



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



ΓΕΝΙΚΗ
ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ & ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ

Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΣΑΕΚ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών

ΣΑΕΚ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ «ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ»

Συγγραφική ομάδα

Κωνσταντίνος Παπαδάκης
Γεώργιος Αγαλιανός
Κωνσταντίνος Καπίρης
Φώτιος Λαζαρίνης
Χαράλαμπος Μπαλής
Αλέξανδρος Παλόγλου

Σύμβουλος μεθοδολογίας ανάπτυξης

του εκπαιδευτικού εγχειριδίου

Ιωάννης Δαβγιώτης

Γλωσσική επιμέλεια

Εκδόσεις Σοκόλη

Σχεδιασμός-σελιδοποίηση

Mr. Moschos / WINK DESIGN

Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού εγχειριδίου της ειδικότητας διαμορφώθηκε από τη συγγραφική ομάδα με βάση μεθοδολογικές προδιαγραφές και ειδικά πρότυπα που επεξεργάστηκε το ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ στο πλαίσιο της Πράξης «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ (ΙΕΚ)» (κωδικός ΟΠΣ [MIS] 5069281) του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση 2014-2020», που υλοποιήθηκε με σύμπραξη των κοινωνικών εταίρων και, ειδικότερα, από το ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ (επικεφαλής εταίρο της κοινοπραξίας), το ΙΝΕ/ΓΣΕΕ, το ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ, το ΚΑΕΛΕ/ΕΣΕΕ, το ΙΝΣΕΤΕ και τον ΕΟΠΠΕΠ, και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Κ.Τ.). Το παρόν εκπαιδευτικό εγχειρίδιο αναπτύχθηκε με την ευθύνη του ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ, τα επιστημονικά στελέχη του οποίου παρακολούθησαν και υποστήριξαν τον συντονισμό του έργου σε όλες του τις φάσεις.

Περιεχόμενα

1	Πρόλογος	7
2	Εισαγωγή	9
A	Περιγραφή ειδικότητας	11
1	Τίτλος της ειδικότητας και ομάδα προσανατολισμού	11
1 . 1	Τίτλος ειδικότητας	11
1 . 2	Ομάδα προσανατολισμού (επαγγελματικός τομέας)	11
2	Συνοπτική περιγραφή ειδικότητας	12
2 . 1	Ορισμός ειδικότητας	12
2 . 2	Αρμοδιότητες/Καθήκοντα	12
2 . 3	Προοπτικές απασχόλησης στον κλάδο ή τομέα	13
2 . 4	Πρόσθετες πηγές πληροφόρησης	13
B	Σκοπός και προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας	15
1	Σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας	15
2	Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης	16
Γ	Βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές και αναλυτικό περιεχόμενο του προγράμματος της θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης	22
1	Ωρολόγιο πρόγραμμα	23
2	Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης	25
2 . 1	ΕΞΑΜΗΝΟ Α΄	25
2 . 1 . A	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΑΓΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	25
2 . 1 . B	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΥΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	30
2 . 1 . Γ	ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	36
2 . 1 . Δ	ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	42
2 . 1 . Ε	ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ	48
2 . 1 . ΣΤ	ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ	53
2 . 2	ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄	62
2 . 2 . A	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	62

2 . 2 . Β	ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	67
2 . 2 . Γ	ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ	74
2 . 2 . Δ	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	79
2 . 2 . Ε	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΛΓΟΡΙΘΜΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ	85
2 . 2 . ΣΤ	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	93
2 . 3	ΕΞΑΜΗΝΟ Γ΄	99
2 . 3 . Α	ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ	99
2 . 3 . Β	ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ	104
2 . 3 . Γ	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ	110
2 . 3 . Δ	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ – ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ	116
2 . 3 . Ε	ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	122
2 . 4	ΕΞΑΜΗΝΟ Δ΄	128
2 . 4 . Α	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	128
2 . 4 . Β	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	135
2 . 4 . Γ	ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ (IoT)	141
2 . 4 . Δ	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	146
2 . 4 . Ε	ΟΠΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ	152
2 . 4 . ΣΤ	ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	157
3	Διδακτική μεθοδολογία	164
4	Υγεία και ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης	167
4 . 1	Βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας	167
4 . 2	Μέσα ατομικής προστασίας	168
Δ	Προδιαγραφές υλοποίησης πρακτικής άσκησης	169
1	Ο θεσμός της πρακτικής άσκησης	170
2	Οδηγίες για τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η	172
2 . 1	Προϋποθέσεις εγγραφής στο πρόγραμμα πρακτικής άσκησης	172
2 . 2	Δικαιώματα και υποχρεώσεις του/της πρακτικά ασκούμενου/-ης	172
2 . 3	Φορείς υλοποίησης πρακτικής άσκησης	174
3	Ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της πρακτικής άσκησης	176
4	Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα της πρακτικής άσκησης	177
5	Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος πρακτικής άσκησης	186
5 . 1 . Α	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ	186
5 . 1 . Β	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	187
5 . 1 . Γ	ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	188
5 . 1 . Δ	ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ	189

5 . 1 . Ε	ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	190
5 . 2	Μεθοδολογία υλοποίησης πρακτικής άσκησης	191
	Βιβλιογραφία	193
A	Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με την ειδικότητα	194
B	Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με τη μεθοδολογία ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων	202
Γ	Σχετική εθνική νομοθεσία	205

1 | Πρόλογος

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο της ειδικότητας «Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών» αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ (ΙΕΚ)» [κωδικός ΟΠΣ (MIS) 5069281], η οποία υλοποιήθηκε με σύμπραξη των κοινωνικών εταίρων, και, ειδικότερα, από το ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ (επικεφαλής εταίρος της κοινοπραξίας), το ΙΝΕ/ΓΣΕΕ, το ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ, το ΚΑΕΛΕ/ΕΣΕΕ, το ΙΝΣΕΤΕ και τον ΕΟΠΠΕΠ, και συγχρηματοδοτήθηκε από το ΕΠ «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση».

Το έργο αυτό αποτέλεσε μια ολοκληρωμένη παρέμβαση για τη βελτίωση και την ενίσχυση του θεσμού της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης σε μια περίοδο κατά την οποία, περισσότερο από ποτέ, το αίτημα της διασύνδεσής του με την αγορά εργασίας είναι επιτακτικό και επίκαιρο. Ιδιαίτερα, μετά τη μακρά περίοδο οικονομικής κρίσης και ύφεσης την οποία αντιμετώπισε η ελληνική κοινωνία, αλλά και τις συνέπειες από την πανδημική κρίση Covid-19, οι αναδυόμενες προκλήσεις καθιστούν αναγκαία στοχευμένα μέτρα εκσυγχρονισμού του θεσμού. Το συγκεκριμένο έργο αποτέλεσε μια συστηματική προσπάθεια αντιμετώπισης χρόνιων αδυναμιών του πεδίου, αναβάθμισης του επιπέδου των παρεχόμενων γνώσεων, δεξιοτήτων και ικανοτήτων, και βελτίωσης των μαθησιακών αποτελεσμάτων που απορρέουν από την επαγγελματική κατάρτιση σε συγκεκριμένες ειδικότητες.

Εμπερικλείοντας μια καινοτόμο δέσμη αλληλοσυμπληρούμενων δράσεων, μεθόδων και πρακτικών, επιδίωξε να συμβάλει με πολλαπλασιαστικό τρόπο στην ενίσχυση της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας του πεδίου της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης. Ειδικότερα, στο πλαίσιο του έργου:

- Διεξήχθη ποιοτική έρευνα με στόχο τη διερεύνηση των χαρακτηριστικών και της δυναμικής που διέπει το πεδίο της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης στη χώρα μας και στον ευρωπαϊκό χώρο, με στόχο τη διαμόρφωση σχετικών προτάσεων πολιτικής.
- Αναπτύχθηκαν:
 - Επικαιροποιημένοι «οδηγοί κατάρτισης» για 130 ειδικότητες αρχικής κατάρτισης,
 - Αντίστοιχα εκπαιδευτικά εγχειρίδια, για την υποστήριξη της κατάρτισης/εκπαίδευσης των σπουδαστών/-τριών,
 - Συναφείς τράπεζες θεμάτων για κάθε ειδικότητα.
- Το σύνολο των παραπάνω στηρίχθηκε σε ένα ενιαίο μεθοδολογικό πλαίσιο, μέσω του οποίου επιδιώχθηκε η σύνδεση της κοινωνικής εμπειρίας της εργασίας, της εκ-

παίδευσης και της πιστοποίησής της, λαμβάνοντας υπόψη του το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, καθώς και τις ιδιαιτερότητες του πεδίου της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης.

- Τέλος, με γνώμονα την ενίσχυση της θετικής επενέργειας του έργου σε θεσμικό επίπεδο, αναπτύχθηκε μια μεθοδολογία ευέλικτης τακτικής περιοδικής επανεξέτασης και επικαιροποίησης των περιεχομένων των οδηγιών κατάρτισης, των εγχειριδίων και των τραπεζών θεμάτων, έτσι ώστε αυτά να βρίσκονται –κατά το δυνατόν– σε αντιστοιχία με τα νέα τεχνολογικά, οργανωσιακά, εργασιακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά δεδομένα και τις ανάγκες της αγοράς εργασίας και των εκπαιδευομένων.

2 | Εισαγωγή

Το παρόν εγχειρίδιο, εκκινώντας από την περιγραφή της ειδικότητας, εστιάζεται στο αναλυτικό περιεχόμενο και στις βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές ενός προγράμματος κατάρτισης στην ειδικότητα «Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών». Στοιχεί στην ενημέρωση του συνόλου των συντελεστών του, λαμβάνοντας υπόψη τα περιεχόμενα των καθηκόντων και τις ιδιαιτερότητές της, καθώς και τους ισχύοντες θεσμικούς περιορισμούς στο πεδίο.

Απευθύνεται, κυρίως, στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες αλλά και στους/στις εκπαιδευτές/-τριες των προγραμμάτων αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης. Επιπλέον, αποτελεί ένα χρήσιμο εγχειρίδιο για τα στελέχη σχεδιασμού, τους σχετικούς φορείς υλοποίησής τους –τις Σχολές Ανώτερης Επαγγελματικής Κατάρτισης–, αλλά και για το σύνολο των υπόλοιπων δυνάμει συντελεστών ενός προγράμματος αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης, ιδιαίτερα για όσους/-ες συμμετέχουν στην υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.

Το εγχειρίδιο αυτό αποτελεί μια συστηματική βάση, η οποία περιλαμβάνει βασικά στοιχεία για την κατανόηση του πεδίου της συγκεκριμένης ειδικότητας, αλλά κυρίως εστιάζεται στην ανάλυση των μαθησιακών ενοτήτων και των εκπαιδευτικών προδιαγραφών της θεωρητικής και της εργαστηριακής κατάρτισης, καθώς και στην υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.

Στην κατεύθυνση αυτή, για το κάθε πρόγραμμα αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης το οποίο δύναται να υλοποιηθεί είναι απαραίτητο να ληφθούν συστηματικά υπόψη τα εκπαιδευτικά περιεχόμενα αλλά και οι μεθοδολογικές προδιαγραφές που περιλαμβάνονται.

Ειδικότερα, το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο αποτελείται από τέσσερα (Α΄-Δ΄) Μέρη.

- **Το Μέρος Α΄ παρέχει συνοπτικά τις πληροφορίες που αφορούν την περιγραφή της ειδικότητας.**
Περιλαμβάνει την περιγραφή της ειδικότητας, των κύριων εργασιακών καθηκόντων της, των προοπτικών απασχόλησης σε αυτή, ενώ γίνεται αναφορά σε βασικές πηγές πληροφόρησης σε σχέση με την ειδικότητα.
- **Το Μέρος Β΄ εστιάζεται στον καθορισμό των ευρύτερων αλλά και των επιμέρους ενοτήτων προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων του προγράμματος κατάρτισης.**
Αναφέρεται στις δραστηριότητες που θα είναι σε θέση να επιτελέσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες μετά το πέρας της συνολικής κατάρτισής τους στη συγκεκριμένη ειδικότητα.

- **Το Μέρος Γ΄ εστιάζεται στο περιεχόμενο και τη διάρθρωση του προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης, όπως και σε βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές υλοποίησής του.**

Το Μέρος Γ΄ περιλαμβάνει το ωρολόγιο πρόγραμμα, καθώς και την περίληψη, τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, τις ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα, τις βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά, ένα κείμενο αναφοράς και τις προτεινόμενες πηγές μελέτης κάθε μαθησιακής ενότητας. Επιπλέον, αναφέρεται στην προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία, καθώς και σε σημαντικές πληροφορίες που αφορούν την υγεία και την ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης.

- **Το Μέρος Δ΄ εστιάζεται στην περιγραφή του περιεχομένου, των χαρακτηριστικών και των προδιαγραφών υλοποίησης της πρακτικής άσκησης.**

Περιλαμβάνεται η περιγραφή του θεσμού της πρακτικής άσκησης και παρέχονται χρήσιμες οδηγίες για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες και τους/τις εκπαιδευτές/-τριες στον χώρο εργασίας. Στα περιεχόμενα συγκαταλέγονται, επίσης, οι ενότητες μαθησιακών αποτελεσμάτων της πρακτικής άσκησης, ενδεικτικές εργασίες που θα εκτελέσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες, καθώς και οι ειδικές προδιαγραφές υλοποίησης που αφορούν τον εξοπλισμό. Αναλύονται οι ενότητες μαθησιακών αποτελεσμάτων, ενώ προτείνονται βασικές μεθοδολογικές αρχές για την υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο και η τράπεζα θεμάτων της ειδικότητας συνδέονται οργανικά με τον αντίστοιχο οδηγό κατάρτισης της ειδικότητας¹.

Για τη συγγραφή της μεθοδολογίας ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων συνεργάστηκαν οι Ρένα Βαρβιτσιώτη, Ελένη Θεοδωρή, Κωνσταντίνος Μαρκίδης και Δέσποινα Μπαμπανέλου, η οποία ανέλαβε και τη συντακτική της επιμέλεια. Αυτή εκπονήθηκε στο πλαίσιο της «Οριζόντιας Εκπαιδευτικής Μεθοδολογίας» της εν λόγω Πράξης «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ (ΙΕΚ)» και με βάση μια κατάλληλα προσαρμοσμένη εκδοχή του προτύπου ανάπτυξης εκπαιδευτικών υλικών του ΙΝΕ/ΓΣΕΕ (Γούλας, Μαρκίδης & Μπαμπανέλου, 2021).

1 Λαζαρίνης, Φ., Αγαλιανός, Γ., Παπαδάκης, Κ. & Κόκκινος, Γ. (2022). *Οδηγός σπουδών «Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών»*, 21-01-01-1. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, κατάρτισης, Διά βίου μάθησης και Νεολαίας.

A

Περιγραφή ειδικότητας

1 | Τίτλος της ειδικότητας και ομάδα προσανατολισμού

1.1 • Τίτλος ειδικότητας

«Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών»².

1.2 • Ομάδα προσανατολισμού (επαγγελματικός τομέας)

Η ειδικότητα «Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών» ανήκει στην ομάδα προσανατολισμού «Τεχνολογικών Εφαρμογών» και στον τομέα «Πληροφορικής».

2 ΦΕΚ 2661/Β'/30-5-2022

2 | Συνοπτική περιγραφή ειδικότητας

2.1 • Ορισμός ειδικότητας

Ο/Η «Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών» εγκαθιστά, ελέγχει, συντηρεί και επιλύει προβλήματα εξοπλισμού επικοινωνίας δεδομένων, συσκευών εγκατεστημένων στο δίκτυο και συστημάτων τηλεπικοινωνιών. Επισκευάζει ή αντικαθιστά ελαττωματικές συσκευές και εξοπλισμό και, παράλληλα, διατηρεί ένα ασφαλές περιβάλλον εργασίας για τους/τις χρήστες/-τριες. Διαχειρίζεται τα σχετικά αναλώσιμα, αναλύει και διορθώνει προβλήματα που σχετίζονται με το δίκτυο, παρέχοντας βοήθεια στους/στις χρήστες/-τριες και στους/στις πελάτες/-ισσες που εξυπηρετεί.

2.2 • Αρμοδιότητες/Καθήκοντα

Ο/Η «Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών» ασκεί (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά) τις παρακάτω αρμοδιότητες/καθήκοντα:

- Σχεδιάζει και εγκαθιστά δίκτυα υπολογιστών, συνδέσεων και καλωδίωσης,
- Αντιμετωπίζει βλάβες συστημάτων και εντοπίζει προβλήματα σε ένα δίκτυο,
- Διορθώνει προβλήματα στην υποδομή τοπικών δικτύων, και δοκιμάζει και ρυθμίζει παραμέτρους λογισμικού,
- Συντηρεί και επισκευάζει δικτυακό υλικό, συμπεριλαμβανομένων περιφερειακών συσκευών,
- Αξιολογεί την απόδοση του δικτύου για τη βελτίωση ενός δικτύου,
- Προγραμματίζει αναβαθμίσεις και συντήρηση χωρίς διακοπή της ροής εργασιών μιας επιχείρησης,
- Συνεργάζεται με προμηθευτές για την απόκτηση του απαραίτητου εξοπλισμού για τα δίκτυα και τα δικτυακά συστήματα,
- Εγκαθιστά, αναβαθμίζει και συντηρεί τα τηλεπικοινωνιακά συστήματα μιας επιχείρησης,
- Αξιολογεί τις ανάγκες των πελατών/-ισσών και εγκαθιστά τηλεπικοινωνιακά συστήματα,
- Εκτελεί δοκιμές ρουτίνας σε συστήματα τηλεπικοινωνιών για να διασφαλιστεί ότι όλα τα εξαρτήματα λειτουργούν στα βέλτιστα επίπεδα,
- Πραγματοποιεί διαγνωστικές δοκιμές σε προβληματικά συστήματα τηλεπικοινωνιών για τον εντοπισμό και την επίλυση διαφόρων τεχνικών βλαβών,
- Διασφαλίζει συνδεσιμότητα υπολογιστών και δικτυακών συσκευών στο Διαδίκτυο,
- Χρησιμοποιεί λογισμικό ελέγχου της ορθής και ασφαλούς λειτουργίας των δικτυακών και τηλεπικοινωνιακών συστημάτων,
- Παρέχει τεχνική καθοδήγηση και εκπαίδευση σε συναδέλφους/-ισσες σχετικά με συστήματα δικτύου,

- Πουλά προϊόντα συνδεδεμένα με την πληροφορική (hardware, software, προϊόντα ψηφιακών τεχνολογιών).

2.3 • Προοπτικές απασχόλησης στον κλάδο ή τομέα

Ο/Η κάτοχος διπλώματος της ειδικότητας «Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών» μπορεί να εργαστεί ενδεικτικά στους ακόλουθους οργανισμούς:

- Εταιρείες τεχνικής υποστήριξης επιχειρήσεων και οργανισμών,
- Εταιρείες παροχής υπηρεσιών Διαδικτύου,
- Εταιρείες τηλεπικοινωνιών, τηλεοπτικά κανάλια και λοιπές επιχειρήσεις που παρέχουν τις υπηρεσίες τους μέσω τηλεπικοινωνιών,
- Εταιρείες εγκατάστασης και συντήρησης υλικού υπολογιστών,
- Επιχειρήσεις προώθησης προϊόντων και υπηρεσιών πληροφορικής,
- Εταιρείες εγκατάστασης δομημένων καλωδιώσεων,
- Εταιρείες εγκατάστασης τηλεπικοινωνιακών συστημάτων,
- Τμήματα πληροφορικής οργανισμών δημοσίου τομέα και επιχειρήσεων ιδιωτικού τομέα,
- Επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών φιλοξενίας ιστοτόπων,
- Επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών νεφρολογιστικής,
- Επιχειρήσεις ηλεκτρονικού εμπορίου,
- Επιχειρήσεις συμβουλευτικής στην επιστήμη των υπολογιστών,
- Εκπαιδευτικούς οργανισμούς.

2.4 • Πρόσθετες πηγές πληροφόρησης

Ηλεκτρονικές διευθύνσεις συναφών οργανώσεων εργαζομένων, επαγγελματικών οργανώσεων και οργανισμών:

- Εθνικός Οργανισμός Πιστοποίησης Προσόντων και Επαγγελματικού Προσανατολισμού (ΕΟΠΠΕΠ):
<https://www.eoppep.gr/>
- Εθνικό Κέντρο Πιστοποίησης Συνεχιζόμενης Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΕΚΕΠΙΣ). (2013). Πιστοποιημένο Επαγγελματικό Περίγραμμα «Τεχνικός Τηλεπικοινωνιών»: <https://ergonesti.eoppep.gr/>
- Εθνικό Κέντρο Πιστοποίησης Συνεχιζόμενης Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΕΚΕΠΙΣ). (2013). Πιστοποιημένο Επαγγελματικό Περίγραμμα «Τεχνικός Δικτύων Δεδομένων»: <https://ergonesti.eoppep.gr/>

- Εθνικό Κέντρο Πιστοποίησης Συνεχιζόμενης Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΕΚΕ-ΠΙΣ). (2013). Πιστοποιημένο Επαγγελματικό Περίγραμμα «Τεχνικός Κινητών Τηλεπικοινωνιακών Συσκευών»:
<https://ergonesti.eopep.gr/>
- ΙΕΚ ΔΥΠΑ (πρώην ΟΑΕΔ). Αρχική Επαγγελματική Κατάρτιση:
<https://www.dypa.gov.gr/iek-oaed-arkhiki-epaghghelmatiki-katartisi>
- Ελληνική Εταιρεία Επιστημόνων και Επαγγελματιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών ΕΠΥ:
<http://www.epy.gr>
- Ένωση Πληροφορικών Ελλάδος:
<https://www.epe.org.gr/>
- Ελληνικό Δίκτυο Επαγγελματιών Πληροφορικής HEPIS:
<https://www.hepis.gr>
- Πανελλήνιος Σύνδεσμος Επιχειρήσεων Ηλεκτρονικών Εφαρμογών, Πληροφορικής και Νέων Τεχνολογιών:
<https://psict.gr/>
- Εταιρεία Ελεύθερου Λογισμικού/Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα:
<https://ellak.gr/>

B

Σκοπός και προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας

1 | Σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας

Ο βασικός σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία στην ειδικότητα «Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών».

2 | Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης

Οι γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες που θα αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατά τη διάρκεια της κατάρτισής τους οργανώνονται σε ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα ανά ενότητα.

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
A. «Τεχνολογίες Πληροφορικής» συνέχεια >>	• Απαριθμούν τις δυνατότητες του λογισμικού εφαρμογών γραφείου και βοηθητικών εργαλείων λογισμικού, • Εργάζονται με λογισμικό εφαρμογών, είτε τοπικά είτε διαδικτυακά, σε υπηρεσίες νεφούπολογιστικής, • Αναγνωρίζουν τα εξαρτήματα και τις κατηγορίες υλικού υπολογιστών, • Επιλέγουν υλικό κατάλληλων προδιαγραφών σύμφωνα με τις ανάγκες των πελατών/-ισών, • Πραγματοποιούν μετατροπές μεταξύ των αριθμητικών συστημάτων δυαδικού, δεκαδικού, οκταδικού και δεκαεξαδικού συστήματος, • Διακρίνουν τους τρόπους διευθυνσιοδότησης, • Αναγνωρίζουν τις συνήθεις βλάβες και δυσλειτουργίες σε υπολογιστικά συστήματα, • Απαριθμούν τα διαδεδομένα λειτουργικά συστήματα και τα χαρακτηριστικά τους, • Επιλέγουν το κατάλληλο λειτουργικό σύστημα που θα πρέπει να εγκαταστήσουν ανάλογα με την περίπτωση χρήσης του, • Παραμετροποιούν το λειτουργικό σύστημα ανάλογα με τις ανάγκες χρήσης του από τους/τις τελικούς/-ές χρήστες/-τριες, • Περιγράφουν τα βήματα για την αλγοριθμική αντιμετώπιση ενός προβλήματος,

[συνέχεια >>](#)

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνέχεια A. «Τεχνολογίες Πληροφορικής»	- Αναπτύσσουν εφαρμογές, χρησιμοποιώντας κατάλληλο αλγόριθμο για κάθε τύπο προβλήματος, - Τροποποιούν υπάρχοντα κώδικα, ανάλογα με τις προδιαγραφές των εφαρμογών που αναπτύσσουν.
B. «Ηλεκτρονικές μετρήσεις και καλωδιώσεις» συνέχεια »	- Αναγνωρίζουν μεγέθη όπως τάση, ένταση, ισχύς, - Αναλύουν τη συνδεσμολογία κυκλωμάτων (παράλληλα/σε σειρά), - Περιγράφουν τις έννοιες ηλεκτρική πηγή, ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο, συνεχές και εναλλασσόμενο ρεύμα, - Περιγράφουν τη συμπεριφορά και τον ρόλο των αντιστάσεων, των πυκνωτών και των πηνίων σε ηλεκτρικά κυκλώματα, - Αναγνωρίζουν τη λειτουργία των μετασχηματιστών, - Χρησιμοποιούν όργανα μέτρησης, - Ελέγχουν την ορθή λειτουργία και να συντηρούν συστήματα αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS), - Αναγνωρίζουν τα είδη των σημάτων (αναλογικά/ψηφιακά), - Διακρίνουν τα διάφορα σήματα, διαχωρίζοντας την πληροφορία από τον θόρυβο, - Υλοποιούν κυκλώματα με χρήση μικροελεγκτών, - Αναγνωρίζουν τους διάφορους τύπους και τη λειτουργικότητα των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, - Διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ ορθής και ανάστροφης πόλωσης, την είσοδο, την πηγή τροφοδοσίας και την έξοδο ενός κυκλώματος, - Αναγνωρίζουν τον τρόπο λειτουργίας των κυκλωμάτων ανόρθωσης, την εξομάλυνση και τη σταθεροποίηση της τάσης, - Διακρίνουν τις σωστές συνδεσμολογίες και τις περιοχές λειτουργίας ενός τρανζίστορ, - Πραγματοποιούν βασικές πράξεις, χρησιμοποιώντας την άλγεβρα Boole,

συνέχεια »

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνέχεια Β. «Ηλεκτρονικές μετρήσεις και καλωδιώσεις»	• Υλοποιούν συνδυαστικά κυκλώματα με χρήση διαφόρων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (λογικών πυλών), • Διακρίνουν, με ακρίβεια, χαρακτηριστικά της μετάδοσης, όπως είναι ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων και η χωρητικότητα του καναλιού, • Περιγράφουν, με σαφήνεια, τα χαρακτηριστικά των βασικών μέσων μετάδοσης (χάλκινα καλώδια, ομοαξονικά καλώδια, οπτικές ίνες, ασύρματες ζεύξεις).
Γ. «Δίκτυα υπολογιστών» συνέχεια >>	• Υποδικτυώνουν ένα ενιαίο δίκτυο σε μικρότερο (ίσου/άνισου) μεγέθους δίκτυα, • Υπερδικτυώνουν πολλά δίκτυα (ίσου/άνισου μεγέθους) σε ένα ενιαίο υπερδίκτυο, • Διακρίνουν τα βασικά πρωτόκολλα δικτύων και τις βασικές δικτυακές υπηρεσίες του Διαδικτύου, • Διακρίνουν τους διάφορους τύπους μετάδοσης ως προς τον τρόπο σύνδεσης (παράλληλη/σειριακή), τον συγχρονισμό (σύγχρονη/ ασύγχρονη) και την κατεύθυνση (Simplex/Half Duplex/Full Duplex), • Αναγνωρίζουν τα μέσα και τις τεχνικές που απαιτούνται για την εγκατάσταση και τη λειτουργία σύγχρονων δικτύων δεδομένων, • Διακρίνουν τον λογικό σχεδιασμό δικτύων (διευθυνσιοδότηση, υποδίκτυα, διασύνδεση δικτύων κ.ά.), • Παραμετροποιούν βασικό δικτυακό εξοπλισμό (κάρτες δικτύου, μεταγωγείς κ.ά.), • Περιγράφουν, αποτελεσματικά, τη λειτουργία των σύγχρονων τεχνικών δρομολόγησης στα δίκτυα, • Συγκρίνουν τα χαρακτηριστικά της IPv4 δρομολόγησης με τα χαρακτηριστικά της IPv6 δρομολόγησης, • Χρησιμοποιούν εργαλεία και διατάξεις (δρομολογητές και λογισμικά παραμετροποίησής τους, ανιχνευτές πακέτων, εντολές συστήματος, προγραμματισμό σε socket κ.λπ.), • Χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες μεταφοράς TCP, UDP στην ανάπτυξη κατάλληλων εφαρμογών, ανάλογα με τις απαιτήσεις τους, • Διαχειρίζονται τοπικά δίκτυα, δίκτυα ευρείας περιοχής, intranet, extranet και internet,

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνέχεια Γ. «Δίκτυα υπολογιστών»	• Διαχειρίζονται τον ενεργό εξοπλισμό (routers, switches) και τους πόρους ενός δικτύου, • Χρησιμοποιούν τις κατάλληλες μεθοδολογίες και τεχνικές για την παρακολούθηση, τη διαχείριση, τον έλεγχο και τη βελτιστοποίηση της απόδοσης των δικτύων υπολογιστών, • Προτείνουν λύσεις για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό, την επέκταση και την αναβάθμιση των δικτύων υπολογιστών, • Αναγνωρίζουν τις δυνατότητες που παρέχει το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) και οι εφαρμογές του, • Συντάσσουν, με ακρίβεια, τεχνικά κείμενα και αναφορές που αφορούν το σχέδιο και τη λειτουργία ενός δικτύου.
Δ. «Τηλεπικοινωνίες» συνέχεια >>	• Αναγνωρίζουν τις βασικές έννοιες και τα εργαλεία για την περιγραφή των τηλεπικοινωνιακών σημάτων και συστημάτων, • Περιγράφουν τις βασικές αρχές της πολυπλεξίας χρόνου/ συχνότητας, • Διακρίνουν τα σήματα θορύβου στα τηλεπικοινωνιακά συστήματα, • Αναγνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά των συστημάτων μετατροπής σημάτων από αναλογικά σε ψηφιακά, • Αναγνωρίζουν τη λειτουργία των τηλεφωνικών συσκευών και των τηλεφωνικών κέντρων όλων των τύπων, • Επιλέγουν τη βέλτιστη, ανάλογα με τις ανάγκες και τις προδιαγραφές, λύση κατά την επιλογή τηλεφωνικού κέντρου, • Αναγνωρίζουν τις υπηρεσίες που παρέχουν οι τηλεπικοινωνιακοί οργανισμοί, • Διακρίνουν τους τρόπους που συνδέονται τα τηλεφωνικά κέντρα με το δημόσιο δίκτυο και μεταξύ τους, • Παραμετροποιούν, σύμφωνα με τις προδιαγραφές, τηλεφωνικά κέντρα, • Συνεργάζονται με τεχνικά συνεργεία τηλεπικοινωνιακών παρόχων, • Αναγνωρίζουν τις βασικές αρχές και την αρχιτεκτονική των συστημάτων GSM,

συνέχεια >>

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνέχεια Δ. «Τηλεπικοινωνίες»	• Διακρίνουν τις τηλεπικοινωνιακές γενιές GSM (2G), UMTS (3G), LTE (4G) και NR (5G), • Αναλύουν τις βασικές έννοιες που αφορούν τα ασύρματα δίκτυα και διακρίνουν τη διαφορά ανάμεσα στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, τα ασύρματα και τα δορυφορικά δίκτυα, • Εκτελούν εργασίες που αφορούν τη σχεδίαση, τη διαχείριση και την υποστήριξη των βασικών τύπων ασύρματων δικτύων δεδομένων, • Επιλέγουν τον τύπο και τις διαστάσεις των κεραιών που χρησιμοποιούνται σε ασύρματες και δορυφορικές ζεύξεις σύμφωνα με τις προδιαγραφές, • Αναγνωρίζουν τα διάφορα είδη των οπτικών ινών και των οπτικών εξαρτημάτων, • Διακρίνουν τα βασικά χαρακτηριστικά των οπτικών πομπών και των οπτικών δεκτών, • Αναλύουν τις τοπολογίες των δικτύων οπτικών ινών (σημείο προς σημείο, αστέρα, δακτυλίου και αρτηριών), • Σχεδιάζουν οπτικές ζεύξεις και ελέγχουν τη δυνατότητα λειτουργίας στα πλαίσια συγκεκριμένων προδιαγραφών.
Ε. «Θέματα ασφάλειας δικτύων και τηλεπικοινωνιών» συνέχεια »	• Αναγνωρίζουν τα προβλήματα ασφάλειας σε πληροφοριακά και επικοινωνιακά συστήματα, • Διακρίνουν τις διαφορές ανάμεσα στην εμπιστευτικότητα, την ακεραιότητα και τη διαθεσιμότητα της πληροφορίας, • Περιγράφουν τα σημεία ευπάθειας των πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων, • Περιγράφουν, με ακρίβεια, τα χαρακτηριστικά των δικτυακών συσκευών που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ασφάλειας δικτύου (firewalls, IDS, IPS), • Χρησιμοποιούν συσκευές και λογισμικό ασφάλειας υπολογιστικών συστημάτων, • Εγκαθιστούν βοηθητικό λογισμικό για τον έλεγχο πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων, • Διακρίνουν τις τεχνικές κρυπτογράφησης,

συνέχεια »

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνεχία Ε. «Θέματα ασφάλειας δικτύων και τηλεπικοινωνιών»	- Εφαρμόζουν, αποτελεσματικά, βασικές αρχές σχεδιασμού πολιτικών ασφάλειας, - Περιγράφουν θέματα ασφάλειας στο Διαδίκτυο των (IoT) Πραγμάτων, - Παρατηρούν θέματα ιδιωτικότητας που προκύπτουν στα επικοινωνιακά συστήματα, - Περιγράφουν τις διάφορες κατηγορίες επιθέσεων παραβίασης της ασφάλειας, - Εφαρμόζουν τον Γενικό Κανονισμό για την προστασία των δεδομένων και το απόρρητο των επικοινωνιών.



Βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές και αναλυτικό περιεχόμενο του προγράμματος της θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης

1 | Ωρολόγιο πρόγραμμα

Παρατίθεται το ωρολόγιο πρόγραμμα της ειδικότητας «Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών», με παρουσίαση των εβδομαδιαίων ωρών θεωρίας (Θ), εργαστηρίων (Ε), καθώς και του συνόλου (Σ) αυτών ανά μάθημα και ανά ακαδημαϊκό εξάμηνο:

Πίνακας 2 /// Ωρολόγιο πρόγραμμα

ΕΞΑΜΗΝΟ		Α			Β			Γ			Δ		
A/A	ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ
1	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΑΓΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ		4	4									
2	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΥΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	2	2	4									
3	ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	2	2	4									
4	ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	2		2									
5	ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ	2		2									
6	ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ	2	2	4									
7	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ					3	3						
8	ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ				2		2						
9	ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ				3		3						
10	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ				2	4	6						
11	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΛΓΟΡΙΘΜΙΚΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ					3	3						
12	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ					3	3					8	8
13	ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ							2	2	4			
14	ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ							2	2	4			
15	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ							2	2	4			
16	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ – ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ							2	2	4			
17	ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ							2	2	4			

συνέχεια >>

Πίνακας 2 /// Ωρολόγιο πρόγραμμα

ΕΞΑΜΗΝΟ		Α			Β			Γ			Δ		
Α/Α	ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ
18	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ										2	2	4
19	ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ (ΙΟΤ)											2	2
20	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ										2		2
21	ΟΠΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ										2		2
22	ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ											2	2
ΣΥΝΟΛΟ		10	10	20	7	13	20	10	10	20	6	14	20

2 | Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης

2.1 • ΕΞΑΜΗΝΟ Α΄

2.1.Α • ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΑΓΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα «Εφαρμογές γραφείου και ψηφιακές δεξιότητες στη σύγχρονη αγορά εργασίας» εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στο περιβάλλον των εφαρμογών γραφείου που θεωρούνται απαραίτητες από την αγορά εργασίας ως κεκτημένη γνώση και πρακτική εμπειρία. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα έρθει σε επαφή με εφαρμογές επεξεργασίας κειμένου, επεξεργασίας λογιστικών φύλλων, δημιουργίας παρουσιάσεων, δημιουργίας βάσεων δεδομένων και των πλέον σύγχρονων τεχνολογιών χρήσης και λειτουργίας Διαδικτύου, όπως αυτά της ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, της εξοικείωσης με δικτυακές συσκευές και των κανόνων διευθυνσιοδότησης/ονοματοδοσίας στο Διαδίκτυο. Μέσα από τα παραπάνω, ο/η εκπαιδευόμενος/-η θα αποκτήσει τις βασικές γνώσεις και δεξιότητες για τη διαχείριση καθημερινών προκλήσεων αναφορικά με τη διαδικτυακή επικοινωνία και την επεξεργασία ευρέως δεδομένων τύπων εφαρμογών που κάθε περιβάλλον εργασίας απαιτεί.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Εργάζονται με αρχεία εφαρμογών γραφείου, αποθηκεύοντάς τα σε διάφορες μορφές αρχείων, τοπικά ή διαδικτυακά, σε υπηρεσίες νεφούπολογιστικής,
- Αναγνωρίζουν τις διάφορες διαθέσιμες εφαρμογές γραφείου, τη συμβατότητα χρήσης τους και πότε να τις χρησιμοποιούν,
- Επιλέγουν διάφορες διατάξεις και πρότυπα σχεδίασης αρχείων εφαρμογών γραφείου,
- Μορφοποιούν το κείμενο και τους πίνακες ενός εγγράφου,
- Αναγνωρίζουν την καλή πρακτική χρήσης εφαρμογών γραφείου με συνέπεια,
- Επεξεργάζονται γραφήματα για να επικοινωνούν τα δεδομένα κατάλληλα και με τη σωστή τους σημασία,
- Επεξεργάζονται εικόνες και αντικείμενα σχεδίασης,
- Εφαρμόζουν διορθώσεις στο περιεχόμενο ενός αρχείου πριν από την τελική εκτύπωσή του,
- Αναγνωρίζουν πιθανούς λόγους βλάβης της δικτυακής σύνδεσης,

- Επιλέγουν τις κατάλληλες εφαρμογές δοσοληψίας ηλεκτρονικού ταχυδρομείου,
- Προσδιορίζουν τη λειτουργία του Διαδικτύου και των ηλεκτρονικών μηνυμάτων, δίνοντας έμφαση στη διαδικτυακή ασφάλεια.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αυτοματοποίηση εργασιών γραφείου / Λογισμικό υποστήριξης / Σύνταξη κειμένων / Διαχείριση δεδομένων / Παρουσίαση περιεχομένου / Διαδίκτυο / Επικοινωνία.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (4), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ ΚΕΙΜΕΝΟΥ
2	ΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ
3	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ
4	ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
5	ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕΣΩ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ
6	ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

Κείμενο αναφοράς

2.1.A.1 | ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ ΚΕΙΜΕΝΟΥ

Σκοπός της υποενότητας είναι να εξοικειωθούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες με τη χρήση των πιο γνωστών εφαρμογών δημιουργίας και επεξεργασίας αρχείων κειμένου. Θα αναλυθούν διεξοδικά τα χαρακτηριστικά είτε της εφαρμογής Word του εμπορικού πακέτου MS Office (desktop ή online έκδοση) είτε αντίστοιχης εφαρμογής ανοικτού κώδικα, όπως είναι η Writer του OpenOffice ή του LibreOffice. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η γνωρίζει τους τρόπους έναρξης της εφαρμογής και εξοικειώνεται με το περιβάλλον διεπαφής, με τις επιλογές στις γραμμές εργαλείων (ή καρτέλες), τα μενού της εφαρμογής και τις ρυθμίσεις τους. Παρουσιάζονται βασικές ρυθμίσεις της εφαρμογής, όπως είναι η προεπιλεγμένη μορφή και θέση αποθήκευσης του εγγράφου, καθώς και η ρύθμιση του αυτόματου χρόνου αποθήκευσής του. Διδάσκεται η δημιουργία εγγράφου, η εισαγωγή κειμένου στο έγγραφο, η αποθήκευση του εγγράφου ως αρχείου, η αποθήκευση ενός αντιγράφου του εγγράφου, το κλείσιμο του εγγράφου και το άνοιγμά του από τη θέση αποθήκευσης. Παρουσιάζονται οι τρόποι προβολής του εγγράφου, η διαχείριση κειμένου με το ποντίκι και το πληκτρολόγιο, η επιλογή κειμένου, η αντιγραφή, η αποκοπή, η αντικατάσταση και η διαγραφή του. Αναλύονται η μορφοποίηση χαρακτήρων και παραγράφων, ο ορισμός γραμματοσειράς, η μορφο-

ποίηση σελίδας, η οργάνωση του κειμένου με κουκκίδες και αρίθμηση, η χρήση των εσοχών και ο χάρακας του εγγράφου, οι στηλοθέτες, η εύρεση και αντικατάσταση κειμένου, ο ορθογραφικός έλεγχος. Αναφέρονται η διαχείριση της κεφαλίδας και του υποσέλιδου, οι εκτυπώσεις, τα πρότυπα εγγράφων, η εισαγωγή και επεξεργασία αντικειμένων (εικόνων, αυτόματων σχημάτων και γραφημάτων). Επιπρόσθετα, αναλύεται η δημιουργία και η διαχείριση πινάκων πληροφοριών, η συγχώνευση αλληλογραφίας, η διαχείριση πίνακα περιεχομένων, η δημιουργία ετικετών και φακέλων αλληλογραφίας.

2.1.A.2 | ΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ

Στην παρούσα υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με την οργάνωση και την επεξεργασία αριθμητικών δεδομένων και δεδομένων κειμένου σε λογιστικά φύλλα. Θα γίνει χρήση είτε της εφαρμογής Excel του εμπορικού πακέτου MS Office (desktop ή online έκδοση) είτε αντίστοιχης εφαρμογής ανοικτού κώδικα, όπως είναι η Calc του OpenOffice ή του LibreOffice. Αρχικά, ο/η εκπαιδευόμενος/-η ενημερώνεται για το περιβάλλον εργασίας της εφαρμογής, για τις βασικές επιλογές στις γραμμές εργαλείων (ή καρτέλες), τα μενού της εφαρμογής και τις σχετικές ρυθμίσεις. Στη συνέχεια, θα αναλυθεί η δομή ενός λογιστικού φύλλου, ώστε ο/η εκπαιδευόμενος/-η να εξοικειωθεί με τις έννοιες: φύλλο εργασίας (sheet), βιβλίο (book), κελί (cell), γραμμή (row), στήλη (column). Παρουσιάζεται η καταχώρηση δεδομένων, που είτε αφορά εισαγωγή αριθμητικών δεδομένων είτε κείμενο, ημερομηνίες κ.ά. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στον διαχωρισμό «σχετικής» και «απόλυτης» αναφοράς ενός κελιού. Αναλύεται η διαχείριση κελιών, η αυτόματη συμπλήρωση κελιών, η συμπλήρωση δεδομένων με χρήση λαβής συμπλήρωσης, καθώς και η διαχείριση γραμμών, στηλών και φύλλων εργασίας (αντιγραφή, αποκοπή, μετονομασία, μετακίνηση, διαγραφή). Παρουσιάζεται η μορφοποίηση γραμμών και στηλών, η απόκρυψή τους, η σταθεροποίηση τμημάτων του φύλλου εργασίας, η εκτύπωση και η διαμόρφωσή της. Περιγράφονται η αναζήτηση και αντικατάσταση περιεχομένου, ο έλεγχος τιμών και η επικύρωση δεδομένων, η μορφοποίηση κελιών, η μορφοποίηση υπό όρους και η αυτόματη μορφοποίηση. Διδάσκεται ο υπολογισμός δεδομένων με μαθηματικούς τύπους και συναρτήσεις, καθώς και η δημιουργία γραφημάτων. Επιπλέον, θα διδαχθεί η ταξινόμηση λιστών πληροφοριών, η δημιουργία πινάκων, τα φίλτρα και η διαχείριση διπλοτύπων, όπως και η εισαγωγή εξωτερικών δεδομένων.

2.1.A.3 | ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τη χρήση προγραμμάτων δημιουργίας παρουσιάσεων (presentation) περιεχομένου, ενώ θα διδαχθούν και τις βασικές αρχές που πρέπει να τηρούνται κατά τη διαδικασία μιας παρουσίασης σε ακροατήριο. Οι πιο γνωστές εφαρμογές που θα χρησιμοποιηθούν είναι η εφαρμογή PowerPoint του εμπορικού πακέτου MS Office ή η εφαρμογή ανοικτού κώδικα

Impress του OpenOffice ή του LibreOffice. Περιγράφεται το περιβάλλον εργασίας της εφαρμογής, η λειτουργία των γραμμών εργαλείων (ή καρτελών), τα μενού και οι πιο χρήσιμες γενικές ρυθμίσεις της εφαρμογής. Ορίζεται το κύριο δομικό στοιχείο μιας παρουσίασης, που είναι η διαφάνεια (slide), η διαχείρισή της και περιγράφεται η χρήση των πλαισίων που αποτελούν μία διαφάνεια και στα οποία εισάγεται το περιεχόμενο της παρουσίασης. Αναφέρονται τα κυριότερα είδη περιεχομένου που μπορεί να περιλαμβάνει μια παρουσίαση (κείμενο, εικόνες, γραφικά, βίντεο κ.ά.), εξηγούνται οι επιλογές διάταξης της διαφάνειας (slide layout) για την αποτελεσματικότερη οργάνωση του περιεχομένου και ορίζεται η εισαγωγή αντικειμένων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τη μορφοποίηση κειμένου, την επεξεργασία των διαφανειών, τις σημειώσεις για το ακροατήριο και τα σχόλια, όπως και την εισαγωγή κειμένου, αρίθμησης ή ημερομηνίας στο υποσέλιδο διαφανειών. Αναλύεται η τροποποίηση του φόντου διαφάνειας, τα πρότυπα σχεδίασης και η χρήση των υποδειγμάτων διαφανειών. Παρουσιάζεται η διαχείριση των κυριότερων αντικειμένων που εισάγονται σε μια διαφάνεια (οι εικόνες, οι πίνακες, τα γραφικά smart art, τα οργανογράμματα, τα βίντεο, τα σχήματα, τα γραφήματα κ.ά.). Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην εφαρμογή εφέ κίνησης και ήχου (είτε στα αντικείμενα, είτε στις διαφάνειες), ενώ αναλύονται οι τρόποι προβολής της παρουσίασης και ο χρονοπρογραμματισμός προβολής.

2.1.A.4 | ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις βασικές έννοιες των βάσεων δεδομένων και θα διδαχθούν τη λειτουργία ενός συστήματος διαχείρισης βάσης δεδομένων, ώστε να είναι σε θέση να οργανώνουν, να επεξεργάζονται δεδομένα και να ανακτούν χρήσιμη πληροφορία. Θα γίνει χρήση της εφαρμογής Access του εμπορικού πακέτου MS Office ή αντίστοιχου προγράμματος ανοικτού κώδικα, όπως είναι η Base του Open Office ή του LibreOffice. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τι είναι μια βάση δεδομένων, θα αναλυθεί η χρησιμότητα των Συστημάτων Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (ΣΔΒΔ), τα βασικά εργαλεία που παρέχουν για τη διαχείριση μιας βάσης, καθώς και τα επίπεδα παρουσίασης μιας βάσης. Θα εξηγηθεί τι είναι ένα μοντέλο βάσης δεδομένων και θα δοθεί έμφαση στην επεξήγηση του σχεσιακού μοντέλου. Αναλύεται το σχεσιακό σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων και θα παρατεθούν τα πιο γνωστά συστήματα που υλοποιούνται στην πράξη. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν την έννοια του πίνακα (table), του πεδίου (field), τους τύπους πεδίων, την εγγραφή (record/row) και εξοικειώνονται με την καταχώρηση όλων των τύπων δεδομένων σε μία βάση. Αναλύεται η ταξινόμηση εγγραφών σε έναν πίνακα, η αναζήτηση και η εφαρμογή φίλτρων. Παρουσιάζονται οι συσχετίσεις (relations) πινάκων και τα είδη τους: ένα προς ένα (one-to-one), ένα προς πολλά (one-to-many), πολλά προς πολλά (many-to-many), όπως και το πρωτεύον (primary) και το ξένο κλειδί (foreign key). Περιγράφεται η έννοια της κανονικοποίησης μιας βάσης δεδομένων, η δημιουργία ερωτημάτων ανάκτησης, τροποποίησης, εισαγωγής ή διαγραφής δεδομένων σε μια

βάση. Παρατίθενται παραδείγματα από δραστηριότητες της κοινωνικής ζωής, όπου απαιτείται η χρήση βάσεων δεδομένων για τη διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων.

2.1.A.5 | ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕΣΩ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

Στην παρούσα υποενότητα, ο/η εκπαιδευόμενος/-η θα έρθει σε επαφή με βασικές υπηρεσίες του Διαδικτύου (internet) και την πλοήγηση στο Διαδίκτυο. Διδάσκεται τι είναι ο ιστότοπος και η ηλεκτρονική διεύθυνσή της (URL), τι είναι το λογισμικό περιήγησης του Διαδικτύου ή ο φυλλομετρητής (browser). Θα αναφερθούν οι πιο γνωστοί φυλλομετρητές, όπως είναι οι Firefox, Chrome, Opera, Edge, Safari κ.ά. Αναλύονται βασικές ρυθμίσεις των φυλλομετρητών, ο ορισμός αρχικής σελίδας, η εμφάνιση ή απόκρυψη των μενού και της γραμμής εργαλείων κ.ά. Θα αναπτυχθούν οι λειτουργίες βασικών κουμπιών, όπως είναι το κουμπί αρχικής σελίδας, ανανέωσης τρέχουσας σελίδας, μετάβασης μιας σελίδας πίσω, μετάβασης μιας σελίδας μπροστά. Θα εξηγηθεί η πρόσβαση στους αγαπημένους ιστοτόπους και η διαχείρισή τους, το ιστορικό κίνησης, τα μενού, η διαχείριση γραμμών εργαλείων. Βαρύτητα δίνεται στις μηχανές αναζήτησης, στη λήψη (download) δεδομένων από έναν ιστότοπο, στην αποθήκευση (Save As), τοπικά, ενός ιστοτόπου και στην εκτύπωση πληροφοριών. Αναλύεται τι είναι η ηλεκτρονική αλληλογραφία (e-mail), τι σημαίνει ηλεκτρονική διεύθυνση, ενώ θα αναφερθούν οι πιο γνωστές εφαρμογές διαχείρισης ηλεκτρονικής αλληλογραφίας. Αναφέρονται η δημιουργία και αποστολή μηνυμάτων, η απάντηση, η προώθηση, η αποστολή ομαδικών μηνυμάτων (Το/Προς), η κοινοποίηση (cc/Κοιν.) και η ιδιαίτερη κοινοποίηση (bcc/Ιδ. Κοιν.). Αναφορά γίνεται στους φακέλους μηνυμάτων (εισερχόμενα, απεσταλμένα, ανεπιθύμητα, πρόχειρα, διαγραμμένα). Τονίζεται η διαχείριση επαφών, οι ομάδες και η διαχείριση ημερολογίου. Αναλύονται θέματα ασφάλειας προσωπικών δεδομένων και οι έννοιες ιός (virus), αντικό (antivirus), τείχος προστασίας (firewall). Αναφέρονται οι δυνατότητες εφαρμογών για σύγχρονη επικοινωνία και τηλεσυναντήσεις μεταξύ χρηστών/-τριών με μετάδοση φωνής και εικόνας. Τέλος, αναλύονται πιθανά προβλήματα κατά τη σύνδεση στο Διαδίκτυο σε ένα τυπικό γραφείο.

2.1.A.6 | ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

Στην υποενότητα αυτή, γίνεται αναφορά σε διάφορες τεχνολογίες και υπηρεσίες που μπορούν να βοηθήσουν τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στη διαμόρφωση του βιογραφικού και γενικά του διαμοιρασμού δεδομένων και αρχείων. Αρχικά, προτείνεται να γίνει χρήση διαδικτυακών υπηρεσιών για διαμοιρασμό πληροφοριών και συνεργασία. Παρουσιάζονται υπηρεσίες, όπως είναι το Google Drive, το Dropbox και το [wetransfer.com](https://www.wetransfer.com). Τα έγγραφα Google, τα υπολογιστικά φύλλα, οι παρουσιάσεις, η δημιουργία φορμών και η συνεργατική δημιουργία εγγράφων διδάσκονται αναλυτικά. Ο τρόπος διαμοιρασμού εγγράφων και λοιπών αρχείων σε επιλεγμένους/-ες χρήστες/-τριες αναλύεται στην υποενότητα. Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά σε αποθετήρια εικόνων, όπως είναι το unsplash.com και το freepik.com και άλλα πα-

ρόμοια αποθετήρια, για χρήση εικόνων σε διάφορα έργα. Η χρήση δωρεάν έτοιμων templates (προτύπων) για βιογραφικά σημειώματα, έγγραφα και άλλες εργασίες και ο τρόπος εντοπισμού τους στο Διαδίκτυο είναι σημαντικό να αναφερθούν στην υπο-ενότητα. Οι προηγμένες υπηρεσίες αναζήτησης του Google είναι σημαντικές για την αποτελεσματική εύρεση πληροφοριών. Υπηρεσίες όπως ο μελετητής Google και τα βιβλία της Google θα βοηθήσουν τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στην εύρεση έγκυρων πληροφοριών και για τις μετέπειτα ενότητες που θα διδαχθούν. Η παρουσίαση εκπαιδευτικών υπηρεσιών με δωρεάν μαθήματα και υλικό βοηθά στον εντοπισμό διδακτικού υλικού και στην απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων σε διάφορους τομείς του επαγγέλματός τους. Οι διαδικτυακές υπηρεσίες του gov.gr (π.χ. υπεύθυνη δήλωση, ψηφιακή υπογραφή εγγράφου, αναζήτηση εγγράφων) και οι υπηρεσίες τραπεζών προτείνεται να παρουσιαστούν και, όταν είναι εφικτό, να χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, ώστε να εξοικειωθούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες με αυτές.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Ξαρχάκος, Κ. & Καρολίδης, Δ. (2016). *Μαθαίνετε εύκολα Microsoft Office 2016*. Αθήνα: Εκδόσεις Άβακας.
2. Συλλογικό Έργο. (2021). *7+1 Ελληνικά Microsoft Windows 10 – Office 2019/365*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Συμπληρωματικές

1. Δρόσος, Δ., Βουγιούκας, Δ., Καλλίγερος, Ε., Κοκολάκης, Σ. & Σκιάνης, Χ. (2015). *Εισαγωγή στην επιστήμη των υπολογιστών & επικοινωνιών*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από: <https://hdl.handle.net/11419/4582>
2. Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων. Ανακτήθηκε από: <https://nationaldigitalacademy.gov.gr/mathimata>

2.1.B • ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΥΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Αυτή η μαθησιακή ενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στη δομή των υλικών μερών (bit level, gate level, circuit level) από τα οποία αποτελείται ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής, καθώς και στον τρόπο επικοινωνίας τους. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα διδαχθεί ιστορικές αρχιτεκτονικές Η/Υ και τη σημασία τους, τις πλέον πρόσφατες τεχνολογίες υλικού (hardware), καθώς και τον τρόπο που αυτές συνδυάζονται σε επίπεδο αποθήκευσης και σε επίπεδο επεξεργασίας δεδομένων. Επιπλέ-

ον, θα διδαχθούν τεχνικές σελιδοποίησης/κατάτμησης της Κύριας Μνήμης. Τέλος, ο/η εκπαιδευόμενος/-η θα έρθει σε επαφή με τα εισαγωγικά στοιχεία μιας συμβολικής γλώσσας (Assembly Language) και της μετατροπής της σε Γλώσσα Μηχανής (Machine Language).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναλύουν τους τρόπους μετατροπής μεταξύ των αριθμητικών συστημάτων δυαδικού, δεκαδικού (μη προσημασμένου μέτρου, προσημασμένου μέτρου, προσημασμένου συμπληρώματος ως προς 1 και 2, BCD, GRAY), οκταδικού και δεκαεξαδικού συστήματος, με ακέραιο ή/και δεκαδικό μέρος, καθώς και την κωδικοποίηση mantissa,
- Κατονομάζουν τις περιπτώσεις υπερχείλισης καταχωρητή (overflow),
- Αναγνωρίζουν τους διαφορετικούς τύπους λογικών πυλών,
- Αναγνωρίζουν τη συμβολή του Alan Turing στην Επιστήμη των Υπολογιστών,
- Αναφέρουν τα υλικά μέρη από τα οποία αποτελείται ο υπολογιστής IAS του Von Neumann,
- Διακρίνουν τους τρόπους διευθυνσιοδότησης (Immediate, Direct, Indirect, Register Direct, Register Indirect, Displacement/Indexing),
- Επιλέγουν τα κατάλληλα εξαρτήματα για τη συναρμολόγηση ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή,
- Αναγνωρίζουν τη σημασία του συμβατού υλικού (hardware),
- Αναπτύσσουν απλά προγράμματα σε Assembly MIPS,
- Αναλύουν τις πιθανές αιτίες βλάβης Υλικού ενός Ηλεκτρονικού Υπολογιστή,
- Υιοθετούν θετική στάση ως προς τις νέες τεχνολογίες υλικού και τη χρήση τους,
- Συσχετίζουν τη συμβατότητα υλικών μερών ενός Ηλεκτρονικού Υπολογιστή μεταξύ τους.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Συστήματα αρίθμησης / Μετατροπή μεταξύ αριθμητικών συστημάτων / Υλικό υπολογιστή / Δομή ΚΜΕ / Κωδικοποίηση χαρακτήρων / Είδη μνήμης / Λειτουργία καταχωρητών / Λογικές πύλες / Άλγεβρα Boole / Γλώσσα Assembly.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (2), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ
2	ΥΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ
3	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
4	ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΥΛΕΣ ΚΑΙ ΠΡΑΞΕΙΣ
5	ΜΝΗΜΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
6	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΥΜΒΟΛΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ ASSEMBLY

Κείμενο αναφοράς

2.1.B.1 | ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Σκοπός της υποενότητας είναι να μάθουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τα αριθμητικά συστήματα που χρησιμοποιούνται στον υπολογιστή και τις μονάδες μέτρησης που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση της πληροφορίας. Αρχικά, εισάγονται στην έννοια του δυαδικού (binary) συστήματος και μαθαίνουν να μετατρέπουν από το δεκαδικό σύστημα στο δυαδικό και αντίστροφα. Γίνεται ανάλυση του τρόπου αναπαράστασης αριθμών κινητής υποδιαστολής και προσημασμένων αριθμών. Στη συνέχεια, γίνεται παρουσίαση του οκταδικού (octal) και του δεκαεξαδικού (hexadecimal) συστήματος αρίθμησης, με την εστίαση να γίνεται στο δεκαεξαδικό σύστημα. Περιγράφεται η αναγκαιότητα και τα πλεονεκτήματα κάθε τρόπου αναπαράστασης. Η υποενότητα συνεχίζει με τις αριθμητικές πράξεις μεταξύ δυαδικών αριθμών και, πιο συγκεκριμένα, αναλύονται οι πράξεις της πρόσθεσης και αφαίρεσης μη προσημασμένων και προσημασμένων δυαδικών ακεραίων, η τεχνική συμπληρώματος με βάση το 1 και το 2 και εξηγείται ο τρόπος πολλαπλασιασμού και διαίρεσης με έμφαση στους μη προσημασμένους αριθμούς. Επιπρόσθετα, αναφέρονται και οι αναπαραστάσεις BCD, GRAY και mantissa. Έχοντας αποκτήσει ευχέρεια στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης, εξηγούνται στη συνέχεια οι μονάδες μέτρησης για αποθήκευση δεδομένων από το bit, το Byte ως το ZB (zettabyte) και το QB (quettabyte), ώστε να γνωρίζουν τις σύγχρονες μονάδες μέτρησης. Είναι σημαντικό οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μάθουν για τα συστήματα κωδικοποίησης χαρακτήρων ANSI, UTF και Unicode, ώστε να έχουν κατανόηση των τρόπων αναπαράστασης των δεδομένων. Μέσα από την τρέχουσα ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν καλή κατανόηση της αναπαράστασης δεδομένων στον υπολογιστή, κατανοούν το δυαδικό σύστημα αρίθμησης και τις μονάδες μέτρησης για την αποθήκευση των δεδομένων.

2.1.B.2 | ΥΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Στόχος της τρέχουσας υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μάθουν για το υλικό (hardware) του υπολογιστή και να μπορούν να αναγνωρίσουν τα εσωτερικά

εξαρτήματα και τις περιφερειακές συσκευές. Επίσης, θα μάθουν για την εσωτερική δομή του υπολογιστή, δηλαδή τη μητρική πλακέτα, την Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (ΚΜΕ), τη μνήμη κ.λπ. Αρχικά, θα εξεταστούν οι βασικές συσκευές του υπολογιστή και οι περιφερειακές συσκευές. Στο πλαίσιο του μαθήματος, εξετάζονται οι ιδιότητες κάθε συσκευής. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στις κάρτες γραφικών και δικτύου και στις ιδιότητές τους. Μελετώνται οι τρόποι σύνδεσης των περιφερειακών συσκευών και πώς συμβάλλει η κάθε συσκευή στη συνολική ταχύτητα του υπολογιστή. Κατά τη διάρκεια του μαθήματος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να συναρμολογούν έναν υπολογιστή, να αντικαθιστούν τα εξαρτήματά του και να ελέγχουν την καλή λειτουργία τους με τη χρήση των απαραίτητων εργαλείων. Αφού ολοκληρωθεί το πρώτο τμήμα, η εστίαση πρέπει να γίνει στο εσωτερικό του υπολογιστή. Αναλύεται ο ρόλος της μητρικής πλακέτας (motherboard) και γίνεται μελέτη της ΚΜΕ, της μνήμης και των τεχνολογιών δευτερεύουσας μνήμης. Περιγράφονται οι ιδιότητες του κάθε εξαρτήματος, συζητούνται θέματα συμβατότητάς του και αναλύονται τρόποι αναβάθμισης παλαιότερων υπολογιστών. Η υποενοότητα καταλήγει στην παρουσίαση των βασικών τμημάτων της ΚΜΕ και τους τύπους μνήμης που θα αναλυθούν σε επόμενες υποενοότητες. Έχοντας ολοκληρώνει την υποενοότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να προτείνουν και να συνθέσουν νέους υπολογιστές, καθώς επίσης να εξηγούν τις ιδιότητες και να ελέγχουν τη λειτουργία του υλικού ενός σύγχρονου υπολογιστή.

2.1.B.3 | ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η υποενοότητα εστιάζεται στις υπομονάδες της ΚΜΕ και τις διαφορετικές αρχιτεκτονικές τους. Αρχικά, γίνεται αναφορά σε ένα γενικό μοντέλο και παρουσιάζονται οι υπομονάδες τους, δηλαδή η Αριθμητική και Λογική Μονάδα (ALU-Arithmetic Logic Unit, η οποία αποτελείται από τη Μονάδα Ελέγχου Προγράμματος [PCU-Program Control Unit] και τη Μονάδα Επεξεργασίας Δεδομένων [DPU-Data Processing Unit]), και η μονάδα κύριας μνήμης που διαθέτει. Ο ρόλος και ο τρόπος συνεργασίας και επικοινωνίας της ΚΜΕ με την κύρια μνήμη αναλύονται, ώστε να γίνει κατανοητός ο τρόπος εκτέλεσης εντολών. Ο ρόλος των καταχωρητών της ΚΜΕ, το μέγεθός τους και οι τύποι (π.χ. Program Counter, Memory Buffer Register, Instruction Register, Address Register κ.λπ.) περιγράφονται για να γίνει κατανοητός ο τρόπος εκτέλεσης εντολών. Προτείνεται να γίνει αναφορά στον επεξεργαστή γραφικών (GPU-Graphics Processing Unit) και στον ρόλο του στην επιτάχυνση των εργασιών. Ο τρόπος μέτρησης της ταχύτητας της ΚΜΕ επεξεργασίας εξηγείται στην ενότητα. Αναλύεται επιπρόσθετα ο ρόλος του Alan Turing, της θεωρητικής μηχανής του και του πρώτου υπολογιστή που κατασκεύασε, το μηχάνημα IAS, που ήταν ο πρώτος ψηφιακός υπολογιστής και δημιουργήθηκε από το Institute for Advanced Study (IAS), ο ρόλος του von Neumann που τον κατασκεύασε και η αρχιτεκτονική von Neumann. Τα θέματα αυτά είναι σημαντικό να συζητηθούν, ώστε να γνωρίζουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες

κάποιους από τους θεμελιωτές του τομέα. Προτείνεται να γίνει σύντομη αναφορά στους κβαντικούς υπολογιστές. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν καλή κατανόηση της δομής και λειτουργίας της ΚΜΕ και των αρχιτεκτονικών που αποτέλεσαν ορόσημο στην επιστήμη της Πληροφορικής.

2.1.B.4 | ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΥΛΕΣ ΚΑΙ ΠΡΑΞΕΙΣ

Η υποενότητα αυτή αποτελεί σημαντικό τμήμα των βασικών μαθημάτων στην Πληροφορική και στην Ηλεκτρονική και επικεντρώνεται στη θεωρία και την εφαρμογή των λογικών πυλών και πράξεων κατά την επεξεργασία της πληροφορίας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν καλύτερα τον ρόλο της ALU και των καταχωρητών του επεξεργαστή. Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξετάζουν τις βασικές λογικές πύλες (η NOT, η AND, η OR, η XOR, η NAND και η NOR) και μαθαίνουν πώς λειτουργούν και ποιος είναι τελικά ο ρόλος τους στα ηλεκτρονικά συστήματα του υπολογιστή. Μαθαίνουν τη σχηματική αναπαράσταση των λογικών πυλών, ώστε να μπορούν να κατανοούν σύνθετα σχήματα με λογικές πύλες. Στη συνέχεια, μαθαίνουν να εκτελούν λογικές πράξεις με την άλγεβρα Boole και εξετάζουν την έννοια της προτεραιότητας των πράξεων και τον τρόπο με τον οποίο οι λογικές πράξεις επηρεάζουν τον μετασχηματισμό των δεδομένων εισόδου. Μαθαίνουν να μετασχηματίζουν ένα κύκλωμα που έχει υλοποιηθεί, για παράδειγμα, με πύλες AND, OR, NOT σε ισοδύναμο κύκλωμα με πύλες NAND, NOR. Τέλος, προτείνεται να παρουσιαστούν τα κυκλώματα των βασικών κυκλωμάτων αριθμητικών πράξεων της άλγεβρας (κύκλωμα ημιαθροιστή, κύκλωμα αθροιστή σειριακού και παράλληλου, κύκλωμα αφαιρέτη, κύκλωμα δυαδικού πολλαπλασιασμού). Η υποενότητα βοηθά τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να εξασκηθούν στον σχεδιασμό και στην ανάλυση των λογικών συναρτήσεων, που αποτελούν τη βάση για τα ηλεκτρονικά κυκλώματα.

2.1.B.5 | ΜΝΗΜΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στην τρέχουσα υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τα είδη μνήμης, τον τρόπο διευθυνσιοδότησης και τον τρόπο μεταφοράς δεδομένων από και προς τον επεξεργαστή από τις άλλες εσωτερικές μονάδες που βρίσκονται ενσωματωμένες στη μητρική ή συνδέονται πάνω σε αυτή. Αρχικά, παρουσιάζονται αναλυτικά οι τεχνολογίες μνήμης, ώστε να γίνουν κατανοητές οι διαφορές των τεχνολογιών (π.χ. DDR4 και DDR5) και γενικά ο τύπος, η συχνότητα, και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά των μνημών. Ο ρόλος της μνήμης στην ταχύτητα του υπολογιστή και ο τρόπος χρήσης της από τον επεξεργαστή είναι σημαντικό να εξηγηθούν αναλυτικά στο πλαίσιο του μαθήματος. Σε πιο τεχνικό επίπεδο, προτείνεται να εξηγηθούν τα κυκλώματα, η δομή και οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία των μνημών (π.χ. ημιαγωγικές, μαγνητικές και οπτικές μνήμες). Η έννοια και η σημαντικότητα της κρυφής μνήμης παρουσιάζεται και εξηγούνται σύντομα οι τρόποι διευθυνσιοδότησης. Στη συνέχεια, αναλύονται τα χαρακτηριστικά των τεχνολογιών μόνιμης αποθήκευσης

(π.χ. SSD και m.2), που έχουν σύντομα περιγραφεί σε προηγούμενη υποενότητα της τρέχουσας ενότητας. Επίσης, συζητούνται οι διάφοροι τύποι αρτηριών μεταφοράς δεδομένων μεταξύ δευτερεύουσας μνήμης και επεξεργαστή και εξηγείται ο τρόπος που επηρεάζουν τη συνολική ταχύτητα του υπολογιστή. Συνολικά, μέσα από τη συγκεκριμένη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν τις τεχνολογίες προσωρινής και μόνιμης αποθήκευσης, γνωρίζουν τη δομή τους και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και είναι σε θέση να κατανοούν τις εξελίξεις στον συγκεκριμένο τομέα.

2.1.B.6 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΥΜΒΟΛΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ ASSEMBLY

Στην τρέχουσα υποενότητα, γίνεται εισαγωγή στη συμβολική γλώσσα Assembly, ώστε να γίνει σαφής η λειτουργία των υπολογιστών μέσα από την εκτέλεση εντολών σε χαμηλό επίπεδο που απαιτεί γνώση της αρχιτεκτονικής του υπολογιστή. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στην εγγύτητα της γλώσσας Assembly με τη γλώσσα μηχανής και με το υλικό του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται ότι κάθε συγκεκριμένη αρχιτεκτονική συνόλου εντολών (δηλαδή κάθε οικογένεια επεξεργαστών) έχει τη δική της συμβολική γλώσσα, η οποία δίνεται συνήθως από τον κατασκευαστή της. Συνεπώς, στην υποενότητα χρησιμοποιείται η Assembly MIPS, που βασίζεται στην αρχιτεκτονική MIPS (Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages) και χρησιμοποιεί έναν σχετικά μικρό αριθμό απλών εντολών επεξεργαστή, προσπαθώντας να επιτύχει υψηλή απόδοση (RISC-Reduced Instruction Set Computer). Εξηγούνται οι εντολές της συμβολικής γλώσσας που περιλαμβάνουν βασικές λειτουργίες, όπως είναι η φόρτωση (load), η αποθήκευση (store), οι αριθμητικές πράξεις (π.χ. πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός), και ελέγχους ροής μέσα από παραδείγματα, ενώ παρουσιάζεται και η δομή ενός προγράμματος σε Assembly. Η γλώσσα διδάσκεται μέσω προσομοιωτή. Επειδή η υποενότητα έχει εισαγωγικό χαρακτήρα, ο βασικός σκοπός είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να εκτελέσουν βασικά προγράμματα και να χρησιμοποιήσουν τους καταχωρητές. Παρουσιάζονται οι διαφορετικοί καταχωρητές και δίνονται παραδείγματα με πράξεις, συγκρίσεις αριθμών, εκτυπώσεις σε δεκαδικό και δεκαεξαδικό σύστημα και πρόσβαση στη μνήμη του υπολογιστή. Συμπερασματικά, στη συγκεκριμένη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν την ανάπτυξη βασικών προγραμμάτων στη γλώσσα Assembly και κατανοούν περαιτέρω τη δομή και λειτουργία της ΚΜΕ.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Hennessy, J. L. & Patterson, D. A. (2020). *Αρχιτεκτονική υπολογιστών: μια ποσοτική προσέγγιση*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
2. Patterson, D. A. & Hennessy, J. L. (2023). *Οργάνωση και σχεδίαση υπολογιστών MIPS. Η διασύνδεση υλικού και λογισμικού*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Συμπληρωματικές

1. Δρόσος, Δ., Βουγιούκας, Δ., Καλλίγερους, Ε., Κοκολάκης, Σ. & Σκιάνης, Χ. (2015). *Εισαγωγή στην επιστήμη των υπολογιστών & επικοινωνιών*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από: <https://hdl.handle.net/11419/4582>
2. Norton, P. & Socha, J. (2009). *Το βιβλίο της Assembly για τα PC*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

2.1.Γ • ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή αυτή ενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στην έννοια του λειτουργικού συστήματος και στη χρήση αυτού σε όλο το φάσμα των επιστημών ανάπτυξης λογισμικού και δικτύων επικοινωνίας. Γίνεται αναλυτική περιγραφή των λειτουργικών συστημάτων και παρουσίαση των στόχων και των λειτουργιών τους, καθώς και των χαρακτηριστικών τους. Η εστίαση γίνεται στα δύο πιο ευρέως διαδεδομένα λειτουργικά συστήματα. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα έρθει σε επαφή με τις πιο γνωστές και πλέον πρόσφατες τεχνολογίες λειτουργικών συστημάτων και με τον τρόπο που αυτές χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση διεργασιών και αρχείων, την εγκατάσταση/απεγκατάσταση εφαρμογών και τη συμπίεση/αποσυμπίεση δεδομένων. Επιπροσθέτως, ο/η εκπαιδευόμενος/-η θα αναλύσει τους αλγόριθμους χρονοπρογραμματισμού διεργασιών και τα διαφορετικά κριτήρια βάσει των οποίων διαχωρίζονται. Τέλος, ο/η εκπαιδευόμενος/-η θα έρθει σε επαφή με τη χρήση εικονικών μηχανών, Docker Container και Kubernetes, και τον πολλαπλά εφαρμοζόμενο ρόλο που αυτές κατέχουν στη βιομηχανία της Πληροφορικής.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν τα πλεονεκτήματα των λειτουργικών συστημάτων με αναφορά τόσο σε ΛΣ που απαιτούν άδεια χρήσης όσο και σε αυτά που βασίζονται στο ΕΛ/ΛΑΚ,

- Επιλέγουν το κατάλληλο λειτουργικό συστήματα που θα πρέπει να εγκαταστήσουν ανάλογα με την περίπτωση χρήσης του,
- Αναγνωρίζουν τη διαφορά μεταξύ των οικογενειών λειτουργικών συστημάτων και την αντιστοίχιση της καθεμίας, ανάλογα με τις ανάγκες της επιχείρησης/του οργανισμού,
- Αναπτύσσουν τρόπους βέλτιστης παραμετροποίησης του λειτουργικού συστήματός τους, με σκοπό να εξυπηρετούν τον σκοπό χρήσης του,
- Αναλύουν τις πιθανές αιτίες βλάβης του λειτουργικού συστήματος ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή,
- Αποφασίζουν για τη χρήση ή μη κατάλληλων εργαλείων διαχείρισης υλικού/εφαρμογών/διεργασιών, εμφάνισης κ.λπ., που προσφέρει ένα λειτουργικό σύστημα,
- Υιοθετούν θετική στάση ως προς τις νέες τεχνολογίες λειτουργικών συστημάτων, τη σημασία τους στις Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών και τη χρήση τους,
- Αποφασίζουν για το είδος των εντολών περιβάλλοντος κονσόλας που θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν,
- Διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ των οικογενειών λειτουργικών συστημάτων που βασίζονται σε Windows, Linux και MAC-OS, συγκρίνοντας επιτραπέζιες εκδόσεις, καθώς και εκδόσεις για φορητές συσκευές (tablet/smartphone κ.λπ.),
- Διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ Εικονικών Μηχανών, Docker Container και Kubernetes,
- Εγκαθιστούν και παραμετροποιούν εικονικές μηχανές με χρήση κατάλληλου λογισμικού.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αλγόριθμοι χρονοδρομολόγησης / Γραμμή εντολών / Εικονικοποίηση / Android / Mobile development / Linux / Windows.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (2), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
2	ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ
3	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ MICROSOFT
4	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ LINUX (UNIX SHELL & GUI)
5	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ
6	ΑΛΛΕΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Γ.1 | ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η εκπαιδευτική υποενότητα μελετά το τι είναι το λειτουργικό σύστημα, εξηγώντας τις αρμοδιότητες και τους βασικούς στόχους που εξυπηρετεί. Αρχικά, κρίνεται σκόπιμη η παρουσίαση της εξέλιξης των λειτουργικών συστημάτων, αναλύοντας τα χαρακτηριστικά κάθε γενιάς. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εστιαστούν στη διάκριση και στην ταξινόμηση των λειτουργικών συστημάτων σε συστήματα ομαδικής επεξεργασίας (multiprogramming), καταμερισμού χρόνου (time sharing), πραγματικού χρόνου (real time), κατανεμημένων (distributed) και ενσωματωμένων (embedded), αναλύοντας τις διαφορές μεταξύ τους. Στο πλαίσιο της υποενότητας, αναλύεται ο όρος της διεργασίας και η διαφορά μεταξύ διεργασίας και προγράμματος. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τον ρόλο της διεργασίας στην κατηγοριοποίηση των λειτουργικών συστημάτων σε πολυ-διεργασιακά (multi-tasking) και μονο-διεργασιακά (single tasking). Επιπρόσθετα, αναλύονται οι έννοιες του πολυπρογραμματισμού και της εναλλαγής, καθώς επίσης και η διαχείριση των διεργασιών από ένα λειτουργικό σύστημα. Τέλος, τονίζονται οι διακριτές καταστάσεις στις οποίες μπορεί να βρεθεί κάθε διεργασία κατά τη διάρκεια ζωής της και εξετάζονται οι λειτουργίες επί διεργασιών, όπως είναι η αλλαγή προτεραιότητας, το μπλοκάρισμα/ξεμπλοκάρισμα και η νάρκωση/αφύπνιση μιας διεργασίας. Ο στόχος της εκπαιδευτικής υποενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στις βασικές λειτουργίες που επιτελεί ένα λειτουργικό σύστημα, καθώς επίσης και στον ρόλο τον οποίο αυτό διαδραματίζει στην εκτέλεση πολλών προγραμμάτων παράλληλα.

2.1.Γ.2 | ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η εκπαιδευτική υποενότητα ασχολείται με τον τρόπο και τη σειρά που τα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα εκτελούν ένα σύνολο από διεργασίες. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εστιαστούν στην κατανόηση της σημασίας του χρονοδρομολογητή (scheduler) και των αλγορίθμων που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση των εργασιών. Αρχικά, εξετάζονται οι έννοιες της μακροχρόνιας και της βραχυχρόνιας χρονοδρομολόγησης και επισημαίνονται οι μεταξύ τους διαφορές. Στη συνέχεια, αναλύεται ποιος είναι ο βασικός στόχος ενός αλγόριθμου χρονοδρομολόγησης και τονίζονται τα χαρακτηριστικά/κριτήρια που θα πρέπει να συγκεντρώνει προκειμένου να θεωρείται ανταγωνιστικός. Συγκεκριμένα, κρίνεται σκόπιμη η ανάλυση των χαρακτηριστικών του βαθμού χρησιμοποίησης της Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας (CPU Utilization), της ρυθμαπόδοσης (throughput), του μέσου χρόνου αναμονής και του μέσου χρόνου απόκρισης. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τις έννοιες της προεκχωρητικής και μη προεκχωρητικής χρονοδρομολόγησης και, μέσα από πρακτικά παραδείγματα, έρχονται σε επαφή με τους βασικούς αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης. Στο πλαίσιο της υποενότητας, αναλύονται οι μη προεκχωρητικοί αλγόριθμοι με βάση τη σειρά άφιξης

(First Come First Served) και με βάση τη μικρότερη διάρκεια (Shortest Job First). Ακόμη, αναλύονται οι προεκχωρητικοί αλγόριθμοι με βάση τη μικρότερη υπολειπόμενη διάρκεια (Shortest Remaining Time First/Next) και την εξυπηρέτηση εκ περιτροπής (Round Robin). Επιπρόσθετα, αναλύεται ο αλγόριθμος εξυπηρέτησης προτεραιοτήτων (priority scheduling), που συναντάται και σε προεκχωρητική και σε μη προεκχωρητική μορφή. Συνολικά, η εν λόγω εκπαιδευτική υποενότητα παρέχει την απαραίτητη βάση για την κατανόηση και την εφαρμογή των αλγορίθμων χρονοδρομολόγησης και για την πιο αποτελεσματική εκτέλεση των διεργασιών που επιτελούνται σε ένα σύγχρονο λειτουργικό σύστημα.

2.1.Γ.3 | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ MICROSOFT

Η εν λόγω εκπαιδευτική υποενότητα εξετάζει την οικογένεια λειτουργικών συστημάτων της εταιρείας Microsoft. Αρχικά, εξετάζεται το λειτουργικό σύστημα MS-DOS, επισημαίνοντας ότι τα πρώτα χρόνια κυκλοφορίας των υπολογιστών δεν υπήρχαν γραφικά ή παραθυρικές εφαρμογές στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με το σύστημα εντολών του MS-DOS και εστιάζονται στην κατανόηση των εντολών (και τις παραμέτρους που δέχονται), οι οποίες σχετίζονται με τη διαχείριση αρχείων και φακέλων. Επίσης, κατανοούν ότι η γραμμή εντολών δίνει τη δυνατότητα εκτέλεσης προγραμμάτων που δεν είναι διαθέσιμα σε εφαρμογές γραφικού περιβάλλοντος. Στη συνέχεια, αναλύονται τα χαρακτηριστικά των διαφορετικών εκδόσεων του γραφικού περιβάλλοντος Windows, από την έκδοση Windows 1.x μέχρι και την έκδοση Windows 11 (η οποία είναι η τελευταία έκδοση κατά τη διάρκεια συγγραφής του παρόντος εγχειριδίου). Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με δημοφιλή εργαλεία των Windows, όπως είναι η αναζήτηση αρχείων/φακέλων, η συμπίεση/αποσυμπίεση αρχείων και η διαχείριση συνδεδεμένων εκτυπωτών/εργασιών εκτύπωσης. Επιπρόσθετα, θα κατανοήσουν τη σημασία των αντικών εφαρμογών και θα μάθουν τη διαδικασία εγκατάστασης/απεγκατάστασης εφαρμογών λογισμικού στον Η/Υ. Τέλος, κρίνεται σκόπιμη η αναφορά στη σημασία της τεχνητής νοημοσύνης και η εξάσκηση σε εργαλεία όπως το ChatGPT. Επιπλέον, μέσω της υποενότητας, αναλύονται οι πιθανές αιτίες βλάβης του λειτουργικού συστήματος ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να διαχειρίζονται εφαρμογές που δεν ανταποκρίνονται και θα εξοικειωθούν με τους τρόπους βέλτιστης παραμετροποίησης του λειτουργικού συστήματος. Συνοψίζοντας, στόχος της υποενότητας είναι να προσφέρει τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνται, προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν τις δυνατότητες των λειτουργικών συστημάτων της οικογένειας Microsoft.

2.1.Γ.4 | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ LINUX (UNIX SHELL & GUI)

Η εκπαιδευτική υποενότητα ασχολείται με το λειτουργικό σύστημα Linux, το οποίο ανήκει στην οικογένεια των λειτουργικών συστημάτων ανοικτού κώδικα, βασισμένου

στο Unix. Αρχικά, εξετάζονται οι διαφορετικές διανομές του συστήματος Linux και οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με το γραφικό περιβάλλον (GUI) των πιο διαδεδομένων από αυτές, εστιάζόμενοι/-ες στις διαφορές που έχουν με το αντίστοιχο γραφικό περιβάλλον των Windows, που αναλύθηκε στην προηγούμενη υποενότητα. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν ότι μέσα από τη γραμμή εντολών του Linux (η οποία ονομάζεται και κονσόλα ή τερματικό) μπορούν να εκτελεστούν αρκετά πιο προηγμένες εργασίες σε σχέση με το αντίστοιχο γραφικό περιβάλλον. Επομένως, θα λάβουν γνώσεις και θα αναπτύξουν δεξιότητες για την αποτελεσματική χρήση της γραμμής εντολών σε πληθώρα εργασιών, με σκοπό τη βέλτιστη παραμετροποίηση και τη διαχείριση του λειτουργικού συστήματος. Μέσω της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη δομή του συστήματος αρχείων του Linux και θα γνωρίσουν τις βασικές εντολές για λειτουργίες σε αρχεία και καταλόγους (directories), όπως είναι η διαγραφή και η δημιουργία, η αντιγραφή, η μετακίνηση, η αλλαγή ονόματος. Επίσης, θα κατανοήσουν τη χρήση των εξουσιοδοτήσεων και τη σημασία τους στην προστασία των αρχείων του/της χρήστη/-τριας από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση από άλλους/-ες χρήστες/-τριες που χρησιμοποιούν το σύστημα. Επιπλέον, επισημαίνεται ότι υπάρχουν κοινότητες που επικεντρώνονται σε συγκεκριμένες διανομές του Linux, στις οποίες οι χρήστες/-τριες μπορούν να καταφύγουν για διάφορα θέματα υποστήριξης. Συνοψίζοντας, στόχος της υποενότητας είναι να προσφέρει τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνται, προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να εφαρμόσουν τις δυνατότητες του λειτουργικού συστήματος Linux.

2.1.Γ.5 | ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η εν λόγω εκπαιδευτική υποενότητα αφιερώνεται στη σημασία της εικονικοποίησης (virtualization) και τα οφέλη που προσδίδει στις σύγχρονες επιχειρήσεις, επιτρέποντάς τους να επεκτείνουν τις δυνατότητές τους και να βελτιώσουν την παραγωγικότητά τους. Αρχικά, αναλύεται η τεχνολογία που επιτρέπει την (ταυτόχρονη) χρησιμοποίηση πολλών λειτουργικών συστημάτων σε έναν κεντρικό υπολογιστή, γνωστή ως Hypervisor ή Virtual Machine Monitor. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη διαχείριση ορισμένων εκ των πιο χρησιμοποιούμενων Hypervisors, όπως είναι το VMware και το VirtualBox, και θα δημιουργήσουν στιγμιότυπα από πολλαπλές εικονικές μηχανές, με τα πιο γνωστά λειτουργικά συστήματα. Στο πλαίσιο της υποενότητας, αναλύεται η έννοια και οι τεχνολογίες του container και εξετάζονται οι διαφορές που παρουσιάζει με μια εικονική μηχανή. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τον μηχανισμό ανοιχτού κώδικα Docker. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις δυνατότητες που παρέχει η εν λόγω πλατφόρμα δημιουργίας container, προκειμένου να εκτελούν και να διαχειρίζονται εφαρμογές σε διαφορετικά περιβάλλοντα με εύκολο και αποτελεσματικό τρόπο. Επιπλέον, κρίνεται σκόπιμο να επισημανθεί ότι η εξέλιξη της τεχνολογίας container οδήγησε στην ανάπτυξη εργαλείων, όπως το Kubernetes, για τη δημιουργία και τη διαχείριση εφαρμογών πολλαπλών

container σε πολλούς servers. Συνοψίζοντας, σκοπός της εκπαιδευτικής υποεπενδύσεως είναι να παρέχει την απαραίτητη βάση για την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων που σχετίζονται με τις τεχνολογίες εικονικοποίησης. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν τα κατάλληλα εργαλεία για την εγκατάσταση και παραμετροποίηση εικονικών μηχανών και να διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ εικονικών μηχανών, docker container και Kubernetes, αλλά και τον ρόλο που διαδραματίζουν στη βιομηχανία της Πληροφορικής.

2.1.Γ.6 | ΑΛΛΕΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η μαθησιακή υποεπένδυση αφιερώνεται στα λειτουργικά συστήματα που δεν αναλύθηκαν στις προηγούμενες υποεπενδύσεις. Πιο συγκεκριμένα, αναλύεται το λειτουργικό σύστημα MAC-OS, όπου συγκρίνονται οι επιτραπέζιες εκδόσεις του με τις αντίστοιχες οικογένειες λειτουργικών συστημάτων Microsoft και Linux (που εξετάστηκαν στις προηγούμενες υποεπενδύσεις), με κριτήριο την παρουσία μητρώου (registry), την οργάνωση του συστήματος αρχείων, τις τεχνολογίες Remote Access, το πλήθος χρηστών/-τριών και την ένταξή τους –ή μη– στις κατηγορίες του ΕΛ/ΛΑΚ (Ελεύθερου Λογισμικού/Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα). Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τις εκδόσεις των λειτουργικών συστημάτων που χρησιμοποιούνται στις φορητές συσκευές (smartphone, tablet κ.ά.). Έτσι, στο πλαίσιο της υποεπενδύσεως, εξετάζονται τα λειτουργικά συστήματα Android, iOS, Windows Mobile (Windows Phone), Blackberry OS και Symbian, πραγματοποιώντας μια ανάλυση SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) για το καθένα από αυτά. Στη συγκεκριμένη υποεπένδυση, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν γνώσεις και κατανοούν τη σημασία που έχουν οι εφαρμογές κινητών συσκευών στην καθημερινότητα των ανθρώπων. Επιπλέον, θα πρέπει να γίνει κατανοητή η ανάγκη του mobile development στο κομμάτι των επιχειρήσεων, αφού μέσω αυτού μπορούν να προκύψουν ευκαιρίες ανάπτυξης και τρόποι με τους οποίους μια επιχείρηση μπορεί να αυξήσει την παραγωγικότητά της. Ως εκ τούτου, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν τη σημασία του λειτουργικού συστήματος με μοναδικά χαρακτηριστικά, που να μπορούν να αξιοποιήσουν οι εφαρμογές για κινητές συσκευές. Συνοψίζοντας, η εκπαιδευτική υποεπένδυση επιδιώκει να παρέχει τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με τις διαφορετικές εκδόσεις των λειτουργικών συστημάτων, επισημαίνοντας τον ρόλο τους στις σύγχρονες τεχνολογικές προκλήσεις και ιδιαίτερα στον χώρο των κινητών συσκευών.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Silberschatz, A., Galvin, P. B. & Gagne, G. (2009). *Λειτουργικά Συστήματα*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Tanenbaum, A. S. & Herbert, B. (2018). *Σύγχρονα Λειτουργικά Συστήματα*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Συμπληρωματικές

1. Negus, C. (2020). *Linux Bible*. New Jersey: John Wiley & Sons.
2. Stallings, W. (2017). *Λειτουργικά Συστήματα*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

2.1.Δ • ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα «Επικοινωνίες δεδομένων» εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στον τομέα των επικοινωνιών δεδομένων, ώστε να κατανοήσουν βασικές έννοιες και όρους γύρω από θέματα των τηλεπικοινωνιών και των δικτύων. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα μελετήσει τα διάφορα είδη σημάτων (αναλογικά/ψηφιακά) και θα διδαχθεί το μοντέλο των επικοινωνιών δεδομένων, πάνω στο οποίο βασίζονται τα τηλεπικοινωνιακά συστήματα, αναλύοντας τα δομικά του στοιχεία (σύστημα εισαγωγής δεδομένων, κωδικοποίηση, πομπός, μέσο μετάδοσης, σύστημα λήψης, αποκωδικοποίηση, δέκτης). Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα διδαχθεί τον ρόλο και τις λειτουργίες κάθε δομικού στοιχείου του μοντέλου επικοινωνιών (προετοιμασία/διαμόρφωση της προς αποστολή πληροφορίας: συγχρονισμός, προσδιορισμός προορισμού της πληροφορίας, έλεγχος ροής, διαδικασία αποστολής και λήψης, αναγνώριση/διόρθωση σφαλμάτων, διαθεσιμότητα, ασφαλής μετάδοση και γενική διαχείριση της επικοινωνίας. Θα μελετηθούν τα βασικά μέσα μετάδοσης (χάλκινα καλώδια, ομοαξονικά καλώδια, οπτικές ίνες και ασύρματες ζεύξεις) και βασικές έννοιες και μεγέθη: εύρος ζώνης, εξασθένιση, παραμόρφωση κ.ά. Τέλος, θα γίνει εισαγωγή στα επτά επίπεδα του OSI και αντιπαραβολή τους με τα αντίστοιχα επίπεδα του μοντέλου TCP/IP σε εισαγωγικό επίπεδο.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Διακρίνουν τα είδη των σημάτων (αναλογικά/ψηφιακά),
- Αναλύουν τις παραμέτρους των σημάτων,

- Διακρίνουν τα βασικά στοιχεία και τις βασικές λειτουργίες κάθε στοιχείου του μοντέλου επικοινωνιών,
- Αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα και τις μεθόδους κωδικοποίησης της πληροφορίας,
- Διακρίνουν τους διάφορους τύπους μετάδοσης ως προς τον τρόπο σύνδεσης (παράλληλη/σειριακή), τον συγχρονισμό (σύγχρονη/ασύγχρονη) και την κατεύθυνση (Simplex/Half Duplex/Full Duplex),
- Ερμηνεύουν χαρακτηριστικά της μετάδοσης, όπως είναι ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων και η χωρητικότητα καναλιού,
- Αναγνωρίζουν τα βασικά μέσα μετάδοσης (χάλκινα καλώδια, ομοαξονικά καλώδια, οπτικές ίνες, ασύρματες ζεύξεις),
- Αναγνωρίζουν βασικές έννοιες και μεγέθη: εύρος ζώνης, μέγιστο μήκος, ευαισθησία στο θόρυβο, εξασθένιση, παραμόρφωση και ασφάλεια,
- Διακρίνουν τις βασικές τεχνικές μετάδοσης (μεταγωγή κυκλώματος, μεταγωγή μηνύματος, μεταγωγή πακέτου) και την πολυπλεξία,
- Περιγράφουν μεθόδους ασφαλούς μετάδοσης,
- Αναγνωρίζουν τα επίπεδα του OSI μοντέλου που παρουσιάζουν ζητήματα ασφάλειας για τις ασύρματες επικοινωνίες με έμφαση στο 2ο επίπεδο (Ζεύξης Δεδομένων),
- Περιγράφουν τους τρόπους αποφυγής καταμερισμένων επιθέσεων άρνησης υπηρεσίας (DDoS) κατά τη διαδικασία της τριμερούς χειραψίας (three-way handshake) του πρωτοκόλλου TCP στο 4ο επίπεδο λειτουργίας του OSI μοντέλου (Μεταφοράς).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αναλογικά συστήματα / Ψηφιακά συστήματα / Διαδικασία ψηφιοποίησης / Μοντέλο συστήματος επικοινωνίας / Διαμόρφωση σήματος / Μετάδοση σήματος / Πολυπλεξία / Μέσα μετάδοσης / Τοπολογίες δικτύων / Μοντέλο OSI / Μοντέλο TCP/IP / Ασφάλεια επικοινωνίας δεδομένων.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ – ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
2	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
3	ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΣΗΜΑΤΟΣ
4	ΜΕΣΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ
5	ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
6	ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Δ.1 | ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ – ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στο αναλογικό και στο ψηφιακό σήμα και στα αντίστοιχα συστήματα διαχείρισης και μετάδοσης. Πρόκειται για μια εισαγωγή σε βασικές έννοιες και όρους που είναι ουσιαστικοί για την κατανόηση βασικών θεμάτων, καθώς τα ηλεκτρονικά σήματα είναι ζωτικής σημασίας για τη λειτουργία σχεδόν όλων των ηλεκτρονικών συσκευών. Τα ηλεκτρονικά σήματα χρησιμοποιούνται για την αποστολή πληροφοριών μεταξύ ηλεκτρονικών συσκευών είτε με αναλογικό είτε με ψηφιακό τρόπο. Αρχικά, δίνεται ο ορισμός του αναλογικού σήματος και παρουσιάζονται παραδείγματα από την πραγματική ζωή. Παρουσιάζονται αναλογικές συσκευές, όπως είναι τα αναλογικά μικρόφωνα, το αναλογικό τηλεοπτικό σήμα, οι συσκευές προβολής κ.λπ. Στη συνέχεια, δίνεται ο ορισμός του ψηφιακού σήματος, αναλύονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της ψηφιακής κωδικοποίησης του σήματος και περιγράφεται η διαδικασία ψηφιοποίησης μέσω της διαδικασίας δειγματοληψίας και κβάντισης του αναλογικού σήματος. Εξηγούνται έννοιες, όπως είναι ο ρυθμός δειγματοληψίας, το μέγεθος δείγματος, οι τεχνικές για διόρθωση σφάλματος, ενώ εξειδικεύονται οι έννοιες αυτές στα ηχητικά και οπτικά σήματα. Οι συγκεκριμένες έννοιες παρουσιάζονται μέσω παραδειγμάτων και εξηγούνται οι κατάλληλες μονάδες μέτρησης, όπως είναι το Hz για τη συχνότητα δειγματοληψίας, το μέγεθος δείγματος σε bit κ.λπ. Συμπερασματικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για το αναλογικό και ψηφιακό σήμα, κατανοούν τη διαδικασία ψηφιοποίησης και μπορούν να χρησιμοποιούν ορθά την ορολογία και τις μονάδες μέτρησης.

2.1.Δ.2 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στην τρέχουσα υποεπάρκεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν ένα απλουστευμένο μοντέλο μετάδοσης δεδομένων και κατανοούν τις σχετικές έννοιες. Επιπλέον, διδάσκονται ότι, στο πλαίσιο της μετάδοσης, ανάλογα με το μέσο μετάδοσης και το περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσεται το επικοινωνιακό σύστημα, χρησιμοποιούνται αναλογικά και ψηφιακά σήματα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για το απλουστευμένο μοντέλο συστήματος επικοινωνίας. Συγκεκριμένα, κατανοούν πώς η πηγή παράγει τα δεδομένα και πώς ο πομπός μεταλλάσσει και κωδικοποιεί την πληροφορία, ώστε να παράγει ηλεκτρομαγνητικά σήματα τα οποία μπορούν να μεταδοθούν. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τον τρόπο επικοινωνίας του συστήματος μετάδοσης του σήματος στον δέκτη, ο οποίος δέχεται το σήμα από το σύστημα μετάδοσης και το μετατρέπει σε τέτοια μορφή, ώστε να μπορεί να είναι κατανοητή από τη συσκευή προορισμού. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για τη διαμόρφωση και την αποδιαμόρφωση συνεχούς σήματος και ψηφιακού σήματος, όπως είναι, παραδείγματος χάριν, η διαμόρφωση πλάτους (AM) ή η παλμική διαμόρφωση πλάτους (ASK). Επιπρόσθετα, περιγράφονται οι τύποι των σημάτων που μεταδίδονται με

βάση διάφορα κριτήρια: η περιοδικότητα, η μεταβλητότητα στον χρόνο και οι βασικές ιδιότητες των σημάτων, όπως είναι η συχνότητα (frequency), ο ρυθμός μετάδοσης (bit rate), η φάση (phase), το εύρος ζώνης (bandwidth) κ.λπ. Παρουσιάζονται θέματα όπως η εξασθένιση σήματος, η καθυστέρηση μετάδοσης και ο θόρυβος. Με το πέρας της ενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τη διαδικασία διαμόρφωσης και μετάδοσης ενός μηνύματος σε ένα σύστημα «πομπός – σύστημα μετάδοσης – δέκτης».

2.1.Δ.3 | ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΣΗΜΑΤΟΣ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξετάζουν τις βασικές αρχές και τεχνικές που σχετίζονται με τη μετάδοση σημάτων σε τηλεπικοινωνιακά συστήματα. Αυτή η υποενότητα επικεντρώνεται στη διαδικασία μετάδοσης δεδομένων μεταξύ πομπού και δέκτη, καλύπτοντας θέματα, όπως είναι η διαμόρφωση σήματος, η μεταφορά στο κανάλι επικοινωνίας και οι τεχνικές ανίχνευσης σφαλμάτων. Εξηγείται η έννοια του συγχρονισμού κατά τη διασύνδεση ηλεκτρονικών συσκευών και μελετώνται τα χαρακτηριστικά και η εφαρμογή της σύγχρονης και ασύγχρονης μετάδοσης σημάτων. Γίνεται παρουσίαση της σειριακής και της παράλληλης μετάδοσης δεδομένων και αναφέρονται τα χαρακτηριστικά, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Στη συνέχεια, γίνεται ανάλυση των τρόπων μετάδοσης: μονόδρομη ή μιας κατεύθυνσης (simplex) μετάδοση, μη ταυτόχρονη και αμφίδρομη ή ημίδιπλης κατεύθυνσης (half-duplex) μετάδοση και αμφίδρομη ή πλήρης, διπλής κατεύθυνσης (full-duplex). Γίνεται παρουσίαση των βασικών τεχνικών μετάδοσης (μεταγωγή κυκλώματος, μεταγωγή μηνύματος, μεταγωγή πακέτου) και ανάλυση της ταυτόχρονης μετάδοσης πολλών σημάτων πληροφορίας μέσα από το ίδιο κανάλι (πολυπλεξία) και αναφέρονται τα βασικά χαρακτηριστικά της και οι τρόποι εφαρμογής της. Η τεχνική εξειδικεύεται περαιτέρω στην επόμενη υποενότητα ανά μέσο μετάδοσης. Στην υποενότητα, διδάσκεται και το θεώρημα του Shannon για τη χωρητικότητα καναλιού που απαιτείται για τη μετάδοση ενός σήματος. Η ενότητα διδάσκεται με τη χρήση παραδειγμάτων που άπτονται της ειδικότητας. Συνολικά, μέσα από την τρέχουσα και τις προηγούμενες υποενότητες, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν όλες τις βασικές έννοιες για τη μετάδοση αναλογικών και ψηφιακών σημάτων.

2.1.Δ.4 | ΜΕΣΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

Το μέσο μετάδοσης αποτελεί τη φυσική σύνδεση μεταξύ του αποστολέα και του παραλήπτη της πληροφορίας σε οποιοδήποτε σύστημα επικοινωνίας. Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για τα διαφορετικά μέσα μετάδοσης δεδομένων και τα χαρακτηριστικά του κάθε μέσου. Αρχικά, γίνεται διαχωρισμός των μέσων μετάδοσης σε ενσύρματα και ασύρματα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για τα χάλκινα, τα ομοαξονικά καλώδια και τις οπτικές ίνες ως ενσύρματα καλώδια. Γίνεται ανάλυση των καλωδίων συνεστραμμένου ζεύγους (Twisted Pair) με παρουσίαση των UTP (Unshielded Twisted Pair) και STP (Shielded Twisted Pair). Στα ομοαξονικά καλώ-

δια γίνεται μελέτη των καλωδίων βασικής ζώνης (Baseband Coaxial Cable) –thinnet– και των καλωδίων ευρείας ζώνης (Broadband Coaxial Cable) – thicknet. Όσον αφορά τις οπτικές ίνες, μελετώνται οι μονότροπες (single mode) και οι πολύτροπες (multi-mode) οπτικές ίνες. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στα χαρακτηριστικά και τις κατηγορίες των καλωδίων UTP, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίζουν τι πρέπει να χρησιμοποιούν στα δίκτυα υπολογιστών. Στα ασύρματα μέσα μετάδοσης γίνεται μελέτη της μικροκυματικής, της δορυφορικής και της ραδιοφωνικής ζεύξης. Επίσης, εξηγούνται οι τεχνολογίες Wi-Fi, NFC, IR και Bluetooth. Τελικά, εξηγούνται τα κριτήρια επιλογής του μέσου μετάδοσης, όπως είναι το εύρος ζώνης συχνοτήτων, το μέγιστο μήκος μέσου μετάδοσης, η ευαισθησία στο θόρυβο, η ευκολία χρήσης και η ασφάλεια. Γενικά, μέσα από την υποενοότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις στα μέσα μετάδοσης που είναι απαραίτητες για όλα τα μετέπειτα μαθήματα.

2.1.Δ.5 | ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η υποενοότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στις βασικές έννοιες των δικτύων υπολογιστών. Αρχικά, παρουσιάζονται οι βασικές λειτουργίες που επιτελούν τα δίκτυα υπολογιστών, δίνονται παραδείγματα και εξηγούνται οι έννοιες των τοπικών (LAN), μητροπολιτικών (MAN) και ευρείας ζώνης (WAN) δικτύων. Δίνονται παραδείγματα από την πραγματική ζωή και εξηγούνται οι διαφορετικές υπηρεσίες που προσφέρονται στα δίκτυα, όπως είναι, παραδείγματος χάριν, η μεταφορά αρχείων, η απομακρυσμένη πρόσβαση σε υπολογιστικές συσκευές κ.λπ. Τα οφέλη των δικτύων, αλλά και τα προβλήματα ασφάλειας εξηγούνται μέσα από παραδείγματα στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες. Εξηγείται η έννοια του πρωτοκόλλου ως ένα γενικό σύνολο κανόνων που ορίζουν την επικοινωνία και αναφέρονται παραδείγματα πρωτοκόλλων που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες καθημερινά. Στη συνέχεια, εξηγείται το μοντέλο OSI (Open System Interconnection) επιγραμματικά και παρουσιάζεται ο συνοπτικός ρόλος του κάθε επιπέδου στην επικοινωνία μέσω δικτύων υπολογιστών. Γίνεται αναφορά στα πρωτόκολλα ανά επίπεδο και εξηγείται σύντομα η χρησιμότητά τους. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται το μοντέλο TCP/IP και τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιεί και γίνεται σύγκριση με το μοντέλο OSI. Γίνεται σύντομη αναφορά στη διευθυνσιοδότηση IP. Η ενότητα συνεχίζει με τις τοπολογίες δικτύων, αρτηρίας (bus), δακτυλίου (ring), αστέρα (star) και τους συνδυασμούς αυτών. Εξηγούνται διάφοροι τύποι δικτύων, όπως είναι, παραδείγματος χάριν, το μοντέλο πελάτη – διακομιστή (client-server), τα ομότιμα δίκτυα (peer-to-peer), τα δημόσια ή ιδιωτικά δίκτυα κ.λπ. Έχοντας ολοκληρώσει την υποενοότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έχουν αποκτήσει γνώσεις σε θεωρητικά ζητήματα σχετικά με τα δίκτυα υπολογιστών.

2.1.Δ.6 | ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τα ζητήματα ασφάλειας κατά την επικοινωνία δύο κόμβων είναι κρίσιμα για τη διασφάλιση της προστασίας προσωπικών πληροφοριών και την αποτροπή ανεπιθύ-

μητης πρόσβασης. Η αύξηση της ψηφιακής επικοινωνίας έχει ενισχύσει τη σημασία της ασφάλειας δεδομένων και οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να κατανοήσουν προβλήματα και λύσεις ασφάλειας. Αρχικά, γίνεται παρουσίαση πιθανών τρόπων παραβίασης της ασφάλειας, ανάλογα με τον τύπο επικοινωνίας, και συζητούνται γενικοί τρόποι προφύλαξης και ευαισθητοποίησης των χρηστών/-τριών. Παρουσιάζονται εργαλεία και λύσεις που μπορούν να αποτρέψουν την ανεπιθύμητη πρόσβαση σε έναν υπολογιστή: ισχυροί κωδικοί, κρυπτογράφηση δεδομένων, ενημερώσεις λογισμικού, προστασία από κακόβουλο λογισμικό, ο ρόλος του τοίχους προστασίας, χρήση λογισμικού για καταγραφή συμβάντων και ανίχνευση ανωμαλιών στη λειτουργία κ.λπ. Σε πιο εξειδικευμένο επίπεδο, παρουσιάζονται τα ζητήματα ασφάλειας που αφορούν τα επίπεδα του OSI και δίνεται έμφαση στα επίπεδα της ζεύξης δεδομένων και μεταφοράς. Εξηγείται ο τρόπος εγκαθίδρυσης μιας σύνδεσης στο πρωτόκολλο TCP με χρήση της τριμερούς χειραψίας (three-way-handshake), αναλύονται οι τρόποι κατανεμημένων επιθέσεων άρνησης υπηρεσιών (DDoS-Distributed Denial-of-Service) που αποτελούν συχνό φαινόμενο, και συζητούνται τρόποι προφύλαξης. Γίνεται αναφορά σε συστήματα ασφαλούς μετάδοσης και στα συστατικά τους μέρη. Σε όλη την ενότητα, δίνονται παραδείγματα και συζητούνται πραγματικές περιπτώσεις, ώστε να γίνουν κατανοητοί οι κίνδυνοι ασφάλειας στην επικοινωνία δεδομένων στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες, καθώς αποτελούν ένα καίριο κομμάτι στο επάγγελμά τους.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Δρόσος, Δ., Βουγιούκας, Δ., Καλλίγερος, Ε., Κοκολάκης, Σ. & Σκιάνης, Χ. (2015). *Εισαγωγή στην επιστήμη των υπολογιστών & επικοινωνιών*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από: <https://hdl.handle.net/11419/4582>
2. Stallings, W. (2018). *Επικοινωνίες υπολογιστών & δεδομένων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Αλεξόπουλος, Α. & Λαγογιάννης, Γ. (2016). *Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα Υπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Γιαλός.
2. Πανέτσος, Σ. Λ. (2020). *Επικοινωνίες και δίκτυα υπολογιστών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στις βασικές έννοιες του ηλεκτρισμού και των κυκλωμάτων. Θα διδαχθούν νόμους, κανόνες και μεγέθη που σχετίζονται με τον ηλεκτρισμό και την ηλεκτρική ενέργεια, όπως είναι ο νόμος του Ohm και οι κανόνες του Kirchhoff. Θα διδαχθεί τις βασικές συνδεσμολογίες κυκλωμάτων αντιστάσεων (παράλληλα/σε σειρά), κατανομή τάσης κατά μήκος κυκλώματος και διακλάδωση ρεύματος, μεθόδους ανάλυσης και απλοποίησης κυκλωμάτων, καθώς και τη χρήση ποτενσιόμετρων και ροοστατών. Θα μάθουν, ακόμη, τις διαφορές μεταξύ συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος, τις διάφορες πηγές τάσης και ρεύματος, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο συμπεριφέρονται οι αντιστάσεις, οι πυκνωτές και τα πηνία στο συνεχές και το εναλλασσόμενο ρεύμα, μελετώντας κυκλώματα RL, RC και RLC σε σειρά και παράλληλα. Θα διδαχθούν, τέλος, τον τρόπο λειτουργίας των μετασχηματιστών. Έτσι, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των σημάτων που σχετίζονται με τη μετάδοση πληροφορίας και με συστήματα που χρησιμοποιούνται για τον μετασχηματισμό των σημάτων αυτών.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Χρησιμοποιούν τους βασικούς νόμους και κανόνες του Ηλεκτρισμού (Νόμος Ohm, κανόνες Kirchhoff),
- Αναγνωρίζουν μεγέθη, όπως είναι η τάση, η ένταση, η ισχύς,
- Χρησιμοποιούν διάφορες συνδεσμολογίες κυκλωμάτων (παράλληλα/σε σειρά) και να είναι σε θέση να τα απλοποιούν και να τα αναλύουν,
- Αναγνωρίζουν τις έννοιες: ηλεκτρική πηγή, ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο,
- Διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος,
- Ερμηνεύουν τη συμπεριφορά και τον ρόλο των αντιστάσεων, των πυκνωτών και των πηνίων σε ηλεκτρικά κυκλώματα,
- Αναγνωρίζουν τη λειτουργία των μετασχηματιστών.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ηλεκτρικό Φορτίο / Νόμος του Ohm / Κλάδος, Κόμβος, Βρόχος / Αντίσταση, πηνίο, πυκνωτής / Συνεχής/εναλλασσόμενη τάση / Νόμοι του Kirchhoff / Διαιρέτης τάσης, ρεύματος / Κυκλώματα RC, RL, RLC / Συντελεστής Ισχύος.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΒΑΣΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ
2	ΕΝΕΡΓΙΑ ΚΑΙ ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (ΠΗΓΗ ΤΑΣΗΣ, ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ, ΠΗΝΙΟ, ΠΥΚΝΩΤΗΣ). ΒΑΣΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ – ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ
3	ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ: ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΟΗΜ, ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ KIRCHHOFF (ΔΙΑΙΡΕΤΗΣ ΤΑΣΗΣ, ΔΙΑΙΡΕΤΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ)
4	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ ΣΤΟ ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ. ΘΕΩΡΗΜΑ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΙΣΧΥΟΣ
5	ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ – ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ, ΕΝΕΡΓΟΣ ΕΝΤΑΣΗ, ΕΝΕΡΓΟΣ ΤΑΣΗ – ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ
6	ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Ε.1 | ΒΑΣΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη, τις έννοιες και τις ποσότητες στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων, όπως είναι το ηλεκτρικό φορτίο, το ηλεκτρικό δυναμικό, η διαφορά δυναμικού, η αντίσταση, η αγωγιμότητα, η αυτεπαγωγή, η ισχύς, η τάση, η ένταση, το μαγνητικό πεδίο, το ηλεκτρικό πεδίο, το συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα, το εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα, ο νόμος του Ohm κ.λπ. Θα γίνει παρουσίαση των μονάδων μέτρησης αυτών των μεγεθών και των συμβόλων τους, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στις μετατροπές των μονάδων του ηλεκτρισμού μέσα από παραδείγματα μετατροπών (πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια). Η εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τις μετατροπές των μονάδων μέτρησης και τις μαθηματικές πράξεις είναι θεμελιώδους σημασίας, καθώς βοηθούν στη σωστή επίλυση προβλημάτων και στην ορθή κατανόηση της τάξης μεγέθους των ηλεκτρικών μεγεθών που χρησιμοποιούνται στις διάφορες εφαρμογές στο πεδίο εργασίας. Παράλληλα, θα γίνει ενημέρωση και περιγραφή των δύο βασικών εφαρμογών του Ηλεκτρισμού, ώστε να γίνει ένας πρώτος διαχωρισμός μεταξύ Ηλεκτρολογίας (χρήση του ηλεκτρισμού για τη μεταφορά ενέργειας) και Ηλεκτρονικής (χρήση του ηλεκτρισμού για τη μετάδοση σημάτων, όπως είναι τα τηλεπικοινωνιακά σήματα). Τέλος, θα γίνει εισαγωγή στα ηλεκτρικά κυκλώματα, έτσι ώστε να γίνουν κατανοητές οι έννοιες κλάδος, κόμβος και βρόχος. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μέσω ασκήσεων, θα μάθουν να αναγνωρίζουν τα διάφορα μέρη του κυκλώματος, έτσι ώστε να είναι σε θέση να πραγματοποιούν ανάλυση σύνθετων κυκλωμάτων και θεωρητικούς υπολογισμούς.

2.1.Ε.2 | ΕΝΕΡΓΙΑ ΚΑΙ ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (ΠΗΓΗ ΤΑΣΗΣ, ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ, ΠΗΝΙΟ, ΠΥΚΝΩΤΗΣ). ΒΑΣΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ – ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις βασικές έννοιες σχεδιασμού και τους συμβολισμούς που χρησιμοποιούνται στα διαγράμματα του

ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού σχεδίου για παθητικά και ενεργητικά στοιχεία (αντίσταση, πηνίο, πυκνωτής, πηγή τάσης, πηγή ρεύματος κ.λπ.). Θα διδαχθούν τον κώδικα χρωμάτων για την αναγραφή των χαρακτηριστικών των αντιστατών στο σώμα τους, το μέγεθος της ειδικής αντίστασης συρμάτων – αγωγών και το πώς η θερμοκρασία επηρεάζει την τιμή των αντιστάσεων. Θα πραγματοποιήσουν υπολογισμούς αντιστάσεων αγωγών, που είναι κατασκευασμένοι από διαφορετικό υλικό με ίδιο μήκος και ίδια διατομή, και υπολογισμούς αντιστάσεων αγωγών από ίδιο υλικό που έχουν διαφορετικό μήκος και διαφορετική διατομή, ώστε να κατανοήσουν το πόσο σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν η διατομή και το μήκος του αγωγού στην τελική αντίσταση αγωγών. Στη συνέχεια της υποεπενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις βασικές συνδεσμολογίες (παράλληλα/σε σειρά) και θα μάθουν να απλοποιούν σύνθετα κυκλώματα αντιστάσεων πυκνωτών και πηνίων σε σειρά και παράλληλα. Θα κατανοήσουν έτσι τον δρόμο που ακολουθεί το ηλεκτρικό ρεύμα στα διάφορα κυκλώματα, το πώς μπορεί να επηρεάσει τη συνολική αντίσταση, τη χωρητικότητα και την αυτεπαγωγή ενός κυκλώματος προσθέτοντας ή αφαιρώντας κάποιο στοιχείο, και τον τρόπο που μπορεί να ρυθμίσει τη διαφορά δυναμικού στα άκρα κάποιου στοιχείου και του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει μια αντίσταση ή συνολικά μια διάταξη.

2.1.E.3 | ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ: ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ OHM, ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ KIRCHHOFF

(ΔΙΑΙΡΕΤΗΣ ΤΑΣΗΣ, ΔΙΑΙΡΕΤΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ)

Σε αυτή την υποεπενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναλύσουν την έννοια ενός ηλεκτρικού δικτύου και των βασικών στοιχείων από τα οποία αποτελείται (Αντίσταση, Πηνίο και Πυκνωτής). Θα γίνει παρουσίαση της συνεχούς τάσης μέσω παραδειγμάτων και υπολογισμών, ώστε να γίνει κατανοητή η γραμμικότητα μεταξύ τάσης και έντασης. Θα διδαχθούν τον νόμο του Ohm, επιλύοντας σχετικά προβλήματα και προσδιορίζοντας την πτώση τάσεως και την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος σε διάφορες θέσεις σε κυκλώματα υπολογισμού ηλεκτρικής τάσης έντασης και τιμής των αντιστάσεων. Στη συνέχεια, θα γίνει παρουσίαση του 1ου και 2ου Νόμου του Kirchhoff. Η ανάλυση ενός ηλεκτρικού δικτύου στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες στοχεύει στην αποσαφήνιση των άγνωστων ρευμάτων στους κλάδους και των άγνωστων τάσεων στους κόμβους ενός κυκλώματος. Για τον σκοπό αυτόν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διαχωρίζουν τις άγνωστες από τις γνωστές μεταβλητές, θα αναπτύσσουν ένα κατάλληλο αριθμό εξισώσεων που τις συσχετίζουν και θα επιλύουν τις εξισώσεις με κατάλληλες τεχνικές, χρησιμοποιώντας τους δύο νόμους του Kirchhoff για τα ρεύματα και τις τάσεις. Σε αυτό το σημείο, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στην ανάλυση των νόμων του Kirchhoff και στο ότι το άθροισμα των ρευμάτων και το άθροισμα των τάσεων σε ένα κόμβο είναι μηδέν. Γι' αυτό, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να επιλύσουν ασκήσεις μικτών συνδεσμολογιών με συνδέσεις πηγών και να σχεδιάσουν κυκλώματα ρύθμισης έντασης ηλεκτρικού ρεύματος (ροοστάτες) και ρύθμισης τάσεως (ποτενσιόμετρα).

2.1.E.4 | ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ ΣΤΟ ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ. ΘΕΩΡΗΜΑ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΙΣΧΥΟΣ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις έννοιες της ενέργειας και της ισχύος. Θα μάθουν να ορίζουν την ηλεκτρική ενέργεια και την ηλεκτρική ισχύ και να μετατρέπουν τις μονάδες μέτρησης ισχύος και ενέργειας στα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσιά τους. Θα ενημερωθούν για τις μεθόδους μέτρησης της ισχύος και για τις κατάλληλες συνδεσμολογίες, έτσι ώστε να είναι σε θέση να τοποθετούν στη συνδεσμολογία ενός ηλεκτρικού κυκλώματος τα όργανα μέτρησης ισχύος και να γνωρίζουν τι είναι ισχύς και τι είναι έργο, ώστε να βρίσκουν την ισχύ με έμμεσο (χρήση βολτομέτρου και χρήση αμπερομέτρου) και άμεσο (χρήση βατομέτρου) τρόπο. Θα διδαχθούν να υπολογίζουν την απαραίτητη ισχύ για να λειτουργήσει σωστά μια συσκευή ή μια συστοιχία συσκευών, ενώ θα μάθουν και το οικονομικό κόστος λειτουργίας μιας συσκευής, ώστε να είναι σε θέση να προτείνουν τις βέλτιστες, για κάθε ανάγκη, λύσεις, υπολογίζοντας την ηλεκτρική ενέργεια και την ηλεκτρική ισχύ καταναλωτών, καθώς και τον βαθμό απόδοσης και τις απώλειες ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών διατάξεων. Λόγω του ότι στα κυκλώματα μεταφοράς δεδομένων αλλά και γενικότερα στα κυκλώματα επικοινωνιών η διαθέσιμη ισχύς είναι συνήθως περιορισμένη και είναι πολύ σημαντικό να μεταφέρεται η μέγιστη ισχύς από βαθμίδα σε βαθμίδα, έχει τεράστια σημασία οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν το θεώρημα μέγιστης μεταφοράς ισχύος, το οποίο δεν βρίσκει εφαρμογή μόνο στις επικοινωνίες, αλλά και σε περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει πρόβλημα με τη διαθέσιμη ισχύ, υπάρχει όμως οικονομική σχέση με τη μεταφορά, άρα ενδιαφέρον για τη μέγιστη μεταφορά ισχύος, όπως στα δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Το θεώρημα θα παρουσιαστεί μέσα από ανάλυση και θεωρητικές ασκήσεις.

2.1.E.5 | ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ – ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ, ΕΝΕΡΓΟΣ ΕΝΤΑΣΗ, ΕΝΕΡΓΟΣ ΤΑΣΗ – ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν μεγέθη, όπως είναι η συχνότητα και η περίοδος. Θα μάθουν να σχεδιάζουν περιοδικά μεγέθη, να ερμηνεύουν και να μετατρέπουν την περίοδο ενός περιοδικά μεταβαλλόμενου μεγέθους σε συχνότητα και το αντίστροφο και, μέσω αυτών, να μπορέσουν να έρθουν σε επαφή και να κατανοήσουν το εναλλασσόμενο ρεύμα. Θα γίνει διερεύνηση και κατανόηση των εννοιών της ενεργής τάσης, της ενεργής έντασης, της πραγματικής, άεργης και φαινόμενης ισχύος, αναφορά στον συντελεστή ισχύος και στους τρόπους βελτίωσής του. Θα κληθούν να επιλύσουν ασκήσεις θεωρητικού υπολογισμού των στιγμιαίων τιμών τάσης και έντασης μιας ημιτονοειδούς κυματομορφής, ώστε να είναι ικανοί/-ές να ερμηνεύουν και να ορίζουν τους διάφορους όρους και τις έννοιες που χρησιμοποιούνται στην περιγραφή των εναλλασσόμενων μεγεθών. Θα πραγματοποιήσουν υπολογισμούς της μέγιστης (κορυφή), μέσης και ενεργής τιμής της τάσης και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος, έτσι ώστε να εξοικειωθούν με τη χρήση του εναλλασσόμε-

νου ρεύματος όσον αφορά τη συνδεσμολογία των κυκλωμάτων AC και την επίλυση απλών κυκλωμάτων AC. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις διαφορές μεταξύ συνεχούς και εναλλασσόμενου ηλεκτρικού ρεύματος, ενώ θα δοθούν και ενδεικτικά παραδείγματα χρήσης των δύο αυτών μορφών ηλεκτρικού ρεύματος. Στο τέλος της ενότητας, θα γίνει σύντομη παρουσίαση του τρόπου λειτουργίας των μετασχηματιστών και των διαφόρων τύπων μετασχηματιστών που μπορεί να συναντήσουν και κληθούν να ελέγξουν την ορθή λειτουργία τους οι τεχνικοί δικτύων στο πεδίο.

2.1.E.6 | ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΩΝ

Στην τελευταία υποενότητα, και καθώς οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν ήδη κατανοήσει τις διαφορές και τις ομοιότητες του συνεχούς και εναλλασσόμενου ηλεκτρικού ρεύματος, θα μελετηθούν διάφορα σύνθετα κυκλώματα-συνδεσμολογίες με τη χρήση αντιστάσεων πηνίων και πυκνωτών. Αρχικά, θα παρουσιαστεί η λειτουργική συμπεριφορά της αντίστασης, του πυκνωτή και του πηνίου ως προς τα βασικά τους χαρακτηριστικά στο συνεχές και στο εναλλασσόμενο ρεύμα. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν κύκλωμα που αποτελείται από συνδυασμό αντιστάσεων και πυκνωτών σε σειρά (RC-κύκλωμα) στο συνεχές, ώστε να κατανοήσουν τη διαδικασία φόρτισης και αποφόρτισης του πυκνωτή. Το ίδιο κύκλωμα (RC) σε σειρά θα μελετηθεί στο εναλλασσόμενο ρεύμα, ώστε να γίνουν κατανοητές έννοιες, όπως είναι η διαφορά φάσης και η χωρητική αντίσταση. Θα παρουσιαστεί κύκλωμα RL σε σειρά στο συνεχές, ώστε να γίνει κατανοητή η συμπεριφορά του πηνίου ως βραχυκύκλωμα στο συνεχές και στο εναλλασσόμενο ρεύμα και να φανεί η εξάρτηση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος από τη συχνότητα της πηγής. Θα γίνει παρουσίαση κυκλώματος RLC σε σειρά στο συνεχές και στο εναλλασσόμενο ρεύμα. Οι παραπάνω συνδεσμολογίες (RC, RL, RLC) θα μελετηθούν και σε παράλληλες συνδεσμολογίες. Όλα τα παραπάνω παρουσιάζονται τόσο σε θεωρητικό επίπεδο, μέσω βιβλίων, σημειώσεων και εγχειριδίων, χωρίς να γίνεται εκτενείς χρήση μαθηματικών υπολογισμών, όσο και με τη χρήση ειδικών πολυμεσικών εφαρμογών που προσομοιώνουν τη λειτουργία των παραπάνω κυκλωμάτων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Κοκκινάκης, Γ. & Καρύδης, Γ. (1999). *Ηλεκτροτεχνία Ι*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.
2. Φράγκος, Π. & Μαλάμου, Α. (2015). *Ηλεκτρικά Κυκλώματα*. Αθήνα: Εκδόσεις Τσότρα.
3. Bastian, P. (2000). *Ηλεκτροτεχνία*. Αθήνα: Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Εκδόσεις.
4. Fowler, R. J. (1999). *Ηλεκτροτεχνία AC-DC*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Ιωαννίδου, Μ., Μικρώνης, Θ. & Τσίλης, Β. (2021). *Ανάλυση Ηλεκτρικών Κυκλωμάτων – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ.*, Τομέας Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ». Ανακτήθηκε από: http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/pdf/8547/4682/24-0331-01_Analysi-Ilektrikon-Kyklomaton_B-G-EPAL_Vivlio-Mathiti-Emploutismeno/
2. Βουρνάς, Κ., Δαφέρμος, Ολ., Πάγκαλος, Στ. & Χατζαράκης, Γ. (2016). *Ηλεκτροτεχνία – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ.*, Τομέας Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ». Ανακτήθηκε από: http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/pdf/8547/4420/24-0332_Ilektrotechnia_G-EPAL_Vivlio-Mathiti/

2.1.ΣΤ • ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στις βασικές έννοιες των αναλογικών και των ψηφιακών ηλεκτρονικών. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα διδαχθεί πώς να εργάζεται, τηρώντας κανόνες ασφάλειας στο εργαστήριο, τους οποίους θα εφαρμόσει και στο πεδίο, και τη θεωρία των ημιαγωγών, τους διάφορους τύπους ημιαγωγών, τη συμπεριφορά διαφόρων τύπων διόδων (Ge, Si, Zener) σε ορθή και ανάστροφη πόλωση, καθώς και τις εφαρμογές των διόδων (κύκλωμα ημιανόρθωσης, κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης, γέφυρα ανόρθωσης, φίλτρα εξομάλυνσης, σταθεροποίηση τάσης, πολλαπλασιαστή τάσης και κυκλώματα ψαλιδισμού). Θα διδαχθεί, επίσης, τη λειτουργία των τρανζίστορ BJT και τις βασικές τους συνδεσμολογίες. Τέλος, θα έρθει σε επαφή με ψηφιακά ηλεκτρονικά κυκλώματα, θα διδαχθεί τους κανόνες της άλγεβρας Boole και τη συμπεριφορά των λογικών πυλών NOT, AND, OR, NAND, NOR, EXCLUSIVE OR και EXCLUSIVE NOR, υλοποιώντας συνδυαστικά κυ-

κλώματα, ενώ θα διδαχθεί και πώς να υλοποιεί –με το ελάχιστο πλήθος λογικών πυλών– κυκλώματα που αποτελούνται μόνο από NAND/NOR λογικές πύλες.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Τηρούν βασικούς κανόνες ασφάλειας,
- Αναγνωρίζουν τους διάφορους τύπους ηλεκτρονικών εξαρτημάτων,
- Ερμηνεύουν τη συμπεριφορά των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και τον λόγο ύπαρξής τους μέσα σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα,
- Διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ ορθής και ανάστροφης πόλωσης,
- Διακρίνουν την είσοδο, την πηγή τροφοδοσίας και την έξοδο ενός κυκλώματος,
- Διακρίνουν τη συνέχεια ενός κυκλώματος και να αναγνωρίζουν πιθανά σημεία σφάλματος,
- Αναλύουν τον τρόπο λειτουργίας των κυκλωμάτων ανόρθωσης και το πώς γίνεται η εξομάλυνση και η σταθεροποίηση της τάσης,
- Διακρίνουν τις συνδεσμολογίες και τις περιοχές λειτουργίας ενός τρανζίστορ,
- Αναγνωρίζουν τους πίνακες αληθείας των βασικών πυλών,
- Πραγματοποιούν βασικές πράξεις, χρησιμοποιώντας την άλγεβρα Boole,
- Υλοποιούν συνδυαστικά κυκλώματα με χρήση διαφόρων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (πυλών) σύμφωνα με τους κανόνες της άλγεβρας Boole.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αναλογικό σήμα – ηλεκτρονικές μετρήσεις / Τάση (V), αντίσταση (Ω), ηλεκτρικό φορτίο (Cb), ρεύμα (A), χωρητικότητα (F), επαγωγή (H), ισχύς (W), ενέργεια (J, Ah) / Πυρίτιο, Αγωγοί, Ημιαγωγοί, Μονωτές / Δίοδος, ψύκτρα, πηνίο, ηλεκτρονόμος, μετασχηματιστής, Ολοκληρωμένο Κύκλωμα / Άλγεβρα Boole / Χάρτες Karnaugh / Λογικές πράξεις: λογικό Η΄ (OR), λογικό ΚΑΙ (AND), λογικό ΟΧΙ (NOT) / Λογικές πύλες: buffer, NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR / Ακολουθιακά/ Συνδυαστικά κυκλώματα / Αριθμητικά συστήματα: δεκαδικό, δυαδικό, οκταδικό, δεκαεξαδικό / Δυαδικά ψηφία bit, Byte / Αριθμητικοί και αλφαριθμητικοί κώδικες: BCD, ASCII, EBCDIC, ISO, UNICODE.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (2), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
2	ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ
3	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ
4	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΙΘΜΩΝ, ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΕΣ
5	ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ. ΔΥΑΔΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ. ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΠΥΛΕΣ
6	ΑΠΛΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ – ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ
7	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΝΗΜΗΣ. ΜΑΝΔΑΛΩΤΕΣ ΚΑΙ FLIP-FLOP
8	ΣΥΓΚΡΙΤΕΣ. ΠΟΛΥΠΛΕΚΤΕΣ – ΑΠΟΠΟΛΥΠΛΕΚΤΕΣ, ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ – ΑΠΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ
9	ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ
10	ΚΥΤΤΑΡΟ ΜΝΗΜΗΣ RAM, ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.1.ΣΤ.1 | ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τον ορισμό και τις κυριότερες έννοιες και τα χαρακτηριστικά των σημάτων, ενώ θα επεξηγηθεί η διαφορά των ψηφιακών και των αναλογικών σημάτων, καθώς και των περιοδικών και μη περιοδικών. Θα παρουσιαστούν οι κυριότερες μορφές αναλογικών σημάτων, όπως είναι τα ημιτονοειδή, τα συνημιτονοειδή, τα τριγωνικά, τα τετραγωνικά, οι παλμοί, τα πριονωτά. Θα αναλυθούν οι βασικοί παράγοντες που περιγράφουν τη συμπεριφορά των αναλογικών σημάτων, όπως είναι το πλάτος, η περίοδος, η συχνότητα, η διαφορά φάσης, ενώ θα επεξηγηθεί η διαφορά των εναλλασσόμενων και των μεταβαλλόμενων σημάτων και ο ρόλος της συνεχούς συνιστώσας στα εναλλασσόμενα σήματα. Στη συνέχεια, θα οριστεί η έννοια του προτύπου και η ταξινόμησή τους σε πρωτεύοντα και δευτερεύοντα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τα πρότυπα ηλεκτρικών ποσοτήτων, τις μονάδες μέτρησής τους και τα πολλαπλάσια/υποπολλαπλάσιά τους, όπως είναι η τάση (V), η αντίσταση (Ω), το ηλεκτρικό φορτίο (Cb), το ρεύμα (A), η χωρητικότητα (F), η επαγωγή (H), η ισχύς (W), η ενέργεια (J, Ah), η εξασθένηση – ενίσχυση (dB), ο χρόνος (sec) και η συχνότητα (Hz). Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τη χρήση των σημαντικότερων οργάνων μέτρησης (ψηφιακό/αναλογικό πολύμετρο, αμπεροτσιμπίδα, αναλογικός/ψηφιακός παλμογράφος, όργανο μέτρησης χωρητικότητας/αυτεπαγωγής, γέφυρα Wheatstone), αλλά και τη λειτουργία των συσκευών παραγωγής ηλεκτρικών ποσοτήτων (μεταβλητά τροφοδοτικά –DC και AC– και οι γεννήτριες συχνοτήτων). Επίσης, θα εισαχθούν στη χρήση των πινακίδων δοκιμών (breadboard) και του λογισμικού προσομοίωσης ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.

2.1.ΣΤ.2 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στα κυριότερα χαρακτηριστικά του ατόμου, όπως είναι η κίνηση των ηλεκτρονίων σε διαφορετικές τροχιές, η ενεργειακή στάθμη κάθε τροχιάς και η επίδραση της μεταβολής της ενεργειακής στάθμης των ηλεκτρονίων σε αυτή, οι απαγορευμένες ζώνες και η ζώνη αγωγιμότητας. Θα οριστεί η έννοια της απόδοσης και θα γίνει αναφορά στο φαινόμενο της εκπομπής ηλεκτρονίων, τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την απελευθέρωση ηλεκτρονίων, καθώς και τις χρήσεις τους σε εφαρμογές της ηλεκτρονικής (καθοδικούς σωλήνες και ηλεκτρονικές λυχνίες). Στη συνέχεια, θα οριστούν οι μονωτές, θα παρουσιαστούν τα χαρακτηριστικά και οι εφαρμογές τους, ενώ ιδιαίτερη βαρύτητα θα δοθεί στον ορισμό των ημιαγωγών και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις εφαρμογές τους, όπως είναι το γερμάνιο (Ge) και το πυρίτιο (Si). Στη συνέχεια, θα οριστούν και θα επεξηγηθούν τα ηλεκτρόνια και οι οπές ως φορείς πλειονότητας – μειονότητας, οι ημιαγωγοί τύπου P και N και η τεχνολογία προσμίξεων που ακολουθείται για την υλοποίησή τους. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με την κρυσταλλοδίοδο (ή απλώς δίοδο), τη σύνδεσή της σε πηγή τάσης, καθώς και την ανάστροφη και ορθή της πόλωση, ενώ θα επεξηγηθούν, με τη βοήθεια της χαρακτηριστικής καμπύλης ρεύματος – τάσης και της ευθείας φόρτου, τα φαινόμενα που παρουσιάζονται σε μια δίοδο, όπως είναι η τάση, το ρεύμα και η αντίσταση ανάστροφης πόλωσης, η ανάστροφη τάση –όπου εμφανίζεται το φαινόμενο χιονοστιβάδας (φαινόμενο Zener)–, η τάση, το ρεύμα και η αντίσταση ορθής πόλωσης, η δυναμική αντίσταση της διόδου και το σημείο λειτουργίας της.

2.1.ΣΤ.3 | ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τα σημαντικότερα ηλεκτρονικά εξαρτήματα, την τεχνολογία κατασκευής τους και τα σχηματικά τους διαγράμματα κατά IEC-IEEE/ANSI. Θα τους παρουσιαστούν οι διάφοροι τύποι αντιστάσεων, δηλαδή οι σταθερές και μεταβλητές αντιστάσεις, θα αναλυθούν οι έννοιες της μέγιστης καταναλισκόμενης ισχύος και της ανοχής, ενώ θα διδαχθούν το χρωματικό κώδικα, ώστε να είναι ικανοί/-ές να αναγνωρίζουν την τιμή και την ανοχή μιας αντίστασης και να την επαληθεύουν στο εργαστήριο με τη βοήθεια των κατάλληλων οργάνων μέτρησης. Στη συνέχεια, θα τους παρουσιαστούν οι πυκνωτές και τα πηνία, τα διάφορα είδη τους και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, ενώ θα αναλυθεί η συμπεριφορά τους στο συνεχές και το εναλλασσόμενο ρεύμα. Θα διδαχθούν την αρχή λειτουργίας και τα χαρακτηριστικά των ηλεκτρονόμων, των μετασχηματιστών, των κρυστάλλων και των ασφαλειών τήξης. Θα αναλυθούν οι αιτίες παραγωγής της θερμότητας στα ηλεκτρονικά εξαρτήματα και η μέθοδος απαγωγής της με τη βοήθεια των ψυκτών. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στην παρουσίαση των φύλλων δεδομένων (datasheet) κατασκευαστών ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, δηλαδή διόδων, BJT, FET, SCR, DIAC, TRIAC, ψυκτών, αντιστάσεων, πυκνωτών, πηνίων, ηλεκτρονόμων, με-

τασχηματιστών, Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων (ΟΚ) και των βάσεων στήριξής τους, καθώς επίσης και στην αναγνώριση και επεξήγηση των ηλεκτρικών και φυσικών χαρακτηριστικών τους. Στο τέλος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να διακρίνουν τα διάφορα ηλεκτρονικά εξαρτήματα, να αναγνωρίζουν και να επαληθεύουν τις αναγραφόμενες τιμές τους και να κατασκευάζουν απλά ηλεκτρονικά κυκλώματα σε πινακίδα δοκιμών (breadboard).

2.1.ΣΤ.4 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΙΘΜΩΝ, ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στα διάφορα συστήματα αριθμών με έμφαση στο ακέραιο και κλασματικό μέρος για κάθε αριθμητικό σύστημα (δεκαδικό, δυαδικό, οκταδικό και δεκαεξαδικό), θα διδαχθούν την αναπαράσταση των δυαδικών αριθμών από δυαδικά ψηφία (bit-binary digit), τα πολλαπλάσιά του (Kbit, Mbit, Gbit, Tbit, Pbit κ.λπ.), τη σημασία των Περισσότερο και Λιγότερο Σημαντικών Ψηφίων (MSD και LSD αντίστοιχα), καθώς και την έννοια του Byte και των πολλαπλασίων του (KB, MB, GB, TB, PB κ.λπ.), ώστε να κατανοούν τις βασικές έννοιες, όπως είναι η βάση αριθμητικού συστήματος, η αξία θέσης, η σημασία του μηδενός, τα Περισσότερο και Λιγότερο Σημαντικά Ψηφία, και να είναι ικανοί/-ές να μετατρέπουν αριθμούς από ένα αριθμητικό σύστημα σε άλλο. Επίσης, θα διδαχθούν τις μεθόδους αναπαράστασης των αρνητικών αριθμών (προσημασμένου μέτρου, προσημασμένου συμπληρώματος ως προς το ένα ή προσημασμένου συμπληρώματος ως προς το δύο), καθώς και τις αριθμητικές πράξεις στο δυαδικό σύστημα (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό και διαίρεση), ώστε να είναι σε θέση να πραγματοποιούν αριθμητικές πράξεις στο δυαδικό σύστημα, χρησιμοποιώντας λογικές πύλες σε πινακίδα δοκιμών (breadboard). Στη συνέχεια, θα διδαχθούν τους βασικότερους κώδικες μετατροπής των αριθμών από τη δεκαδική μορφή στη δυαδική και αντίστροφα (κώδικας Binary-Coded Decimal [BCD] 4-bit με βάρη 8, 4, 2, 1, BCD 4-bit με βάρη 7, 4, 2, 1 κ.λπ., κώδικας GRAY), τον κώδικα αναπαράστασης χαρακτήρων ASCII και ISO, καθώς επίσης και την κωδικοποίηση Unicode. Στο τέλος της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν την έννοια των κωδίκων, τη χρήση τους και θα μετατρέπουν αριθμούς από έναν κώδικα σε άλλον.

2.1.ΣΤ.5 | ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ. ΔΥΑΔΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ. ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΠΥΛΕΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στην έννοια του ψηφιακού (digital) μεγέθους, ενώ θα αναδειχθεί και η διαφορά των αναλογικών και των ψηφιακών μεγεθών, ώστε να κατανοούν τη διαφορά μεταξύ τους. Στη συνέχεια, θα διδαχθούν τους όρους bit, Byte, nibble, word και τα πολλαπλάσια ή τις υποδιαιρέσεις τους. Στη συνέχεια, θα γνωρίσουν τη δίτιμη Άλγεβρα Boole (Boolean Algebra), τις βασικές λογικές πράξεις, τα σύμβολά των εν λόγω λογικών πράξεων, τους πίνακες αληθείας τους, τα βασικά αξιώματα και θεωρήματα της δίτιμης άλγεβρας Boole, την προτεραιοποίηση στην εκτέλεση των πράξεων των δυαδικών αριθ-

μών, ώστε να είναι σε θέση να διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τις βασικές πράξεις, τα αξιώματα και τα θεωρήματα της άλγεβρας Boole. Στη συνέχεια, θα τους παρουσιάσουν οι βασικότερες λογικές πύλες μιας, δύο ή περισσότερων εισόδων (NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR), τα κυκλωματικά τους σχήματα (γραφικά σύμβολα) κατά IEC 60617-12, ANSI/IEEE 91-1984-ANSI/IEEE Std. 91a-1991, DIN 40700, η έξοδός τους ως συνάρτηση των εισόδων, καθώς και οι πίνακες αληθείας, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αναγνωρίζουν τις λογικές πύλες και να αναπαριστούν τις λογικές πράξεις με τις αντίστοιχες λογικές πύλες. Στο τέλος της μαθησιακής υποεπένδυσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα επιλύουν ασκήσεις απλών λογικών πράξεων και θα επαληθεύουν τα αποτελέσματά τους πειραματικά, κατασκευάζοντας απλά λογικά κυκλώματα, αποτελούμενα από λογικές πύλες σε πινακίδα δοκιμών (breadboard).

2.1.ΣΤ.6 | ΑΠΛΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ – ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις μεθόδους απλοποίησης των λογικών συναρτήσεων, ώστε να μετατρέπουν τις περισσότερες σύνθετες λογικές συναρτήσεις σε απλούστερες. Οι μέθοδοι απλοποίησης στηρίζονται στα βασικά αξιώματα και θεωρήματα της δίτιμης Άλγεβρας Boole (αντιμεταθετική και επιμεριστική ιδιότητα των πράξεων AND και OR, προσεταιριστική ιδιότητα, θεώρημα απορρόφησης, θεώρημα De Morgan κ.λπ.), τα οποία παρουσιάστηκαν σε προηγούμενη υποεπένδυση, καθώς και στη χρήση χαρτών Karnaugh. Θα παρουσιαστούν οι χάρτες Karnaugh έως και 5 μεταβλητών, καθώς επίσης και η διαδικασία απλοποίησης αθροισμάτων γινομένων και απλοποίησης γινομένων αθροισμάτων – ελαχιστόροι (minterms) – μεγιστόροι (maxterms). Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στην έννοια των συνδυαστικών κυκλωμάτων, στα οποία η τιμή της εξόδου ή των εξόδων διαμορφώνεται από τις αντίστοιχες τιμές στην είσοδο. Επιπλέον, θα διδαχθούν την αποκλειστική χρήση των λογικών πυλών NAND και NOR για τον σχεδιασμό λογικών ψηφιακών κυκλωμάτων. Αναφέρονται τα πιο απλά συνδυαστικά κυκλώματα, όπως είναι ο «ημιαθροιστής», ο «πλήρης αθροιστής», ο «αφαιρέτης» και ο «ημιαφαιρέτης». Θα περιγραφούν οι λογικές πύλες ως δομικό στοιχείο αυτών των κυκλωμάτων, ενώ θα αναφερθούν εφαρμογές των συνδυαστικών κυκλωμάτων στα ηλεκτρονικά συστήματα, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να κατανοούν τις έννοιες των λογικών συναρτήσεων εξόδου και του πίνακα αληθείας, να αναγνωρίζουν τις λογικές πύλες που το αποτελούν και να προσδιορίζουν τη λειτουργία του.

2.1.ΣΤ.7 | ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΝΗΜΗΣ. ΜΑΝΔΑΛΩΤΕΣ ΚΑΙ FLIP-FLOP

Σε αυτή την υποεπένδυση, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τους μανδαλωτές, θα αναφερθεί ο ορισμός τους ως κυκλωμάτων μνήμης, θα περιγραφεί η λειτουργία τους με τη χρήση δομικών διαγραμμάτων, θα διατυπωθούν υλοποιήσεις μανδαλωτών με πύλες NAND και NOR, θα παρουσιαστούν οι πίνακες αληθείας τους,

θα γίνει αναφορά στις απροσδιόριστες καταστάσεις τους και στις συνθήκες που οδηγούν σε αυτές, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να κατανοούν και να περιγράφουν τη λειτουργία τους και να είναι σε θέση να σχεδιάζουν κυκλώματα μανδαλωτών. Στη συνέχεια, θα οριστούν τα flip-flops (FF: δισταθής πολυδονητής), θα διατυπωθεί η διαφορά τους από τους μανδαλωτές, θα παρουσιαστούν οι διάφοροι τύποι τους (T flip-flop, D flip-flop, R-S flip-flop, J-K flip-flop), ο πίνακας αληθείας/διέγερσής τους, θα μελετηθούν τα Φύλλα Δεδομένων κατασκευαστών Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων flip-flop, θα αναλυθεί η υλοποίησή τους με λογικές πύλες, θα επεξηγηθεί ο μηχανισμός διέγερσης των flip-flop, η έννοια και η χρησιμότητα της θετικής λογικής (η αντιστοίχιση δηλαδή του υψηλού δυναμικού στο λογικό '1' και του χαμηλού δυναμικού στο λογικό '0') και της αρνητικής λογικής αντίστοιχα (αντιστοίχιση του υψηλού δυναμικού στο λογικό '0' και του χαμηλού δυναμικού στο λογικό '1'), οι ασύγχρονες είσοδοι των flip-flop και η χρησιμότητά τους, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αναγνωρίζουν τους διάφορους τύπους flip-flop και τους πίνακες αληθείας τους, να σχεδιάζουν και να υλοποιούν λογικά κυκλώματα, χρησιμοποιώντας flip-flops διαφόρων τύπων σε πινακίδα δοκιμών (breadboard) και ελέγχοντας τη σωστή λειτουργία τους.

2.1.ΣΤ.8 | ΣΥΓΚΡΙΤΕΣ, ΠΟΛΥΠΛΕΚΤΕΣ – ΑΠΟΠΟΛΥΠΛΕΚΤΕΣ, ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ – ΑΠΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με λογικά κυκλώματα συγκριτών, πολυπλεκτών – αποπολυπλεκτών (MUXs-DeMUXs) και κωδικοποιητών – αποκωδικοποιητών (Coders-Decoders). Αρχικά, θα διατυπωθεί ο ορισμός τους και θα αναφερθούν τα βασικά τους χαρακτηριστικά, ώστε να δικαιολογούν τη θέση στην οποία εντάσσονται στα συνδυαστικά κυκλώματα. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστεί η διαδικασία σύγκρισης δυαδικών αριθμών δύο και τριών bits και θα παρουσιαστεί η διαδικασία σχεδίασης και η υλοποίησή της με τη χρήση λογικών πυλών, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να σχεδιάζουν και να υλοποιούν λογικό κύκλωμα, το οποίο συγκρίνει δυαδικούς αριθμούς, χρησιμοποιώντας λογικές πύλες σε πινακίδα δοκιμών (breadboard) και ελέγχοντας τη σωστή λειτουργία του. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στον όρο της επιλογής δεδομένων και στη χρησιμότητα των πολυπλεκτών και αποπολυπλεκτών ως επιλογείς δεδομένων και θα μάθουν να πραγματοποιούν λογικές συναρτήσεις με ένα πολυπλέκτη και με τον συνδυασμό δύο ή και περισσότερων πολυπλεκτών, ώστε να κατανοούν τις έννοιες της πολυπλεξίας και αποπολυπλεξίας, να προσδιορίζουν τις χρήσεις των πολυπλεκτών – αποπολυπλεκτών, να σχεδιάζουν και να υλοποιούν απλούς πολυπλέκτες και αποπολυπλέκτες, χρησιμοποιώντας λογικές πύλες σε πινακίδα δοκιμών (breadboard). Αντίστοιχη διαδικασία θα πραγματοποιηθεί για την εκμάθηση της λειτουργίας των κωδικοποιητών – αποκωδικοποιητών και τη διαφορά των δύο ειδών συνδυαστικών κυκλωμάτων (MUX και Decoder). Τέλος, θα παρουσιαστούν οι βασικότερες εφαρ-

μογές των πολυπλεκτών – αποπολυπλεκτών και κωδικοποιητών – αποκωδικοποιητών στην υλοποίηση λογικών συναρτήσεων και συνδυαστικών κυκλωμάτων, ενώ θα παρουσιαστούν και θα μελετηθούν τα Φύλλα Δεδομένων κατασκευαστών Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων πολυπλεκτών – αποπολυπλεκτών και κωδικοποιητών – αποκωδικοποιητών, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εντοπίζουν τη χρήση τους σε ηλεκτρονικά κυκλώματα και να διατυπώνουν τα βασικά φυσικά και ηλεκτρικά τους χαρακτηριστικά.

2.1.ΣΤ.9 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στην έννοια ακολουθιακών κυκλωμάτων και στην ταξινόμησή τους σε σύγχρονα και ασύγχρονα, θα περιγραφούν τα στοιχεία μνήμης ως δομικό στοιχείο αυτών των κυκλωμάτων, ενώ θα αναφερθούν εφαρμογές των ακολουθιακών κυκλωμάτων στα ηλεκτρονικά συστήματα. Θα διδαχθούν τα βήματα που αποτελούν τη μέθοδο σχεδίασης ενός ακολουθιακού κυκλώματος, δηλαδή την κατασκευή του πίνακα αληθείας του ακολουθιακού κυκλώματος, την εύρεση των συναρτήσεων εξόδου και τη σχεδίαση και την υλοποίηση του λογικού κυκλώματος που προκύπτει. Στη συνέχεια, θα διδαχθούν τα βήματα που αποτελούν τη μέθοδο ανάλυσης, τα οποία αφορούν στην εύρεση των συναρτήσεων εξόδου του, δηλαδή την περιγραφή της λειτουργίας ενός δοθέντος ακολουθιακού κυκλώματος, την κατασκευή του πίνακα αληθείας του και την επαλήθευση της λειτουργίας του, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να κατανοούν τις έννοιες των λογικών συναρτήσεων εξόδου και του πίνακα αληθείας, να αναγνωρίζουν τις λογικές πύλες και τα flip-flop που το αποτελούν και να προσδιορίζουν τη λειτουργία του. Επιπλέον, θα προσδιορίζονται τα δομικά στοιχεία από τα οποία αποτελείται ένα ακολουθιακό κύκλωμα και θα επεξηγούνται οι έννοιες των λογικών συναρτήσεων εξόδου του ακολουθιακού κυκλώματος. Στο τέλος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ορίζουν τη διαφορά των σύγχρονων και των ασύγχρονων ακολουθιακών κυκλωμάτων, θα κατανοούν απλά λογικά προβλήματα ακολουθιακής λογικής, όπως τον έλεγχο ενός φαναριού κυκλοφορίας, θα καθορίζουν τις μεταβλητές εισόδου και εξόδου, θα βρίσκουν τη λογική συνάρτηση και τον πίνακα αληθείας του κυκλώματος και θα υλοποιούν το ακολουθιακό κύκλωμα που προκύπτει, χρησιμοποιώντας flip-flop και λογικές πύλες σε πινακίδα δοκιμών (breadboard).

2.1.ΣΤ.10 | ΚΥΤΤΑΡΟ ΜΝΗΜΗΣ RAM, ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τον τρόπο σχεδίασης/υλοποίησης ενός bit RAM (κύτταρο μνήμης-memory cell) και, μέσω αυτού ως δομικού στοιχείου, τον τρόπο δημιουργίας ενός Byte RAM (1x8, 2x4, 4x2, 8x1). Στη συνέχεια, θα εισαχθούν στην έννοια των Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων-ΟΚ (Integrated Circuits-IC) ως βασικού στοιχείου για την υλοποίηση των ψηφιακών κυκλωμάτων. Θα παρουσιαστεί και θα

επεξηγηθεί ο τρόπος κατασκευής τους, τα σχηματικά τους διαγράμματα κατά IEC-IEEE/ANSI και η διάκρισή τους σε οικογένειες (TTL, ECL, IIL, CMOS κ.λπ.). Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην παρουσίαση Φύλλων Δεδομένων (datasheet) διαφόρων κατασκευαστών ΟΚ, στον εντοπισμό και στην επεξήγηση των φυσικών και ηλεκτρικών χαρακτηριστικών, όπως είναι η αρίθμηση των ακροδεκτών, η τάση τροφοδοσίας, η τάση και το ρεύμα εισόδου και εξόδου, ο χρόνος καθυστέρησης μεταφοράς του παλμού από την είσοδο στην έξοδο, η σύνθετη αντίσταση εισόδου, η συχνότητα λειτουργίας, η κατανάλωση ισχύος, η τάση κατωφλίου των λογικών σταθμών (triggering voltages), η τεχνολογία υλοποίησης της εξόδου (open collector, push-pull, tri-state) και ο τρόπος σύνδεσης του φορτίου. Επίσης, θα επισημανθεί το πρόβλημα που υπάρχει στη διασύνδεση μεταξύ διαφορετικών οικογενειών ΟΚ (π.χ. TTL και CMOS), οι τρόποι αντιμετώπισής του και η χρησιμότητα των απομονωτών (buffers) στα ψηφιακά κυκλώματα, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αναγνωρίζουν τους ακροδέκτες εισόδου, εξόδου, τροφοδοσίας και να ορίζουν τις λογικές στάθμες, με βάση τις τάσεις που δίνει ο κατασκευαστής του ΟΚ (V_{IH} , V_{IL} , V_{OH} , V_{OL}). Επίσης, θα γίνει ειδική αναφορά στις περισσότερο συνηθισμένες βλάβες των ΟΚ.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Ασημάκης, Ν. (2008). *Ψηφιακά ηλεκτρονικά. Βασική θεωρία και εργαστηριακές ασκήσεις με ολοκληρωμένα κυκλώματα*. Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.
2. Κοσσίδης, Θ. (2004). *Αριθμητικά συστήματα και ψηφιακά κυκλώματα*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
3. Τόμπρας, Γ. (2015). *Εισαγωγικά Θέματα Ηλεκτρονικής. Γενικές Αρχές Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών Κυκλωμάτων και Τελεστικοί Ενισχυτές Τάσης*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
4. Morris, M. M. & Ciletti, M. D. (2018). *Ψηφιακή Σχεδίαση*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

Συμπληρωματικές

1. Αμπάτζογλου, Ι. (2018). *Γενικά Ηλεκτρονικά, Α΄ Μέρος (Θεωρία) – Β΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Ασημάκης, Ν., Μουστάκας, Γ. & Παπαγέωργας, Π. (2009). *Ψηφιακά Ηλεκτρονικά, Α΄ Μέρος (Θεωρία) – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.
3. Λελίγκου, Ε., Βολιώτης, Σ. & Κακαρούντας, Α. (2016). *Η λογική σχεδίαση στο εργαστήριο*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

2.2 • ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄

2.2.A • ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα «Ηλεκτρονικές και ψηφιακές μετρήσεις» εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στις μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών, τα οποία θα συναντήσουν ως «Τεχνικοί Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών». Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα διενεργήσει μετρήσεις σε κυκλώματα διαφόρων συνδεσμολογιών, χρησιμοποιώντας όργανα: αναλογικό πολύμετρο, ψηφιακό πολύμετρο, ηλεκτρονικό παλμογράφο, αμπεροτσιμπίδα κ.ά. Θα διδαχθεί μεθόδους ανίχνευσης βλαβών, όπως είναι ο έλεγχος στην τροφοδοσία συσκευών και στην ορθή λειτουργία γραμμών μεταφοράς. Θα παρουσιάσουν σφάλματα που προκύπτουν κατά τη πραγματοποίηση μετρήσεων στο πεδίο, θα γίνουν γνωστοί οι τρόποι αποφυγής τους, ενώ θα γίνει αναφορά στη χρήση γεννήτριας σημάτων, που δημιουργεί σήματα τα οποία προσομοιάζουν σε τηλεπικοινωνιακά σήματα και τα οποία οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα τα μελετήσουν με τη χρήση ψηφιακών οργάνων. Ακόμη, θα πραγματοποιηθεί έλεγχος ορθής λειτουργίας και αλλαγής στοιχείων σε συστήματα αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS). Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις βασικές μεθοδολογίες ανίχνευσης βλαβών, πραγματοποιώντας μετρήσεις σε συσκευές και τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, και τη χρήση του Arduino, πραγματοποιώντας τα πρώτα του πειράματα.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν τον τρόπο λειτουργίας των οργάνων μέτρησης, της γεννήτριας σημάτων και του παλμογράφου σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης του κατασκευαστή,
- Πραγματοποιούν ορθές μετρήσεις,
- Διακρίνουν τα διάφορα σήματα, διαχωρίζοντας την πληροφορία από τον θόρυβο,
- Ερμηνεύουν τα σφάλματα των μετρήσεων,
- Πραγματοποιούν μετρήσεις με χρήση ειδικών οργάνων, ώστε να ανιχνεύουν τα πιθανά σημεία ύπαρξης βλάβης σε ένα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο,
- Ελέγχουν την ορθή λειτουργία, να συντηρούν και να επιλύουν βλάβες σε συστήματα αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS),
- Πραγματοποιούν κυκλώματα με χρήση Arduino.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Όργανα μέτρησης (Αμπερόμετρο, Βολτόμετρο, Ωμόμετρο) / Παλμογράφος / Γεννήτρια συχνοτήτων – σήματα / Σφάλματα μετρήσεων / Τύποι σφαλμάτων υπολογισμοί / Τροφοδοτικά έλεγχος λειτουργίας / Τεχνολογίες UPS / Ανίχνευση βλαβών / Συνέχεια κυκλώματος παρεμβολές / Εισαγωγή στο Arduino.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (3), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ (ΩΜΟΜΕΤΡΟ – ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ – ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΟ)
2	ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΣ – ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΣΗΜΑΤΩΝ
3	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΣΦΑΛΜΑΤΑ
4	ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΑ – UPS: ΕΛΕΓΧΟΣ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ
5	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΒΛΑΒΩΝ ΣΕ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ
6	ARDUINO

Κείμενο αναφοράς

2.2.A.1 | ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ (ΩΜΟΜΕΤΡΟ – ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ – ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΟ)

Στο εργαστήριο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν πλήρως τις λειτουργίες των αναλογικών και ψηφιακών οργάνων μέτρησης (αμπερόμετρο, βολτόμετρο, ωμόμετρο, πολύμετρο) και θα πραγματοποιήσουν διάφορες μετρήσεις, δίνοντας αρχικά έμφαση στις μετρήσεις αντιστάσεων, σε απλά και σε σύνθετα κυκλώματα, στα οποία θα μάθουν να μετρούν τις τιμές τόσο των επιμέρους αντιστάσεων όσο και των συνολικών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα συγκρίνουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων ωμικών αντιστάσεων σε σχέση με τις τιμές που θα υπολογίζουν, χρησιμοποιώντας τον χρωματικό κώδικα, κατανοώντας έτσι και έννοιες, όπως είναι το σφάλμα μέτρησης και η ανοχή. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υλοποιήσουν σε εργαστηριακές πινακίδες (breadboards) κυκλώματα, στα οποία θα υπολογίσουν σύνθετες αντιστάσεις, κάνοντας συγκρίσεις με τα αποτελέσματα του θεωρητικού υπολογισμού. Θα πραγματοποιήσουν μετρήσεις διαφοράς δυναμικού σε πηγές τάσης και στα άκρα ηλεκτρικών στοιχείων και μετρήσεις υπολογισμού ηλεκτρικής τάσης και έντασης σε απλά κυκλώματα, συγκρίνοντας τον τρόπο που συμπεριφέρονται τα μεγέθη τάση και ένταση σε διάφορες συνδεσμολογίες. Κατά τη διαδικασία των μετρήσεων, θα γίνεται συνεχώς αντιπαραβολή των αποτελεσμάτων των θεωρητικών υπολογισμών και των αντίστοιχων αποτελεσμάτων των μετρήσεων. Η γνωριμία και η εξοικείωση των εκπαιδευομένων με την ανάλυση απλών κυκλωμάτων και με τη διενέργεια βασικών μετρήσεων με

τη χρήση του ηλεκτρονικού πολυμέτρου είναι πολύ σημαντική, καθώς αποτελεί ένα από βασικά εφόδια στο επάγγελμα του «Τεχνικού Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών».

2.2.A.2 | ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΣ – ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΣΗΜΑΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις λειτουργίες του παλμογράφου, ο οποίος αποτελεί ένα σπουδαίο και εξειδικευμένο όργανο μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών και τηλεπικοινωνιακών σημάτων. Αρχικά, θα παρουσιαστούν και θα επεξηγηθούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά και οι λειτουργίες του τύπου του παλμογράφου που διαθέτει το εργαστήριο, ενώ οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τα διάφορα άλλα είδη παλμογράφων που κυκλοφορούν στο εμπόριο (αναλογικοί, ψηφιακοί, USB). Θα παρουσιαστούν όλες οι δυνατότητες απεικόνισης κυματομορφών, τόσο της τάσης όσο και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος, σε αντίθεση με τα βολτόμετρα και τα αμπερόμετρα τα οποία παρέχουν πληροφορίες μόνο για την ενεργό ή τη μέση τιμή των μεγεθών αυτών. Στη συνέχεια, θα γίνει παρουσίαση της γεννήτριας συχνοτήτων (σημάτων), όργανο του εργαστηρίου, ικανό να παράγει μια ποικιλία από επαναλαμβανόμενες κυματομορφές. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν ότι η γεννήτρια είναι ικανή να παράγει μια σειρά από σήματα (ημιτονοειδές, τετραγωνικό, παλμικό, τριγωνικό κ.λπ.), τα οποία θα απεικονίσουν στον παλμογράφο. Στο εργαστήριο, με τη χρήση του παλμογράφου, θα πραγματοποιηθούν: μετρήσεις τάσης μέσω οδήγησης στον παλμογράφο σημάτων, που συχνά θα προσομοιάζουν σε τηλεπικοινωνιακά με τη βοήθεια του Probe, και απεικόνισης στην οθόνη του, μετρήσεις της έντασης του ρεύματος, μετρήσεις της περιόδου και της συχνότητας ενός σήματος και μετρήσεις της διαφοράς φάσης μεταξύ δύο κυματομορφών.

2.2.A.3 | ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΣΦΑΛΜΑΤΑ

Το σημαντικότερο ίσως πρόβλημα που έχει να αντιμετωπίσει ένας/μία τεχνικός κατά τη διαδικασία πραγματοποίησης ηλεκτρικών μετρήσεων, και ειδικά όταν οι μετρήσεις αυτές αφορούν ασθενή ρεύματα και σήματα όπως αυτά που αναφέρθηκαν στις τηλεπικοινωνίες, είναι τα σφάλματα μετρήσεων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να διακρίνουν αν το σφάλμα κατά τη μέτρηση οφείλεται στο όργανο ή στην ίδια τη μέτρηση και θα είναι σε θέση να διακρίνουν αν το σφάλμα οφείλεται σε αλλαγή της κατάστασης του κυκλώματος μετά τη σύνδεση του αντίστοιχου οργάνου, αν οφείλεται σε εσωτερικές αιτίες (μηχανικά σφάλματα λόγω κακής ποιότητας του οργάνου μέτρησης ή λόγω τριβών και μη σωστής σύνδεσης κ.λπ.) ή σε εσωτερικές αιτίες (σφάλματα από επίδραση θερμοκρασίας, από επίδραση συχνότητας, από επίδραση μαγνητικών πεδίων κ.ά.). Θα διακρίνουν, επίσης, σφάλματα που οφείλονται στην προβληματική βαθμονόμηση των οργάνων, στην απόκλιση του δείκτη από το μηδέν και σφάλματα που οφείλονται σε υποκειμενικές αιτίες (από παράλλαξη ή λόγω περιοχής δύσκολης ανάγνωσης). Στο εργαστήριο, θα πραγματοποιηθεί σειρά από ίδιες μετρήσεις, με σκοπό να διερευνηθεί η επαναληψιμότητα στις μετρήσεις και η ευαι-

σθησία των οργάνων που θα μελετηθούν. Η κατανόηση των σφαλμάτων, η διάκριση των διαφόρων τύπων σφάλματος και η αντιμετώπισή τους αποτελούν ένα μείζονος σημασίας ζήτημα για την εργασία του «Τεχνικού Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών», ιδίως στον τομέα του τεχνικού πεδίου, όπου θα χρειαστεί πολλές φορές να πραγματοποιήσει μετρήσεις σε ιδιαίτερα περιβάλλοντα με ηλεκτρομαγνητικό θόρυβο κ.λπ.

2.2.A.4 | ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΑ – UPS: ΕΛΕΓΧΟΣ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τα προβλήματα που δύναται να προκληθούν σε ένα τηλεπικοινωνιακό σύστημα ή σε περιβάλλοντα στα οποία λειτουργούν ηλεκτρονικοί υπολογιστές, είτε από εναλλαγές τάσης είτε από γενικές διακοπές ηλεκτρικού ρεύματος που οφείλονται στο δίκτυο ηλεκτροδότησης. Θα διδαχθούν τη σταθεροποίηση τάσης, τις απλές μεθόδους που μπορούν να εφαρμοστούν, ώστε να προστατευθεί ο εξοπλισμός από τυχάιες υπερτάσεις του δικτύου, την αναγκαιότητα εγκατάστασης συστημάτων αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS) σε εγκαταστάσεις που φιλοξενούν τηλεπικοινωνιακά και δικτυακά συστήματα και τους τρόπους με τους οποίους γίνεται συντήρηση και έλεγχος ορθής λειτουργίας αυτών των συστημάτων. Θα διδαχθούν τους βασικούς τύπους συστημάτων UPS offline ή stand-by UPS, line interactive και online UPS, τον τρόπο λειτουργίας του κάθε τύπου και θα είναι σε θέση να επιλέγουν τον κατάλληλο, για κάθε περίπτωση, τύπο. Θα μάθουν, κάνοντας τους απαραίτητους υπολογισμούς, βασιζόμενοι/-ες και στις γνώσεις που θα έχουν αποκτήσει από το μάθημα της Ηλεκτροτεχνίας, να επιλέγουν τον κατάλληλο εξοπλισμό για τις ανάγκες κάθε project που αναλαμβάνουν, ανάλογα με τη ζητούμενη ισχύ. Τέλος, θα μάθουν να διακρίνουν τους τύπους των στοιχείων (μπαταρίες) που διαθέτει το κάθε UPS και το πώς γίνεται ο έλεγχος των στοιχείων αυτών και η αντικατάστασή τους με νέα στοιχεία.

2.2.A.5 | ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΒΛΑΒΩΝ ΣΕ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Ο έλεγχος των κυκλωμάτων μπορεί να χωριστεί σε δύο κατηγορίες: στην ανίχνευση βλαβών και στη διάγνωση βλαβών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τεχνικές οι οποίες θα τους βοηθήσουν να διακρίνουν αν η βλάβη που καλούνται να επιλύσουν οφείλεται σε κατασκευαστική ανωμαλία, στο περιβάλλον που έγινε η εγκατάσταση, σε κακή χρήση του εξοπλισμού, σε επέμβαση ή προσθήκη ενεργών ή παθητικών στοιχείων στις διατάξεις και τα δίκτυα κ.λπ. Αρχικά, θα έρθουν σε επαφή με απλά όργανα μετρήσεων, όπως είναι το πολύμετρο, το οποίο θα χρησιμοποιήσουν για να πραγματοποιήσουν βασικούς ελέγχους πάνω σε συσκευές, κυκλώματα και γραμμές μεταφοράς. Ενδεικτικά, θα πρέπει να γίνει έλεγχος πηγής τάσης, έλεγχος συνέχειας κυκλώματος έλεγχος αντιστάσεων, διόδων κ.λπ., με βάση και τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει από τη μαθησιακή ενότητα «Αναλογικά και ψηφιακά ηλεκτρονικά». Θα διδαχθούν τη λειτουργία και θα πραγματοποιήσουν μετρήσεις με χρήση της αμπεροτσιμπίδας, του δοκιμαστικού κατσαβιδιού πολλαπλών χρήσεων για έλεγχο συνέχει-

ας κυκλώματος και του ελεγκτή πολλαπλών χρήσεων. Τέλος, θα γίνει παρουσίαση και χρήση οργάνων μέτρησης τηλεπικοινωνιακών δικτύων. Ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί στους ανιχνευτές καλωδίων και στη χρήση αυτών για όλους τους τύπους καλωδίου, όπως είναι τα καλώδια δικτύου, τα ομοαξονικά καλώδια, τα καλώδια κουδουνιών, συναγερμών, καμερών κ.λπ. Η κατανόηση των μεθόδων αυτών, η ανίχνευση βλαβών σε τηλεπικοινωνιακά δίκτυα και η επίλυσή τους αποτελούν μείζονος σημασίας ζητήματα για την εργασία του «Τεχνικού Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών», ιδιαίτερα στον τομέα του τεχνικού πεδίου.

2.2.A.6 | ARDUINO

Σε αυτή την υποενότητα, θα παρουσιαστούν τα βασικά στοιχεία που αφορούν τους βασικούς μικροελεγκτές Arduino, το σύνολο των περιφερειακών και παρελκόμενων που σχετίζονται με το Arduino, καθώς και τα εργαλεία και τις καλωδιώσεις που απαιτούνται για την ανάπτυξη εφαρμογών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κάνουν λήψη και θα εγκαταστήσουν το απαραίτητο λογισμικό, επιλέγοντας την κατάλληλη έκδοση ανάλογα με το λειτουργικό τους σύστημα και θα προβούν σε όλες τις απαραίτητες ενέργειες, ώστε να συνδεθεί η πλακέτα με το λογισμικό τους. Θα γίνει παρουσίαση του breadboard και υπενθύμιση των γνώσεων της ηλεκτροτεχνίας και των ηλεκτρονικών. Στη συνέχεια, θα γίνει εμβάθυνση και βήμα προς βήμα εκμάθηση της διαδικασίας προγραμματισμού με την παρουσίαση των βασικών περιβαλλόντων προγραμματισμού Arduino IDE, Ardublock και TinkerCAD Circuits, αλλά και των κύριων στοιχείων της λογικής του προγραμματισμού. Ενδεικτικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κληθούν να πραγματοποιήσουν ένα απλό πρόγραμμα ελέγχου LED. Στη συνέχεια, θα πραγματοποιήσουν ένα κύκλωμα προσομοίωσης φαναριού κυκλοφορίας κ.λπ. Αφού οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειωθούν με το περιβάλλον εργασίας του Arduino, οι εκπαιδευτές/-τριες μπορούν να προτείνουν ενδεικτικά κάποιες ομαδικές εργασίες πάνω σε Arduino, τις οποίες οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πραγματοποιήσουν και θα παρουσιάσουν στο τέλος του ακαδημαϊκού εξαμήνου στο εργαστήριο. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μέσω της χρήσης της πλακέτας Arduino, θα δουν τα αποτελέσματα του προγραμματισμού σε ρεαλιστικές συνθήκες. Θα γίνει κατανοητό ότι μέσω του προγραμματισμού αποκτάται ο κύριος έλεγχος της λειτουργίας ρομποτικών συστημάτων και κατασκευών που συναντώνται στην καθημερινότητα, ενώ παράλληλα δίνεται η δυνατότητα άμεσου ελέγχου του κώδικα, εντοπισμού των πιθανών λαθών και διόρθωσής τους.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Λιώνης, Σ. & Παπάζογλου, Π. (2021). *Ανάπτυξη εφαρμογών με το Arduino*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Χριστοφόρου, Ε. (2016). *Ηλεκτροτεχνία και Ηλεκτρονική Τεχνολογία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συμπληρωματικές

1. Θεοδώρου, Ν. (1997). *Ηλεκτρονικές και Ψηφιακές Μετρήσεις*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Perozzo, J. (2003). *Μέθοδοι ανίχνευσης βλαβών ηλεκτρονικών κυκλωμάτων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

2.2.B • ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα «Σύγχρονες τεχνολογίες συστημάτων ασφάλειας» εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στον τομέα των συστημάτων βιντεοεπιτήρησης, συναγερμού, εξουσιοδοτημένης πρόσβασης, πυρασφάλειας, πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα διδαχθεί θέματα που αφορούν ειδικούς ανιχνευτές και αισθητήρες (κίνησης, θερμοκρασίας, κραδασμών, καπνού κ.λπ.), ειδικές τεχνολογίες φυσικής ασφάλειας, συστήματα ηλεκτρονικής επιτήρησης και τεχνολογικά διαβαθμισμένες κατηγορίες καμερών, και τον σχεδιασμό δικτύων καλωδιώσεων και ασύρματων δικτύων εξυπηρέτησης συστημάτων ασφάλειας, είτε αυτά αφορούν εσωτερικές είτε εξωτερικές εγκαταστάσεις, δίνοντας έμφαση στα αδύναμα σημεία κάθε τύπου. Επιπλέον, θα ενημερωθεί για τις εφαρμογές online παρακολούθησης όλων αυτών των συστημάτων μέσω Διαδικτύου. Θα διδαχθεί, επίσης, τρόπους χρήσης συστημάτων καταγραφής και αποθήκευσης υλικού, καθώς και τα πρωτόκολλα επικοινωνίας που απαιτούνται, προκειμένου να αναλυθούν οι δυνατότητες εφαρμογής αυτών σε εγκαταστάσεις. Θα γίνει αναφορά σε τεχνολογίες που αφορούν τον έλεγχο πρόσβασης (αναγνώστες RFID εσωτερικού και εξωτερικού χώρου, αναγνώστες με χρήση πληκτρολογίου, βιομετρικοί αναγνώστες κ.ά.) σε διάφορους χώρους: computer room, δωμάτια ασφαλείας, δημόσια και ιδιωτικά κτίρια, αναλύοντας τις ανάγκες της κάθε περίπτωσης. Τέλος, στον τομέα της πυρανίχνευσης και πυρασφάλειας, θα διδαχθούν τους διάφορους, ανάλογα με τις ανάγκες, τύπους πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας των συστημάτων ασφάλειας και πυρανίχνευσης,
- Αναγνωρίζουν τα διάφορα είδη αισθητήρων,
- Αναγνωρίζουν τις διάφορες τεχνολογίες ελέγχου πρόσβασης,
- Αναγνωρίζουν τα διάφορα είδη καμερών και συστημάτων επιτήρησης,
- Σχεδιάζουν δίκτυα για εγκατάσταση συστημάτων επιτήρησης και συναγερμού σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών,
- Συντηρούν δίκτυα συστημάτων επιτήρησης και συναγερμών,
- Συνεργάζονται με τεχνικούς άλλων ειδικοτήτων για έργα σχετικά με την ασφάλεια εγκαταστάσεων (ηλεκτρολόγους/εγκαταστάτες).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Σύστημα ασφάλειας / Σύστημα συναγερμού / Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης / Σύστημα βιντεοεπιτήρησης / Πίνακας συναγερμού / Κέντρο λήψης σημάτων / Σύστημα πυρασφάλειας / Σύστημα πυρανίχνευσης / Καταγραφικό / Κάμερα ασφάλειας / Λογισμικό παρακολούθησης κάμερας / Access control.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
2	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ – ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
3	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ: ΖΩΝΕΣ/ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ
4	ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ – ΚΑΜΕΡΕΣ
5	ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΑ ΕΙΚΟΝΑΣ
6	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ (ACCESS CONTROL)
7	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Κείμενο αναφοράς

2.2.B.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται την αποστολή των συστημάτων ασφάλειας, τα πεδία εφαρμογής τους, τα είδη συστημάτων (συναγερμού, πυρανίχνευσης, παρακολούθησης, ελέγχου πρόσβασης), το είδος προστασίας που προσφέρουν (περιμετρική ή εσωτερική), τον τρόπο διασύνδεσης των δομικών στοιχείων του συστήματος

(ενσύρματη ή ασύρματη διασύνδεση), τις προδιαγραφές και τις εγκρίσεις που έχουν λάβει τα δομικά στοιχεία του συστήματος και πώς το κόστος προμήθειας και εγκατάστασης ενός συστήματος καθορίζεται από τα παραπάνω. Επίσης, γίνεται αναφορά στα 24ωρα κέντρα τεχνικής υποστήριξης και παρακολούθησης που καθιστούν ένα σύστημα ασφαλείας αξιόπιστο και ολοκληρωμένο. Παρουσιάζονται οι βαθμίδες (Grades) κατάταξης των συστημάτων ασφαλείας, όπου κατατάσσεται η εγκατάσταση ανάλογα με τον βαθμό δυσκολίας που θα αντιμετωπίσει ο επίδοξος διαρρήκτης, στην προσπάθειά του να παραβιάσει τον προστατευόμενο χώρο. Σημαντικό σημείο για την υλοποίηση μιας εγκατάστασης και την κατάταξή της σε αντίστοιχη βαθμίδα είναι η επιλογή των υλικών. Αναφέρονται οι κλάσεις στις οποίες κατατάσσονται τα υλικά-συσκευές που χρησιμοποιούνται ως προς τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες του χώρου που εγκαθίστανται. Αναδεικνύεται η αξία του σωστού και ολοκληρωμένου σχεδιασμού της εγκατάστασης από έμπειρο και πιστοποιημένο προσωπικό για τη βέλτιστη αποτελεσματικότητα του συστήματος ασφαλείας, καθώς και τα βασικά κριτήρια που πρέπει να πληρούνται κατά την επιλογή του συστήματος. Εξετάζεται η προσέγγιση του τεχνικού στις απαιτήσεις του/της πελάτη/-ισσας και της εγκατάστασης του συστήματος, ώστε να υπάρχει μια καλά σχεδιασμένη μελέτη, η οποία θα πρέπει να συνυπολογίζει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο αριθμό ενδεχομένων και να διαθέτει ένα συνδυασμό μέτρων ασφαλείας που θα αυξάνει τον βαθμό αποτελεσματικότητας του συστήματος. Τέλος, αναφέρεται το νομοθετικό πλαίσιο που καθορίζει τις λεπτομέρειες άσκησης του επαγγέλματος του τεχνικού συστημάτων ασφαλείας.

2.2.Β.2 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ – ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Αυτή η υποενότητα επικεντρώνεται στην ανάλυση και την κατανόηση των προηγμένων συστημάτων συναγερμού και εξοπλισμού που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση ανεπιθύμητων συμβάντων. Εξετάζονται τα ενσύρματα και ασύρματα συστήματα συναγερμού και αναλύονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε κατηγορίας. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η δομή ενός συστήματος συναγερμού (κεντρική μονάδα, πληκτρολόγιο-χειριστήριο, αισθητήρες, σειρήνες, τηλεφωνητές, καλώδια κ.λπ.). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν τη λειτουργία και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση και την ειδοποίηση σε συστήματα συναγερμού. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν τους διάφορους αισθητήρες του συστήματος συναγερμού (μαγνητική επαφή, παθητικός ανιχνευτής υπέρυθρης ακτινοβολίας, μικροκυματικοί ανιχνευτές κίνησης, ενεργοί ανιχνευτές υπέρυθρων, ανιχνευτές υπερήχων, ακουστικοί αισθητήρες, ανιχνευτές ηλεκτρικού πεδίου, ανιχνευτές χωρητικότητας, ανιχνευτές κραδασμών, ανιχνευτές θραύσης κρυστάλλων, ανιχνευτές πίεσης). Κατανοούν την αρχή λειτουργίας τους, γνωρίζουν τα είδη, τη συνδεσμολογία, τις ρυθμίσεις και τους κανόνες εγκατάστασης και αναλύουν τα πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους. Επίσης, μελετούν τα είδη και τους τύπους των σειρήνων, τα πληκτρολόγια και τον έλεγχο του συστήματος μέσω τηλεχειρισμού, καθώς και

τις ενδεικτικές συνδεσμολογίες αυτών με την κεντρική μονάδα. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τη λειτουργία και τις υπηρεσίες των Κέντρων Λήψεως Σημάτων και τον εξοπλισμό του συστήματος συναγερμού (τηλεφωνητής, κωδικοποιητής, μονάδα επικοινωνίας κινητής τηλεφωνίας, IP/cloud) που απαιτείται για την επικοινωνία του συστήματος με το κέντρο λήψης σημάτων και αναλύουν τις διάφορες τεχνολογίες ειδοποίησης και επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται, όπως είναι οι ασύρματες επικοινωνίες και η διαδικτυακή σύνδεση (μονάδες και λογισμικά εξ αποστάσεως ελέγχου). Με τη μελέτη τεχνικών εγχειριδίων, καταλόγων εξοπλισμού και πρακτικών περιπτώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν τον τρόπο λειτουργίας των παραπάνω συσκευών και τη συνεργασία τους για τη δημιουργία αξιόπιστων συστημάτων ασφάλειας.

2.2.B.3 | ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ: ΖΩΝΕΣ/ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ

Η υποενότητα αυτή επικεντρώνεται στον πυρήνα των συστημάτων συναγερμού, την κεντρική μονάδα, η οποία αναλαμβάνει τη διαχείριση της ανίχνευσης και της αντίδρασης σε ανεπιθύμητα συμβάντα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται ότι, με βάση τις πληροφορίες που λαμβάνει από τους αισθητήρες και τους ανιχνευτές, η κεντρική μονάδα αποφασίζει ποιες ενέργειες πρέπει να ακολουθήσουν (ενεργοποίηση συναγερμού, ειδοποίηση των υπευθύνων, ή ενεργοποίηση του συστήματος καταγραφής κ.ά.). Σε συνδυασμό με τον εξοπλισμό που μελετήθηκε στην προηγούμενη υποενότητα, απαρτίζουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα συναγερμού. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα βασικά μέρη της κεντρικής μονάδας, τις δυνατότητές της και τα χαρακτηριστικά της. Εξετάζεται η σύνδεσή της με την παροχή ρεύματος, τον μετασχηματιστή και την ενσωματωμένη μπαταρία. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναλύουν τις λειτουργίες της κεντρικής μονάδας, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας προγραμματισμού των ρυθμίσεων και του προγραμματισμού των ζωνών ελέγχου του συστήματος, ενώ αντιλαμβάνονται τη σημασία της διαχείρισης των κωδικών πρόσβασης και των δικαιωμάτων πρόσβασης στο σύστημα. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν την αρχή λειτουργίας, τις απαιτήσεις υλικού και εγκατάστασης των κεντρικών μονάδων με διευθυνσιοδότηση (bus) και διερευνούν τα κριτήρια επιλογής συστήματος συναγερμού και της κατάλληλης θέσης εγκατάστασης της κεντρικής μονάδας. Βάσει πρακτικών βημάτων μελέτης εγκατάστασης συστήματος συναγερμού, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εκπονούν οικονομοτεχνική μελέτη εγκατάστασης συστήματος συναγερμού, χρησιμοποιώντας δεδομένη κάτοψη οικίας. Με τη μελέτη εγχειριδίων προγραμματισμού, εγκατάστασης και χρήσης, καταλόγων εξοπλισμού και πρακτικών περιπτώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν τις γνώσεις και δεξιότητες που απαιτούνται για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τη συντήρηση ολοκληρωμένων και αποτελεσματικών συστημάτων συναγερμού.

2.2.B.4 | ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ – ΚΑΜΕΡΕΣ

Το Κλειστό Κύκλωμα Τηλεόρασης (CCTV) αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό κομμάτι των σύγχρονων συστημάτων ασφάλειας, παρέχοντας εργαλεία για την παρακο-

λούθηση, την πρόληψη και την αντίδραση σε κινδύνους και απειλές της ασφάλειας προσώπων και αγαθών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τις τεχνολογίες και τις δυνατότητες των κλειστών κυκλωμάτων τηλεόρασης και των καμερών. Εξετάζουν τις τεχνολογίες των καμερών (αναλογικές/ψηφιακές, δικτυακές [IP], θερμικές, θερμογραφικές κ.λπ.), καθώς και τα είδη και τις κατηγορίες των καμερών (διάφορων μεγεθών, έγχρωμες/μονόχρωμες, σταθερές/τηλεχειριζόμενες, εσωτερικού/εξωτερικού χώρου). Επιπλέον, αντιλαμβάνονται τη σημασία επιλογής σωστού φακού για την κάμερα, λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες που καθορίζουν την επιλογή φακού (όπως είναι η φυσική θέση της κάμερας, ο διαθέσιμος φωτισμός του χώρου κ.ά.). Γνωρίζουν τα παρελκόμενα των καμερών (εξαρτήματα στήριξης κάμερας, προστατευτικές θήκες, τροφοδοτικά κ.ά.) και τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους (αισθητήρας CCD/CMOS, ανάλυση, εστιακό μήκος, εύρος γωνίας κ.ά.). Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τον λοιπό εξοπλισμό που χρησιμοποιείται σε κλειστά κυκλώματα τηλεόρασης (διάταξη απεικόνισης-monitor, αυτόματος διακόπτης εναλλαγών-switcher/matrix, πολυπλέκτης-multiplexer), καθώς και τις δυνατότητες των τεχνολογιών ανίχνευσης κίνησης (Video Motion Detection), του λογισμικού αναγνώρισης εικόνας (Video Analytics) και της απομακρυσμένης παρακολούθησης μέσω δικτύων. Κατανοούν τα ηθικά και νομικά ζητήματα που σχετίζονται με την προστασία της ιδιωτικότητας, την ευαισθησία των δεδομένων και την ηθική χρήση τέτοιων συστημάτων. Επίσης, εξετάζουν καταλόγους υλικού, τεχνικά εγχειρίδια εξοπλισμού και μελέτες περίπτωσης. Με την κατανόηση της λειτουργίας, των εφαρμογών και των επιπτώσεων των κλειστών κυκλωμάτων τηλεόρασης και των καμερών, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναπτύσσουν την ικανότητα αξιολόγησης και αντιμετώπισης των προκλήσεων που προκύπτουν από τη σύγχρονη τεχνολογική πρόοδο στον τομέα της ασφάλειας και της παρακολούθησης.

2.2.B.5 | ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΑ ΕΙΚΟΝΑΣ

Στην υποενότητα αυτή, εξετάζονται οι συσκευές που καταγράφουν (αποθηκεύουν) την πληροφορία από τις κάμερες των κλειστών κυκλωμάτων τηλεόρασης για σκοπούς ασφάλειας και παρακολούθησης. Σε συνδυασμό με τον εξοπλισμό που μελετήθηκε στην προηγούμενη υποενότητα, απαρτίζουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα βιντεοεπιτήρησης. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τις τεχνολογίες και τις δυνατότητες των συσκευών καταγραφής εικόνας (αναλογικά, ψηφιακά και υβριδικά καταγραφικά). Μελετούν φύλλα δεδομένων κατασκευαστών διαφόρων τύπων ψηφιακών καταγραφικών (DVR, NVR, HVR), εντοπίζουν και αναλύουν τα χαρακτηριστικά διαφόρων καταγραφικών, όπως είναι η διασύνδεση με αναλογικές ή ψηφιακές κάμερες (ή και με τον συνδυασμό τους), ο μέγιστος αριθμός καναλιών εικόνας και ήχου που μπορούν να διασυνδεθούν, η χωρητικότητα εσωτερικού ή και εξωτερικού αποθηκευτικού μέσου, ο τρόπος σύνδεσης της συσκευής απεικόνισης (VGA ή HDMI), η ανάλυση της εικόνας κ.λπ. Επίσης, γνωρίζουν το λογισμικό διαχείρισης των συστημάτων βιντεοεπιτήρησης.

σης και τις δυνατότητες που παρέχει στον/στη χρήστη/-τρια για πλήρη διαχείριση (χειρισμό PTZ καμερών, live θέαση, αποθήκευση, αναπαραγωγή, κ.λπ.). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν ότι η συλλογή και η αποθήκευση προσωπικών δεδομένων απαιτεί διαφάνεια και συμμόρφωση προς τους κανονισμούς περί προστασίας δεδομένων. Με βάση τα πρακτικά βήματα της μελέτης εγκατάστασης του συστήματος βιντεοεπιτήρησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες συντάσσουν μελέτη κάλυψης δεδομένου χώρου με σύστημα βιντεοεπιτήρησης. Με τη μελέτη τεχνικών εγχειριδίων, εγχειριδίων εγκατάστασης και χρήσης, καταλόγων εξοπλισμού και πρακτικών περιπτώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν τις γνώσεις και δεξιότητες που απαιτούνται για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τη συντήρηση ολοκληρωμένων και αποτελεσματικών συστημάτων βιντεοεπιτήρησης.

2.2.B.6 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ (ACCESS CONTROL)

Στην υποενότητα αυτή, εξετάζονται οι προηγμένες μέθοδοι και τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο και τη διαχείριση της πρόσβασης σε χώρους και περιοχές. Αναλύονται οι βασικές αρχές του σχεδιασμού συστημάτων ελέγχου πρόσβασης και η αξιοποίηση προηγμένων τεχνολογιών, όπως είναι τα βιομετρικά χαρακτηριστικά (δακτυλικά αποτυπώματα, αναγνώριση προσώπου). Παρουσιάζονται οι διάφοροι τρόποι εφαρμογής των συστημάτων ελέγχου πρόσβασης σε περιβάλλοντα, όπως είναι οι επιχειρήσεις, οι ευαίσθητες περιοχές, οι κατοικίες και οι δημόσιες εγκαταστάσεις, και οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα δομικά στοιχεία ενός συστήματος ελέγχου πρόσβασης. Ειδικότερα, εξετάζονται η κεντρική μονάδα ελέγχου, ο τοπικός ελεγκτής, οι συσκευές ανάγνωσης (Proximity, Βιομετρικοί, Smart κ.λπ.), το λογισμικό διαχείρισης κινήσεων και διαβάθμισης της προσβασιμότητας, οι κάρτες Access Control και οι κατηγορίες τους (Barcode/QR Code Cards, Magnetic Stripe Cards, Proximity [RFID] Access Cards κ.ά.), ενώ θα εντοπιστούν και θα αναλυθούν τα χαρακτηριστικά τους, μελετώντας τα φύλλα δεδομένων και τα τεχνικά εγχειρίδια κατασκευαστών του εξοπλισμού. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξετάζουν τις ηθικές και νομικές πτυχές που σχετίζονται με τη συλλογή και την ανάλυση προσωπικών δεδομένων στο πλαίσιο των συστημάτων ελέγχου πρόσβασης. Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής αυτής υποενότητας και μέσω της μελέτης τεχνικών εγχειριδίων, καταλόγων εξοπλισμού και μελετών περίπτωσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοούν τις προηγμένες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της πρόσβασης, τις απαιτήσεις των διαφόρων περιβαλλόντων εφαρμογής της, ενώ θα εξοπλιστούν και με τις απαραίτητες γνώσεις για την ανάπτυξη πρακτικών και προσαρμοσμένων λύσεων σε προβλήματα ασφάλειας που σχετίζονται με τον έλεγχο πρόσβασης.

2.2.B.7 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Σε αυτή την υποενότητα, αναλύονται τα σημαντικά θέματα που σχετίζονται με τα συστήματα πυρασφάλειας με τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών και τη σύνδεσή τους

με τα δίκτυα ασφάλειας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναλύουν τις βασικές αρχές των συστημάτων πυρασφάλειας και τα στοιχεία που επηρεάζουν τις βασικές επιλογές για τα συστήματα αυτά. Εξετάζονται οι τεχνολογίες ανίχνευσης πυρκαγιών, τα αισθητήρια πυρανίχνευσης (φωτοηλεκτρικούς ανιχνευτές καπνού, θερμικούς ανιχνευτές, θερμοδιαφορικούς ανιχνευτές, ανιχνευτές ειδικών αερίων, ειδικούς ανιχνευτές αεραγωγών, ανιχνευτές φλόγας), ο κεντρικός πίνακας και τα μέσα πρόκλησης του συναγερμού. Αναλύονται τα χαρακτηριστικά των αισθητηρίων πυρανίχνευσης και οι παράγοντες που καθορίζουν την επιλογή τους. Εξετάζεται η αξιοπιστία των αισθητηρίων σε σχέση με παραπλανητικά στοιχεία που μπορεί να προκύψουν και οι τρόποι αντιμετώπισής τους. Παρουσιάζονται οδηγίες εγκατάστασης συστήματος πυρανίχνευσης (τοποθέτηση πινάκων, ανιχνευτών, μέσων ένδειξης-σήμανσης, κομβίων ενεργοποίησης, είδη καλωδίων) και συντήρησης των συστημάτων. Τέλος, γίνεται αναφορά στον συνδυασμό των συστημάτων πυρασφάλειας με τις νέες τεχνολογίες, όπως είναι οι αισθητήρες IoT (Internet of Things) και οι αυτόματες ειδοποιήσεις μέσω κινητών συσκευών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξερευνούν πώς αυτές οι εξελίξεις συμβάλλουν στην πιο έξυπνη και αποτελεσματική πυρασφάλεια, προσφέροντας παράλληλα τη δυνατότητα για πιο γρήγορη αντίδραση και απομακρυσμένη διαχείριση. Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής αυτής υποενοότητας και μέσω της μελέτης τεχνικών εγχειριδίων, καταλόγων εξοπλισμού και μελετών περίπτωσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν αναπτύξει την ικανότητα να αξιοποιούν την προηγμένη τεχνολογία για τον σχεδιασμό, τη δημιουργία και την αξιολόγηση ολοκληρωμένων συστημάτων πυρασφάλειας.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Γαρύφαλλος, Γ. (2008). *Ηλεκτρονικά Συστήματα Ασφάλειας. Θεωρία και Εφαρμογές*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Kennedy, T. & Traister, J. (2001). *Low Voltage Wiring. Security/Fire Alarm Systems*. New York: McGraw Hill.

Συμπληρωματικές

1. Μαγκανιάρη, Μ. (χ.χ.). *Συστήματα ελέγχου και ασφάλειας – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Norman, T. L. (2014). *Integrated Security Systems Design: A Complete Reference for Building Enterprise-Wide Digital Security Systems*. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann.
3. Pearson, R. (2006). *Electronic Security Systems: A Manager's Guide to Evaluating and Selecting System Solutions*. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann.

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα «Τηλεπικοινωνίες» εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στη θεωρία των τηλεπικοινωνιών. Θα παρουσιαστεί η συστημική θεώρηση των τηλεπικοινωνιών με περιγραφή των τηλεπικοινωνιακών υποσυστημάτων που απαιτούνται στις διεργασίες πομπού, καναλιού μετάδοσης και δέκτη. Θα διδαχθούν έννοιες, όπως είναι το κύμα, το μήκος κύματος και η διάδοση κυμάτων. Οι εκπαιδευόμενοι θα διδαχθούν τις βασικές αρχές της πολυπλεξίας χρόνου/συχνότητας, ενώ θα αναλυθούν τα βασικά σήματα και τηλεπικοινωνιακά συστήματα και χαρακτηριστικά: το φάσμα, η ανάλυση των συστημάτων στο πεδίο της συχνότητας, η μετατροπή σημάτων από αναλογικά σε ψηφιακά και αντιστρόφως, η διαμόρφωση/αποδιαμόρφωση και οι μέθοδοι ασφαλούς μετάδοσης/κρυπτογράφησης. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις βασικές μονάδες ενός τηλεπικοινωνιακού συστήματος και τις διαμορφώσεις AM, PM και FM. Θα παρουσιαστούν οι βασικές ιδιότητες των μέσων μετάδοσης (ασύρματης και ενσύρματης) και οι επιδράσεις τους στα μεταδιδόμενα σήματα. Τέλος, θα έρθουν σε μια πρώτη επαφή με το θεσμικό πλαίσιο και τις αρχές της πολιτείας που ρυθμίζουν την αγορά στον τομέα των τηλεπικοινωνιών (ΕΕΤΤ, ΑΔΑΕ, ΑΠΔΠΧ κ.λπ.).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν τις βασικές έννοιες και τα εργαλεία για την περιγραφή των τηλεπικοινωνιακών σημάτων και συστημάτων,
- Αναλύουν τη συστημική θεώρηση των τηλεπικοινωνιών,
- Αναγνωρίζουν τον σκοπό των τηλεπικοινωνιακών υποσυστημάτων που συναντώνται ως βαθμίδες στις διεργασίες πομπού, καναλιού μετάδοσης και δέκτη,
- Διακρίνουν τις έννοιες και τα βασικά χαρακτηριστικά/παραμέτρους των συστημάτων διαμόρφωσης,
- Περιγράφουν τις βασικές αρχές της πολυπλεξίας χρόνου/συχνότητας,
- Διακρίνουν τα σήματα θορύβου στα τηλεπικοινωνιακά συστήματα,
- Αναγνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά των συστημάτων μετατροπής σημάτων από αναλογικά σε ψηφιακά και αντιστρόφως,
- Αναλύουν τις βασικές έννοιες των ψηφιακών τηλεπικοινωνιακών συστημάτων,
- Εξηγούν τις έννοιες κρυπτογράφησης/αποκρυπτογράφησης.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Κανάλι / Πηγή / Θόρυβος / Ασύρματη μετάδοση / Οπτικές επικοινωνίες / 2G, 3G, 4G, 5G / FDMA/CDMA/TDMA / Δορυφορικές τηλεπικοινωνίες.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (0), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ
2	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΠΗΓΗΣ ΚΑΙ ΚΑΝΑΛΙΟΥ
3	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ
4	ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (ΑΣΥΡΜΑΤΑ/ΕΥΡΥΖΩΝΙΚΑ)
5	ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ – ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
6	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ 2G, 3G, 4G, 5G

Κείμενο αναφοράς

2.2.Γ.1 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, παρουσιάζεται η εξέλιξη της τεχνολογίας και αναδεικνύεται η αξία των οπτικών επικοινωνιών στη σύγχρονη εποχή των επικοινωνιών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τα ιστορικά στοιχεία της εξέλιξης των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων με την παράθεση των σημαντικών εξελίξεων στην τεχνολογία των τηλεπικοινωνιών. Πιο αναλυτικά, θα παρακολουθήσουν τις βασικές παραμέτρους του μοντέλου των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων και τα δομικά στοιχεία του συστήματος τηλεπικοινωνιών (πηγή πληροφορίας, σύστημα κωδικοποίησης πομπού, διαμορφωτής πομπού, σήμα μετάδοσης πομπού, δεδομένα μετάδοσης πομπού, μέσο μετάδοσης, σήμα λήψης δέκτη, δεδομένα λήψης δέκτη, σύστημα αποκωδικοποίησης δέκτη, αποδιαμορφωτής δέκτη, σύστημα εξόδου πληροφορίας). Επιπλέον, θα διδαχθούν την έννοια και το μέτρο της προς μετάδοση πληροφορίας και τον υπολογισμό της μέσης πληροφορίας, γνωστότερης και ως εντροπίας, ενώ θα αναλύσουν έννοιες της τηλεπικοινωνιακής κίνησης, όπως είναι η ταλάντωση, το κύμα (ηλεκτρικό και μαγνητικό), το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα και η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, καθώς και οι κατηγορίες των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, διαχωριζόμενες σε μακρά, μεσαία, βραχεία, υπερβραχεία και μικροκύματα. Τέλος, θα εξετάσουν τεχνικές διαμόρφωσης και αποδιαμόρφωσης: Ψηφιακή διαμόρφωση πλάτους (ASK-Amplitude Shift Keying), Ψηφιακή διαμόρφωση συχνότητας (FSK-Frequency Shift Keying), FSK με συνέχεια φάσης (CPFSK-Continuous Phase FSK), Ψηφιακή διαμόρφωση φάσης (PSK-Phase Shift Keying), BPSK-Binary PSK, PSK 4 φάσεων (QPSK-Quad PSK), PSK 8 φάσεων (8PSK), διαφορική διαμόρφωση φάσης (DPSK-Differential PSK), QAM-Quadrature Amplitude Modulation, TCM-Trellis Code Modulation, Non-Return to Zero (NRZ), Return to Zero (RZ), διαμόρφωση διάρκειας παλμών (PWM-Pulse Width

Modulation/PDM-Pulse Duration Modulation/PLM-Pulse Length Modulation), διαμόρφωση θέσης παλμών (PPM-Pulse Position Modulation), διαμόρφωση εύρους παλμών (PAM-Pulse Amplitude Modulation), Παλμοκωδική διαμόρφωση (PCM-Pulse Code Modulation) και διαμόρφωση δέλτα (Delta Modulation).

2.2.Γ.2 | ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΠΗΓΗΣ ΚΑΙ ΚΑΝΑΛΙΟΥ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα παρακολουθήσουν τους τρόπους μετάδοσης δεδομένων από την πηγή (πομπή) προς κάποιον προορισμό (δέκτη) και την επεξεργασία που τα δεδομένα υφίστανται από ένα κωδικοποιητή πηγής και το μετασχηματισμό τους σε μια πιο συμπαγή, συμπιεσμένη μορφή. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα παρατηρήσουν την πορεία των σταδίων κωδικοποίησης και τα διαφορετικά στάδια εξέλιξης της κωδικοποιημένης πληροφορίας: source codewords (ακολουθίες από σύμβολα του κώδικα πηγής), channel codewords (ακολουθίες οι οποίες οδηγούνται σε ένα κωδικοποιητή καναλιού, όπου μετασχηματίζονται σε κωδικές λέξεις καναλιού), προσθήκη bit πλεονασμού (redundancy bits), μετασχηματισμός των συμβόλων του κώδικα καναλιού στην τελική μορφή (αναλογικό σήμα) που θα μεταδοθεί στο κανάλι από τον διαμορφωτή (modulator). Κατόπιν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν της έννοιες της εντροπίας και της συμπίεσης κατά την κωδικοποίηση της πηγής, την κωδικοποίηση του καναλιού με κώδικες μπλοκ ή συνελκτικούς κώδικες και τον κώδικα διόρθωσης σφαλμάτων (κώδικας ελέγχου απλής ισοτιμίας, κώδικας απλής επανάληψης, δισδιάστατος κώδικας ελέγχου ισοτιμίας κ.ά.). Κατά τη διαδικασία της αποκωδικοποίησης, θα παρουσιαστούν στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες προσεγγίσεις, όπως αυτή της αποκωδικοποίησης μέγιστης πιθανοφάνειας [maximum likelihood (ML) decoding], με τη βοήθεια διαγράμματος trellis, και ο κανόνας αποκωδικοποίησης της ελάχιστης απόστασης Hamming. Τέλος, θα παρουσιαστούν μοντέλα αποτίμησης της αποτελεσματικότητας της κωδικοποίησης, μέσω του υπολογισμού του κέρδους κωδικοποίησης (coding gain), το οποίο βασίζεται στη μείωση του λόγου E_b/N_0 που απαιτείται για να επιτευχθεί ο ίδιος ρυθμός σφάλματος bit.

2.2.Γ.3 | ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα παρακολουθήσουν τις τεχνικές μετάδοσης στον τομέα των τηλεπικοινωνιών, καθώς και τα μέσα μετάδοσης και τα πρωτόκολλα που αυτές περιλαμβάνουν. Πιο αναλυτικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις βασικές αρχές μετάδοσης, οι οποίες περιλαμβάνουν τη μετάδοση σε αναλογική ή ψηφιακή μορφή, τη χωρητικότητα, τις τεχνολογίες μετάδοσης, τις παραμορφώσεις, τον θόρυβο και άλλες πτυχές. Στη συνέχεια, θα διδαχθούν τις τεχνολογίες μετάδοσης σε δίκτυα τηλεπικοινωνιών, τα οποία εξασφαλίζουν τη μεταφορά σημάτων, είτε με παλμοσειρές είτε με κώδικες συχνότητων, και αποτελούν το υποκείμενο πλαίσιο για την τηλεπικοινωνιακή διακίνηση. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αλληλεπιδράσουν με τις παρακάτω τεχνικές και τεχνολογίες μετάδοσης σήματος,

εξετάζοντας τα μέσα και τους τρόπους μετάδοσης του σήματος (μετάδοση σε βασική ζώνη [baseband] και μετάδοση σε ζώνη διέλευσης [passband]), ενώ θα πραγματοποιηθεί αναφορά και στις τεχνικές πολλαπλής πρόσβασης: Πολλαπλή Πρόσβαση με Διαίρεση στη Συχνότητα (Frequency Division Multiple Access-FDMA), Πολλαπλή Πρόσβαση με Διαίρεση στον Χρόνο (Time Division Multiple Access-TDMA) και Πολλαπλή Πρόσβαση με Διαίρεση Κώδικα (Code Division Multiple Access-CDMA). Στη συνέχεια, πραγματοποιείται αναφορά στις ψηφιακές τεχνικές μετάδοσης, όπου η πληροφορία εκφράζεται με διακριτά σύμβολα, επιτρέποντας την αποτελεσματική μεταφορά δεδομένων, ενώ αναλύονται και οι τεχνικές μετάδοσης της πολυπλεξίας. Τέλος, πραγματοποιείται αναφορά στις τεχνικές ασύρματης μετάδοσης, καλύπτοντας τις διάφορες τεχνικές βαθμολόγησης και τις περιορισμένες ακτίνες μετάδοσης.

2.2.Γ.4 | ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (ΑΣΥΡΜΑΤΑ/ΕΥΡΥΖΩΝΙΚΑ)

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις κύριες κατηγορίες τηλεπικοινωνιακών συστημάτων: τα ασύρματα τηλεπικοινωνιακά συστήματα και τα ευρυζωνικά τηλεπικοινωνιακά συστήματα. Πιο αναλυτικά, θα μάθουν για την ιδιαιτερότητα της απουσίας φυσικής σύνδεσης με καλώδια στα ασύρματα τηλεπικοινωνιακά συστήματα και τη χρήση εναλλακτικών ασύρματων μέσων (ραδιοκύματα και υπέρυθρη ακτινοβολία) για τη μεταφορά πληροφοριών. Επιπλέον, στο πλαίσιο της θεωρίας της επικοινωνίας ασύρματων τηλεπικοινωνιακών συστημάτων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις ψηφιακές διαμορφώσεις και τεχνικές (BPSK, DPSK, QPSK, κ.ά.), που διαμορφώνουν τα προς μετάδοση ψηφιακά σήματα, και το θεώρημα Shannon-Hartley για τη χωρητικότητα των καναλιών επικοινωνίας. Στη συνέχεια, θα μάθουν πληροφορίες που αφορούν τα ευρυζωνικά τηλεπικοινωνιακά συστήματα, όπως την αναφορά σε τεχνολογίες ευρυζωνικής πρόσβασης, που εξασφαλίζουν υψηλές ταχύτητες πρόσβασης στο Διαδίκτυο και που περιλαμβάνουν τη χρήση ασύρματων τεχνολογιών (π.χ. ασύρματα δίκτυα ευρυζωνικής πρόσβασης [Wi-Fi], ασύρματα τοπικά δίκτυα [WLAN], 5G τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, κ.ά.). Κατόπιν, θα γίνει αναφορά στα καινοτόμα στοιχεία που προσφέρει η ευρυζωνικότητα, επιτρέποντας σε χρήστες/-τριες να έχουν γρήγορη και αξιόπιστη πρόσβαση στο Διαδίκτυο, και στην πολυεπίπεδη εφαρμογή των ευρυζωνικών τηλεπικοινωνιακών συστημάτων, παρέχοντας υπηρεσίες υψηλής ταχύτητας για τη μετάδοση δεδομένων και την πρόσβαση σε διάφορες ψυχαγωγικές και επαγγελματικές εφαρμογές. Έτσι, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν τους λόγους για τους οποίους τα τηλεπικοινωνιακά συστήματα αποτελούν κρίσιμο στοιχείο για την τεχνολογική ανάπτυξη.

2.2.Γ.5 | ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ – ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τη δορυφορική μετάδοση πληροφοριών και δεδομένων, ως μία από τις πλέον πρόσφα-

τες τεχνολογικές επιστημονικές εξελίξεις στον κλάδο των τηλεπικοινωνιών. Πιο αναλυτικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα παρατηρήσουν τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένας τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος (σκελετός υποδομής-κέλυφος, υποσύστημα ελέγχου θέσης στο χώρο, υποσύστημα τηλεμετρίας, παρακολούθησης και ελέγχου [Telemetry, Tracking and Control], υποσύστημα ελέγχου τροχιάς, υποσύστημα ηλεκτρικής τροφοδοσίας, υποσύστημα ελέγχου θερμοκρασίας, υποσύστημα τηλεπικοινωνιών). Στη συνέχεια, θα γίνει αναφορά στον δορυφορικό σταθμό εδάφους και στα διάφορα είδη του (μεγάλοι σταθμοί εδάφους, μικροί σταθμοί εδάφους, κινητοί σταθμοί εδάφους). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις τηλεπικοινωνιακές δορυφορικές υπηρεσίες στην Ελλάδα και τους δορυφορικούς τηλεπικοινωνιακούς σταθμούς που υπάρχουν στην επικράτειά της, με ιδιαίτερη αναφορά σε αυτούς σε Θερμοπύλες και Νεμέα, όπου προτείνεται πραγματοποίηση εκπαιδευτικής επίσκεψης στις εκεί εγκαταστάσεις, κατόπιν συνεννόησης των εκπαιδευτών/-τριών με τη διοίκηση των δύο δορυφορικών τηλεπικοινωνιακών σταθμών. Τέλος, πραγματοποιείται σύντομη αναφορά στις οπτικές τηλεπικοινωνίες και στα υποσυστήματα τα οποία περιλαμβάνονται (οπτική ίνα [μονότροπη, πολύτροπη], ενεργά στοιχεία, παθητικά στοιχεία, ηλεκτρονικές διατάξεις οδήγησης των ενεργών στοιχείων, ηλεκτρονικές βαθμίδες επεξεργασίας του σήματος σε ηλεκτρική μορφή), ενώ πραγματοποιείται αναφορά και στα πλεονεκτήματα χρήσης των οπτικών τηλεπικοινωνιών (μεγάλη χωρητικότητα πληροφορίας, μικρό κόστος, χαμηλό βάρος και μικρό μέγεθος της οπτικής ίνας, ανθεκτικότητα στις ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές, ευκολία αναβάθμισης και ασφάλεια).

2.2.Γ.6 | ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ 2G, 3G, 4G, 5G

Σε αυτή τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τα πιο γνωστά πρωτόκολλα τηλεπικοινωνιακών συστημάτων, τα οποία είναι τα 2G, 3G, 4G και 5G. Η ανασκόπηση αυτή θα περιλαμβάνει και στοιχεία σύγκρισης των επιμέρους τηλεπικοινωνιακών τεχνολογιών. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν το πρότυπο που υλοποιείται στο παρασκήνιο κάθε διαφορετικής γενιάς τηλεπικοινωνιακού συστήματος 2G (2nd Generation): GSM (Global System for Mobile communication) και GPRS (General Packet Radio Service), 3G (3rd Generation): UMTS (Universal Mobile Telecommunications Service), HSPA (High Speed Packet Access) και HSPA+ (Evolved High Speed Packet Access), 4G (4th Generation): LTE (Long Term Evolution) και LTE-A (Long Term Evolution Advanced), και 5G (5th Generation): NR (New Radio), ενώ θα πραγματοποιηθεί και συνολική σύγκριση των ανωτέρω προτύπων με βάση τη μέγιστη και την ελάχιστη ταχύτητα μεταφοράς, τις καθυστερήσεις κατά την επικοινωνία και συνακόλουθα την ποιότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας, τις εφαρμογές κάθε τεχνολογίας, τη συμβατότητα με τις υπάρχουσες τηλεπικοινωνιακές δικτυακές συσκευές, την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών μέσα στο τηλεπικοινωνιακό πρότυπο, το κόστος της παρεχόμενης υπηρεσίας, την κάλυψη του δικτύου και τη δυνατότη-

τα συνδεσιμότητας, καθώς επίσης και την παροχή ασφάλειας κατά την επικοινωνία. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις εφαρμογές του τηλεπικοινωνιακού πρωτοκόλλου 5G και τη συμβατότητά του με τις τεχνολογίες VR (Virtual Reality), AR (Augmented Reality), XR (Extended Reality), καθώς και τη συμβατότητά του με υπηρεσίες cloud και IoT (Internet of Things).

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Βενιέρης, Ι. Σ. (2023). *Δίκτυα ευρείας ζώνης. Τεχνολογίες και εφαρμογές με έμφαση στο Διαδίκτυο*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Saunders, S. R. & Aragón-Zavala, A. (2017). *Κεραίες και διάδοση για ασύρματα συστήματα επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Πεδίο.

Συμπληρωματικές

1. Beard, C. & Stallings, W. (2016). *Ασύρματες Επικοινωνίες. Δίκτυα & Συστήματα*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Taub, H. & Schilling, D. L. (2006). *Αρχές τηλεπικοινωνιακών συστημάτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

2.2.Δ • ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα «Εισαγωγή στα δίκτυα υπολογιστών» εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες σε μεθόδους που χρησιμοποιούνται στον χώρο των δικτύων υπολογιστών. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα διδαχθεί τι είναι το Διαδίκτυο, τα άκρα των δικτύων και το δίκτυο κορμού. Θα μελετήσει έννοιες, όπως είναι η καθυστέρηση, οι απώλειες, η ρυθμαπόδοση, τα πρωτόκολλα και τα μοντέλα υπηρεσιών. Θα μελετηθούν οι βασικές αρχές υλοποίησης δικτυακών εφαρμογών, αρχιτεκτονικής πελάτη/-ισσας – διακομιστή (client-server) και αρχιτεκτονικής ομότιμων άκρων (peer-to-peer), οι υπηρεσίες πρωτοκόλλων μεταφοράς (UDP/TCP), οι απαιτήσεις δικτυακών εφαρμογών και τα βασικά πρωτόκολλα εφαρμογής HTTP, FTP, SMTP, POP3, IMAP, DNS. Θα γίνει αναλυτική περιγραφή στο μοντέλο OSI-ISO, στα επίπεδά του και στα πρωτόκολλα και στους μηχανισμούς που εκτελούνται σε κάθε επίπεδο. Στο τρίτο Επίπεδο OSI (Επίπεδο Δικτύου), θα διδαχθούν την προώθηση και τη δρομολόγηση πακέτων, τα μοντέλα υπηρεσιών δικτύου, τα δίκτυα εικονικού κυκλώματος (virtual circuit), τα δίκτυα δεδομενογράμματος (datagram) και το πρωτόκολλο Διαδικτύου (IP), την προώθηση και τη διευθυνσιοδότηση στο Διαδίκτυο, τον κατακερματισμό και την επανασύνδεση στο IP, τη διευθυνσιοδότηση IPv4 (classful και classless), την υπο-

δικτύωση, την υπερδικτύωση, τις μάσκες υποδικτύων μεταβλητού μήκους (VLSM), την αταξική διατομεακή δρομολόγηση (CIDR), τα στοιχεία νέας διευθυνσιοδότησης IPv6, το πρωτόκολλο ελέγχου μηνυμάτων διαδικτύου (ICMP), τα πρωτόκολλα DHCP και NAT/PAT. Στο δεύτερο Επίπεδο OSI (επίπεδο ζεύξης), θα διδαχθούν υπηρεσίες, τεχνικές ανίχνευσης και διόρθωσης σφαλμάτων, πρωτόκολλα και ζεύξεις πολλαπλής πρόσβασης, δίκτυα τοπικής περιοχής (LAN), διευθυνσιοδότηση επιπέδου ζεύξης, πρωτόκολλο ARP/RARP, Ethernet, μεταγωγείς επιπέδου ζεύξης, εικονικά τοπικά δίκτυα (vLAN), συσκευές –Hub/Bridge, Switch (layer 2/layer 3), Router– και παράδειγμα λειτουργίας των πρωτοκόλλων DHCP-UDP-IP-Ethernet, DNS-(R)ARP, TCP-HTTP (αίτηση ιστοτόπου).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν τη θεωρητική και την πρακτική λειτουργία των δικτύων και των επικοινωνιών δεδομένων,
- Διακρίνουν τα βασικά πρωτόκολλα δικτύων και τις βασικές δικτυακές υπηρεσίες του Διαδικτύου,
- Υποδικτυώνουν ένα ενιαίο δίκτυο σε μικρότερου (ίσου/άνισου) μεγέθους δίκτυα σύμφωνα με τους κανόνες υποδικτύωσης,
- Υπερδικτυώνουν πολλά δίκτυα (ίσου/άνισου μεγέθους) σε ένα ενιαίο υπερδίκτυο σύμφωνα με τους κανόνες υπερδικτύωσης,
- Αναγνωρίζουν τα μέσα και τις τεχνικές που απαιτούνται για την εγκατάσταση και τη λειτουργία σύγχρονων δικτύων δεδομένων,
- Διακρίνουν τον λογικό σχεδιασμό δικτύων (διευθυνσιοδότηση, υποδίκτυα, διασύνδεση δικτύων κ.ά.),
- Εγκαθιστούν και να παραμετροποιούν βασικό δικτυακό εξοπλισμό (κάρτες δικτύου, μεταγωγείς κ.ά.) σύμφωνα με τα τεχνικά εγχειρίδια του κάθε κατασκευαστή,
- Διακρίνουν τα ζητήματα ασφάλειας που υπάρχουν ανά περίπτωση,
- Επιλέγουν τις κατάλληλες τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση της ασφάλειας των συστημάτων, τόσο στον τομέα των δικτύων όσο και στον τομέα των κυβερνοφυσικών συστημάτων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

OSI-ISO / Hub, NIC, Repeater / Switch, Bridge / Router, Access point / CSMA/CD / Broadcast/Collision domain / IPv4 / classful/classless IP addressing / Subnetting (CIDR, VLSM) / Supernetting/summary route/route aggregation / Static route / VLAN.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (4), Σύνολο (6).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενότητων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ OSI-ISO, ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ, ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΠΙΠΕΔΟΥ
2	ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΙ ΧΩΡΟΙ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗΣ (CSMA/CD)/ΧΩΡΟΙ ΕΚΠΟΜΠΗΣ. ΑΝΤΙΠΑΡΑΒΟΛΗ/ΣΥΓΚΡΙΣΗ/ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ (ΚΡΙΤΗΡΙΑ: ΚΟΣΤΟΣ, ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ)
3	ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ IP: ΜΑΣΚΑ ΥΠΟΔΙΚΤΥΩΣΗΣ, ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΗΣΗ IPv4 (CLASSFUL/CLASSLESS)
4	ΥΠΟΔΙΚΤΥΩΣΗ ΣΤΟ IPv4 (CIDR, VLSM)
5	ΥΠΕΡΔΙΚΤΥΩΣΗ ΣΤΟ IPv4 (NETWORK SUMMARIZATION/ROUTE AGGREGATION)
6	ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (ΣΤΑΤΙΚΗ) – ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ (VLANs)

Κείμενο αναφοράς

2.2.Δ.1 | ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ OSI-ISO, ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ, ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, θα γίνει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες μια ενδελεχής ανάλυση του μοντέλου OSI (Open System Interconnection) και των επιπέδων που ενυπάρχουν σε αυτό, ως άμεση συνέχεια της εισαγωγικής παρουσίασης των δύο στοιβών πρωτοκόλλων (OSI και TCP/IP) που διδάχθηκαν στην τελευταία μαθησιακή υποενότητα της ενότητας «Επικοινωνίες Δεδομένων» του εξαμήνου Α΄ της κατάρτισης. Πιο αναλυτικά, θα περιγραφεί το πρόβλημα της διαδικτυακής ετερογένειας στο πρώιμο Internet και θα παρουσιαστεί ως λύση της η θέσπιση κανόνων που προτυποποιήθηκαν από τον οργανισμό ISO (International Standardization Organization), οι οποίοι θα συναποτελέσουν τη στοίβα πρωτοκόλλων του δικτυακού μοντέλου OSI-ISO. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με την αναλυτική περιγραφή καθενός επιπέδου, διδασκόμενοι/-ες τη σταδιακή ομαδοποίηση της πληροφορίας, ξεκινώντας από τη μορφή ρεύματος – δυαδικών ψηφίων στο Φυσικό επίπεδο και τη σταδιακή μετατροπή της σε πλαίσια (frames) στο επίπεδο Ζεύξης Δεδομένων, σε πακέτα (packets) στο επίπεδο Δικτύου, σε τμήματα (segments) στο επίπεδο Μεταφοράς και σε δεδομένα στα επίπεδα Συνόδου, Παρουσίασης και Εφαρμογής. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα πιο βασικά πρωτόκολλα δικτύωσης κάθε επιπέδου της στοίβας OSI-ISO, όπως είναι τα 802.11, 802.3, MAC/LLC, ARP/RARP, IPv4 (συνοπτική αναφορά), 5 (ως προβληματικό), 6, IPSec, ICMP (ping, traceroute/tracert), IGMP, TCP (3-way handshake)/UDP (συνοπτική αναφορά των δύο πρωτοκόλλων μεταφοράς), τις διαφορές των πρωτοκόλλων για τη δοσοληψία emails (SMTP, POP3, IMAP), τα πρωτόκολλα HTTP(S) και FTP/TFTP, καθώς και τα TELNET/SSH. Για τα πα-

ραπάνω, είναι απαραίτητη και η χρήση παρουσιάσεων ή/και οπτικοακουστικού υλικού, ώστε να είναι αλληλεπιδραστική η διδασκαλία.

2.2.Δ.2 | ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΙ ΧΩΡΟΙ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗΣ (CSMA/CD)/ΧΩΡΟΙ ΕΚΠΟΜΗΣ.

ΑΝΤΙΠΑΡΑΒΟΛΗ/ΣΥΓΚΡΙΣΗ/ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ (ΚΡΙΤΗΡΙΑ: ΚΟΣΤΟΣ, ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ)

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα επικεντρωθούν στις δικτυακές συσκευές που απαριθμούνται σε καθένα από τα τρία πρώτα επίπεδα του δικτυακού μοντέλου OSI-ISO (Φυσικό, Ζεύξης, Δικτύου). Θα πραγματοποιηθεί αναλυτική αναφορά στις πιο κλασικές δικτυακές συσκευές, που είναι η κάρτα δικτύου (NIC), ο επαναλήπτης/επεκτάτης (repeater/extender), ο διακλαδωτής (hub), ο μεταγωγέας (switch [L2, L3]), ο δρομολογητής (router), ο διαποδιαμορφωτής (modem) και το σημείο πρόσβασης (access point). Θα επεξηγηθεί η λειτουργία τους με παραδείγματα/σχεδιαγραμματικές απεικονίσεις και, στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τον τρόπο με τον οποίο κατανέμονται οι δικτυακές συσκευές στα τρία πρώτα επίπεδα του μοντέλου OSI-ISO, με κριτήριο την αποτελεσματικότητά τους στην κατανομή της δικτυακής πληροφορίας και την αποφυγή δικτυακής συμφόρησης. Με αφορμή την κατανομή των παραπάνω δικτυακών συσκευών σε σχέση με την αποτελεσματικότητά τους στην παροχή υψηλής ποιότητας επικοινωνίας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τους όρους «χώρος σύγκρουσης (collision domain)» και «χώρος εκπομπής (broadcast domain)» και τη διαφορά τους. Θα αναλυθεί το πρωτόκολλο CSMA/CD ή και CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection/Avoidance), οι συσκευές που το υποστηρίζουν, καθώς και ο τρόπος λειτουργίας τους. Στη συνέχεια, οι σπουδαστές/-τριες θα διδαχθούν τον τρόπο οργάνωσης ενός δικτύου σε «χώρους εκπομπής» και τις συσκευές που υποστηρίζουν διακριτούς «χώρους εκπομπής», ενώ θα πρέπει να είναι σε θέση να γνωρίζουν τα σχετικά για το πλήθος των «χώρων σύγκρουσης» και των «χώρων εκπομπής» εντός μιας δικτυακής τοπολογίας. Τέλος, θα πρέπει να γίνει αναφορά στον τρόπο συσχέτισης των «χώρων σύγκρουσης» με το είδος καλωδίωσης (διαφορά του πλήθους των «χώρων σύγκρουσης» με simplex, half-duplex και full duplex καλώδιο Ethernet 802.3).

2.2.Δ.3 | ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ IP: ΜΑΣΚΑ ΥΠΟΔΙΚΤΥΩΣΗΣ, ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΗΣΗ IPv4 (CLASSFUL/CLASSLESS)

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν το πρωτόκολλο IP σε όλες τις υποεκδόσεις του, πραγματοποιώντας πρώτα μια αναφορά στο IPx, ενώ θα γίνει πληρέστατη ανάλυση του πρωτοκόλλου IPv4. Πιο συγκεκριμένα, θα αναλυθεί το εύρος των bits μιας IP διεύθυνσης, ο λόγος για τον οποίο αποκαλείται «λογική» μια IP διεύθυνση, θα αναλυθεί η παλαιότερη θεώρηση του IPv4 υπό το πρίσμα της διατήρησης των διαχωριστικών κλάσεων (classful IP addressing), ενώ για κάθε κλάση από τις πρώτες τρεις θα αναλυθεί το πλήθος των host/network bits, το

πλήθος των δικτύων που υποστηρίζονται, το πλήθος των διαθέσιμων IP διευθύνσεων εντός κάθε δικτύου, το πλήθος των διαθέσιμων υπολογιστών εντός κάθε δικτύου και η διάκριση του εύρους των δημόσιων IP διευθύνσεων από τις ιδιωτικές IP διευθύνσεις ανά κλάση, όπου αυτές υπάρχουν. Επιπλέον, θα γίνει αναφορά στις δύο τελευταίες κλάσεις του IPv4 (class D και class E), στην αντιπαράβολή των εννοιών broadcast (L2, L3), multicast (L2, L3), unicast και anycast (L2, L3) και στον ρόλο και στη λειτουργία της προεπιλεγμένης πύλης (default gateway), της μάσκας υποδικτύωσης (subnet mask) και της διεύθυνσης δικτύου (network address). Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξασκηθούν με ασκήσεις υπολογισμού της μάσκας υποδικτύωσης, τόσο σε dotted decimal notation (XXX.XXX.XXX.XXX) όσο και σε prefix notation (/8, /16, /24). Στη συνέχεια, θα εξηγηθεί η μετάβαση στο μη διαχωριστικό μοντέλο IPv4 (classless IP addressing) και οι λόγοι που οδήγησαν σε αυτό.

2.2.Δ.4 | ΥΠΟΔΙΚΤΥΩΣΗ ΣΤΟ IPv4 (CIDR, VLSM)

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η μάσκα υποδικτύωσης σε επίπεδο bit, πραγματοποιώντας την πράξη του λογικού ΚΑΙ μαζί με την IP διεύθυνση ενός υπολογιστή, ώστε να προκύψει η διεύθυνση του δικτύου στο οποίο αυτός ο υπολογιστής ανήκει. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστεί ο τρόπος μετάβασης από το classful IP addressing προς το ομοιογενές classless IP addressing (Classless Inter Domain Routing-CIDR), τεμαχίζοντας δίκτυα σε μικρότερα δίκτυα (υποδίκτυα). Πιο συγκεκριμένα, θα παρουσιαστεί η λογική της υποδικτύωσης όταν οι ανάγκες απαιτούν την ύπαρξη ισομεγεθών υποδικτύων, τα οποία θα χαρακτηρίζονται από την ίδια μάσκα υποδικτύωσης (subnet mask). Για λόγους ευκολίας, θα παρουσιαστεί και η μέθοδος του «μαγικού αριθμού (magic number)», ο οποίος θα βοηθά στον άμεσο υπολογισμό κάθε IP διεύθυνσης που ανήκει σε επόμενο δίκτυο, χωρίς την ανάγκη να υπολογιστούν οι ενδιάμεσες διευθύνσεις. Σε αυτό θα βοηθήσει και ένα ακόμα δυαδικό εργαλείο υπολογισμού, το οποίο είναι γνωστό ως network ID και αποτελεί διακριτικό χαρακτηριστικό κάθε υποδικτύου. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα προχωρήσουν σε υποδικτυώσεις μεγαλύτερης δυσκολίας, ερχόμενοι/-ες αντιμέτωποι/-ες με υποδίκτυα διαφορετικού πλήθους χρηστών/-τριών, πράγμα που θα μεταβάλει τη μάσκα υποδικτύωσης σε κάθε περίπτωση (Variable Length Subnet Mask-VLSM). Στο σημείο αυτό, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αλληλεπιδράσουν με εργαλεία προσομοίωσης, όπως είναι τα Cisco Packet Tracer, GNS3 κ.ά., ώστε να εμπεδώσουν στην πράξη τον τρόπο που λειτουργεί η υποδικτύωση τόσο σε επίπεδο μεταβλητής μάσκας υποδικτύωσης (VLSM) όσο και στο, αρκετά πιο απλό, επίπεδο της σταθερής μάσκας υποδικτύωσης (CIDR).

2.2.Δ.5 | ΥΠΕΡΔΙΚΤΥΩΣΗ ΣΤΟ IPv4 (NETWORK SUMMARIZATION/ROUTE AGGREGATION)

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η αντίστροφη πορεία της δικτύωσης, μετατρέποντας πολλαπλές υποδικτυωμένες IP διευθύνσεις δικτύων σε μια ενιαία IP διεύθυνση (υπερ) δικτύου. Η παραπάνω διαδικασία περιγράφεται και ως υπερδικτύωση (supernetting/network summarization/route summarization/route aggregation) ενός δικτύου με βάση το πρωτόκολλο IPv4. Ορίζεται η έννοια της υπερδικτύωσης, η οποία αφορά στην αντίστροφη διαδικασία της υποδικτύωσης με την κατανομή των bits διευθύνσεων από το τμήμα δικτύου στο τμήμα υπολογιστή. Παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία και η λογική της υπερδικτύωσης με το IPv4, ο χειρισμός των bits διευθύνσεων σε σχέση με τη μάσκα, καθώς και η δομή μιας διεύθυνσης IP υπερδικτύου. Περιγράφονται τα πλεονεκτήματα της υπερδικτύωσης στο πρωτόκολλο IPv4, ο τρόπος με τον οποίο υπολογίζεται το πλήθος των bits αναγνωριστικού δικτύου IPv4 και η παραγωγή εγγραφών στον πίνακα δρομολόγησης (routing table). Παράλληλα, δίνεται έμφαση στην υπηρεσία CIDR (Classless Inter-Domain Routing-Αταξικής Δρομολόγησης Δικτυακών Περιοχών) που εφαρμόζεται στο IPv4 για την καλύτερη διαχείριση του χώρου των διαθέσιμων διευθύνσεων κατά την υπερδικτύωση. Επίσης, περιγράφονται σχετικές έννοιες, όπως είναι ο ορισμός του network ID, η διαχείριση των network και hosts bits σε ένα υπερδίκτυο, η επιλογή της μάσκας υπερδικτύου, η διευθυνσιοδότηση χωρίς κλάσεις (classless addressing) κ.ά. Οι δεξιότητες σχετικά με τη διαδικασία της υπερδικτύωσης IPv4 θα αποκτηθούν μέσα από πρακτική εφαρμογή και παραδείγματα τόσο σε επίπεδο εργαστηρίου όσο και θεωρητικά.

2.2.Δ.6 | ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (ΣΤΑΤΙΚΗ) – ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ (VLANs)

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τον τρόπο με τον οποίο επιτυγχάνεται η δρομολόγηση των δεδομένων σε ένα δίκτυο. Θα αλληλεπιδράσουν με δικτυακές τοπολογίες, οι οποίες θα αποτελούνται από τουλάχιστον δύο δρομολογητές, με σκοπό την επικοινωνία υπολογιστών από το ένα δίκτυο του ενός δρομολογητή με τους υπολογιστές που θα ανήκουν στο δίκτυο του δεύτερου δρομολογητή, και η διαδικασία θα επαναλαμβάνεται για όλη την τοπολογία, ώστε να επικοινωνούν όλα τα δίκτυα μεταξύ τους και, μέσω αυτών, όλες οι τερματικές συσκευές κάθε δικτύου μεταξύ τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα δύο είδη δρομολόγησης: τη δυναμική δρομολόγηση και τη στατική δρομολόγηση. Η δυναμική δρομολόγηση θα παρουσιαστεί σε θεωρητικό επίπεδο, με δεδομένο ότι θα αναλυθεί διεξοδικά σε επόμενη μαθησιακή ενότητα. Κατά τη διαδικασία εκμάθησης της στατικής δρομολόγησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα πλεονεκτήματα της δρομολόγησης αυτής, καθώς και τα μειονεκτήματά της. Στη συνέχεια, θα πραγματοποιηθούν παραδείγματα δικτυακών τοπολογιών, έχοντας ως ιδιαίτερο χαρακτηριστικό την παρουσία switches, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μέσω αυτών των τοπολογιών, να

διδασχθούν τα εικονικά δίκτυα και την ευχρηστία που προσφέρουν σε μια δικτυακή τοπολογία, τόσο ασύρματη όσο και ενσύρματη, ανεξάρτητα της φυσικής τοποθεσίας της τερματικής συσκευής. Τέλος, ιδιαίτερη μνεία θα πρέπει να γίνει στην ασφάλεια στα εικονικά δίκτυα, με δεδομένο ότι αποτελεί κύριο χαρακτηριστικό αυτού του είδους δικτυακής επικοινωνίας.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Kurose, J. F. & Ross, K. W. (2021). *Δικτύωση Υπολογιστών. Προσέγγιση από πάνω προς τα κάτω*. Αθήνα: Εκδόσεις Γκιούρδα.
2. Tanenbaum, A. S. (2021). *Δίκτυα Υπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Συμπληρωματικές

1. Καρκαμάνης, Γ. (2023). *Δίκτυα Υπολογιστών – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Αθήνα: Μαθηματική Βιβλιοθήκη (Βαφειάδης Χ.).
2. Stallings, W. (2018). *Επικοινωνίες υπολογιστών και δεδομένων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

2.2.Ε • ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΛΓΟΡΙΘΜΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα «Εισαγωγή στην αλγοριθμική και στον προγραμματισμό» εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στον δομημένο, διαδικαστικό ακολουθιακό προγραμματισμό με τη γλώσσα προγραμματισμού C, σε μια από τις πιο πρόσφατες προτυποποιήσεις της (2011). Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα διδαχθεί τι είναι ο αλγόριθμος και θα έρθει σε επαφή με τις κλασικές τεχνικές αλγορίθμων, την εκμάθηση βασικών και προηγμένων αλγοριθμικών τεχνικών και τη σύνταξη ολοκληρωμένων εφαρμογών περιβάλλοντος κονσόλας. Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η κατανόηση της μετάβασης από τον αλγόριθμο σε πρόγραμμα γραμμένο σε μια γλώσσα προγραμματισμού και η εισαγωγή των εκπαιδευομένων στη γλώσσα προγραμματισμού C11, ώστε να αποκτήσουν τις βάσεις για την κατανόηση της λειτουργίας προγραμμάτων και τη δημιουργία δυναμικών προγραμματιστικών εφαρμογών. Θα παρουσιαστούν σε επίπεδο αλγορίθμου και θα υλοποιηθούν προγραμματιστικά οι πιο διαδεδομένοι αλγόριθμοι ταξινόμησης και αναζήτησης. Επίσης, θα παρουσιαστούν οι βασικές δομές δεδομένων και οι δυνατότητες της επιλεγμένης γλώσσας προγραμματισμού. Η θεματολογία θα περιλαμβάνει τον χειρισμό δυναμικών δομών δεδομένων και αρχείων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν τις βασικές προγραμματιστικές αρχές βάσει των οποίων έχει υλοποιηθεί μια εφαρμογή,
- Επιλέγουν τα κατάλληλα στοιχεία (μακροεντολές, μεταβλητές, συναρτήσεις, κ.ά.) που θα χρησιμοποιήσουν στις εφαρμογές που θα αναπτύξουν,
- Αναγνωρίζουν τη σημασία του διαδικαστικού προγραμματισμού και του τεκμηριωμένου κώδικα,
- Αναπτύσσουν εφαρμογές με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού C11,
- Συνεισφέρουν με πρωτότυπο κώδικα στην κοινότητα των προγραμματιστών εφαρμογών,
- Τροποποιούν υπάρχοντα κώδικα, ανάλογα με τις προδιαγραφές των εφαρμογών που αναπτύσσουν,
- Υλοποιούν διαδομένους αλγόριθμους ταξινόμησης και αναζήτησης,
- Αναπτύσσουν εφαρμογές με σύνθετες δομές δεδομένων κύριας και δευτερεύουσας μνήμης.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Σταθερές/Μεταβλητές / Πηγαίος κώδικας / Μεταγλωττιστής/Διερμηνευτής / Στατικές/Δυναμικές Δομές Δεδομένων / Δομές επιλογής / Δομές επανάληψης / Σχόλια / Εκσφαλμάτωση / Αλγόριθμοι αναζήτησης / Αλγόριθμοι ταξινόμησης / Αρχεία κειμένου.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (3), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
2	ΤΕΛΕΣΤΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
3	ΔΟΜΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΡΟΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
4	SLEEP()/USLEEP() ΚΑΙ ΡΟΠΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΨΕΥΔΟΤΥΧΑΙΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ-SRAND()/RAND() ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ TIME.H
5	ΣΤΑΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΙΑΣ/ΔΥΟ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗΣ ΔΙΑΣΤΑΣΗΣ
6	ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ - ΔΕΙΚΤΕΣ
7	ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ/ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ
8	ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
9	ΑΡΧΕΙΑ ΚΕΙΜΕΝΟΥ (BINARY, ANSI/ASCII)

Κείμενο αναφοράς

2.2.E.1 | ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις έννοιες του αλγορίθμου και των κριτηρίων του. Αναφορικά με το χρησιμοποιούμενο IDE (Integrated Development Environment), θα πρέπει να υποστηρίζει τις αλλαγές που περιέχει το πρότυπο C11 του 2011 και προτείνεται ένα από τα Dev C++ 5.11/CodeBlocks και όχι τα Dev C++ 6/Visual Studio. Επίσης, προτείνεται η κατάληξη των πηγαίων αρχείων κώδικα –σε κάποιες περιπτώσεις– να μην έχουν κατάληξη .c αλλά .cpp, ώστε να ενσωματώνουν τις λειτουργίες του προτύπου C11, όπως είναι η νέα δομή επανάληψης `for(each)` κ.λπ. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις διαφορές Μεταγλωττιστή (προτείνεται ο GCC 4.9.2 64-bit) και Διερμηνευτή. Στη συνέχεια, θα διδαχθεί η δημιουργία εκτελέσιμου αρχείου, η σχέση εκτελέσιμου αρχείου και αρχείου πηγαίου κώδικα, οι μακροεντολές προεπεξεργαστή και τα προκαθορισμένα αρχεία βιβλιοθήκης (.h). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τη χρήση των μεταβλητών αποθήκευσης (σταθερών [χρήση εντολών `define/const`] και μη), όπως είναι οι `char`, `wchar_t`, `int`, `short`, `long`, `unsigned`, `size_t`, `float`, `double`, `bool` (χρήση `stdbool.h`), τις μεθόδους στατικού casting και τις συμβάσεις ονοματοδοσίας (`snake_case`, χρήση ουσιαστικών). Επιπλέον, θα διδαχθούν συναρτήσεις εισόδου/εξόδου δεδομένων των βιβλιοθηκών `stdio.h/conio.h`, όπως είναι οι `printf`, `scanf`, `puts`, `gets`, `getch`, `putch`, `getchar`, `putchar`, ενώ θα γίνει και χρήση των console system commands (Microsoft/UNIX), όπως είναι οι «CHCP 1253» για εμφάνιση ελληνικού character code-page, «PAUSE», «CLS», «clear» κ.ά. Τέλος, θα διδαχθούν τη συνάρτηση `main` και τη λογική της επιστρεφόμενης τιμής της στο λειτουργικό σύστημα, ενώ θα αναλυθούν οι τρόποι σχολιασμού κώδικα και ο ρόλος της εκσφαλμάτωσης (debugging) των λαθών του προγράμματος (συντακτικών, λογικών).

2.2.E.2 | ΤΕΛΕΣΤΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τα είδη τελεστών που έχει η γλώσσα προγραμματισμού C11, ξεκινώντας με τους τελεστές διαφυγής (escape sequence characters: `\n`, `\t`, `\a`, `\\`, `\'`, `\b`, `\r`, `\f`, `\v`, `%%`) και τους τελεστές εμφάνισης (`%x`, `%X`, `%o`, `%d`, `%f`, `%lf`, `%c`, `%s`). Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τους αριθμητικούς τελεστές –δυαδικόι/μοναδιαίοι– (`+`, `-`, `*`, `/`, `%`, `=`, `+=`, `-=`, `*=`, `/=`, `%=`, `++`, `--`) με έμφαση να δίνεται στον ρόλο του τελεστή `«/»` κατά τη χρήση του από ακέραιες μεταβλητές έναντι της χρήσης του από πραγματικές μεταβλητές απλής/διπλής ακρίβειας, καθώς και στις περιπτώσεις κατά τις οποίες επιτρέπεται η χρήση του αριθμητικού τελεστή `«%»`. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν ονομαστικά οι συγκριτικοί τελεστές (`<`, `<=`, `>`, `>=`, `!=`, `==`) και οι λογικοί τελεστές (`&&/and`, `||/or`, `!/not`), μαζί με τους αντίστοιχους πίνακες αληθείας τους. Επιπλέον, θα παρουσιαστούν οι τελεστές bitwise/τελεστές ολίσθησης (`&`, `|`, `^`, `<<`, `>>`, `~`) (αριθμητική και λογική χρήση τους) μαζί

με τη διαφορά χρήσης τους από τους προαναφερθέντες λογικούς τελεστές, ενώ θα παρουσιαστεί η χρήση του τελεστή κόμμα (,) σε όλες τις χρήσεις του. Επιπρόσθετα, θα γίνει μια σύγκριση της σημασίας των τελεστών όταν δεν χρησιμοποιούνται παρενθέσεις, κάνοντας αναφορά στην προτεραιότητα κάθε είδους συγκρινόμενου με τα υπόλοιπα. Τέλος, θα γίνει παρουσίαση της βιβλιοθήκης `math.h` μαζί με τις πλέον σημαντικές συναρτήσεις που ενυπάρχουν σε αυτή: `sqrt`, `pow`, `abs/fabs`, `ceil`, `floor`, `fmod` κ.ά., ενώ η μαθησιακή ενότητα θα ολοκληρωθεί με τη βιβλιοθήκη μέγιστων/ελάχιστων τιμών κάθε είδους μεταβλητής, `limits.h`.

2.2.E.3 | ΔΟΜΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΡΟΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τα είδη των δομών επιλογής και τα αντίστοιχα διαγράμματα ροής δεδομένων κάθε είδους δομής ελέγχου ροής, ξεκινώντας με τις δομές επιλογής, όπως την απλή/σύνθετη επιλογή (`if`, `if-else`, `if-else-if-else`, κ.ά.), τον τριαδικό τελεστή/τελεστή υπό συνθήκη (`ternary operator/if conditional (:?)`), `switch-case-break-default`, μαζί με τις περιπτώσεις κατά τις οποίες η εντολή `switch` δε λειτουργεί. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τα τέσσερα από τα συνολικά έξι είδη των δομών επανάληψης. Πιο συγκεκριμένα, θα γίνει θεωρητική αναφορά στη δομή επανάληψης `goto` και στα προβλήματα που αυτή παρουσιάζει στο δομημένο ακολουθιακό διαδικαστικό προγραμματισμό και αναλυτική παρουσίαση των δομών επανάληψης `while`, `for` και `do-while`, ενώ θα αναφερθούν και οι περιπτώσεις καταλληλότητας κάθε δομής. Επιπλέον, θα πραγματοποιηθούν εργαστηριακές ασκήσεις που θα απαιτούν τη μετατροπή μιας δομής επανάληψης στις υπόλοιπες δύο, καθώς και τα λογικά διαγράμματα ροής δεδομένων για κάθε δομή επανάληψης. Κατόπιν, θα πραγματοποιηθούν συνδυαστικές ασκήσεις απλών/εμφωλευμένων δομών επιλογής/επανάληψης, καθώς και χρήση των λογικών τελεστών ή/και τελεστών σύγκρισης. Επιπρόσθετα, θα πραγματοποιηθεί χρήση των εντολών `exit` και `return`, ενώ θα γίνει και αντιπαραβολή με τις εντολές `break/continue`. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τον τελεστή EOF (`End-Of-File`), καθώς και τους τρόπους μέσω των οποίων θα τερματίζεται η είσοδος δεδομένων από το πληκτρολόγιο (`Ctrl+D/Ctrl+Z`). Επιπλέον, θα πραγματοποιηθεί αναφορά σε δύο δομές επανάληψης που θα αναλυθούν αργότερα: στη `for(each)` και στην αναδρομική γραφή συνάρτησης, ενώ θα πραγματοποιηθεί αναφορά στη βιβλιοθήκη `assert.h` ως ένα αυτοματοποιημένο εργαλείο αμυντικού προγραμματισμού.

2.2.E.4 | SLEEP()/USLEEP() ΚΑΙ ΡΟΠΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΨΕΥΔΟΥΧΑΙΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ-SRAND()/RAND() ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ TIME.H

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τη χρήση της βιβλιοθήκης `unistd.h` για τη χρήση της `sleep()` και της `usleep()` και τη χρήση της βιβλιοθήκης `time.h` και τις κυριότερες συναρτήσεις της (π.χ. `time(NULL)` ή `time(0)`). Κατόπιν, θα παρουσιαστεί η ροπογεννήτρια συνάρτηση παραγωγής ψευδοτυχαίων

αριθμών (rand), καθώς και οι λόγοι για τους οποίους χρησιμοποιείται η srand πριν από την κλήση της εντολής rand μέσα σε ένα πρόγραμμα. Ιδιαίτερη μέριμνα θα δοθεί στον αριθμό των κλήσεων της εντολής srand πριν από την κλήση της αντιστοίχης rand, καθώς και στη σύνδεση της srand με την εντολή time(NULL)/time(0) κατά την κλήση της πρώτης. Θα γίνει παρουσίαση των τρόπων με τους οποίους θα μπορεί να μεταβληθεί το πεδίο τιμών εξόδου που έχει η rand και οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα συνδυάσουν τις δομές επιλογής και επανάληψης που έχουν διδαχθεί ως τώρα, ώστε να δημιουργήσουν προγράμματα που να υλοποιούν τυχαία πειράματα, όπως τη ρίψη ενός 6-εδρου ζαριού, ή τη ρίψη ενός νομίσματος, ή τη διαδικασία που ακολουθείται κατά την επιλογή ενός τυχαίου τραπουλόχαρτου/αριθμού ρουλέτας σε μια εφαρμογή τυχερών παιχνιδιών. Ειδικότερα, για την υλοποίηση παραδειγμάτων αναφορικά με την επιλογή τραπουλόχαρτου, ενδείκνυται, για λόγους εικαστικής αρμονίας, η χρήση των τελεστών χαρακτήρα '3', '4', '5' και '6' κατά την εκτύπωση των συμβόλων κάθε κάρτας, καθώς και η εντολή συστήματος color, η οποία θα τροποποιεί το χρώμα που θα βλέπει ο/η πελάτης/-ισσα. Προτείνεται η γραμματοσειρά Raster του command prompt, ώστε να εμφανίζονται τα σύμβολα που θα προκύψουν από τους τελεστές χαρακτήρα που αναφέρθηκαν προηγουμένως.

2.2.E.5 | ΣΤΑΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΙΑΣ/ΔΥΟ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗΣ ΔΙΑΣΤΑΣΗΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τους λόγους για τους οποίους χρησιμοποιούνται οι στατικές δομές δεδομένων ενός σταθερού αριθμού μεταβλητών του ίδιου είδους. Πιο αναλυτικά, οι εξοικειώνονται με τη μορφή των εντολών με τις οποίες γίνεται η δήλωση ενός πίνακα και με τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους δηλώνεται η διάσταση ενός πίνακα μίας/δύο/περισσότερων διαστάσεων. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στις δομές επανάληψης που είναι κατάλληλες για να διαχειρίζονται πίνακες, μαζί με μια εκτενή αναφορά στη νέα δομή επανάληψης for(each) και τους περιορισμούς της. Επιπλέον, μελετάται η δέσμευση μνήμης για έναν πίνακα που δηλώνεται, οι τρόποι με τους οποίους γίνεται αρχικοποίηση ενός πίνακα και ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιείται η προσπέλαση στα στοιχεία αυτού. Στη συνέχεια, πραγματοποιούνται ασκήσεις εφαρμογής στη χρήση πινάκων, όπως είναι η διαπέραση πίνακα, η συγχώνευση και ο διαχωρισμός πινάκων, και η εισαγωγή/διαγραφή στοιχείου από πίνακα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται μια σημαντική κατηγορία πινάκων, τους πίνακες χαρακτήρων (strings, αλφαριθμητικά, συμβολοσειρές) μέσω της χρήσης της βιβλιοθήκης string.h και των έτοιμων συναρτήσεων που ενυπάρχουν σε αυτή, όπως των strlen/strnlen, strcpy/strncpy, strcmp/strncmp, strcat/strncat, memcpy, strstr κ.ά. Επίσης, διδάσκεται η χρήση της συνάρτησης gets() για είσοδο αλφαριθμητικού και τα πλεονεκτήματα αυτής. Τέλος, γίνεται αναφορά στη βιβλιοθήκη ctype.h και τη συσχέτισή της με τους πίνακες χαρακτήρων μέσα από τις έτοιμες συναρτήσεις, όπως τις toupper, tolower, αλλά και των isdigit,

isalpha μαζί με τις atoi, atol και atof της βιβλιοθήκης stdlib.h. Τέλος, γίνεται αναφορά στη χρήση των define/const και του παραμετροποιήσιμου τρόπου σύνταξης και αναφοράς σε μεγέθη πινάκων.

2.2.E.6 | ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ – ΔΕΙΚΤΕΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τον τρόπο δημιουργίας ενός υποπρογράμματος/διαδικασίας μέσα από τη χρήση αυτοσχέδιων συναρτήσεων που θα υλοποιεί ο/η εκπαιδευόμενος/-η. Αρχικά, θα διδαχθεί η εμβέλεια (scope) των μεταβλητών και η διάκρισή τους σε καθολικές, τοπικές και στατικές, καθώς και οι κανόνες που διέπουν τη σύνταξη συναρτήσεων (είδος επιστρεφόμενης τιμής, πλήθος/είδος παραμέτρων/ορισμάτων εισόδου σε συναρτήσεις, συμβάσεις ονοματοδοσίας [camelCase τρόπος δήλωσης, χρήση ρημάτων] κ.λπ.). Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις αναδρομικές (recursive) συναρτήσεις, κάνοντας αναφορά στον τρόπο λειτουργίας τους και επισημαίνοντας σε ποιες περιπτώσεις θα είναι προτιμότερη η χρήση τους, τις συναρτήσεις που δέχονται πίνακα ως είσοδο και τις συναρτήσεις που δέχονται άλλες συναρτήσεις ως είσοδο (callback functions). Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τον τρόπο εισόδου δεδομένων ως παραμέτρων στη συνάρτηση main(), τα ορίσματα argc/argv της συνάρτησης main() και τον τρόπο που αυτά λειτουργούν. Στη συνέχεια, θα μάθουν την κλήση μεταβλητών μέσω τιμής και μέσω αναφοράς (call by value/reference), και θα γίνει αναφορά στους τελεστές star (*) και ampersand (&), οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία δεικτών μεταβλητών, και στην αντιστοίχισή τους σε κάποια διεύθυνση μνήμης. Επιπλέον, θα παρουσιαστεί η σχέση δεικτών/πινάκων, οι πράξεις μεταξύ δεικτών, οι συναρτήσεις με είσοδο δείκτη και που επιστρέφουν δείκτη, οι δείκτες δεικτών, η δημιουργία δυναμικής δέσμευσης/αποδέσμευσης μνήμης μέσω των εντολών malloc/calloc/realloc συνδυαζόμενες με την εντολή sizeof, καθώς και η εντολή αποδέσμευσης μνήμης free. Όλα αυτά θα βοηθήσουν στη δημιουργία πινάκων μίας/περισσοτέρων διαστάσεων με δυναμικό μέγεθος και όχι στατικό.

2.2.E.7 | ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ/ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν αλγορίθμους ταξινόμησης ενός πίνακα και αναζήτησης ενός στοιχείου από έναν πίνακα. Πιο συγκεκριμένα, στην ταξινόμηση των στοιχείων ενός πίνακα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται ότι ο κάθε αλγόριθμος ταξινόμησης καλείται να ταξινομήσει τα στοιχεία τού υπό επεξεργασία πίνακα, είτε σε αύξουσα είτε σε φθίνουσα σειρά. Στην κατηγορία αυτή, κρίνεται σκόπιμη η μελέτη των γνωστών αλγορίθμων «Ταξινόμηση Φυσαλίδας (Bubble Sort)», «Ταξινόμηση με Επιλογή (Selection Sort)», «Ταξινόμηση με Εισαγωγή (Insertion Sort)», «Ταξινόμηση με Συγχώνευση (Merge sort)» και «Γρήγορη Ταξινόμηση (Quick sort)», πραγματοποιώντας μια συνολική σύγκριση των παραπάνω αλγορίθμων, εφαρμόζοντάς τους σε όμοια data sets. Τα κριτήρια σύγκρισης αφορούν τον

αριθμό προσβάσεων μέσα στον πίνακα και τον αριθμό των συγκρίσεων που πραγματοποιήθηκαν σε κάθε αλγόριθμο, ενώ κάθε φορά αποτιμάται ο αλγόριθμος που είχε το μικρότερο αριθμό και στα δύο κριτήρια. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τρόπους αναζήτησης δεδομένων μέσα σε έναν πίνακα. Πιο συγκεκριμένα, στην αναζήτηση ενός στοιχείου μέσα σε έναν πίνακα, διδάσκονται ότι ο αλγόριθμος καλείται να εντοπίσει αν το ζητούμενο στοιχείο υπάρχει ή όχι στον πίνακα. Στο πλαίσιο της αναζήτησης ενός στοιχείου, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τους αλγόριθμους «Σειριακής Αναζήτησης (Linear Search)» και τον αλγόριθμο της «Διαδικής Αναζήτησης (Binary Search)», πραγματοποιώντας αναφορά στα πλεονεκτήματα και στα μειονεκτήματα του κάθε αλγόριθμου αναζήτησης. Οι αλγόριθμοι ταξινόμησης και αναζήτησης θα διδαχθούν εντός ή/και εκτός κατάλληλων συναρτήσεων, εφαρμοζόμενοι σε πίνακες μίας ή/και δύο διαστάσεων. Ειδικότερα για τους αλγόριθμους ταξινόμησης, θα διδαχθεί η χρήση βοηθητικής συνάρτησης αντιμετάθεσης τιμών 2 στοιχείων, όπως π.χ. `void swapTwoValues(&..., &...)`.

2.2.E.8 | ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν την έννοια της σύνθετης μεταβλητής, η οποία διαθέτει μία ή και περισσότερες αρχέτυπες (primitive) μεταβλητές ως μέλη της. Πιο αναλυτικά, θα πραγματοποιηθεί θεωρητική ανάλυση στη δομή δεδομένων union και στον λόγο εγκατάλειψής της ως προβληματικής ως προς τη δέσμευση μνήμης. Στη συνέχεια, θα γίνει πλήρης περιγραφή της δεσμευμένης λέξης enum, η οποία δηλώνει απαριθμητές μαζί με τους κανόνες προκαθορισμένων τιμών εντός της λίστας ενός απαριθμητή, ενώ παράλληλα θα παρουσιαστούν και τεχνικές αλλαγής των τιμών ενός απαριθμητή. Θα πραγματοποιηθεί η διδασκαλία της δήλωσης δομής δεδομένων struct, μαζί με το προσδιοριστικό typedef και τις διαφορές που προκύπτουν με/χωρίς αυτό, κατά τη δήλωση μιας struct δομής δεδομένων. Επιπλέον, θα διδαχθούν κανόνες ονοματοδοσίας μιας δομής δεδομένων (π.χ. CamelCase τρόπος δήλωσης, με το πρώτο γράμμα κάθε λέξης κεφαλαίο και όχι από τη δεύτερη λέξη και μετά, όπως συνέβαινε στις συναρτήσεις και χρήση ουσιαστικών), ενώ θα γίνει ανάλυση του τρόπου δήλωσης μιας δομής δεδομένων μέσα στη μνήμη και των λόγων καλύτερης διαλειτουργικότητας μιας εφαρμογής που χρησιμοποιεί δομές δεδομένων εν συγκρίσει με απλές –μη ομαδοποιημένες– μεταβλητές. Στη συνέχεια, θα γίνει αναφορά στον τελεστή τελείας (.) που χρησιμοποιείται για να γίνει αναφορά στο μέλος μιας δομής δεδομένων, ενώ θα γίνει αναλυτική αναφορά και στον τελεστή βέλος (->) που χρησιμοποιείται για την πρόσβαση μελών σε δείκτες δομών δεδομένων. Τέλος, θα πραγματοποιηθεί αναφορά στις λίστες της C11, αναλύοντάς τις σε συνδεδεμένες (απλά/διπλά) και μη συνδεδεμένες λίστες, ενώ θα αναφερθούν και τα πλεονεκτήματα των λιστών έναντι των πινάκων.

2.2.E.9 | ΑΡΧΕΙΑ ΚΕΙΜΕΝΟΥ (BINARY, ANSI/ASCII)

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τρόπους αλληλεπίδρασης μιας προγραμματιστικής εφαρμογής με αρχεία κειμένου. Πιο αναλυτικά, θα διδαχθούν το είδος των μεταβλητών δείκτη αρχείου FILE και των συναρτήσεων `fopen` και `fclose`, οι οποίες ανοίγουν και κλείνουν την πρόσβαση σε ένα αρχείο κειμένου στον σκληρό δίσκο αντίστοιχα. Στη συνέχεια, θα πραγματοποιηθεί αναφορά στις εντολές εισόδου και εξόδου δεδομένων σε αρχεία κειμένου, όπως είναι οι `fprintf`, `fscanf`, `fgets`, `fputs` κ.ά., ενώ οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τρόπους χειρισμού αρχείων κειμένου μέσω των εντολών `fseek`, `ftell`, `rewind` κ.λπ. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τους τρεις διακριτούς τρόπους πρόσβασης σε αρχεία κειμένου: ανάγνωσης δεδομένων από αρχεία κειμένου ("`r`"-read mode), καταστροφικής εγγραφής δεδομένων σε αρχεία κειμένου ("`w`"-write mode), όπου αν το αρχείο κειμένου υπάρχει ήδη, τότε διαγράφεται και δημιουργείται ένα νέο, κενό αρχείο, και της επέκτασης ενός αρχείου κειμένου χωρίς να χαθεί η αποθηκευμένη πληροφορία ("`a`"-append mode). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τρόπους σύνθετης πρόσβασης σε αρχεία κειμένου, μέσω των προσδιοριστικών "`r+-read and write mode`", "`w+-read and write mode`" και "`a+-read and append mode`". Τέλος, θα πραγματοποιηθεί αντιπαραβολή και αντιστοίχιση των παραπάνω εντολών που αφορούν τα ASCII/ANSI αρχεία κειμένου με τις αντίστοιχες εντολές και λειτουργίες για επεξεργασία δυαδικών αρχείων κειμένου ("`rb`"-read mode binary, "`ab`"-append mode binary, "`wb`"-write mode binary, "`rb+-read and write mode binary`", "`wb+-read and write mode binary`" και "`ab+-read and append mode binary`").

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Χατζηγιαννάκης, Ν. (2017). *Η γλώσσα C σε βάθος*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
2. Hanly, J. R. & Koffman, E. B. (2021). *Αρχές και τεχνικές προγραμματισμού με τη γλώσσα C*. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.

Συμπληρωματικές

1. Μαστοροκώστας, Π. (2015). *Διαδικαστικός Προγραμματισμός. Η Γλώσσα C*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. *C tutorial*. (n.d.). Retrieved from: <https://www.w3schools.com/c/index.php>

2.2.ΣΤ • ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα «Πρακτική εφαρμογή στην ειδικότητα» εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στη λογική της πραγματοποίησης ενός έργου (project). Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα αναλάβει –είτε ατομικά είτε ομαδικά– την πραγματοποίηση εργασίας ακαδημαϊκού εξαμήνου, με σκοπό την έμπρακτη χρήση και τον εμπλουτισμό των γνώσεων που αποκόμισε κατά τα δύο πρώτα ακαδημαϊκά εξάμηνα σπουδών. Η εργασία παραδίδεται στο τέλος του ακαδημαϊκού εξαμήνου και μπορεί να έχει τη μορφή γραπτού κειμένου ή έργου/κατασκευής. Ορίζεται ένας/μία υπεύθυνος/-η εκπαιδευτής/-τρια, στον/στην οποίο/-α παραδίδεται η εργασία. Ο/Η υπεύθυνος/-η καθηγητής/-τρια εποπτεύει τη διαδικασία και διευκολύνει τον/την εκπαιδευόμενο/-η, παρέχοντας πηγές και διευκρινίσεις σχετικές με το θέμα και τη μορφή της εργασίας, εφαρμόζοντας τεχνικές ομαδοσυνεργατικότητας. Ο/Η καθηγητής/-τρια φροντίζει να δημιουργήσει ένα περιβάλλον εργασίας που θα προσομοιώνει σε ένα, κατά το δυνατόν, πραγματικό εργασιακό περιβάλλον. Η συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα έχει ως σκοπό την εξειδίκευση των εκπαιδευομένων, ώστε να αποκτήσουν και να εφαρμόσουν τις ειδικές επαγγελματικές γνώσεις/ικανότητες/δεξιότητες που έχουν ήδη λάβει ως τώρα στην ειδικότητα.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Οργανώνουν μικρά projects,
- Υιοθετούν θετική στάση ως προς τη σύνδεση των θεωρητικών γνώσεων με την πρακτική εφαρμογή τους,
- Παραμετροποιούν βασικό δικτυακό εξοπλισμό (κάρτες δικτύου, μεταγωγείς κ.ά.), σύμφωνα με τα τεχνικά εγχειρίδια κάθε κατασκευαστή,
- Υιοθετούν θετική στάση ως προς την αναζήτηση πληροφοριών σχετικών με την εργασία τους στο Διαδίκτυο,
- Αποφασίζουν για τη χρήση των πληροφοριών που θα χρησιμοποιούν και τον τρόπο επεξεργασίας τους,
- Οργανώνουν τον χρόνο τους βάσει τήρησης προθεσμιών,
- Αντιμετωπίζουν την εργασία τους με συστηματικό τρόπο,
- Παρουσιάζουν τις ιδέες τους με συνέπεια και λογική,
- Εκφράζουν αποτελεσματικά τις ιδέες και τις πληροφορίες τους,
- Καλλιεργούν κριτική και δημιουργική σκέψη,
- Αναπτύσσουν και να εφαρμόζουν τις εξειδικευμένες γνώσεις και δεξιότητες που έχουν αποκτήσει μέχρι τώρα στην ειδικότητά τους.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Έργο (Project) / Ατομική και ομαδική εργασία / Οδηγίες σύνταξης εργασιών / Δημιουργία παρουσιάσεων / Παρουσίαση εργασίας / Ομαδοσυνεργατικότητα.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (3), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών εννοιών σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
2	ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΞΑΜΗΝΟΥ – ΑΝΑΘΕΣΗ
3	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
4	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ
5	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
6	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.2.ΣΤ.1 | ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι οδηγίες σύνταξης εργασιών είναι σημαντικές για να διασφαλιστεί η καλή ποιότητα και κατανόηση της παρουσίασης των ιδεών και των πληροφοριών που περιλαμβάνονται σε μια εργασία. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αντιλαμβάνονται την αξία της κατανόησης του θέματος μιας εργασίας και των απαιτήσεων της, πριν από το ξεκίνημα της σύνταξής της. Στη συνέχεια, μελετούν τη διάρθρωση της εργασίας και, ειδικότερα, τα στοιχεία που περιλαμβάνονται σε αυτή (εξώφυλλο, περίληψη, πίνακας περιεχομένων – εικόνων – διαγραμμάτων, εισαγωγή, κύριο μέρος, συμπεράσματα, βιβλιογραφία, παραρτήματα). Γνωρίζουν τους κανόνες μορφοποίησης των παραπάνω στοιχείων σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ή/και με τους κανόνες που θα καθορίσουν οι εκπαιδευτές/-τριες, καθώς και το όριο λέξεων που θα τεθεί. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στην εισαγωγή της εργασίας (σκοπός και σημασία της εργασίας, βασικά ερωτήματα που θα αναπτυχθούν, περιγραφή της δομής της), στο κύριο μέρος (ανάπτυξη των ιδεών και των πληροφοριών που συλλέχθηκαν) και στα συμπεράσματα (σύνοψη των κυριότερων σημείων που αναπτύχθηκαν, απάντηση στα κύρια ερωτήματα που τέθηκαν στην εισαγωγή). Αντιλαμβάνονται την υποχρέωση της αναφοράς και της παράθεσης με ακρίβεια, των πηγών που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της εργασίας, καθώς και την αποφυγή της συρραφής κομματιών από τη βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε. Με την ολοκλήρωση της υποενότητας αυτής, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα βελτιώσουν τις δεξιότητές τους στη συγγραφή και την αποτελεσματική επικοινωνία

των ιδεών τους και θα κατανοήσουν τον τρόπο δόμησης επαγγελματικών εγγράφων (τεχνικές προσφορές, εγχειρίδια κ.ά.).

2.2.ΣΤ.2 | ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΞΑΜΗΝΟΥ – ΑΝΑΘΕΣΗ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναφέρουν τις γνώσεις/εμπειρίες και τα ενδιαφέροντά τους, στο πλαίσιο ανταλλαγής εμπειριών που αφορούν στις μαθησιακές ενότητες που έχουν διδαχθεί, και τους δημιουργούνται νέες απορίες και ενδιαφέροντα. Με σκοπό την αξιοποίηση και τον εμπλουτισμό των γνώσεών τους, καθώς και την εμπέδωση της θεωρητικής κατάρτισης από το σύνολο των μαθησιακών ενότητων που έχουν διδαχθεί, εξετάζουν πρακτικά θέματα που αφορούν σε αντίστοιχα θεωρητικά μαθήματα της κατάρτισης. Από τη διεργασία αυτή προκύπτουν θέματα για εκπόνηση εργασιών, τα οποία είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν και υλοποίηση κατασκευής, που μπορούν να αναλάβουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες. Οι ίδιοι/-ες αποφασίζουν αν θα εκπονήσουν ατομική εργασία ή θα συμμετέχουν σε ομαδική. Προτρέπονται να συμμετέχουν σε ομαδική εργασία (ομάδες δύο τριών ατόμων) για την καλλιέργεια της ομαδικότητας και της συνεργασίας. Η κάθε ομάδα επιλέγει ελεύθερα το θέμα της εργασίας της, ορίζεται υπεύθυνος/-η εκπαιδευτής/-τρια για κάθε ομάδα και χρονοδιάγραμμα εργασιών (συγκέντρωση και ταξινόμηση υλικού εργασίας, δημιουργία της δομής της εργασίας, δημιουργία του κύριου σώματος της εργασίας, ανατροφοδότηση – διορθώσεις, δημιουργία παρουσίασης της εργασίας, παράδοση, παρουσίαση εργασιών στην ολομέλεια της τάξης). Με τον τρόπο αυτόν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, αυτενεργούν, αναλαμβάνουν την ευθύνη της πραγματοποίησης ενός έργου, καλλιεργούν την πρωτοβουλία τους και εκφράζουν τα ενδιαφέροντά τους. Η ύπαρξη χρονοδιαγράμματος εργασιών και η δέσμευση ότι θα ακολουθείται προσομοιώνει την επαγγελματική υποχρέωση του/της εργαζομένου/-ης.

2.2.ΣΤ.3 | ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Πριν από την εκκίνηση της διαδικασίας συλλογής, οργάνωσης και διάταξης των διαφόρων πηγών πληροφοριών και υλικού που χρειάζονται οι εκπαιδευόμενοι/-ες για την εργασία τους, είναι απαραίτητο να καθορίσουν με σαφήνεια τους στόχους και το θέμα της εργασίας τους. Αυτό θα τους βοηθήσει να περιορίσουν το εύρος της έρευνας και να επικεντρωθούν στις σχετικές πηγές.

Χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους υπολογιστές του εργαστηρίου, αναζητούν στο Διαδίκτυο πηγές πληροφοριών και υλικού που χρειάζονται για την εργασία τους. Αυτές μπορεί να είναι επιστημονικά άρθρα, βιβλία, άρθρα, ιστότοποι κ.ά. Στη συνέχεια, αξιολογούν τις πηγές τους όσον αφορά την αξιοπιστία, την εγκυρότητα και τη συνάφειά τους με το θέμα τους. Επιλέγουν τις πιο αντιπροσωπευτικές και ενδιαφέρουσες πηγές, τις χρησιμοποιούν στην εργασία τους και καταγράφουν τις σημαντικές πληροφορίες που σχετίζεται με το θέμα τους – μπορούν να χρησιμοποιήσουν σημειώσεις, αποσπάσματα ή άλλα μέσα για να οργανώσουν τα δεδομένα τους. Κατανο-

ούν τις κύριες θεματικές κατηγορίες ή τμήματα της εργασίας τους και οργανώνουν τις πληροφορίες τους ανάλογα. Αυτό μπορεί να γίνει με την κατάρτιση ενός σχεδίου για την εργασία τους, όπου θα καθορίσουν τις ενότητες και τη σειρά με την οποία θα παρουσιάσουν τις πληροφορίες. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, κατά τη διαδικασία της συγκέντρωσης και ταξινόμησης του υλικού, εποπτεύονται από τον/την υπεύθυνο/-η εκπαιδευτή/-τρια και διευκολύνονται με την παροχή πηγών πληροφοριών και διευκρινίσεων. Αντιλαμβάνονται ότι η ακρίβεια, η αξιοπιστία και η ευανάγνωστη δομή είναι βασικοί παράγοντες για μια πετυχημένη εργασία και ενθαρρύνονται για ομαδική συνεργασία.

2.2.ΣΤ.4 | ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ

Ξεκινώντας την εργασία τους, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ακολουθούν το σχέδιο που έχουν καταρτίσει και εισάγουν τις πληροφορίες με λογική σειρά. Στην περίληψη της εργασίας τους, κάνουν μια σύντομη ανασκόπηση του περιεχομένου και των κύριων σημείων της. Σκοπός της περίληψης είναι να παρέχει μια γρήγορη επισκόπηση του συνόλου της εργασίας. Στην εισαγωγή, παρουσιάζουν το θέμα, τους στόχους, τη δομή και τη σημασία της εργασίας. Στο κύριο μέρος, παρουσιάζουν τα επιμέρους υποεργατήρια και τις πληροφορίες με λογική σειρά. Κάθε ενότητα πρέπει να έχει μια καθαρή δομή με εισαγωγή, ανάπτυξη και συμπεράσματα. Αναλύουν τα δεδομένα, τα γεγονότα και τις πληροφορίες που παρουσιάζουν. Εξηγούν τη σημασία τους και τις συνέπειες που προκύπτουν. Στα συμπεράσματα, συνοψίζουν τα κύρια σημεία της εργασίας, απαντούν στα βασικά ερωτήματα που έθεσαν και εκφράζουν την άποψή τους για το θέμα. Αφού ολοκληρώσουν το πρώτο πρόχειρο, το επανεξετάζουν για τυπογραφικά, γραμματικά και λογικά λάθη, και παρέχουν τις αναφορές και τις παραπομπές για κάθε πηγή που χρησιμοποίησαν στην εργασία τους. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες προχωρούν στην τελική μορφοποίηση της εργασίας τους σύμφωνα με τους προκαθορισμένους κανόνες. Δημιουργούν το εξώφυλλο, τους πίνακες περιεχομένων – εικόνων – διαγραμμάτων και προσθέτουν τυχόν παραρτήματα. Στη βιβλιογραφία, παρέχουν τις πηγές που χρησιμοποίησαν για την εργασία, ακολουθώντας τον κατάλληλο τρόπο παραπομπής. Καθ' όλη τη διάρκεια της παραπάνω διαδικασίας, τροφοδοτούνται από τον/την υπεύθυνο/-η εκπαιδευτή/-τρια με στοχευμένες παρεμβάσεις και παρατηρήσεις στην επεξεργασία (ανάλυση, κριτική προσέγγιση) των ερευνητικών δεδομένων, καθώς και στη μορφή και τη δομή της εργασίας.

2.2.ΣΤ.5 | ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Με σκοπό την παρουσίαση των εργασιών τους στην ολομέλεια της τάξης, τη διάχυση της πληροφορίας, τον διαμοιρασμό της γνώσης και της εμπειρίας που αποκόμισαν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες προχωρούν στη δημιουργία παρουσίασης της εργασίας τους. Δημιουργούν έναν κατάλογο με τα κύρια θέματα που θα παρουσιάσουν. Με αυτόν τον τρόπο, οργανώνουν την παρουσίασή τους με λογική σειρά. Καθορίζουν τη δομή της

παρουσιάσής τους. Συνήθως, μια παρουσίαση περιλαμβάνει εισαγωγή, κύρια μέρη, συμπεράσματα και ενδεχομένως ερωτήσεις από το κοινό. Επιλέγουν ένα λογισμικό για τη δημιουργία των διαφανειών τους, όπως είναι το Microsoft PowerPoint, το Google Slides ή άλλο. Δημιουργούν μια διαφάνεια για κάθε θέμα που θα παρουσιάσουν και χρησιμοποιούν σύντομα κείμενα, σημεία-κλειδιά και σαφείς φράσεις. Προσθέτουν εικόνες, γραφήματα και διαγράμματα, για να βοηθήσουν στην κατανόηση των πληροφοριών, επιλέγουν μια ευανάγνωστη γραμματοσειρά και διατηρούν τη συνοχή στον σχεδιασμό των διαφανειών τους. Λαμβάνουν υπόψη τους το χρώμα, τις γραφικές λεπτομέρειες και το πώς θα καταλάβει το ακροατήριο το περιεχόμενο, καθώς και τον χρόνο που θα έχουν στη διάθεσή τους για την παρουσίαση της εργασίας τους στην ολομέλεια της τάξης. Παρέχεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η απαιτούμενη βοήθεια από τον/την υπεύθυνο/-η εκπαιδευτή/-τρια για τη δημιουργία μιας επιτυχημένης παρουσίασης, ώστε να επιτευχθεί η αποτελεσματική κοινοποίηση των αποτελεσμάτων της εργασίας των εκπαιδευομένων στην ολομέλεια της τάξης.

2.2.ΣΤ.6 | ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να μοιραστούν τις γνώσεις, τις εμπειρίες, τις ιδέες τους και τα αποτελέσματα των εργασιών τους με τους/τις συνεκπαιδευόμενους/-ές τους. Αν η παρουσίαση αφορά ομαδική εργασία, κάθε μέλος της ομάδας θα αναλάβει να παρουσιάσει ένα μέρος της. Δοκιμάζουν την παρουσίασή τους, για να βεβαιωθούν ότι ο χρόνος είναι σωστός, οι διαφάνειες λειτουργούν σωστά και η ροή είναι λογική. Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης, ο/η εκπαιδευόμενος/-η που παρουσιάζει, οφείλει να γνωρίζει το μέρος που έχει αναλάβει να παρουσιάσει, να μιλάει με καθαρή φωνή, να απευθύνεται σε όλο το ακροατήριο, να προσαρμόζει τον ρυθμό του/της στην ανταπόκρισή τους και να κρατάει τον ρυθμό της παρουσίασής του/της υπό έλεγχο. Το άνοιγμα της παρουσίασης με μια ενδιαφέρουσα εισαγωγή προκαλεί το κοινό να σκεφτεί και να συμμετέχει. Οι διαφάνειες της παρουσίασης είναι κατευθυντήριο νήμα, αλλά δεν πρέπει να διαβάζονται κυριολεκτικά. Το κλείσιμο της παρουσίασης περιλαμβάνει τη σύνοψη των κύριων σημείων της παρουσίασης και τονίζεται το κύριο μήνυμα που προκύπτει από την εργασία. Στη συνέχεια, ανοίγει το πεδίο για ερωτήσεις από το κοινό, με σκοπό την επίλυση αποριών που προέκυψαν από το θέμα της παρουσίασης και την περαιτέρω διερεύνηση συγκεκριμένων θεμάτων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, που αποτελούν το κοινό, παροτρύνονται να συμμετέχουν στη διαδικασία. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες που παρουσίασαν την εργασία τους, αξιολογούν την απόδοσή τους. Επίσης, αναλύουν την αποτελεσματικότητα των χρησιμοποιημένων τεχνικών και διαδικασιών, καθώς και τις προκλήσεις που αντιμετώπισαν κατά την εκτέλεση του έργου. Η αξιολόγηση προσφέρει έναν τρόπο βελτίωσης της πρακτικής εφαρμογής για μελλοντικές προσπάθειες.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Βιβλιοθήκη & Κέντρο Πληροφόρησης (2016-ενημέρωση 2022). *Οδηγός Σύνταξης Εργασίας*. Ανακτήθηκε από: https://www.lib.auth.gr/sites/default/files/docs_files/Calculator_0.pdf
2. Δημόσιο Ινστιτούτο Κατάρτισης (ΔΙΕΚ) Πειραιά. (2016). *Οδηγίες Εκπόνησης Εργασίας*. Ανακτήθηκε από: http://iekpeiraia.gr/images/downloads/2_odhgies_ekponhshs_ptyhiakhs_IEK_Peiriaia.pdf

Συμπληρωματικές

1. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. (2010). *Οδηγίες για τη δημιουργία παρουσιάσεων των πτυχιακών εργασιών*. Ανακτήθηκε από: http://www.teiath.gr/userfiles/mdendr/documents/presentation_guide.pdf

2.3 • ΕΞΑΜΗΝΟ Γ΄

2.3.A • ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα «Εξειδικευμένα θέματα δικτύων» αποτελεί συνέχεια του μαθήματος «Εισαγωγή στα δίκτυα υπολογιστών», εμβαθύνοντας στα δύο σημαντικότερα –από πλευράς εφαρμογών– επίπεδα: στο επίπεδο δικτύου και στο επίπεδο μεταφοράς. Στο επίπεδο δικτύου, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ανακεφαλαιώσουν επιγραμματικά την έννοια της οικουμενικής εξυπηρέτησης, την αρχιτεκτονική διαδικτύων και τα πρωτόκολλα TCP/IP, το μοντέλο αναφοράς TCP/IP, το επίπεδο δικτύου, το πρωτόκολλο IPv4, τις διευθύνσεις του πρωτοκόλλου διαδικτύου, την υποδικτύωση, τη μάσκα υποδικτύωσης, τη μάσκα μπαλαντέρ, τα αυτοδύναμα πακέτα IP, την ενθυλάκωση, την κατάτμηση και την ανασυναρμολόγηση στο IP και το πρωτόκολλο IPv6. Θα διδαχθούν τη δρομολόγηση στο Internet και τον δρομολογητή (αρχιτεκτονική, λειτουργικό σύστημα, λειτουργίες, υπηρεσίες), τους αλγόριθμους δρομολόγησης, τη στατική/δυναμική δρομολόγηση, τον πίνακα δρομολόγησης, τη δυναμική δρομολόγηση και τα πρωτόκολλα στατικής δρομολόγησης κατάστασης-συνδέσμου και διανύσματος-απόστασης, με εφαρμογή στα πρωτόκολλα RIP (v1/v2), OSPF και (E)IGRP, στα πρωτόκολλα διευθέτησης και διαχείρισης και στα πρωτόκολλα (DHCP) και (NAT/PAT). Σχετικά με το επίπεδο μεταφοράς, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τις υπηρεσίες του σε σχέση με το επίπεδο δικτύου, με επισκόπηση του επιπέδου μεταφοράς στο Διαδίκτυο, της πολυπλεξίας και της αποπολύπλεξης, των αρχών αξιοπιστίας μεταφοράς δεδομένων, της μεταφοράς με διοχέτευση, της επιλεκτικής επανάληψης, της συνδεσμικής μεταφοράς (TCP), του ελέγχου ροής και του ελέγχου συμφόρησης, της διαχείρισης access lists για επιπλέον ασφάλεια κατά την επικοινωνία εντός/εκτός δικτύου και της εφαρμογή πολιτικών ασφάλειας Δικτύων Τοπικής Ασύρματης Περιοχής (WLAN) με έμφαση στο MAC-filtering, SSID-hiding κ.λπ.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναλύουν τη λειτουργία των σύγχρονων τεχνικών δρομολόγησης στα σημερινά και στα μελλοντικά δίκτυα σύμφωνα με τα αντίστοιχα τεχνικά εγχειρίδια,
- Αναγνωρίζουν τις αδυναμίες και τα χαρακτηριστικά της IPv4 δρομολόγησης σε αντιδιαστολή με τα χαρακτηριστικά της IPv6 δρομολόγησης,
- Διακρίνουν το περιεχόμενο των επικεφαλίδων των πακέτων και τμημάτων σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα,
- Αποκτήσουν εξοικείωση με έννοιες, όπως είναι ο έλεγχος ροής/συμφόρησης, η ρυθμ απόδοση, η ποιότητα υπηρεσίας και η αξιοπιστία στη μεταφορά.

- Χρησιμοποιούν εργαλεία και διατάξεις (δρομολογητές και λογισμικά παραμετροποίησης τους, ανιχνευτές πακέτων, εντολές συστήματος κ.λπ.), όπου θα εφαρμόσουν μεγάλο μέρος των θεωρητικών γνώσεων που απέκτησαν,
- Εργάζονται σε ομάδα για την παροχή ολοκληρωμένων λύσεων ασφαλούς διασύνδεσης διαδικτυωμένων ηλεκτρονικών συσκευών και συστημάτων,
- Εργάζονται σε σύνθετα εργασιακά περιβάλλοντα, δίνοντας έμφαση στην ασφάλεια και στη διατήρηση της ιδιωτικότητας των δεδομένων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Πρωτόκολλα διαδικτύωσης / Αρχιτεκτονική TCP/IP / Επίπεδο δικτύου / Επίπεδο μεταφοράς / Δρομολόγηση/Διευθυνσιοδότηση / Αξιοπιστία μετάδοσης.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (2), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ IP: ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΗΣΗ IPv6 (CLASSLESS), ΑΝΤΙΠΑΡΑΒΟΛΗ ΜΕ ΤΟ IPv4
2	ΥΠΟΔΙΚΤΥΩΣΗ ΣΤΟ IPv6
3	ΥΠΕΡΔΙΚΤΥΩΣΗ ΣΤΟ IPv6 (NETWORK SUMMARIZATION/ROUTE AGGREGATION)
4	ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (ΔΥΝΑΜΙΚΗ): RIPv1/2, OSPF1/2/3, (E)IGRP-ΜΑΣΚΑ ΜΠΑΛΑΝΤΕΡ
5	ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ OSI-ISO
6	Η ΣΤΟΙΒΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ TCP/IP-DoD

Κείμενο αναφοράς

2.3.A.1 | ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ IP: ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΗΣΗ IPv6 (CLASSLESS), ΑΝΤΙΠΑΡΑΒΟΛΗ ΜΕ ΤΟ IPv4

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για το πρωτόκολλο Διαδικτύου IPv6, το οποίο έρχεται να αντικαταστήσει το IPv4, καθώς και για τη μέθοδο διευθυνσιοδότησης (addressing) που βασίζεται σε αυτό. Με βάση τις προδιαγραφές του IPv6, ορίζεται το πακέτο πληροφορίας, η έννοια των διευθύνσεων IP (Internet Protocol address) και η δομή τους σε ένα δίκτυο, ο συμβολισμός με το δεκαεξαδικό σύστημα αρίθμησης ψηφίων με άνω και κάτω τελεία σε μια διεύθυνση. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν αν μια διεύθυνση IP αναπαρίσταται σωστά με βάση το πρωτόκολλο IPv6. Εξηγείται ο τρόπος ταξινόμησης των διευθύνσεων IPv6, με βάση τις πιο συχνές μεθόδους διευθυνσιοδότησης και δρομολόγησης, και αναλύονται οι κατηγορίες unicast, anycast και multicast των IPv6 διευθύνσεων. Παρουσιάζονται αναλυτικότερα οι global unicast διευθύνσεις

και οι link-local και site-local unicast. Γίνεται αναφορά στο εύρος των διευθύνσεων IP και ορίζονται οι ειδικές διευθύνσεις στο IPv6 και η χρήση τους. Περιγράφεται το πρωτόκολλο εύρεσης γειτονικού κόμβου (Neighbor Discovery Protocol-NDP), η υπηρεσία DAD (Duplicate Address Detection), καθώς και το πρότυπο επικοινωνίας IPSec που υλοποιεί ισχυρούς μηχανισμούς κρυπτογράφησης για μέγιστη ασφάλεια στο IPv6. Αναπτύσσονται τα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα του IPv6 σε σχέση με το πρωτόκολλο IPv4, το επίπεδο συμβατότητας των δύο πρωτοκόλλων, οι τεχνικές μετάβασης από IPv4 σε IPv6 και οι ρυθμίσεις tunneling. Αναφέρεται η αυτόματη ρύθμιση της IPv6 διεύθυνσης και η καλύτερη προσαρμογή του IPv6 στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας. Προτείνεται να παρουσιαστούν αναλυτικά παραδείγματα σχετικά με τη διαχείριση διευθύνσεων IP με το πρωτόκολλο IPv6 στον χώρο του εργαστηρίου, δεδομένου ότι οι διαδικασίες που απαιτούνται αποτελούν σημαντικό κομμάτι των καθηκόντων της ειδικότητας.

2.3.A.2 | ΥΠΟΔΙΚΤΥΩΣΗ ΣΤΟ IPv6

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τη διαδικασία της υποδικτύωσης (subnetting) ενός δικτύου σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις του πρωτοκόλλου IPv6. Αρχικά, προσδιορίζεται η έννοια του υποδικτύου και τα πλεονεκτήματα που προσφέρει ο διαχωρισμός ενός δικτύου σε υποδίκτυα. Περιγράφεται η διαδικασία υποδικτύωσης με το IPv6, ο χειρισμός των bits διευθύνσεων, η δομή μιας διεύθυνσης IP υποδικτύου και αποσαφηνίζονται οι έννοιες του αναγνωριστικού υποδικτύου και αναγνωριστικού πόρου/κόμβου. Εξηγείται η χρήση του «προθέματος» (prefix) σε αντιδιαστολή με τη μάσκα υποδικτύου (subnet mask), αναφέρονται οι διαδικασίες διευθυνσιοδότησης ενός υποδικτύου στο IPv6 και ο τρόπος αναπαράστασης των διευθύνσεων IP ενός υποδικτύου με βάση τη μάσκα και μία IP. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η εξοικειώνεται με τον υπολογισμό των υποδικτύων, με τον προσδιορισμό των περιοχών διευθύνσεων ενός υποδικτύου και των διευθύνσεων εκπομπής που διευθυνσιοδοτούν τους υπολογιστές του κάθε υποδικτύου. Παράλληλα, τονίζονται οι διαφορές και οι ομοιότητες ανάμεσα στην υποδικτύωση IPv6 και IPv4 και τα πλεονεκτήματα του IPv6 για τον χειρισμό των bits των διευθύνσεων κατά τη διαδικασία. Επιπλέον, εξηγούνται σχετικά χαρακτηριστικά και όροι: subnet ID (ID υποδικτύου), interface ID (ID διεπαφής), επίλυση διευθύνσεων υποδικτύου (address resolution), δυναμική ανάθεση διευθύνσεων (dynamic address allocation). Ειδική βαρύτητα δίνεται στη χρήση εργαστηριακών ασκήσεων και εργαλείων προσομοίωσης κατά τη διδασκαλία, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αφομοιώσουν στο μέγιστο βαθμό τις βασικές έννοιες της υποδικτύωσης.

2.3.A.3 | ΥΠΕΡΔΙΚΤΥΩΣΗ ΣΤΟ IPv6 (NETWORK SUMMARIZATION/ROUTE AGGREGATION)

Σκοπός της υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εμβαθύνουν σε θέματα υπερδικτύωσης (supernetting/network summarization/route summarization/route

aggregation) ενός δικτύου με βάση το πρωτόκολλο IPv6. Ορίζεται η έννοια της υπερδικτύωσης, η οποία αφορά την αντίστροφη διαδικασία της υποδικτύωσης με την κατανομή των bits διευθύνσεων από το τμήμα δικτύου στο τμήμα υπολογιστή. Παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία και η λογική της υπερδικτύωσης με το IPv6, ο χειρισμός των bits διευθύνσεων σε σχέση με τη μάσκα, καθώς και η δομή μιας διεύθυνσης IP υπερδικτύου. Περιγράφονται τα πλεονεκτήματα της διαδικασίας σε σχέση με την αντίστοιχη IPv4, όπως ότι η μάσκα υπερδικτύου στο IPv6 περιέχει λιγότερα bit αναγνωριστικού δικτύου από την IPv4, καθώς και η παραγωγή λιγότερο πολύπλοκων πινάκων δρομολόγησης (routing table). Παράλληλα, δίνεται έμφαση στα κυριότερα μειονεκτήματα της IPv6, όπως είναι ο αυξημένος κίνδυνος αποτυχίας δικτύου (network failure) και η περιορισμένη ευελιξία (limited flexibility) στη διαχείριση του εύρους διευθύνσεων. Έμφαση δίνεται στην υπηρεσία CIDR (Classless Inter-Domain Routing-Αταξικής Δρομολόγησης Δικτυακών Περιοχών) που εφαρμόζεται στο IPv6 για την καλύτερη διαχείριση του χώρου των διαθέσιμων διευθύνσεων. Επίσης, περιγράφονται σχετικές έννοιες, όπως είναι ο ορισμός του network ID, η διαχείριση των network και hosts bits σε ένα υπερδίκτυο, η επιλογή της μάσκας υπερδικτύου και η διευθυνσιοδότηση χωρίς κλάσεις (classless addressing) κ.ά. Οι δεξιότητες σχετικά με τη διαδικασία της υπερδικτύωσης IPv6 θα αποκτηθούν μέσα από πρακτική εφαρμογή και παραδείγματα τόσο σε επίπεδο εργαστηρίου όσο και θεωρητικά.

2.3.A.4 | ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (ΔΥΝΑΜΙΚΗ): RIPv1/2, OSPF1/2/3, (E)IGRP, ΜΑΣΚΑ ΜΠΑΛΑΝΤΕΡ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στην επιλογή της βέλτιστης διαδρομής των πακέτων μετάδοσης σε ένα δίκτυο μέσω της δυναμικής δρομολόγησης. Ορίζονται οι σχετικές έννοιες και η βασική λογική δυναμικής δρομολόγησης και προσδιορίζονται οι βασικές της διαφορές σε σχέση με τη στατική δρομολόγηση. Γίνεται αναφορά στα γενικά χαρακτηριστικά και στα κριτήρια επιλογής των πιο γνωστών αλγορίθμων δυναμικής δρομολόγησης, των αλγορίθμων κατάστασης σύνδεσης (link state) και των αλγορίθμων διανύσματος απόστασης (distance vector). Αναλύεται ο αλγόριθμος κατάστασης σύνδεσης OSPF (Open Shortest Path First) με τα χαρακτηριστικά ασφάλειας που προσφέρει, καθώς και το εσωτερικό πρωτόκολλο RIPv1/2 (Routing Information Protocol) που κάνει χρήση των αλγορίθμων διανύσματος απόστασης και περιλαμβάνει διάφορες ιδιότητες: metrics, stability, timers κ.ά. Περιγράφεται το distance vector πρωτόκολλο δρομολόγησης (E)IGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol), το οποίο κάνει χρήση πολλών στοιχείων των link state αλγορίθμων και αντικαθιστά το RIP, ενώ εφαρμόζει και τεχνικές αποτελεσματικότερης δρομολόγησης: neighbor discovery/recovery και dual finite-state machine. Τονίζεται η χρήση της μάσκας μπαλαντέρ (wildcard mask) που συμβάλλει στη δρομολόγηση των πακέτων ενός υποδικτύου και στην επιλογή των IP διευθύνσεων μέσω των λιστών ελέγχου πρόσβασης. Αναφέρονται τα πιο γνωστά πρωτόκολλα πύλης Διαδικτύου

(gateway protocols), αναλύεται ο πίνακας δρομολόγησης και ο εντοπισμός πιθανής αποτυχίας ζεύξης. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν να ρυθμίζουν τον πίνακα δρομολόγησης, ενώ έμφαση δίνεται στη χρήση λογισμικού προσομοίωσης στο εργαστήριο, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν πλήρως τις ειδικές παραμέτρους δυναμικής δρομολόγησης και να είναι σε θέση να αξιολογούν όλες τις σχετικές καταστάσεις.

2.3.A.5 | ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ OSI-ISO

Στην παρούσα υποενότητα, θα αναλυθούν τα χαρακτηριστικά των κυριότερων πρωτοκόλλων διασύνδεσης που υλοποιούνται στο επίπεδο δικτύου (network layer) του μοντέλου αναφοράς OSI. Καταρχάς, περιγράφεται αναλυτικά ο ρόλος του πρωτοκόλλου διαδικτύου IP (Internet Protocol), το αυτοδύναμο πακέτο IP (datagram, δεδομενόγραμμα), η μορφή της επικεφαλίδας του και δομικά στοιχεία του πακέτου: destination/source address, total length, flags, type of service, fragment offset, time to live, header checksum κ.λπ. Παρουσιάζεται το πρωτόκολλο DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol-πρωτόκολλο δυναμικής απόδοσης ρυθμίσεων υπολογιστή) και η σημασία του στη διαδικασία αυτόματης διευθυνσιοδότησης των υπολογιστών ενός δικτύου. Επίσης, τονίζεται η σημασία των πρωτοκόλλων ARP (Address Resolution Protocol) και RARP (Reverse Address Resolution Protocol) που εστιάζονται στα τοπικά δίκτυα. Περιγράφεται η λειτουργία του πρωτοκόλλου διαγνωστικών ελέγχων ICMP (Internet Control Message Protocol), που είναι υπεύθυνο για την ανταλλαγή μηνυμάτων σφαλμάτων (relaying) μεταξύ των λειτουργικών συστημάτων των υπολογιστών του δικτύου. Καλύπτεται το πρωτόκολλο IGMP (πρωτόκολλο διαχείρισης ομάδων Διαδικτύου-Internet Group Management Protocol) που ομαδοποιεί τους κόμβους του δικτύου και αποστέλλει ταυτόχρονα τα μηνύματα στους υπολογιστές της ομάδας. Παράλληλα, διδάσκεται ο τρόπος επεξεργασίας των σχετικών ρυθμίσεων σε όλα τα λειτουργικά συστήματα υπολογιστών (Windows, Linux). Ειδική βαρύτητα δίνεται στη χρήση εργαλείων διαγραμματικής απεικόνισης κατά τη διδασκαλία, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αφομοιώσουν στο μέγιστο βαθμό τις βασικές λειτουργίες των σχετικών πρωτοκόλλων.

2.3.A.6 | Η ΣΤΟΙΒΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ TCP/IP-DoD

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τα κυριότερα πρωτόκολλα δικτυακής επικοινωνίας της στοίβας πρωτοκόλλων TCP/IP (Transmission Control Protocol-Πρωτόκολλο Ελέγχου Μετάδοσης/Internet Protocol-Πρωτόκολλο Διαδικτύου). Προσδιορίζονται οι σκοποί των δύο υποομάδων πρωτοκόλλων TCP και IP που σχετίζονται, αντίστοιχα, με τη δρομολόγηση των πακέτων μετάδοσης και την εξασφάλιση της διασύνδεσης μεταξύ των κόμβων του δικτύου. Περιγράφονται τα τέσσερα επίπεδα (layers) που υλοποιούνται στη στοίβα TCP/IP, η ορθή λειτουργία των οποίων είναι απαραίτητη για την ολοκλήρωση της επικοινωνίας: το επίπεδο εφαρμογής (application layer) που αναπτύσσει τις εφαρμογές πρόσβασης χρηστών/-τριών,

το επίπεδο μεταφοράς (transport layer) που δημιουργεί τις συνδέσεις, το επίπεδο δικτύου (network layer) που κάνει τη δρομολόγηση και το επίπεδο πρόσβασης δικτύου (network access layer) που λειτουργεί στο επίπεδο φυσικών συνδέσεων. Αναλύεται η λειτουργία των πρωτοκόλλων του κάθε επιπέδου: των HTTP (HyperText Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), POP3 (Post Office Protocol), IMAP (Internet Message Access Protocol), DNS (Domain Name System protocol), RTP (Real-time Transport Protocol) για το επίπεδο εφαρμογής, των UDP (User Datagram Protocol) και TCP για το επίπεδο μεταφοράς, των IP, ICMP (Internet Control Message Protocol) και IGMP (Internet Group Management Protocol) του επιπέδου δικτύου και των πρωτοκόλλων σύνδεσης συσκευών, όπως είναι το Ethernet, IEEE 802.11 του επιπέδου φυσικής σύνδεσης. Πραγματοποιείται, επίσης, η αντιστοίχιση των επιπέδων της στοίβας TCP/IP με τα επτά επίπεδα του μοντέλου αναφοράς OSI. Η πρακτική άσκηση μπορεί να υλοποιηθεί σε εικονικές μηχανές που έχουν εγκατασταθεί στο εργαστήριο και δίνουν τη δυνατότητα για ανάπτυξη εκπαιδευτικού περιβάλλοντος με το ανάλογο λογισμικό δικτύωσης.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Αλεξόπουλος, Α. & Λαγογιάννης, Γ. (2016). *Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα Υπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Γιαλός.
2. Βενιέρης, Ι. Σ. (2023). *Δίκτυα ευρείας ζώνης. Τεχνολογίες και εφαρμογές με έμφαση στο Διαδίκτυο*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Βασιλάκης, Β., Δρακόπουλος, Ι., Θεμελής, Θ. & Κωνσταντοπούλου, Μ. (2015). *Ειδικά Θέματα στο Υλικό και στα Δίκτυα Υπολογιστών – Γ΄ ΕΠΑ.Λ. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».*
2. Φουληράς, Π. (2015). *Ανάπτυξη και διαχείριση δικτύων υπολογιστών*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

2.3.B • ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα «Τηλεφωνικά κέντρα» εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στις αρχές λειτουργίας/σχεδίασης ενός τηλεφωνικού κέντρου, παρέχοντάς τους τη γνώση της συντήρησης και εγκατάστασης και διδάσκοντάς τους την ιστορική αναδρομή – μετάβαση από την αναλογική στην ψηφιακή τεχνολογία. Στη συνέχεια, θα αναλυθούν έννοιες, όπως είναι η τηλεπικοινωνιακή κίνηση, η σηματοδοσία τηλεφω-

νικών δικτύων, ο συγχρονισμός τηλεφωνικού δικτύου, η αριθμοδότηση αστικών/ υπεραστικών/παγκόσμιων δικτύων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τις ευκολίες που παρέχουν τα τηλεφωνικά κέντρα και τους τρόπους εγκατάστασής τους και θα διδαχθούν τα βασικά μέρη και τον τρόπο λειτουργίας και σύνδεσης της τηλεφωνικής συσκευής με το τηλεφωνικό κέντρο. Επιπλέον, θα γίνει αναφορά στα σύγχρονα νοір равх και στον τρόπο υλοποίησης ενός virtual равх. Ακόμη, θα έρθουν σε επαφή με κατανεμητές, θα πραγματοποιήσουν μετρήσεις τάσης, ελέγχους ασφάλειας και ορθής λειτουργίας σε τηλεφωνικές γραμμές, θα προγραμματίσουν ένα τηλεφωνικό κέντρο και θα διδαχθούν μεθόδους επίλυσης βλαβών.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Ελέγχουν την ορθή λειτουργία των τηλεφωνικών συσκευών και των τηλεφωνικών κέντρων όλων των τύπων,
- Διακρίνουν τις διαφορές ανάμεσα στους διάφορους τύπους τηλεφωνικών κέντρων,
- Επιλέγουν τη βέλτιστη, ανάλογα με τις ανάγκες και τις προδιαγραφές, λύση στην επιλογή τηλεφωνικού κέντρου,
- Ενημερώνονται για τις υπηρεσίες που παρέχουν σήμερα οι τηλεπικοινωνιακοί οργανισμοί,
- Διακρίνουν τους τρόπους που συνδέονται τα τηλεφωνικά κέντρα με το δημόσιο δίκτυο και μεταξύ τους,
- Επιλύουν βασικές βλάβες που παρουσιάζονται σε διάφορους τύπους τηλεφωνικών κέντρων, ακολουθώντας τις τεχνικές οδηγίες του κάθε κατασκευαστή,
- Περιγράφουν όρους, όπως είναι η παραδιαφωνία, η συνακρόαση, η επισύνδεση και η ασφαλής κρυπτογραφημένη επικοινωνία,
- Συμμετέχουν σε ομάδα εγκατάστασης τηλεφωνικού κέντρου σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές και τα τεχνικά εγχειρίδια,
- Συνεργάζονται με τα τεχνικά συνεργεία των τηλεπικοινωνιακών παρόχων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Παλμοκωδική Διαμόρφωση, PCM (Pulse Code Modulation) / E&M (Ear & Mouth) / PSTN (Public Switched Telephone Network) / ISDN (Integrated Services Digital Network) / PBX (Private Branch Exchange) / Μεταγωγή (Switching) / Εσωτερικές – Εξωτερικές τηλεφωνικές γραμμές / VoIP (Voice over IP) / SIP (Session Initiation Protocol) / SS#7 (Signaling System No 7) / IN (Intelligent Network).

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (2), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ
2	ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ
3	ΨΗΦΙΑΚΑ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ
4	ΣΗΜΑΤΟΔΟΣΙΑ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ
5	ΙΔΙΩΤΙΚΑ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ, PBX
6	VoIP ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ

Κείμενο αναφοράς

2.3.B.1 | ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ

Στην παρούσα υποενότητα, αναλύονται τα βασικά δομικά χαρακτηριστικά και η ιεραρχία των τηλεφωνικών κέντρων, καθώς και τα συστήματα μετάδοσης που χρησιμοποιούνται στο συνδρομητικό δίκτυο, που συνδέει τους/τις χρήστες/-τριες (συνδρομητές/-τριες) με το κέντρο, και στο ζευκτικό δίκτυο, που συνδέει τα κέντρα μεταξύ τους. Επίσης, γίνεται εισαγωγή στην έννοια της σηματοδότησης και στις τεχνολογίες που απαιτούνται για την υλοποίησή της. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με την ολοκλήρωση της υποενότητας, θα είναι σε θέση να προσδιορίζουν τα είδη των τηλεφωνικών κέντρων και τα υποσυστήματά τους, και να διαχωρίζουν τις κατηγορίες των τηλεφωνικών κέντρων, τον ρόλο τους στο τηλεφωνικό δίκτυο και τις βασικές υπηρεσίες που παρέχουν στους/στις συνδρομητές/-τριες. Η εισήγηση περιλαμβάνει θεωρητική ανάλυση και επεξήγηση βασικών εννοιών και λειτουργιών, εμπλουτισμένη με πολυμεσική παρουσίαση και διαδραστικές ασκήσεις. Ειδικότερα, παρουσιάζονται τα είδη των τηλεφωνικών κέντρων, η διάκρισή τους, από τεχνολογική άποψη, σε Ηλεκτρομηχανικά, τα οποία είναι κέντρα παλαιάς τεχνολογίας που έχουν καταργηθεί, σε Ηλεκτρονικά κέντρα, με επιλογικό πεδίο χώρου, και Ψηφιακά κέντρα τεχνολογίας TDM/PCM. Στη συνέχεια, περιγράφονται οι κατηγορίες των κέντρων ανάλογα με τη χρήση τους, τα οποία διακρίνονται σε Κέντρα του δημόσιου τηλεφωνικού δικτύου (PSTN) και σε ιδιωτικά τηλεφωνικά κέντρα (PBX), τα οποία θα περιγραφούν στις επόμενες υποενότητες. Τα κέντρα του δημόσιου τηλεφωνικού δικτύου διακρίνονται σε Συνδρομητικά, που βρίσκονται στις επιμέρους περιοχές του τηλεφωνικού δικτύου και εξυπηρετούν τους/τις τελικούς/-ές συνδρομητές/-τριες, και σε Διαβιβαστικά, τα οποία χρησιμοποιούνται στον κορμό του δημόσιου τηλεφωνικού δικτύου και διασυνδέουν τα συνδρομητικά κέντρα μεταξύ τους.

2.3.B.2 | ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ

Στην παρούσα υποενότητα, παρουσιάζεται η τεχνολογία, τα είδη και οι αρχές λειτουργίας των παλιών αναλογικών τηλεφωνικών κέντρων. Έτσι, οι εκπαιδευόμενοι/-ες

θα μπορέσουν να αντιληφθούν την εξελικτική πορεία των τηλεφωνικών κέντρων σε σχέση με την επόμενη υποενοότητα των Ψηφιακών τηλεφωνικών κέντρων, καθώς και με τις καινοτομίες και τις νέες τάσεις που εισάγονται με τα VoIP και τα Cloud κέντρα. Η υποενοότητα περιλαμβάνει θεωρητική ανάλυση και επεξήγηση βασικών εννοιών και λειτουργιών και είναι εμπλουτισμένη με πολυμεσική παρουσίαση και διαδραστικές ασκήσεις. Στο πρώτο μέρος της υποενοότητας, περιγράφονται τα κλασικά βηματοπορικά αυτόματα τηλεφωνικά κέντρα, αναλύεται η τεχνολογία των περιστροφικών και των υψοστροφικών επιλογέων που διαθέτουν και δίνεται ο τρόπος ανάπτυξης των κέντρων αυτών, ώστε να εξυπηρετούν προοδευτικά από 10 έως 10.000 συνδρομητές/-τριες. Επίσης, γίνεται εισαγωγή σε έννοιες, όπως είναι αυτή του υπόκεντρου, του συγκεντρωτή γραμμών, της μείξης γραμμών και της χρέωσης των συνδιαλέξεων. Στο δεύτερο μέρος της υποενοότητας, περιγράφονται τα κέντρα που δομούνται με βάση την τεχνολογία των ραβδεπαφικών πλαισίων και παρουσιάζεται ο ραβδεπαφικός επιλογέας και τα αυτόματα ραβδεπαφικά κέντρα δέκα συνδρομητών. Στο τρίτο μέρος, επεξηγείται η λειτουργία της διάταξης καθοδήγησης, ενώ στο τέταρτο μέρος εξετάζονται τα αυτόματα ραβδεπαφικά T/K ενσυρματωμένου ελέγχου και, συγκεκριμένα, η βαθμίδα προεπιλογής ραβδεπαφικού T/K, η εσωτερική συμφόρηση διβάθμιου ζευκτικού πεδίου, η βαθμίδα διακλάδωσης ραβδεπαφικού T/K, και η βαθμίδα τελικής επιλογής ραβδεπαφικού T/K. Τέλος, στο πέμπτο μέρος της υποενοότητας, αναπτύσσεται η διαδικασία διασύνδεσης γειτονικών T/K μέσω ζευκτικών γραμμών.

2.3.B.3 | ΨΗΦΙΑΚΑ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ

Στην υποενοότητα αυτή, περιγράφονται οι καινοτόμες υπηρεσίες έξυπνου δικτύου IN (Intelligent Network), τις οποίες προσφέρουν στους τηλεπικοινωνιακούς οργανισμούς και στους/στις συνδρομητές/-τριες, όπως είναι η αναλυτική χρέωση λογαριασμού, η ενημέρωση, ο δυναμικός έλεγχος και η δρομολόγηση κλήσεων, η κοινή επίβλεψη των T/K και των δικτύων, η κοινή διαχείριση βλαβών, οι υπηρεσίες ευφυούς δικτύου, ο ενιαίος αριθμός κλήσης, η οργάνωση ομάδων χρηστών, οι εφαρμογές προστιθέμενης αξίας, η τηλεδιάσκεψη, η τηλεσυνεργασία, η τηλεκπαίδευση κ.λπ. Στη συνέχεια, αναλύεται η δομή ενός Ψηφιακού T/K και τα υποσυστήματά του, όπως είναι η Διάταξη Μεταγωγής, που αναφέρεται ως ψηφιακό Δίκτυο Μεταγωγής, ο Κοινός Έλεγχος και οι Μονάδες Εισόδου/Εξόδου. Γίνεται διάκριση των συνδρομητικών δικτύων των ψηφιακών T/K στο κλασικό αναλογικό δίκτυο, που αποτελείται από δισύρματους βρόχους οι οποίοι μεταφέρουν αναλογικά σήματα φωνής και σηματοδοσίας, στα ψηφιακά δίκτυα ολοκληρωμένων υπηρεσιών (Integrated Service Digital Networks) ISDN και στις ψηφιακές συνδρομητικές γραμμές (Digital Subscriber Lines-DSL). Τέλος, κατατάσσονται τα ζευκτικά δίκτυα των ψηφιακών T/K σε τρεις κύριες κατηγορίες: στις κλασικές αναλογικές ζεύξεις, που μεταφέρουν σηματοδοσία, είτε ενδοκαναλικά είτε μέσω αγωγών E&M, στις αρτηρίες PCM, (Pulse Code Modulation) που μεταφέρουν πολυπλεγμένα ψηφιακά σήματα φωνής και σηματοδοσίας πάνω

από τετρασύρματες γραμμές, και στους οπτικούς δακτυλίδους SDH (Synchronous Digital Hierarchy). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πειραματίζονται με τις ψηφιακές υπηρεσίες των T/K μέσω ειδικών εφαρμογών λογισμικού στο εργαστήριο και εντρυφούν στις βασικές έννοιες και λειτουργίες των Ψηφιακών T/K μέσω πολυμεσικών παρουσιάσεων και διαδραστικών ασκήσεων σε θεωρητικό επίπεδο.

2.3.B.4 | ΣΗΜΑΤΟΔΟΣΙΑ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ

Η σηματοδότηση ή σήμανση στα τηλεφωνικά κέντρα αποτελεί μια ξεχωριστή υποενότητα στην ενότητα των τηλεφωνικών κέντρων, καθώς εξετάζει το σύνολο των σημάτων που ανταλλάσσονται μεταξύ τηλεφωνικών κέντρων ή/και τηλεφωνικών συσκευών για να αποκαταστήσουν, να υποστηρίξουν και να διακόψουν μια τηλεφωνική κλήση. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν τις κατηγορίες των σηματοδοσιών, θα τις διακρίνουν λειτουργικά και θα τις διαχωρίζουν τεχνολογικά, μέσω θεωρητικών πολυμεσικών παρουσιάσεων και εργαστηριακών ασκήσεων προσομοίωσης στον υπολογιστή. Στο πρώτο κεφάλαιο της υποενότητας, αναλύονται οι φάσεις σήμανσης μεταξύ κέντρου – τηλεφωνικής συσκευής και, ειδικότερα, οι καταστάσεις της τηλεφωνικής συσκευής, η επιλογή καλούμενου αριθμού και ο κωδωνισμός. Στο δεύτερο κεφάλαιο, δίνονται οι τρόποι διασύνδεσης και σήμανσης μεταξύ των τηλεφωνικών κέντρων. Στο τρίτο κεφάλαιο, επεξηγείται η αναλογική σήμανση E&M (Ear & Mouth), οι τύποι των E&M συνδέσεων και τα πρωτόκολλα διασύνδεσης E&M. Τέλος, στο τέταρτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η ψηφιακή διασύνδεση PCM (Pulse Code Modulation) και οι δύο κυριότερες τεχνικές σηματοδοσίας: η CAS (Channel Associated Signaling) και η CCS (Common Channel Signaling) των ψηφιακών κέντρων με τα πρωτόκολλα σηματοδοσίας, Q.931, DPNSS (Digital Private Network Signaling System) και Q.sig. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο πρωτόκολλο σηματοδοσίας SS#7 (Signaling System No 7), το οποίο καλύπτει το δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο, το δίκτυο ISDN και τα συστήματα κινητής τηλεφωνίας.

2.3.B.5 | ΙΔΙΩΤΙΚΑ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ, PBX

Στην παρούσα υποενότητα, παρουσιάζεται ο ρόλος, οι λειτουργίες και η δομή των συμβατικών ιδιωτικών τηλεφωνικών κέντρων (Private Branch Exchanges-PBX), καθώς τα IP τηλεφωνικά κέντρα αποτελούν αντικείμενο της επόμενης υποενότητας. Αρχικά, μελετώνται τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και η χωρητικότητά τους (αριθμός εξερχομένων γραμμών, αριθμός εσωτερικών γραμμών), και η τεχνική της μεταγωγής (switching) που ακολουθούν. Δίνεται έμφαση στις υπηρεσίες που παρέχουν τα ιδιωτικά τηλεφωνικά κέντρα, που είναι πολύ περισσότερες από αυτές των αστικών κέντρων, όπως είναι η αναγνώριση κλήσης, η αναμονή κλήσης, η εκτροπή κλήσης, η τριμερής επικοινωνία, το φωνητικό ταχυδρομείο κ.ά. Τέλος, εξηγούνται οι δύο βασικές λειτουργίες των ιδιωτικών τηλεφωνικών κέντρων: η συνδιάλεξη μεταξύ των απόμων του χώρου στον οποίο είναι εγκατεστημένα (ενδοεπικοινωνία) και η συνδιάλεξη

των ατόμων τού χώρου όπου είναι εγκατεστημένα με το τηλεφωνικό δίκτυο. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τον σκοπό ύπαρξης και την τεχνολογία των ιδιωτικών τηλεφωνικών κέντρων, μέσα από θεωρητικές παρουσιάσεις και διαδραστικές ασκήσεις, θα εξοικειωθούν με τη λειτουργία και τις βασικές υπηρεσίες των ιδιωτικών τηλεφωνικών κέντρων, μέσω εργαστηριακών ασκήσεων πάνω στο πρότυπο τηλεφωνικό κέντρο που βρίσκεται στα εργαστήρια των ΣΑΕΚ, και θα εξηγούν τις βελτιώσεις και τα πλεονεκτήματα από τη μετάβαση στην ψηφιακή τηλεφωνία. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν ένα τυπικό παράδειγμα, που μπορεί να είναι ένα ιδιωτικό τηλεφωνικό κέντρο με τέσσερις γραμμές πόλης και 30 εσωτερικά τηλέφωνα για μια μικρή εταιρεία, μέσω του οποίου καλούνται να απαντήσουν σε στοχευμένες ερωτήσεις σε σχέση με τα τεχνικά και τα λειτουργικά του χαρακτηριστικά.

2.3.B.6 | VoIP ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ

Η υποενότητα αυτή εξειδικεύεται στην τεχνολογία μετάδοσης μέσω των IP πακέτων. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη συγκεκριμένη υποενότητα, καθώς η συγκεκριμένη τεχνολογία έχει κυριαρχήσει καθολικά στον χώρο των τηλεπικοινωνιών παγκοσμίως. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στις βασικές θεωρητικές έννοιες και θα εξασκηθούν στην πράξη μέσω του ανοικτού λογισμικού PBX Asterisk στο εργαστήριο. Η υποενότητα εκκινεί με τη βασική αρχή λειτουργίας των συστημάτων VoIP, δηλαδή τον κατακερματισμό του αναλογικού φωνητικού σήματος, την ψηφιοποίηση, τη συμπίεση και τη φόρτωση των κατακερματισμένων τμημάτων σε IP πακέτα. Στη συνέχεια, συναντώνται τα συστατικά τεχνικά στοιχεία του VoIP, δηλαδή ο Ελεγκτής Κλήσης (Call Controller), τα τερματικά τηλέφωνα, η Φωνητική Πύλη (Voice Gateway) και οι Διακομιστές (Servers). Στο δεύτερο μέρος, παρουσιάζονται οι τυποποιήσεις και τα πρωτόκολλα των κέντρων VoIP, που αφορούν τη συμπίεση και την πακετοποίηση της φωνής (G.711, G.729, κ.ά.), τη σήμανση (SIP, H323) και τη μετάδοση της φωνής (RTP, RTCP, UDP, IP). Στο τρίτο μέρος, εξετάζονται ειδικά θέματα VoIP, όπως είναι η τεχνολογία Power over Ethernet (PoE), ο υπολογισμός της απαιτούμενης χωρητικότητας σε Kbps, που καταλαμβάνει στο δίκτυο κάθε κανάλι VoIP, η ποιότητα στο VoIP και οι παράγοντες που την επηρεάζουν (η καθυστέρηση, η αστάθεια καθυστέρησης, η απώλεια πακέτων και τα Πλεονεκτήματα του VoIP). Τέλος, γίνεται αναφορά και στα cloud συστήματα VoIP, τα οποία είναι εικονικές web πλατφόρμες τηλεφωνίας που παρέχουν VoIP υπηρεσίες από κάποιον ιδιωτικό πάροχο.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Αλεξόπουλος, Α. & Λαγογιάννης, Γ. (2016). *Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα Υπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Γιαλός.
2. Λυμπερόπουλος, Δ. (2012). *Τηλεπικοινωνιακά Κέντρα*. Πάτρα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών.

Συμπληρωματικές

1. Θεολόγου, Μ. (2021). *Δίκτυα κινητών & προσωπικών επικοινωνιών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Stallings, W. (2018). *Επικοινωνίες υπολογιστών και δεδομένων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

2.3.Γ • ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα «Διαχείριση δικτύων» εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στον τομέα της διαχείρισης επικοινωνιακών δικτύων. Στόχος της ενότητας είναι η διδασκαλία σύγχρονων μεθοδολογιών και τεχνολογιών σχεδιασμού και διαχείρισης δικτύων υπολογιστών. Θα παρουσιαστούν μεθοδολογίες και εργαλεία σχεδιασμού δικτύων και οι βασικές αρχές της διαχείρισης δικτύων υπολογιστών, καλύπτοντας τις αρχιτεκτονικές, τα λειτουργικά και πληροφοριακά μοντέλα και τα μοντέλα επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται από τα σημερινά συστήματα διαχείρισης. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα ενημερωθεί για τις κατηγοριοποιήσεις δικτύων και τον ρόλο των συστημάτων διαχείρισης. Θα διδαχθεί εισαγωγικές έννοιες διαχείρισης και λειτουργίες διαχείρισης δικτύων (configuration, fault, administration, performance και security management), επίπεδα διαχείρισης (element management, network management, service management, business management), οντότητες διαχείρισης και διαχειριζόμενους κόμβους, το πρωτόκολλο SNMP (Simple Network Management Protocol), καθώς και τη Διαχείριση Βάσης Πληροφοριών (Management Information Base (MIB)). Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα διδαχθεί, τέλος, θέματα σχετικά με τη διαχείριση δικτύων IP, ευρυζωνικών δικτύων (ATM), δικτύων διαχείρισης τηλεπικοινωνιών (TMN) και διαχείρισης μέσω προγραμμάτων πλοήγησης.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Διαχειρίζονται τοπικά δίκτυα, δίκτυα ευρείας περιοχής, intranet, extranet και internet,

- Διαχειρίζονται δικτυακά λειτουργικά συστήματα, ώστε να διαμορφώνουν το απαιτούμενο περιβάλλον,
- Διαχειρίζονται τους πόρους ενός δικτύου,
- Διαχειρίζονται τον ενεργό εξοπλισμό του δικτύου (routers, switches), υλοποιώντας τις απαιτούμενες αρχιτεκτονικές,
- Χρησιμοποιούν τις κατάλληλες μεθοδολογίες, τεχνικές, τεχνολογίες και πρωτόκολλα για την παρακολούθηση, τη διαχείριση, τον έλεγχο, τη βελτιστοποίηση της απόδοσης και τον σχεδιασμό των δικτύων υπολογιστών,
- Προτείνουν λύσεις για τον αρχικό σχεδιασμό, την επέκταση και την αναβάθμιση δικτύων υπολογιστών στο πλαίσιο συγκεκριμένων επιχειρηματικών στόχων και τεχνικών απαιτήσεων/προβλημάτων, καθώς και για την παρακολούθηση της υλοποίησης συγκεκριμένων τεχνικών απαιτήσεων μέσω συμφώνου παροχής υπηρεσιών (SLA).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Επίπεδο μεταφοράς OSI / Πρωτόκολλα δρομολόγησης / Μετάφραση διευθύνσεων / Λίστες ελέγχου πρόσβασης / Διαχείριση δικτύωσης / Δυναμικός κατάλογος / Απομακρυσμένη πρόσβαση.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (2), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ OSI
2	ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ
3	ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΝ (NAT/PAT), ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΛΙΣΤΕΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ
4	MICROSOFT WINDOWS SERVER
5	MICROSOFT ACTIVE DIRECTORY/LINUX KERBEROS – LDAP
6	REMOTE ACCESS SERVICE
7	ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ BGP

Κείμενο αναφοράς

2.3.Γ.1 | ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ OSI

Στην παρούσα υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ασχοληθούν εκτενώς με τον ρόλο και τη λειτουργικότητα του επιπέδου μεταφοράς (transport layer) του μοντέλου αναφοράς OSI. Αναφέρεται ο βασικός σκοπός του επιπέδου μεταφοράς, αναλύονται τα χαρακτηριστικά στοιχεία του και το πώς αυτά συνδέονται με τη λειτουργία του επιπέδου δικτύου. Εξηγούνται οι κύριες λειτουργίες του επιπέδου, η επικοινωνία από

άκρο σε άκρο (end-to-end) με εγκατάσταση σύνδεσης ή χωρίς σύνδεση, ο συγχρονισμός των δύο μερών που επικοινωνούν, η εγκατάσταση και ο τερματισμός συνδέσεων. Περιγράφεται η κατάτμηση (ή τεμαχισμός) των πακέτων μετάδοσης σε τμήματα (segments), η αρίθμηση τους και η ανασύνθεση των μηνυμάτων κατά την παράδοση. Παράλληλα, αναλύεται ο έλεγχος ροής (flow control) της πληροφορίας κατά την επικοινωνία, ο έλεγχος συμφόρησης (congestion control), η διαχείριση access lists, η επαναμετάδοση, η ταυτοποίηση των τμημάτων και οι χρονομετρήσεις, με σκοπό την αξιοπιστία στη μετάδοση. Γίνεται αναφορά στη λειτουργία διακοπής και αναμονής (stop-and-wait) κατά τη μετάδοση πακέτων και στη διοχέτευση (pipe lining). Τονίζεται η χρησιμότητα της διαδικασίας πολύπλεξης και αποπολύπλεξης των μηνυμάτων και η διόρθωση σφαλμάτων μετάδοσης. Σχετικά με τη λειτουργία του επιπέδου μεταφοράς, ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στις διαδικασίες μέτρησης της απόδοσης του δικτύου και στην αξιολόγηση των παραμέτρων και ρυθμίσεων των σχετικών πρωτοκόλλων, ώστε να είναι εφικτός ο εντοπισμός των ανάλογων προβλημάτων και η αντιμετώπισή τους. Επιπρόσθετα, μπορούν να αναφερθούν και θέματα ασφάλειας μετάδοσης σε τοπικά ασύρματα δίκτυα και να περιγραφούν πρακτικές, όπως είναι οι MAC address filtering, port firewalling και SSID (Service Set Identifier) hiding, που συμβάλλουν στην αποφυγή απώλειας δεδομένων από κακόβουλες ενέργειες.

2.3.Γ.2 | ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Σε συνέχεια της προηγούμενης υποενότητας, ο εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη λειτουργία των κυριότερων πρωτοκόλλων διασύνδεσης του επιπέδου μεταφοράς, τα οποία είναι: το πρωτόκολλο TCP (Transport Control Protocol-πρωτόκολλο ελέγχου μετάδοσης), που παρέχει υπηρεσίες μεταφοράς με σύνδεση, και το UDP (User Datagram Protocol-πρωτόκολλο ανεξάρτητων πακέτων χρήστη), που παρέχει υπηρεσίες χωρίς σύνδεση και το RTP (Real-time Transport Protocol). Ειδικότερα, θα πραγματοποιηθεί μια γενική περιγραφή του πρωτοκόλλου TCP και του ρόλου του στο επίπεδο μεταφοράς, θα αναλυθεί η δομή ενός τμήματος μηνύματος TCP, ενώ θα εξηγηθούν έννοιες, όπως είναι το μέγιστο μέγεθος τμήματος TCP, ο χρόνος μετάδοσης μετ' επιστροφής (round trip time-RTT) του TCP, ο έλεγχος ρυθμαπόδοσης του TCP, η αναμετάδοση μηνυμάτων, το άθροισμα ελέγχου (checksum) του περιεχομένου του μηνύματος για τον εντοπισμό σφαλμάτων και ο κύκλος ζωής μιας TCP σύνδεσης. Αντίστοιχα, για το πρωτόκολλο UDP, θα αναλυθούν έννοιες, όπως είναι η δομή ενός μηνύματος UDP και η επικεφαλίδα, το μήκος του UDP μηνύματος και το checksum. Έμφαση μπορεί να δοθεί στην εκτίμηση των μεγεθών RTT και checksum. Παράλληλα, θα παρουσιαστούν και οι δυνατότητες του πρωτοκόλλου RTP, το οποίο συμμετέχει στη διαδικασία της πολύπλεξης και χρησιμοποιείται για ανάγκες μετάδοσης ήχου και βίντεο σε πραγματικό χρόνο. Είναι σημαντικό να τονισθούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των πρωτοκόλλων του επιπέδου μεταφοράς, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν σε βάθος τα χαρακτηριστικά τους, να είναι σε θέση να ανα-

φέρουν σχετικά παραδείγματα χρήσης τους και να διακρίνουν ποιο πρωτόκολλο υλοποιείται ανά περίπτωση, ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε μετάδοσης.

2.3.Γ.3 | ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΝ (NAT/PAT), ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΛΙΣΤΕΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τη λειτουργία των υπηρεσιών/πρωτοκόλλων μετάφρασης διεύθυνσης δικτύου (NAT-Network Address Translation) και μετάφρασης διεύθυνσης θύρας (PAT-Port Address Translation) σε ένα δίκτυο. Εξηγείται η λειτουργία των υπηρεσιών και τονίζεται η χρησιμότητά τους σχετικά με τις δυνατότητες που προσφέρουν για τη διασύνδεση ιδιωτικών/τοπικών δικτύων με τα δημόσια και τη βέλτιστη διαχείριση των διαθέσιμων IP διευθύνσεων. Επισημαίνεται η διαφορά μεταξύ των δύο υπηρεσιών, που αφορά, κυρίως, τη μετάφραση μίας ή περισσότερων, τοπικών ή ιδιωτικών, IP διευθύνσεων σε μια δημόσια IP διεύθυνση από τη NAT και τη χρήση των θυρών επικοινωνίας από την PAT. Αναφέρονται όροι, όπως: NAT/PAT overload (υπερφόρτωση), μονοδιάστατη και πολυπλεγμένη NAT, στατική και δυναμική NAT (static/dynamic NAT), port redirection, one-to-one/many-to-many mapping, υπηρεσία στατιστικών στοιχείων IP NAT/PAT. Διδάσκεται η εγκατάσταση των σχετικών πρωτοκόλλων, οι αρχικές ρυθμίσεις για NAT networking και port forwarding, οι NAT inside/outside interfaces (διεπαφές NAT) και η παραμετροποίηση του δρομολογητή. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν την υπηρεσία των λιστών ελέγχου πρόσβασης (access control lists) που υλοποιούνται στο επίπεδο δικτύου των TCP/IP και OSI. Παρουσιάζεται η γενική μορφή σύνταξης μιας λίστας πρόσβασης και τα χαρακτηριστικά των λιστών standard και extended. Αναλύονται τα δικαιώματα πρόσβασης που σχετίζονται με του πόρους του δικτύου και περιγράφονται οι αντίστοιχες ρυθμίσεις εγκατάστασης και διαχείρισης της λίστας, είτε αυτή παρέχεται από έναν δρομολογητή (router) είτε από proxy servers ή ένα firewall. Έμφαση δίνεται στην πρακτική εξάσκηση των εκπαιδευομένων στο εργαστηριακό περιβάλλον με παραδείγματα διαχείρισης αιτημάτων πρόσβασης στο Διαδίκτυο μέσω των τεχνικών μετάφρασης διευθύνσεων ενός τοπικού δικτύου.

2.3.Γ.4 | MICROSOFT WINDOWS SERVER

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τις κύριες υπηρεσίες του Windows Server, που αφορούν την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των απαιτήσεων ενός δικτύου και των χρηστών/-τριών του. Περιγράφονται τα επίπεδα διαχείρισης ενός δικτύου: element management, network management, service management και business management. Αναλύεται ο σκοπός του συστήματος ονοματοδοσίας IP διευθύνσεων, του Domain Name System (DNS), παρουσιάζεται η εγκατάσταση του DNS Server και παρατίθενται οι ρυθμίσεις για τις βασικές λειτουργίες του: διαχείριση domain και subdomains, διαχείριση DNS ζωνών ονομάτων (zones), δημιουργία host records, διαχείριση server cache κ.λπ. Εξετάζεται το πρωτόκολλο DHCP που αποδίδει αυτόματα διευθύνσεις IP σε κάθε συνδεδεμένο κόμβο του δικτύου.

ου και αναφέρονται οι ρυθμίσεις των δικτυακών υπηρεσιών του DHCP server: DHCP Server Role, DHCP Scopes, DHCP Database, Securing and Monitoring DHCP. Γίνεται αναφορά στις υπηρεσίες IP addressing, MAC Address Mapping, firewall inbound/outbound, αλλά και στη διευθυνσιοδότηση IPv4/IPv6, subnetting, subnetmask, broadcast addressing, routing protocols, και σε θέματα εγκατάστασης και παραμετροποίησης υπηρεσιών servers: mailserver, proxyserver, vrnserver, webserver και performance/security management. Διδάσκεται το πρωτόκολλο SNMP (Simple Network Management Protocol), η διαχείριση βάσης πληροφοριών (management information base-MIB), ενώ εξηγείται και η διαδικασία της δικτυακής εκτύπωσης (network printing) με τις ανάλογες ρυθμίσεις της υπηρεσίας. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στις ρυθμίσεις των υπηρεσιών IIS (Internet Information Services), στην εγκατάσταση IIS server, στην προσθήκη τοποθεσιών, στον έλεγχο ταυτότητας, στον SMTP και στην ενεργοποίηση του SSL. Η πρακτική εξάσκηση στην υποεπάρκεια είναι απαραίτητη και μπορεί να επιτευχθεί σε εικονικές μηχανές εντός εργαστηρίου, που δίνουν τη δυνατότητα για την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος με το ανάλογο λογισμικό.

2.3.Γ.5 | MICROSOFT ACTIVE DIRECTORY/LINUX KERBEROS – LDAP

Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η έρχεται σε επαφή με την υπηρεσία καταλόγου active directory (AD) και διδάσκεται τι είναι ένας κατάλογος και πώς αποθηκεύει ιεραρχικά δομημένες πληροφορίες για λογαριασμούς χρηστών/-τριών και κοινόχρηστους πόρους. Καλύπτονται οι πρακτικές εύρεσης και διάθεσης των πληροφοριών σε εξουσιοδοτημένους χρήστες/-τριες, μέσω ελέγχου ταυτότητας σύνδεσης και ελέγχου πρόσβασης. Περιγράφονται οι βασικές υπηρεσίες, όπως είναι τα σύνολα κανόνων ορισμού αντικειμένων (schema), ο γενικός κατάλογος (global catalog), ο μηχανισμός ερωτημάτων και εύρεσης (query and index mechanism) και η υπηρεσία αναπαραγωγής των δεδομένων του καταλόγου (replication service). Παρουσιάζεται η παραμετροποίηση των σχετικών εργαλείων: backup/restore/disaster recovery, certificate services, migration tool, replication, application mode, schema issues, transport layer security, object management κ.ά. Αναλύεται ο domain controller στη δημιουργία και στη διαχείριση τομέων (domains) στον διακομιστή, η εγκατάσταση domain, η εισαγωγή ρόλων και οι ρυθμίσεις των εργαλείων διαχείρισης: domain administrator, domain controller scalability, DC Promo και virtualized domain controller. Γίνεται αναφορά στο πρωτόκολλο ελέγχου ταυτότητας Kerberos Linux, που αφορά τη δημιουργία ασφαλών/ιδιωτικών συνδέσεων Single Sign-On (SSO), μέσω μη ασφαλών δικτύων, με τον έλεγχο ταυτότητας αιτημάτων υπηρεσιών. Περιγράφονται τα κύρια στοιχεία του πρωτοκόλλου, οι βασικές μεταβλητές περιβάλλοντος που σχετίζονται με τη λειτουργία του και οι πιο συχνές εντολές του. Παράλληλα, εξηγείται η λειτουργία του πρωτοκόλλου LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) και η διαδικασία εγκατάστασης και παραμετροποίησης του LDAP server σχετικά με την πιστοποίηση ταυτότητας

των χρηστών/-τριών και την ανάλογη εξουσιοδότηση για πρόσβαση στους πόρους και τις εφαρμογές του δικτύου. Είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί στο εργαστήριο πρακτική εξάσκηση για όλα τα στάδια εγκατάστασης, παραμετροποίησης και διαχείρισης των υπηρεσιών που αναλύθηκαν.

2.3.Γ.6 | REMOTE ACCESS SERVICE

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ασχοληθούν με τη διαχείριση της υπηρεσίας απομακρυσμένης πρόσβασης (remote access service-RAS) σε ένα δίκτυο με Windows server. Αρχικά, εξηγείται τι προσφέρει η υπηρεσία, αναλύονται τα πλεονεκτήματά της και οι προδιαγραφές υλικού και λογισμικού για εγκατάσταση και λειτουργία ενός remote access server. Εξετάζονται τα χαρακτηριστικά του κεντρικού διαχειριστικού εργαλείου (remote server administration tools), του remote management και η αναγκαιότητα των τεχνολογιών VPN (virtual private network) και routing/direct access. Διδάσκεται η διαδικασία εγκατάστασης του remote access server, η βασική του παραμετροποίηση και δίνεται ιδιαίτερη σημασία στις ρυθμίσεις του πρωτοκόλλου IPv4/IPv6 και της υπηρεσίας WAN Miniport. Αναλύονται, επίσης, οι απαιτούμενες ρυθμίσεις του web application proxy server για τα ζητήματα εξουσιοδότησης. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τη δημιουργία του ρόλου RDSH (remote desktop session host) με τα ανάλογα δικαιώματα μέσα από το γραφικό εργαλείο server manager ή μέσα από τις εντολές PowerShell με δικαιώματα διαχειριστή. Έμφαση δίνεται στη δημιουργία και στη διαχείριση χρηστών/-τριών και ομάδων χρηστών/-τριών για τις υπηρεσίες remote access, όπως και στις ρυθμίσεις του firewall. Παρουσιάζονται τα βήματα ρύθμισης των υπολογιστών/σταθμών εργασίας του δικτύου, είτε σε περιβάλλον Windows είτε σε Linux. Η υπηρεσία remote access είναι πρωταρχικής σημασίας στη διαχείριση δικτύων και οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να προβούν, στο εργαστήριο ή σε περιβάλλον προσομοίωσης, σε αντιμετώπιση πρακτικών ασκήσεων και επίλυση στοχευμένων θεμάτων.

2.3.Γ.7 | ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ BGP

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να αφομοιώσουν τις έννοιες σχετικά με το πρωτόκολλο Border Gateway Protocol (BGP), που είναι ένα τυποποιημένο πρωτόκολλο εξωτερικής δρομολόγησης πακέτων και ανταλλαγής πληροφοριών προσβασιμότητας μεταξύ αυτόνομων συστημάτων στο Διαδίκτυο. Αρχικά, εξηγείται η έννοια του αυτόνομου συστήματος, αναφέρονται τα χαρακτηριστικά του πρωτοκόλλου, η λογική λειτουργίας του και τα βασικά του πλεονεκτήματα, που αφορούν την επεκτασιμότητα (scalability) και την υποστήριξη ποικίλων πολιτικών δρομολόγησης (routing policies). Παρουσιάζονται τα πρωτόκολλα με τα οποία συνεργάζεται άμεσα το BGP, όπως είναι το TCP, ενώ εξηγούνται τα είδη μηνυμάτων BGP, η πληροφορία που μεταφέρει το καθένα και η δομή τους. Απεικονίζεται η τυπική τοπολογία του BGP, τα συστατικά του και αναλύεται η πολιτική δρομολόγησης του BGP και η

αναζήτηση της βέλτιστης διαδρομής. Εξηγούνται τα BGP sessions, ο πίνακας δρομολόγησης που παράγει το πρωτόκολλο, όπως και η διαφορά μεταξύ iBGP (internal BGP) και eBGP (external BGP) συνόδων (sessions). Περιγράφεται η διαδικασία ενεργοποίησης του πρωτοκόλλου σε έναν δρομολογητή (router), η βασική παραμετροποίηση και η δημιουργία συνδέσεων BGP. Γίνεται αναφορά στους όρους συνδιαλέξεων και μηνυμάτων opensent, openconfirm, established, update, keepalive, notification και στις τιμές ιδιοτήτων των πιθανών διαδρομών: nexthop, origin, weight, metric κ.ά. Η θεματολογία της υποενότητας αναπτύσσεται τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο στο εργαστήριο με ασκήσεις και συμμετοχή των εκπαιδευομένων σε μελέτες περίπτωσης και παραδείγματα.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Φουληράς, Π. (2015). *Ανάπτυξη και διαχείριση δικτύων υπολογιστών*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Kurose, J. & Ross, K. (2021). *Δικτύωση Υπολογιστών. Προσέγγιση από πάνω προς τα κάτω*. Αθήνα: Εκδόσεις Γκιούρδα.

Συμπληρωματικές

1. Αλεξόπουλος, Α. & Λαγογιάννης, Γ. (2016). *Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα Υπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Γιαλός.
2. Βενιέρης, Ι. Σ. (2023). *Δίκτυα ευρείας ζώνης. Τεχνολογίες και εφαρμογές με έμφαση στο Διαδίκτυο*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
3. Krause, J. (2023). *Mastering Windows Server 2022*. Birmingham, UK: Packt Publishing.

2.3.Δ • ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ – ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα «Εγκατάσταση δικτύων – δομημένη καλωδίωση» εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στον τομέα της φυσικής εγκατάστασης δικτύων τηλεπικοινωνιακών συστημάτων και δίνει τις απαραίτητες γνώσεις για την εγκατάσταση και τη συντήρηση δικτύων δομημένης καλωδίωσης. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα διδαχθεί τη λειτουργικότητα και την αναγκαιότητα ύπαρξης των δομημένων καλωδίσεων. Θα ενημερωθεί για τους οργανισμούς τυποποίησης και για τα πρότυπα/τις μεθόδους που πρέπει να χρησιμοποιεί. Θα χρησιμοποιήσει στο εργαστήριο βασικά εργαλεία, εξαρτήματα και όργανα που απαιτούνται για την εγκατάσταση και πιστοποίηση δικτύων. Θα κατασκευάσει καλώδια δικτύου διαφόρων τύπων και θα πραγ-

ματοποιήσει έλεγχο ορθής λειτουργίας τους. Θα ενημερωθεί για τον διαχωρισμό κατακόρυφου και οριζόντιου δικτύου, τους κεντρικούς καταναμητές, τη συνδεσμολογία σε patch panel, την όδευση και τη διευθέτηση καλωδίων, τη συνδεσμολογία σε πρίζες, τους διάφορους τύπους καλωδίων και τον τρόπο τερματισμού τους. Επιπλέον, ο/η εκπαιδευόμενος/-η θα αποκτήσει τις βασικές γνώσεις και δεξιότητες, ώστε να σχεδιάζει, να πιστοποιεί και να συντηρεί δίκτυα ως προς το καλωδιακό μέρος τους, ακολουθώντας και επιβάλλοντας τα απαραίτητα μέτρα φυσικής ασφάλειας.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν τις βασικές αρχές και τις έννοιες της δομημένης καλωδίωσης που αφορούν τον σχεδιασμό και την υλοποίηση δομημένης δικτυακής υποδομής,
- Υλοποιούν σχεδίαση νέας και αναβάθμιση ήδη υπάρχουσας δομημένης δικτυακής υποδομής, χρησιμοποιώντας σύγχρονες πρακτικές και μεθοδολογίες,
- Επιλέγουν τις κατάλληλες λύσεις ανάλογα με το περιβάλλον στο οποίο καλούνται να εγκαταστήσουν δίκτυο καλωδιώσεων,
- Εκτελούν μετρήσεις, διαγνωστικούς ελέγχους και να πιστοποιούν την ορθή λειτουργία του δικτύου,
- Εξηγούν την ανάγκη ύπαρξης μέτρων φυσικής ασφάλειας στις εγκαταστάσεις δικτύων δομημένων καλωδιώσεων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Οριζόντια – Κατακόρυφη Καλωδίωση / ANSI TIA/EIA/568A, 568B / Καταναμητής Δικτύου (Patch Panel) / Αθωράκιστο Συνεστραμμένο Ζεύγος, UTP (Unshielded Twisted Pair) / Καλώδιο Οπτικών Ινών, FOI (Fiber Optic Cable) / Μονότροπη – Πολύτροπη Οπτική Ίνα / Οπτικό Ανακλασίμετρο Πεδίου Χρόνου, OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) / Συγκόλληση (Splicing) / Παραδιαφωνία, NEXT (Near End Crosstalk) / Εξασθένηση (Attenuation) / FTTO (Fiber To The Office).

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (2), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΟΡΙΣΜΟΙ, ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ, ΠΡΟΤΥΠΑ
2	ΠΑΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
3	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΧΑΛΚΟΥ
4	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ
5	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ FTTO (FIBER TO THE OFFICE)
6	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ – ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Κείμενο αναφοράς

2.3.Δ.1 | ΟΡΙΣΜΟΙ, ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ, ΠΡΟΤΥΠΑ

Αρχικά, γίνεται μια πρώτη γνωριμία με τους ορισμούς και την ορολογία της δομημένης καλωδίωσης, προετοιμάζοντας τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες, ώστε να είναι έτοιμοι/-ες να αντιλαμβάνονται εκτενέστερα τη θεωρία και να συμμετέχουν ενεργά στα εργαστήρια των επόμενων υποενοτήτων της μαθησιακής ενότητας. Η παρουσίαση της θεωρίας πραγματοποιείται μέσω διαδραστικών εφαρμογών πολυμεσικού περιεχομένου, ενώ στο εργαστήριο πραγματοποιείται υλοποίηση καλωδιώσεων, συνδεσμολογιών και κατασκευών με πραγματικά υλικά, επαγγελματικά εργαλεία και όργανα. Αρχικά, επιχειρείται μια ιστορική αναδρομή, όπου περιγράφεται η πρότερη κατάσταση της εισαγωγής της δομημένης καλωδίωσης, προβάλλοντας έτσι τα συγκριτικά πλεονεκτήματα αυτής της τεχνικής μεθόδου και επιτρέποντας στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες, μέσω απλών παραδειγμάτων, επιδείξεων και πρακτικών εργαστηριακών ασκήσεων, να γίνουν κοινωνοί των προτερημάτων της. Στη συνέχεια, απαριθμούνται οι επαγγελματικές εφαρμογές της δομημένης καλωδίωσης, όπως είναι τα τοπικά δίκτυα δεδομένων, τα τηλεφωνικά δίκτυα, τα δίκτυα πυρασφάλειας και πυρανίχνευσης, τα συστήματα ελέγχου και μετρήσεων περιβαλλοντολογικών δεδομένων κ.λπ. Παρουσιάζονται συνοπτικά τα υποσυστήματα της δομημένης καλωδίωσης, όπως είναι η κατακόρυφη καλωδίωση, η οριζόντια καλωδίωση, η θέση εργασίας, το computer room, το σημείο οριοθέτησης και το κέντρο διαχείρισης, τα οποία θα μελετηθούν αναλυτικά στις επόμενες υποενότητες. Το επόμενο θέμα που πραγματεύεται η υποενότητα αφορά τα διεθνή πρότυπα που εφαρμόζονται στα σημεία ανάπτυξης της δομημένης καλωδίωσης, με ειδική αναφορά και περιγραφή του ANSI TIA/EIA/568A και 568B, καθώς και των πιο πρόσφατων εκδόσεών τους 569A και 606A.

2.3.Δ.2 | ΠΑΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξερευνούν τα μέρη και τις μονάδες υλικού, που αποτελούν το λεγόμενο παθητικό εξοπλισμό της δομημένης καλωδίωσης, τον εξοπλισμό δηλαδή, που δεν τροφοδοτείται από ηλεκτρική τάση, τον ρόλο των μονάδων στη λειτουργία

γία της δομημένης καλωδίωσης, τα ειδικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους, τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούν και συνδέονται μεταξύ τους και με τον ενεργό εξοπλισμό. Αρχικά, απαριθμούνται και εξετάζονται τα χάλκινα καλώδια συνεστραμμένων ζευγών (Twisted Pair) και τα καλώδια οπτικών ινών ως βασικά μέσα μετάδοσης της πληροφορίας σε ένα δίκτυο δομημένης καλωδίωσης, μέσα στα οποία θα γίνει εκτενής αναφορά στις δύο επόμενες υποενότητες. Στη συνέχεια, επεξηγείται ο ρόλος των κατανεμητών χαλκού και των οπτικών ινών (patch panels) στο δίκτυο της δομημένης καλωδίωσης, η θέση τους στο δίκτυο, τα πλεονεκτήματα που έχει η χρήση τους και οι περιορισμοί που τους δίδουν. Ακολουθεί η περιγραφή των πλαστικών καναλιών που φιλοξενούν τα καλώδια, τα ικρίσματα του παθητικού και ενεργού εξοπλισμού, οι σχάρες διόδευσης των καλωδίων, οι οργανωτές καλωδίων και τα λοιπά μικροεξαρτήματα. Τέλος, παρουσιάζονται οι πρίζες χαλκού που συνδέουν τον εξοπλισμό του/της τελικού/-ής χρήστη/-τριας με τον ενεργό εξοπλισμό του τοπικού δικτύου μέσω της δομημένης καλωδίωσης, οι τύποι τους, η εσωτερική καλωδίωσή τους και η λειτουργία τους. Οι παραπάνω μονάδες επιδεικνύονται τόσο σε θεωρητικό επίπεδο, μέσω διαδραστικών πολυμεσικών παρουσιάσεων, όσο και σε πρακτικό επίπεδο στο εργαστήριο, μέσω στοχευμένων εργαστηριακών ασκήσεων, με άμεση συμμετοχή των εκπαιδευομένων (hands-on), πάνω σε πραγματικό εξοπλισμό.

2.3.Δ.3 | ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΧΑΛΚΟΥ

Στην παρούσα υποενότητα, αναπτύσσεται η μεθοδολογία εγκατάστασης (εργαστήριο) και οι προδιαγραφές εξοπλισμού (θεωρία) για τη δομημένη καλωδίωση (τόσο την οριζόντια όσο και την κάθετη), με κύριο μέσο μετάδοσης τον χαλκό και ειδικότερα τα χάλκινα καλώδια συνεστραμμένων ζευγών (copper twisted pair). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τα είδη χάλκινων καλωδίων και με άλλα τμήματα παθητικού εξοπλισμού, εφαρμόζουν τις τεχνικές εγκατάστασης, αντιλαμβάνονται τους περιορισμούς της δομημένης καλωδίωσης και πειραματίζονται στον τερματισμό των καλωδίων στις πρίζες θέσεων εργασίας και στους κατανεμητές χαλκού στο ικρίωμα. Το θεωρητικό μέρος της υποενότητας περιλαμβάνει μια εισαγωγή στα είδη των καλωδίων χαλκού, εξειδικεύει στα χάλκινα καλώδια συνεστραμμένων ζευγών και των συνδετήρων τους, αναλύοντας τον ρόλο της θωράκισης των καλωδίων και κατατάσσει τα καλώδια σε UTP, FTP και STP. Στη συνέχεια, περιγράφονται τα καλώδια τεσσάρων συνεστραμμένων ζευγών ως προς τη δομή τους και εξηγούνται οι χρωματικοί τους κώδικες κατά ANSI TIA/EIA/568A και 568B αντίστοιχα. Τέλος, παρουσιάζονται τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά και τα χαρακτηριστικά μετάδοσης των παραπάνω καλωδίων. Η εισήγηση του θεωρητικού μέρους υποβοηθείται και μέσω διαδικτυακών εφαρμογών διαδραστικών πολυμεσικών παρουσιάσεων. Στο εργαστηριακό μέρος, παρουσιάζονται μέσω πρακτικών ασκήσεων οι εργασίες και τεχνικές που απαρτίζουν τις φάσεις εγκατάστασης ενός οριζόντιου δικτύου δομημένης καλωδίωσης, όπως είναι η τοποθέτηση και ο τερματισμός των καλωδίων, η επιλογή των κατάλληλων υλικών, η αποφυγή των

καταπονήσεων, το μέγιστο επιτρεπόμενο μήκος, η σήμανση των καλωδίων και των θέσεων εργασίας σε πρίζες και κατανεμητές, η αποφυγή των προεκτάσεων, η σωστή γείωση, ο ενιαίος τρόπος τερματισμού σε πρίζες/κατανεμητές και η αποφυγή έκθεσης σε υψηλές θερμοκρασίες και γειννίασης με καλώδια ισχυρών ρευμάτων.

2.3.Δ.4 | ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

Αναπτύσσεται η μεθοδολογία εγκατάστασης (εργαστήριο) και οι προδιαγραφές υλικών και εξοπλισμού (θεωρία) για την κάθετη δομημένη καλωδίωση με κύριο μέσο μετάδοσης τις οπτικές ίνες και, ειδικότερα, τα καλώδια πολύτροπων (multimode fiber optic cables) και μονότροπων οπτικών ινών (singlemode fiber optic cables). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τα είδη των οπτικών ινών, των συνδετήρων τους και του λοιπού παθητικού εξοπλισμού, εφαρμόζουν τις τεχνικές εγκατάστασης, αντιλαμβάνονται τους περιορισμούς της δομημένης καλωδίωσης και πειραματίζονται στον τερματισμό των οπτικών καλωδίων στους οπτικούς κατανεμητές στο ικρίωμα. Το θεωρητικό μέρος της υποεπότητας περιλαμβάνει μια εισαγωγή στη δομή και στους τύπους των οπτικών ινών, γίνεται η κατηγοριοποίηση των οπτικών ινών και εξετάζονται οι πολύτροπες και μονότροπες ίνες ως προς τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους και τις βασικές εφαρμογές-χρήσεις τους. Στη συνέχεια, αναλύονται τα χαρακτηριστικά μετάδοσης των οπτικών ινών και, ειδικότερα, η εξασθένηση (attenuation) και η διασπορά (dispersion). Το επόμενο θέμα της υποεπότητας έχει να κάνει με την επιλογή του τύπου ίνας σε δίκτυα δομημένης καλωδίωσης και με τα τεchnο-οικονομικά κριτήρια επιλογής. Η εισήγηση του θεωρητικού μέρους υποβοηθείται και μέσω διαδικτυακών εφαρμογών διαδραστικών πολυμεσικών παρουσιάσεων. Στο εργαστηριακό μέρος, παρουσιάζονται οι εργασίες και οι τεχνικές που απαρτίζουν τις φάσεις εγκατάστασης ενός κάθετου δικτύου δομημένης καλωδίωσης, όπως είναι η τοποθέτηση και ο τερματισμός των καλωδίων οπτικών ινών, η επιλογή των κατάλληλων υλικών, η αποφυγή των στρέψεων καλωδίων, το μέγιστο επιτρεπόμενο μήκος, η σήμανση των καλωδίων και η αποφυγή προεκτάσεων. Ειδική μνεία γίνεται στην τεχνολογία συγκόλλησης (splicing) οπτικών ινών, στη διαδικασία που ακολουθείται και στα ειδικά όργανα (fusion splicers) που απαιτούνται.

2.3.Δ.5 | ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ FTTO (FIBER TO THE OFFICE)

Στην υποεπότητα αυτή, αποκαλύπτεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες μια καινοτόμα και σύγχρονη μέθοδος υλοποίησης δικτύων δομημένης καλωδίωσης, η οποία βασίζεται αποκλειστικά στις οπτικές ίνες ως μέσο μετάδοσης, διατρέχοντας ολόκληρο το δίκτυο από την πρίζα του/της χρήστη/-τριας έως τον κεντρικό κατανεμητή του κτιρίου. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν μια νέα μέθοδο υλοποίησης δικτύου δομημένης καλωδίωσης, θα αναγνωρίσουν τα βασικά πλεονεκτήματα της μεθόδου, θα συγκρίνουν τη νέα τεχνολογία FTTO με την παραδοσιακή υλοποίηση των δικτύων δομημένης καλωδίωσης, θα αξιολογήσουν το κόστος προμήθειας και λειτουργί-

ας της επένδυσης σε βάθος χρόνου συγκριτικά με τα δίκτυα χαλκού και θα επιλέγουν την κατάλληλη σύνθεση και τοπολογία δικτύου για τον σχεδιασμό δικτύων FTTO. Οι τεχνικές κατάρτισης περιλαμβάνουν παρουσιάσεις πολυμεσικού περιεχομένου, επιδείξεις υλικών και μέσων, ασκήσεις εμπέδωσης με σύνθεση τοπολογιών. Σε εργαστηριακό περιβάλλον, περιλαμβάνουν την παραμετροποίηση μικρομεταγωγών, τη χρήση του λογισμικού διαχείρισης και τις επισκέψεις σε χώρους εγκατάστασης δικτύων FTTO. Γίνεται εισαγωγή στο FTTO με παρουσίαση των βασικών δομικών συστατικών του και των τεχνικών χαρακτηριστικών τους, δηλαδή των καλωδίων οπτικών ινών που χρησιμοποιούνται στο οριζόντιο και κάθετο δίκτυο, των μικρο-μεταγωγών (microswitches) και των τροφοδοτικών τους, των κουτιών τερματισμού και των κουτιών διακλάδωσης οπτικών ινών, καθώς και των οπτικών κατανομών του δικτύου. Γίνεται αναφορά στα πρότυπα που ακολουθεί η τεχνολογία FTTO, δηλαδή τα TIA/EIA 568C, EN 50173 και ISO 11801, παρουσιάζονται οι θεμελιώδεις σχεδιαστικές αρχές ενός δικτύου FTTO και δίνεται έμφαση στις πρακτικές εγκατάστασης του εξοπλισμού και στην παραμετροποίηση των μικρο-μεταγωγών μέσω του διαχειριστικού τους μενού. Τέλος, επιδεικνύεται το λογισμικό διαχείρισης ενός δικτύου FTTO και οι βασικές λειτουργίες του.

2.3.Δ.6 | ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ – ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Η υποεπάρκεια αυτή πραγματεύεται το τελικό στάδιο της εγκατάστασης ενός δικτύου δομημένης καλωδίωσης χαλκού ή/και οπτικών ινών, που είναι το στάδιο του ελέγχου της ποιότητας του δικτύου και περιλαμβάνει ένα σύνολο υποχρεωτικών και προαιρετικών μετρήσεων μέσω πιστοποιημένων οργάνων. Με την ολοκλήρωση της παρούσας υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να ελέγχουν την ποιότητα της δομημένης καλωδίωσης, εκτελώντας και εξηγώντας τις προβλεπόμενες μετρήσεις και να χειρίζονται τα αντίστοιχα όργανα ελέγχου και να συμπληρώνουν τα ανάλογα τεχνικά δελτία ολοκλήρωσης μετρήσεων και ποιοτικών ελέγχων του δικτύου. Η υποεπάρκεια λαμβάνει χώρα στο εργαστήριο, όπου γίνεται πρακτική εφαρμογή των διαφόρων τύπων μετρήσεων και ελέγχων μέσω ασκήσεων. Ο έλεγχος της καλωδίωσης χαλκού κάθε θέσης εργασίας περιλαμβάνει τις ακόλουθες μετρήσεις: έλεγχος φυσικής συνέχειας του δικτύου, μέτρηση αντίστασης βρόχου συνεχούς ρεύματος, έλεγχος επιπέδου ηλεκτρικών παρασίτων, μέτρηση μήκους καλωδίων, μέτρηση σύνθετης αντίστασης καλωδίου, μέτρηση χωρητικότητας καλωδίου, μέτρηση επιπέδου χωρητικότητας καλωδίου, μέτρηση επιπέδου απώλειας σήματος, έλεγχος επιπέδου συνακρόασης (crosstalk) και παραδιαφωνία (NEXT) και μέτρηση λόγου σήματος προς θόρυβο (SNR). Οι μετρήσεις διεξάγονται μέσω ειδικών οργάνων, όπως είναι το ανακλασίμετρο πεδίου χρόνου (TDR) και ο αναλυτής καλωδίων (cable analyzer). Αντίστοιχα, ο έλεγχος των οπτικών ινών γίνεται μέσω τριών διαφορετικών ελέγχων: τον οπτικό έλεγχο για τη συνέχεια της ίνας ή την κατάσταση των συνδετήρων, τη μέτρηση απωλειών και τον έλεγχο δικτύου. Τα όργανα και τα μέσα που χρησιμοποιούνται είναι

η πηγή φωτός laser, το όργανο μέτρησης φωτεινής ισχύος (power meter), οι προσαρμογείς συνδετήρων, τα καλώδια αναφοράς ίδιων προδιαγραφών με τους κατάλληλους συνδετήρες, το όργανο οπτικού εντοπισμού σφαλμάτων (Visual Fault Locator) και το οπτικό ανακλασίμετρο πεδίου χρόνου (OTDR).

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Βασιλόπουλος, Χ. & Παγιατάκης, Γ. (2013). *Δομημένη καλωδίωση*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Comer, D. E. (2014). *Δίκτυα και διαδίκτυα υπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Συμπληρωματικές

1. Αρσένης, Σ. Δ. (2009). *Σχεδιασμός και υλοποίηση δικτύων. Από μικρά δίκτυα γραφείου μέχρι μεγάλα δίκτυα επιχειρήσεων*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
2. Τουλόγλου, Σ. (2007). *Δομημένη καλωδίωση και έξυπνες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις EIB*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

2.3.Ε • ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Αυτή η μαθησιακή ενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στον τομέα της ασύρματης επικοινωνίας. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα διδαχθεί τις βασικές αρχές λειτουργίας των ασυρμάτων δικτύων, της κινητής τηλεφωνίας και των δορυφορικών επικοινωνιών. Θα έρθει σε επαφή με τα γενικά χαρακτηριστικά της αρχιτεκτονικής δικτύων και πρωτοκόλλων στις κινητές επικοινωνίες και με έννοιες, όπως είναι η κάλυψη, η χωρητικότητα, η μεταπομπή, τα φυσικά και λογικά κανάλια, η ασύρματη διεπαφή, το roaming, το στίγμα και η εύρεση θέσης, το 4G, το 5G, το GPS. Θα διδαχθεί την κατηγοριοποίηση των ασύρματων δικτύων δεδομένων, των βασικών τους χαρακτηριστικών (τοπολογία, επιδόσεις, υπηρεσίες) και των τεχνικών προβλημάτων και των αντίστοιχων τεχνικών αντιμετώπισής τους στα ασύρματα δίκτυα σε αντιστοιχία με την –κατά OSI– αρχιτεκτονική πρωτοκόλλων. Επιπλέον, θα διδαχθούν βασικούς κανόνες ασφάλειας για τα ασύρματα δίκτυα και τα δορυφορικά δίκτυα. Τέλος, ο/η εκπαιδευόμενος/-η θα διδαχθεί τις βασικές αρχές λειτουργίας των ασύρματων και δορυφορικών επικοινωνιών, όπως τους τύπους και τις διαστάσεις των κεραιών που χρησιμοποιούνται, τη μεθοδολογία εγκατάστασης και τις βασικές υπηρεσίες που προσφέρονται σήμερα μέσω αυτών (Internet, τηλεόραση, τηλεφωνία κ.λπ.).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναφέρουν τις βασικές αρχές και την αρχιτεκτονική των συστημάτων GSM,
- Περιγράφουν τις βασικές έννοιες που αφορούν τα ασύρματα δίκτυα και διακρίνουν τη διαφορά ανάμεσα στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, τα ασύρματα και τα δορυφορικά δίκτυα,
- Επιδεικνύουν εξειδικευμένες δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων,
- Υιοθετούν καινοτόμες λύσεις, εφαρμόζοντας νέα γνώση στο πεδίο των δικτύων επικοινωνιών,
- Επιλέγουν τη βέλτιστη τεχνολογία κάθε φορά ανάλογα με το περιβάλλον, την τοποθέσία και τη φύση της υπηρεσίας που απαιτείται,
- Εκτελούν εργασίες που αφορούν τη σχεδίαση, τη διαχείριση και την υποστήριξη (operation and maintenance) των βασικών τύπων ασύρματων δικτύων δεδομένων,
- Διακρίνουν τον τύπο και τις διαστάσεις των κεραιών που χρησιμοποιούνται σε ασύρματες και δορυφορικές ζεύξεις,
- Περιγράφουν τα απαραίτητα μέτρα, ώστε να επιτυγχάνεται ασφαλής μετάδοση.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ασύρματη επικοινωνία / Κεραία / Ασύρματη μετάδοση / TDMA, CDMA, OFDMA, FDMA / Κάλυψη, χωρητικότητα / Μεταπομπή, συγκανάλωση / BSS, NSS, OSS / Δορυφορικά δίκτυα / Θόρυβος, εύρος ζώνης, καθυστέρηση ανάδρασης / Internet over Satellite / Quality of service.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (2), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΚΙΝΗΤΑ ΚΑΙ ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
2	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΔΟΣΗΣ
3	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΚΥΨΕΛΩΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
4	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ GSM
5	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ
6	ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΗ

2.3.E.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΚΙΝΗΤΑ ΚΑΙ ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Σε αυτή την εισαγωγική υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν την ιστορική εξέλιξη των ασύρματων επικοινωνιών και ότι αυτή ήταν πάντα συνδεδεμένη με την πρόοδο των τεχνολογικών εξελίξεων. Αρχικά, θα δοθεί ο ορισμός της ασύρματης επικοινωνίας ως μέσου μεταφοράς δεδομένων (πληροφορίας) μεταξύ απομακρυσμένων σημείων, χωρίς τη χρήση ηλεκτρικών αγωγών ή καλωδίων. Για να γίνει κατανοητή η διαφορά μεταξύ ασύρματης επικοινωνίας και ασύρματου δικτύου, θα γίνει αναφορά στην τηλεόραση και στο ραδιόφωνο, τα οποία, αν και ως τηλεπικοινωνιακά μέσα είναι εκ φύσεως ασύρματα, δεν συμπεριλαμβάνονται στα ασύρματα δίκτυα, καθώς η μετάδοση γίνεται προς πάσα κατεύθυνση, χωρίς να υπάρχει κάποιο δομημένο «δίκτυο» τηλεπικοινωνιακών κόμβων. Στο εργαστηριακό μέρος, θα γίνει παρουσίαση των βασικών τερματικών συσκευών, δίνοντας έμφαση στις λειτουργίες κάθε συσκευής. Ενδεικτικά, θα παρουσιαστούν το pager ως συσκευή που λαμβάνει μόνο απλά μηνύματα κειμένου, το κινητό τηλέφωνο, μέσω του οποίου γίνεται μετάδοση φωνής και δεδομένων, οι PDA συσκευές, με απλά γραφικά και περιορισμένη πρόσβαση στο Διαδίκτυο, και τα laptop με ασύρματη σύνδεση στο δίκτυο. Τέλος, θα γίνει παρουσίαση εφαρμογών που χρησιμοποιούν ασύρματα δίκτυα επικοινωνιών, όπως είναι η μετάδοση ειδήσεων, η κατάσταση οδών, ο εντοπισμός θέσης μέσω GPS (Global Positioning System) και η χρήση απομακρυσμένων αισθητήρων (π.χ. για ενημέρωση σχετικά με τον καιρό, τη σεισμική δραστηριότητα, την εξωτερική πρόσβαση στο Internet κ.λπ.).

2.3.E.2 | ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΔΟΣΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τη διαδικασία που ακολουθείται κατά την ασύρματη μετάδοση με πλήρη ανάλυση της λειτουργίας κάθε βαθμίδας. Θα γίνει παρουσίαση του πομπού ως μιας ηλεκτρονικής συσκευής που με τη βοήθεια της κεραίας παράγει ραδιοκύματα. Θα ενημερωθούν για τον τρόπο με τον οποίο ο πομπός παράγει ένα ταλαντευόμενο ρεύμα ηλεκτρονίων συγκεκριμένης συχνότητας, το οποίο ο (Modulator) τροποποιεί, αλλάζοντας κάποιες από τις ιδιότητες του, ώστε να οδηγηθεί στην κεραία. Θα διδαχθούν την κεραία ως μια διάταξη που μετατρέπει τα ταλαντευόμενα ηλεκτρικά ρεύματα που λαμβάνει από τον πομπό σε ραδιοκύματα κατά την εκπομπή και το αντίστροφο κατά τη λήψη. Τέλος, θα αναγνωρίσουν την ανάγκη να εξασφαλιστεί ταυτόχρονη πρόσβαση σε πολλούς/-ές χρήστες/-τριες, που βρίσκονται εντός της ακτίνας εκπομπής της κεραίας, και θα διδαχθούν τις τεχνικές πολλαπλής πρόσβασης (Multiple Access techniques) που εφαρμόζονται, με σκοπό τον διαμοιρασμό του διαθέσιμου φάσματος. Ειδικότερα, θα μελετηθούν οι τεχνικές: Frequency Division Multiple Access (FDMA), Time Division Multiple Access (TDMA), Code Division Multiple Access (CDMA) και Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA). Τα παραπάνω παρουσιάζονται τόσο σε θεωρητικό επίπεδο, μέσω

βιβλίων, σημειώσεων και εγχειριδίων, όσο και σε πρακτικό επίπεδο στο εργαστήριο τηλεπικοινωνιών, μέσω εργαστηριακών ασκήσεων με άμεση συμμετοχή των εκπαιδευομένων (hands-on) και μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης.

2.3.E.3 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΚΥΨΕΛΩΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τα βασικά δομικά στοιχεία των συστημάτων κυψελωτής τηλεφωνίας, που αποτελούνται από κινητούς σταθμούς, σταθμούς βάσης, σταθμούς ελέγχου σταθμών βάσης και ένα κέντρο μεταγωγής. Θα παρουσιαστούν διαγράμματα χρονισμού που δείχνουν τα στάδια που μεσολαβούν για να λάβει χώρα μια κλήση από έναν/μία χρήστη/-τρια του σταθερού δικτύου PSTN προς ένα/μία χρήστη/-τρια με κινητό τηλέφωνο, καθώς και την αντίστροφη διαδικασία. Θα διδαχθούν τις βασικές έννοιες της κινητής τηλεφωνίας, όπως είναι η κάλυψη, η χωρητικότητα, η μεταπομπή, η συγκανάλωση, η αύξηση χωρητικότητας, η διαίρεση κυψέλης, οι παρεμβολές, η συγκαναλική – γειτονικού καναλιού, η κατανομή καναλιών, η επαναχρησιμοποίηση καναλιών-συχρότητας, η διάδοση ραδιοκυμάτων στο κανάλι κινητών επικοινωνιών και οι αρχές διάδοσης (ανάκλαση, σκέδαση, περίθλαση και εξασθένηση). Θα παρουσιαστούν οι βασικές υπηρεσίες GSM: voice services, Circuit Switched Data, Multimedia Message Service (MMS), High Speed Circuit Switched Data, General Packet Radio Service (GPRS) κ.λπ. Στο εργαστηριακό μέρος, θα γίνει επίδειξη συσκευών κινητής τηλεφωνίας και μελέτη των χαρακτηριστικών τους, όπως είναι η χωρητικότητα μπαταρίας, ο έλεγχος κατανάλωσης μπαταρίας με διάφορες χρήσεις της συσκευής, οι μετρήσεις με πεδιόμετρο, ο έλεγχος λειτουργιών – λογισμικού της συσκευής κ.λπ. Προτείνεται να πραγματοποιηθεί επίσκεψη σε πάροχο κινητής τηλεφωνίας και να γίνει παρουσίαση του δικτύου των νέων υπηρεσιών και των συστημάτων διαχείρισης δικτύου.

2.3.E.4 | ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ GSM

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν ότι η αρχιτεκτονική του GSM αποτελείται από τα υποσυστήματα BSS (Base Station Subsystem), NSS (Network & Switching Subsystem) και OSS (Operation Support Subsystem). Θα ενημερωθούν ότι ο σταθμός κινητής (mobile station [MS]) περιλαμβάνει δύο μέρη: τον εξοπλισμό κινητής και την κάρτα SIM, με πλήρη ανάλυση της λειτουργίας τους. Θα παρουσιαστούν τα υποσυστήματα σταθμού βάσης (Base Station Subsystem/BSS), που αποτελείται από τα Base Transceiver Stations (BTS) και Base Station Controllers (BSC) –που στη συνέχεια συνδέονται σε MSC–, το υποσύστημα δικτύου και μεταγωγής (Network & Switching Subsystem [NSS]), το οποίο αποτελείται από το κέντρο μεταγωγής κινητών υπηρεσιών Mobile Services Switching Center (MSC), το μητρώο επιτόπιων συνδρομητών Home Location Register (HLR), το μητρώο επισκεπτών συνδρομητών Visitor Location Register (VLR), το κέντρο πιστοποίησης ταυτότητας Authentication Center (AUC) και την πύλη μεταγωγής κινητών υπηρεσιών Gateway Mobile Switching Center (GMSC).

Τέλος, θα παρουσιαστούν τα μέρη που αποτελούν το Operation Support Subsystem (OSS), το κέντρο λειτουργίας και υποστήριξης (Operation and Maintenance Center [OMC]) και το κέντρο διαχείρισης δικτύου (Network Management Center [NMC]). Στη συνέχεια, θα περιγράψει η διαδικασία της μεταπομπής (handover) και τα είδη μεταπομπών, η αναζήτηση (paging), η περιοχή εντοπισμού (Location Area), οι περιοχές δικτύου GSM, η ενημέρωση θέσης (Location update) και οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν, κάνοντας και αντίστοιχες μετρήσεις για την ισχύ.

2.3.E.5 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τα δορυφορικά δίκτυα επικοινωνιών. Θα διδαχθούν, αρχικά, για τις διάφορες τεχνολογίες δορυφόρων και τις αρχιτεκτονικές των δορυφορικών δικτύων (Ασυμμετρικά Δορυφορικά δίκτυα, με διαφορετικές χωρητικότητες, δορυφορικός σύνδεσμος “last hope”, υβριδικά δορυφορικά δίκτυα και point-to-point δορυφορικά δίκτυα). Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν οι βασικές έννοιες που χαρακτηρίζουν το δορυφορικό κανάλι, όπως είναι ο θόρυβος, το εύρος ζώνης, η μεγάλη καθυστέρηση ανάδρασης, το μεγάλο γινόμενο $\text{καθυστέρηση} * \text{bandwidth}$, ο υψηλός ρυθμός λαθών εκπομπής, τα προβλήματα που παρουσιάζονται λόγω της ασυμμετρικής τοπολογίας του μεγαλύτερου μέρους των δορυφορικών δικτύων, οι μεγάλοι χρόνοι roundtrip, η διακοπτόμενη συνδεσιμότητα και οι ζώνες των δορυφορικών συχνοτήτων. Στο τέλος της υποενότητας, θα γίνει αναφορά στα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των δορυφορικών ζεύξεων, έτσι ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να επιλέγουν τις βέλτιστες λύσεις κατά την εργασία τους. Ειδικότερα, στα πλεονεκτήματα θα αναφερθεί η δυνατότητα ευρείας αναμετάδοσης, η παράκαμψη των επίγειων δικτύων, η εύκολη εγκατάσταση νέων κυκλωμάτων, η παροχή υπηρεσιών σε περιοχές που δεν είναι δυνατή η παροχή τους με επίγεια μέσα (πλοία, αεροπλάνα, δυσπρόσιτες περιοχές), η παροχή υπηρεσιών όταν τα επίγεια μέσα αδυνατούν να εξυπηρετήσουν (π.χ. λόγω φυσικών καταστροφών και παροχή παγκόσμιας κάλυψης). Στα μειονεκτήματα θα αναφερθούν το μεγάλο κόστος εγκατάστασης, οι παρεμβολές, ο κορεσμός που παρατηρείται στις χρησιμοποιούμενες συχνότητες και η συμφόρηση στη γεωστατική τροχιά.

2.3.E.6 | ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΗ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τις παρεχόμενες υπηρεσίες μέσω δορυφορικών επικοινωνιών και την απαιτούμενη υποδομή για την παροχή τους. Θα γνωρίσουν την υπηρεσία δορυφορικού Internet (Internet over Satellite), που δίνει υψηλές ταχύτητες με Quality-of-service και σύνδεση από κάθε μέρος, κάθε στιγμή. Θα ενημερωθούν για τα είδη των συνδέσεων (σύνδεση απευθείας στον/στην τελικό/-ή χρήστη/-τρια, άμεση δορυφορική σύνδεση μέσω ISP και έμμεση δορυφορική σύνδεση μέσω ISP). Σε όλα τα είδη συνδέσεων η υποδομή είναι κοινή και απαιτεί έναν uplink σταθμό μετάδοσης δεδομένων προς το δορυφόρο, μια πλατφόρμα προγραμμάτων

για λήψη πολυμεσικών δεδομένων και δορυφορική σύνδεση. Θα γίνει ενημέρωση για τις δυνατότητες ως προς τις ταχύτητες που μπορούν να επιτευχθούν στις δορυφορικές επικοινωνίες και για τις διάφορες τεχνικές για αύξηση των ταχυτήτων και της βελτίωσης της ποιότητας της ζεύξης. Τέλος, θα γίνει αναφορά στο γενικότερο πρόβλημα των ασύρματων επικοινωνιών που ισχύει και για τις δορυφορικές επικοινωνίες, καθώς και στα μέτρα που μπορούν να ληφθούν, ώστε να είναι περισσότερο ασφαλείς οι επικοινωνίες, ενώ θα πραγματοποιηθεί αναφορά και στη διαδικασία κρυπτογράφησης. Τα παραπάνω παρουσιάζονται τόσο σε θεωρητικό επίπεδο, μέσω βιβλίων, σημειώσεων και εγχειριδίων, όσο και σε πρακτικό επίπεδο στο εργαστήριο τηλεπικοινωνιών μέσω επίδειξης του απαραίτητου εξοπλισμού με άμεση συμμετοχή των εκπαιδευόμενων (hands-on) και μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Βουγιούκας, Δ. (χ.χ.). *Ασύρματα Δίκτυα Επικοινωνιών*. Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Ανακτήθηκε από: <https://eclass.aegean.gr/courses/ICSD122/>
2. Κώττης, Π. Γ. & Αράπογλου, Π. Δ. (2010). *Ασύρματες Επικοινωνίες*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Αρβανίτης, Κ., Κολυβάς, Γ. & Ούτσιος, Σ. (2014). *Τεχνολογία Δικτύων Επικοινωνιών – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Νασιόπουλος, Α. & Χατζόπουλος, Δ. (χ.χ). *Συστήματα Εκπομπής και Λήψης – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.4 • ΕΞΑΜΗΝΟ Δ΄

2.4.A • ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στην ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πραγματοποιήσουν στο εργαστήριο διάφορες εργασίες: σχεδιασμός δικτύου δομημένης καλωδίωσης, ανίχνευση βλαβών στο δίκτυο, συνδεσμολογία κατανεμητή (patch panel), συνδεσμολογία και τερματισμός καλωδιώσεων σε πρίζες RJ45, μετρήσεις καλής λειτουργίας καλωδίωσης, πιστοποίηση δικτύου, τοποθέτηση Switch σε ικρίωμα (rack), κατασκευή καλωδίων patchcord, διασύνδεση Switch μεταξύ ικριωμάτων (οπτική ίνα μονότροπη/πολύτροπη), gigabit Ethernet, διασύνδεση Δρομολογητή (router) με το τοπικό δίκτυο, υπολογισμό Υποδικτύων (subnetting), δημιουργία εικονικών δικτύων (VLAN), ρύθμιση Switch για τη διαχείριση των VLAN, διαχείριση δικτυακών συσκευών (router, switch, firewall), εγκατάσταση και διαχείριση DNS/Mail Servers (POP3, IMAP, SMTP), Domain Controllers, Virtual Machines/Virtual Servers. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα αναλάβει –είτε ατομικά είτε ομαδικά– να φέρει εις πέρας την εργασία του ακαδημαϊκού εξαμήνου, με σκοπό την έμπρακτη χρήση και τον εμπλουτισμό των γνώσεων που αποκόμισε κατά τη διάρκεια των σπουδών του. Η εργασία παραδίδεται στο τέλος του ακαδημαϊκού εξαμήνου και μπορεί να έχει τη μορφή γραπτού κειμένου ή έργου/κατασκευής.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Οργανώνουν μικρής και μεγάλης κλίμακας project,
- Σχεδιάζουν εσωτερικά δίκτυα,
- Διαχειρίζονται τοπικά δίκτυα,
- Ανιχνεύουν βλάβες σε τοπικά δίκτυα,
- Εγκαθιστούν και να παραμετροποιούν συσκευές δικτύωσης,
- Συνεργάζονται με συναδέλφους/-ισσές τους σε ομαδικά projects,
- Πιστοποιούν την ορθή λειτουργία τοπικού δικτύου,
- Υιοθετούν θετική στάση ως προς την αναζήτηση πληροφοριών σχετικών με την εργασία τους στο Διαδίκτυο,
- Αποφασίζουν για τη χρήση των πληροφοριών που θα χρησιμοποιούν και τον τρόπο επεξεργασίας τους,
- Οργανώνουν τον χρόνο τους βάσει τήρησης προθεσμιών,
- Αντιμετωπίζουν την εργασία τους με συστηματικό τρόπο,
- Παρουσιάζουν τις ιδέες τους με συνέπεια και λογική,
- Εκφράζουν αποτελεσματικά τις ιδέες και τις πληροφορίες τους,

- Καλλιεργούν κριτική και δημιουργική σκέψη,
- Αναπτύσσουν και να εφαρμόζουν τις εξειδικευμένες γνώσεις και δεξιότητες που έχουν αποκτήσει στην ειδικότητά τους.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Έργο (Project) / Ατομική και ομαδική εργασία / Οδηγίες σύνταξης εργασιών / Δημιουργία παρουσιάσεων / Παρουσίαση εργασίας / Ομαδοσυνεργατικότητα / Δομημένη καλωδίωση / Πιστοποίηση καλωδίωσης / Τοπικό δίκτυο / Εγκατάσταση δικτυακού εξοπλισμού / Παραμετροποίηση συσκευών δικτύωσης.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (8), Σύνολο (8).

Διάρθρωση των μαθησιακών εννοιών σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
2	ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΞΑΜΗΝΟΥ – ΑΝΑΘΕΣΗ
3	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
4	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΚΕΨΕΙΣ
5	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ
6	ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ – ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ
7	ΤΟΠΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ – ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ
8	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
9	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.4.A.1 | ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι οδηγίες σύνταξης εργασιών είναι σημαντικές για να διασφαλιστεί η καλή ποιότητα και κατανόηση της παρουσίασης των ιδεών και των πληροφοριών που περιλαμβάνονται σε μια εργασία. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αντιλαμβάνονται την αξία της κατανόησης του θέματος μιας εργασίας και των απαιτήσεών της, πριν από το ξεκίνημα της σύνταξής της. Στη συνέχεια, μελετούν τη διάρθρωση της εργασίας και, ειδικότερα, τα στοιχεία που περιλαμβάνονται σε αυτή (εξώφυλλο, περίληψη, πίνακας περιεχομένων – εικόνων – διαγραμμάτων, εισαγωγή, κύριο μέρος, συμπεράσματα, βιβλιογραφία, παραρτήματα). Γνωρίζουν τους κανόνες μορφοποίησης των παραπάνω στοιχείων σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ή/και με κανόνες που θα καθορίσουν οι εκπαιδευτές/-τριες, καθώς και το όριο λέξεων που θα τεθεί. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στην εισαγωγή της εργασίας (σκοπός

και σημασία της εργασίας, βασικά ερωτήματα που θα αναπτυχθούν, περιγραφή της δομής της), στο κύριο μέρος (ανάπτυξη των ιδεών και των πληροφοριών που συλλέχθηκαν) και στα συμπεράσματα (σύνοψη των κυριότερων σημείων που αναπτύχθηκαν, απάντηση στα κύρια ερωτήματα που τέθηκαν στην εισαγωγή). Αντιλαμβάνονται την υποχρέωση της αναφοράς και της παράθεσης, με ακρίβεια, των πηγών που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της εργασίας, καθώς και την αποφυγή της συρραφής κομματιών από τη βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε. Με την ολοκλήρωση της υποενότητας αυτής, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα βελτιώσουν τις δεξιότητές τους στη συγγραφή και την αποτελεσματική επικοινωνία των ιδεών τους και θα κατανοήσουν τον τρόπο δόμησης επαγγελματικών εγγράφων (τεχνικές προσφορές, εγχειρίδια κ.ά.).

2.4.A.2 | ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΞΑΜΗΝΟΥ – ΑΝΑΘΕΣΗ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναφέρουν τις γνώσεις/εμπειρίες και τα ενδιαφέροντά τους, στο πλαίσιο της ανταλλαγής εμπειριών που αφορούν τις μαθησιακές ενότητες που έχουν διδαχθεί, και δημιουργούν νέες απορίες και ενδιαφέροντα. Με σκοπό την αξιοποίηση και τον εμπλουτισμό των γνώσεών τους και την εμπέδωση της θεωρητικής κατάρτισης από το σύνολο των μαθησιακών ενοτήτων που έχουν διδαχθεί, εξετάζουν πρακτικά θέματα που αφορούν αντίστοιχα θεωρητικά μαθήματα της κατάρτισης. Από τη διεργασία αυτή προκύπτουν θέματα για εκπόνηση εργασιών, τα οποία είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν και υλοποίηση κατασκευής, την οποία που μπορούν να αναλάβουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες. Οι τελευταίοι/-ες αποφασίζουν αν θα εκπονήσουν ατομική εργασία ή θα συμμετέχουν σε ομαδική και προτρέπονται να συμμετέχουν σε ομαδική εργασία (ομάδες δύο τριών ατόμων) για την καλλιέργεια της ομαδικότητας και της συνεργασίας. Η κάθε ομάδα επιλέγει ελεύθερα το θέμα της εργασίας της, ορίζεται υπεύθυνος/-η εκπαιδευτής/-τρια για κάθε ομάδα και χρονοδιάγραμμα εργασιών (συγκέντρωση και ταξινόμηση υλικού εργασίας, δημιουργία της δομής της εργασίας, δημιουργία του κύριου σώματος της εργασίας, ανατροφοδότηση – διορθώσεις, δημιουργία παρουσίασης της εργασίας, παράδοση, παρουσίαση εργασιών στην ολομέλεια της τάξης). Με τον τρόπο αυτόν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αυτενεργούν, αναλαμβάνουν την ευθύνη της πραγματοποίησης ενός έργου, καλλιεργούν την πρωτοβουλία τους και εκφράζουν τα ενδιαφέροντά τους. Η ύπαρξη χρονοδιαγράμματος εργασιών και η δέσμευση ότι θα ακολουθείται προσομοιώνουν την επαγγελματική υποχρέωση του/της εργαζομένου/-ης.

2.4.A.3 | ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Πριν από την εκκίνηση της διαδικασίας συλλογής, οργάνωσης και διάταξης των διαφόρων πηγών πληροφοριών και υλικού που χρειάζονται οι εκπαιδευόμενοι/-ες για την εργασία τους, είναι απαραίτητο να καθορίσουν με σαφήνεια τους στόχους και το θέμα της εργασίας τους. Αυτό θα τους βοηθήσει να περιορίσουν το εύρος της έρευνας και να επικεντρωθούν στις σχετικές πηγές.

Χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους υπολογιστές του εργαστηρίου, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναζητούν στο Διαδίκτυο πηγές πληροφοριών και υλικού που χρειάζονται για την εργασία τους. Αυτές μπορεί να είναι επιστημονικά άρθρα, βιβλία, άρθρα, ιστότοποι κ.ά. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αξιολογούν τις πηγές τους όσον αφορά την αξιοπιστία, την εγκυρότητα και τη συνάφειά τους με το θέμα τους. Επιλέγουν τις πιο αντιπροσωπευτικές και ενδιαφέρουσες πηγές, τις χρησιμοποιούν στην εργασία τους και καταγράφουν τις σημαντικές πληροφορίες από κάθε πηγή που σχετίζεται με το θέμα τους. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν σημειώσεις, αποσπάσματα ή άλλα μέσα για να οργανώσουν τα δεδομένα τους. Κατανοούν τις κύριες θεματικές κατηγορίες ή τμήματα της εργασίας τους και οργανώνουν τις πληροφορίες τους ανάλογα. Αυτό μπορεί να γίνει με την κατάρτιση ενός σχεδίου για την εργασία τους, όπου θα καθορίσουν τις ενότητες και τη σειρά με την οποία θα παρουσιάσουν τις πληροφορίες. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, κατά τη διαδικασία της συγκέντρωσης και ταξινόμησης του υλικού, εποπτεύονται από τον/την υπεύθυνο/-η εκπαιδευτή/-τρια και διευκολύνονται με την παροχή πηγών πληροφοριών και διευκρινίσεων. Αντιλαμβάνονται ότι η ακρίβεια, η αξιοπιστία και η ευανάγνωστη δομή είναι βασικοί παράγοντες για μια πετυχημένη εργασία και ενθαρρύνονται για ομαδική συνεργασία.

2.4.A.4 | ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΚΕΨΕΙΣ

Σε συνέχεια της ανάθεσης των εργασιών και κατά τη διάρκεια εκπόνησής τους από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες, προτείνεται η πραγματοποίηση εκπαιδευτικών επισκέψεων σε εργασιακούς χώρους που σχετίζονται με τη δομημένη καλωδίωση, την εγκατάσταση δικτύων και τη διαχείριση δικτύων. Οι εκπαιδευτικές επισκέψεις αποτελούν σημαντικό μέρος της διαδικασίας κατάρτισης των εκπαιδευομένων, προσφέροντας νέες γνώσεις και εμπειρίες. Οι εκπαιδευτικές επισκέψεις επιτρέπουν στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν μια πραγματική εικόνα για το περιβάλλον της εργασίας που θα ακολουθήσουν. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τους εκπαιδευτικούς στόχους που επιδιώκονται να επιτευχθούν με τις επισκέψεις και συμμετέχουν σε αυτές. Οι επισκέψεις προγραμματίζονται βάσει των αναγκών (γνώσεις, δεξιότητες και εμπειρίες) των εκπαιδευομένων, προκειμένου να είναι σε θέση να εκπονήσουν τις εργασίες τους και να ολοκληρώσουν τις πρακτικές εργασίες που καλούνται να διεκπεραιώσουν στην παρούσα μαθησιακή ενότητα. Οργανώνεται κάθε επίσκεψη (τόπος, διάρκεια, δραστηριότητες) και οι δραστηριότητες μπορεί να περιλαμβάνουν παρουσιάσεις, συνομιλίες με επαγγελματίες, δείγματα εργασιών, επίδειξη εργασιών και περιήγηση στον χώρο. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής επίσκεψης, κατανοούν τη σημασία της αυστηρής τήρησης των κανόνων ασφαλείας και συμπεριφοράς που διέπουν τον χώρο. Μετά από κάθε επίσκεψη, θα πραγματοποιείται ανασκόπησή της, ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών με τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες και αξιολόγησή τους ως προς την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν σημαντική εμπειρία και πρακτική γνώση των αντικειμένων της εργασίας τους.

2.4.A.5 | ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες ξεκινούν τη δημιουργία της εργασίας τους και ακολουθούν το σχέδιο που έχουν καταρτίσει, εισάγοντας τις πληροφορίες με λογική σειρά. Στην περίπτωση της εργασίας τους, κάνουν σύντομη ανασκόπηση του περιεχομένου και των κύριων σημείων της. Σκοπός της περίληψης είναι να παρέχει μια γρήγορη επισκόπηση του συνόλου της εργασίας. Στην εισαγωγή, παρουσιάζουν το θέμα, τους στόχους, τη δομή και τη σημασία της εργασίας. Στο κύριο μέρος, παρουσιάζουν τα επιμέρους υποερωτήματα και τις πληροφορίες με λογική σειρά. Κάθε ενότητα πρέπει να έχει μια καθαρή δομή με εισαγωγή, ανάπτυξη και συμπεράσματα. Αναλύουν τα δεδομένα, τα γεγονότα και τις πληροφορίες που παρουσιάζουν, και εξηγούν τη σημασία τους και τις συνέπειες που προκύπτουν. Στα συμπεράσματα, συνοψίζουν τα κύρια σημεία της εργασίας, απαντούν στα βασικά ερωτήματα που έθεσαν και εκφράζουν την άποψή τους για το θέμα. Αφού οι εκπαιδευόμενοι/-ες ολοκληρώσουν το πρώτο πρόχειρο, το επανεξετάζουν για τυπογραφικά, γραμματικά και λογικά λάθη, και παρέχουν τις αναφορές και τις παραπομπές για κάθε πηγή που χρησιμοποίησαν στην εργασία τους. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες προχωρούν στην τελική μορφοποίηση της εργασίας τους σύμφωνα με τους προκαθορισμένους κανόνες. Δημιουργούν το εξώφυλλο, τους πίνακες περιεχομένων – εικόνων – διαγραμμάτων και προσθέτουν τυχόν παραρτήματα. Στη βιβλιογραφία, παρέχουν τις πηγές που χρησιμοποίησαν για την εργασία, ακολουθώντας τον κατάλληλο τρόπο παραπομπής. Καθ' όλη τη διάρκεια της παραπάνω διαδικασίας, τροφοδοτούνται από τον/την υπεύθυνο/-η εκπαιδευτή/-τρια με στοχευμένες παρεμβάσεις και παρατηρήσεις στην επεξεργασία (ανάλυση, κριτική προσέγγιση) των ερευνητικών δεδομένων, καθώς και στη μορφή και στη δομή της εργασίας.

2.4.A.6 | ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ – ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Στην υποενότητα αυτή, πραγματοποιούνται πρακτικές εργασίες και εξετάζονται πρακτικά ζητήματα που προκύπτουν κατά τη μελέτη και την υλοποίηση της δομημένης καλωδίωσης. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να ολοκληρώσουν εργασίες που αφορούν τον σχεδιασμό και την εγκατάσταση της καλωδίωσης των δικτύων. Ειδικότερα, αναλύουν διάφορες μελέτες περίπτωσης και γνωρίζουν καλές πρακτικές σχεδιασμού δικτύου δομημένης καλωδίωσης, λαμβάνοντας υπόψη τους τις απαιτήσεις των εφαρμογών. Σχεδιάζουν δίκτυο δομημένης καλωδίωσης μικρής κλίμακας, που περιλαμβάνει όμως, εφόσον είναι δυνατόν, όλα τα δομικά στοιχεία ενός πλήρους δικτύου δομημένης καλωδίωσης. Εγκαθιστούν κατανεμητή (patch panel) σε ικρίωμα (rack) και τερματίζουν την κάθετη και οριζόντια καλωδίωση. Διακρίνουν τους τρόπους όδευσης της καλωδίωσης (επιτοίχια κανάλια, σχάρες οροφής – δαπέδου) και πραγματοποιούν τοποθέτηση επιτοίχιου καναλιού. Διασυνδέουν τις πρίζες δικτύου στις θέσεις εργασίας σύμφωνα με τον σχεδιασμό και κατασκευάζουν καλώδια διασύνδεσης (patch cord). Με τη χρήση του διαθέσιμου εξοπλισμού, πραγματοποιούν μετρήσεις και έλεγχο καλής λειτουργίας αυτών και της συνολικής καλωδίωσης. Αριθμοδοτούν την καλωδίωση

και προχωρούν σε πιστοποίηση των γραμμών στην περίπτωση διαθεσιμότητας κατάλληλου οργάνου και αντιλαμβάνονται την αξία της εφαρμογής των κανονισμών και των καλών πρακτικών κατά την εγκατάσταση της δομημένης καλωδίωσης και το πώς αυτές διευκολύνουν τη διερεύνηση προβλημάτων-βλαβών στο δίκτυο δομημένης καλωδίωσης. Εξετάζουν, ακόμη, πιθανές βλάβες στο δίκτυο δομημένης καλωδίωσης. Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να σχεδιάζουν δίκτυα δομημένης καλωδίωσης, να επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής, να υλοποιούν τα δίκτυα σύμφωνα με τα πρότυπα και να ανιχνεύουν βλάβες στη δικτύωση.

2.4.A.7 | ΤΟΠΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ – ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Στην υποενότητα αυτή, πραγματοποιούνται πρακτικές εργασίες και εξετάζονται πρακτικά ζητήματα που προκύπτουν κατά τη μελέτη και την υλοποίηση του τοπικού δικτύου υπολογιστών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με τις γνώσεις και δεξιότητες που αποκόμισαν από τις μαθησιακές ενότητες, καλούνται να ολοκληρώσουν εργασίες που αφορούν τον σχεδιασμό και την εγκατάσταση τοπικού δικτύου υπολογιστών. Ειδικότερα, αναλύουν διάφορες μελέτες περίπτωσης και γνωρίζουν καλές πρακτικές μελέτης και εγκατάστασης τοπικού δικτύου υπολογιστών, λαμβάνοντας υπόψη τους τις απαιτήσεις. Σε συνέχεια των εργασιών δομημένης καλωδίωσης που πραγματοποίησαν στην προηγούμενη υποενότητα, εγκαθιστούν τον απαιτούμενο δικτυακό εξοπλισμό για την υλοποίηση τοπικού δικτύου υπολογιστών. Εφαρμόζουν τις διαδικασίες υποδικτύωσης, εγκαθιστούν και διασυνδέουν τον δικτυακό εξοπλισμό, ρυθμίζουν και παραμετροποιούν τον ενεργό εξοπλισμό και ελέγχουν την ύπαρξη επικοινωνίας μεταξύ των στοιχείων του δικτύου. Εγκαθιστούν και ρυθμίζουν ασύρματο δίκτυο, δημιουργούν και διαμορφώνουν domain controller, ενεργοποιούν την υπηρεσία DHCP και πραγματοποιούν δίκτυο τύπου Server-Client. Δημιουργούν και διαχειρίζονται, ακόμη, λογαριασμούς χρήστη/-τριας, καθώς και κοινόχρηστους φακέλους, αρχεία και εξοπλισμό (π.χ. εκτυπωτή). Διαμορφώνουν προφίλ και ομάδες χρηστών/-τριών και εγκαθιστούν και διαχειρίζονται DHCP Server, FTP Server και WEB Server. Υλοποιούν και παραμετροποιούν εικονικό ιδιωτικό δίκτυο (VPN) και εξετάζουν πιθανές δυσλειτουργίες του τοπικού δικτύου. Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να μελετούν τοπικά δίκτυα υπολογιστών, να επιλέγουν και να εγκαθιστούν τον κατάλληλο εξοπλισμό σύμφωνα με τις απαιτήσεις, να παραμετροποιούν τον δικτυακό εξοπλισμό και να αντιμετωπίζουν προβλήματα και δυσλειτουργίες τοπικών δικτύων.

2.4.A.8 | ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Με σκοπό την παρουσίαση των εργασιών τους στην ολομέλεια της τάξης, τη διάχυση της πληροφορίας, τον διαμοιρασμό της γνώσης και της εμπειρίας που αποκόμισαν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες προχωρούν σε δημιουργία παρουσίασης της εργασίας τους. Δημιουργούν έναν κατάλογο με τα κύρια θέματα που θα παρουσιάσουν. Με αυτόν τον

τρόπο, οργανώνουν την παρουσίασή τους με λογική σειρά. Καθορίζουν τη δομή της παρουσίασής τους. Συνήθως, μια παρουσίαση περιλαμβάνει εισαγωγή, κύρια μέρη, συμπεράσματα και ενδεχομένως ερωτήσεις από το κοινό. Επιλέγουν ένα λογισμικό για τη δημιουργία των διαφανειών τους, όπως είναι το Microsoft PowerPoint, το Google Slides ή άλλο. Δημιουργούν μια διαφάνεια για κάθε θέμα που θα παρουσιάσουν. Χρησιμοποιούν σύντομα κείμενα, σημεία-κλειδιά και σαφείς φράσεις στις διαφάνειές τους. Προσθέτουν εικόνες, γραφήματα και διαγράμματα για να βοηθήσουν στην κατανόηση των πληροφοριών. Επιλέγουν μια ευανάγνωστη γραμματοσειρά και διατηρούν τη συνοχή στον σχεδιασμό των διαφανειών τους. Λαμβάνουν υπόψη τους το χρώμα, τις γραφικές λεπτομέρειες και το πώς θα καταλάβει το ακροατήριο το περιεχόμενο, καθώς και τον χρόνο που θα έχουν στη διάθεσή τους για την παρουσίαση της εργασίας τους στην ολομέλεια της τάξης. Παρέχεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η απαιτούμενη βοήθεια από τον/την υπεύθυνο/-η εκπαιδευτή/-τρια για τη δημιουργία μιας επιτυχημένης παρουσίασης, ώστε να επιτευχθεί η αποτελεσματική και ενδιαφέρουσα κοινοποίηση των αποτελεσμάτων της εργασίας των εκπαιδευόμενων στην ολομέλεια της τάξης.

2.4.A.9 | ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να μοιραστούν τις γνώσεις, τις εμπειρίες, τις ιδέες τους και τα αποτελέσματα των εργασιών τους με τους/τις συνεκπαιδευόμενους/-ές τους. Αν η παρουσίαση αφορά ομαδική εργασία, κάθε μέλος της ομάδας θα αναλάβει να παρουσιάσει ένα μέρος της. Δοκιμάζουν την παρουσίασή τους, για να βεβαιωθούν ότι ο χρόνος είναι σωστός, οι διαφάνειες λειτουργούν σωστά και η ροή είναι λογική. Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης, ο/η εκπαιδευόμενος/-η που παρουσιάζει, οφείλει να γνωρίζει το μέρος που έχει αναλάβει να παρουσιάσει, να μιλάει με καθαρή φωνή, να απευθύνεται σε όλο το ακροατήριο, να προσαρμόζει τον ρυθμό του/της στην ανταπόκρισή του και να κρατάει τον ρυθμό της παρουσίασής του/της υπό έλεγχο. Το άνοιγμα της παρουσίασης με μια ενδιαφέρουσα εισαγωγή και με τη δημιουργία ερωτήσεων προκαλεί το κοινό να σκεφτεί και να συμμετέχει. Οι διαφάνειες της παρουσίασης είναι κατευθυντήριο νήμα, αλλά δεν πρέπει να διαβάζονται κυριολεκτικά. Το κλείσιμο της παρουσίασης περιλαμβάνει τη σύνοψη των κύριων σημείων της παρουσίασης και τονίζεται το κύριο μήνυμα που προκύπτει από την εργασία που παρουσιάζεται. Στη συνέχεια, ανοίγει το πεδίο για ερωτήσεις από το κοινό, με σκοπό την επίλυση αποριών που προέκυψαν από το θέμα της παρουσίασης και την περαιτέρω διερεύνηση συγκεκριμένων θεμάτων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες που αποτελούν το κοινό, παροτρύνονται να συμμετέχουν στη διαδικασία. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες που παρουσίασαν την εργασία τους, αξιολογούν την απόδοσή τους. Επίσης, αναλύουν την αποτελεσματικότητα των χρησιμοποιημένων τεχνικών και διαδικασιών, καθώς και τις προκλήσεις που αντιμετώπισαν κατά την εκτέλεση του έργου. Η αξιολόγηση προσφέρει έναν τρόπο βελτίωσης της πρακτικής εφαρμογής για μελλοντικές προσπάθειες.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Βιβλιοθήκη & Κέντρο Πληροφόρησης (2016-ενημέρωση 2022). *Οδηγός Σύνταξης Εργασίας*. Ανακτήθηκε από: https://www.lib.auth.gr/sites/default/files/docs_files/Calculator_0.pdf
2. Δημόσιο Ινστιτούτο Κατάρτισης (ΔΙΕΚ) Πειραιά. (2016). *Οδηγίες Εκπόνησης Εργασίας*. Ανακτήθηκε από: http://iekpeiraia.gr/images/downloads/2_odhgies_ekponhshs_ptyhiakhs_IEK_Peiriaia.pdf
3. Βασιλόπουλος, Χ. & Παγιατάκης, Γ. (2013). *Δομημένη καλωδίωση*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Βουτυράς, Γ., Ματζάκος, Π. & Μπόβαλης, Κ. (χ.χ.). *Εργαστήριο Δικτύων Υπολογιστών – Β' & Γ' ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. (2010). *Οδηγίες για τη δημιουργία παρουσιάσεων των πτυχιακών εργασιών*. Ανακτήθηκε από: http://www.teiath.gr/userfiles/mdendr/documents/presentation_guide.pdf

2.4.B • ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στον τομέα της ασφάλειας των δικτύων και των τηλεπικοινωνιών γενικότερα, έτσι ώστε να αποκτήσουν, πέρα από τις γνώσεις, την απαραίτητη «κουλτούρα της ασφάλειας». Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα διδαχθεί γενικά θέματα Κρυπτογραφίας και Υποδομής Δημόσιου – Ιδιωτικού Κλειδιού (PKI/LDAP/X.509) (συμμετρικά και ασύμμετρα) και θέματα ασφάλειας πληροφοριών, εμβαθύνοντας στην ασφάλεια πληροφορικών συστημάτων και στην ασφαλή μετάδοση πληροφορίας. Θα έρθει σε επαφή με διάφορες έννοιες, όπως είναι η προστασία πληροφορίας, η δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας (back-up), η προστασία λειτουργικών συστημάτων, ο έλεγχος πρόσβασης, η απομακρυσμένη λογική πρόσβαση, η κρυπτογραφία, το risk analysis, το impact analysis, το threats/vulnerabilities analysis, το security auditing, η πολιτική ασφάλειας κ.ά. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα διδαχθεί, ακόμη, τη διαδικασία αυθεντικοποίησης και τις μεθόδους κρυπτογράφησης για την ασφαλή μετάδοση πληροφοριών. Θα παρουσιαστούν οι δικτυακές συσκευές που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ασφάλειας δικτύου (firewalls, IDS, IPS), οι βασικές αρχές του GDPR (Γενικός Κανονισμός για την προστα-

σία των δεδομένων) και οι ανεξάρτητες αρχές που εποπτεύουν το απόρρητο των επικοινωνιών και των προσωπικών δεδομένων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Διακρίνουν τις διαφορές ανάμεσα στην εμπιστευτικότητα, την ακεραιότητα και τη διαθεσιμότητα της πληροφορίας, που αποτελούν τους τρεις βασικούς πυλώνες στην ασφάλεια των πληροφοριακών συστημάτων,
- Περιγράφουν τα αντίμετρα που απαιτούνται, ώστε να καλυφθεί κάθε ένας από τους τρεις πυλώνες ασφάλειας των πληροφοριακών συστημάτων,
- Αναγνωρίζουν τα προβλήματα ασφάλειας σε πληροφοριακά και επικοινωνιακά συστήματα,
- Διακρίνουν τις ευπάθειες των πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων,
- Εφαρμόζουν βασικές αρχές σχεδιασμού πολιτικών ασφάλειας και να κατανοούν τα χαρακτηριστικά και τους μηχανισμούς ασφάλειας που υλοποιούν τις πολιτικές αυτές, ακολουθώντας διεθνή πρότυπα (π.χ. ISO 27001),
- Διακρίνουν τις τεχνικές κρυπτογράφησης,
- Αναγνωρίζουν τις διαφορετικές συσκευές που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ασφάλειας και τον τρόπο που αυτές χρησιμοποιούνται,
- Εφαρμόζουν τον Γενικό Κανονισμό για την προστασία των δεδομένων και το απόρρητο των επικοινωνιών,
- Αναγνωρίζουν τα επίπεδα του OSI μοντέλου, που παρουσιάζουν ζητήματα ασφάλειας για τις ασύρματες επικοινωνίες, με έμφαση στο δεύτερο επίπεδο (Ζεύξης Δεδομένων),
- Περιγράφουν τους τρόπους αποφυγής κατανεμημένων επιθέσεων άρνησης υπηρεσίας (DDoS) κατά τη διαδικασία της τριμερούς χειραψίας (three-way-handshake) του πρωτοκόλλου TCP στο τέταρτο επίπεδο λειτουργίας του OSI μοντέλου (Μεταφοράς).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

CIA / Συμμετρική/ασύμμετρη κρυπτογραφία / Υποδομή Δημόσιου – Ιδιωτικού Κλειδιού (PKI) / Ψηφιακές υπογραφές και πιστοποιητικά / Κρυπτογραφικά πρωτόκολλα / SSL/TLS / Κακόβουλο λογισμικό / Αντικαταστάτες προγράμματα / Τείχη προστασίας / IDS/IPS / DoS, DDoS επιθέσεις / MITM επιθέσεις.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (2), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΩΝ (CIA) – ΑΝΤΙΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
2	ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΙΑΣ (ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΗ/ΑΣΥΜΜΕΤΡΗ) ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΗ ΔΗΜΟΣΙΟΥ – ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΚΛΕΙΔΙΟΥ
3	ΕΙΔΗ ΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΕΠΙΘΕΣΕΩΝ – ΕΙΔΗ ΚΑΚΟΒΟΥΛΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ
4	FIREWALLS (HARDWARE/SOFTWARE), VPN, ΛΙΣΤΕΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ
5	GDPR ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ, ΚΑΝΟΝΕΣ BACKUP, ΕΙΔΗ RAID
6	ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΑ (IEEE 802.11): ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ – ΤΡΟΠΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ 3G, 4G, 5G

Κείμενο αναφοράς

2.4.B.1 | ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΩΝ (CIA) – ΑΝΤΙΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η υποενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στις βασικές αρχές και στις θεμελιώδεις έννοιες της ασφάλειας των υπολογιστών, ώστε να είναι σε θέση να αντιλαμβάνονται και να μεταδίδουν πιο σύνθετες έννοιες και πρακτικές. Αρχικά, ορίζονται οι έννοιες του αγαθού, της απειλής, της ευπάθειας και της εκμετάλλευσης σημείων ευπάθειας, ενώ διδάσκεται και το τρίπτυχο ασφάλειας μιας ασφαλειοκρίσιμης πληροφοριακής και επικοινωνιακής υποδομής: Εμπιστευτικότητα (Confidentiality), Ακεραιότητα (Integrity) και Διαθεσιμότητα (Availability). Αναλύεται κάθε όρος διακριτά, λαμβάνοντας υπόψη παραδείγματα από την ψηφιακή καθημερινότητα των χρηστών/-τριών του Διαδικτύου, ενώ αναφέρονται τρόποι και μέθοδοι κάλυψης των παραπάνω πτυχών ασφάλειας, με έμφαση να δίνεται στην ύπαρξη credentials (μοναδικού ζεύγους username/password), στην κρυπτογραφία, στους αλγόριθμους Cyclic Redundancy Check/Checksum και στους τρόπους δημιουργίας αντιγράφων ασφάλειας της υπό προστασία πληροφοριακής και επικοινωνιακής υποδομής. Στη συνέχεια, συζητούνται οι διάφορες έννοιες ασφάλειας, δηλαδή η πιστοποίηση ταυτότητας, τα διάφορα είδη ελέγχου πρόσβασης, η μη αποποίηση κ.ά. Τέλος, γίνεται χρήση του ελεύθερου λογισμικού Nmap (Network Mapper), το οποίο χρησιμοποιεί πακέτα IP, με σκοπό οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να αναγνωρίζουν (μέσω των λειτουργιών scan και ping) τους υπολογιστές που υπάρχουν σε ένα δίκτυο, τις υπηρεσίες που προσφέρουν οι υπολογιστές, τα λειτουργικά συστήματα και τα είδη firewall που χρησιμοποιούν κ.ά., ενώ παρουσιάζεται και αναπτύσσεται το πλαίσιο δικτυακών πρωτοκόλλων ασφάλειας Internet Protocol Security (IPSec). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν τον τρόπο με τον οποίο κρυπτογραφούνται τα πακέτα δεδομένων, ώστε να παρέχεται ασφαλής κρυπτογραφημένη επικοινωνία μεταξύ δύο υπολογιστών, ενώ προτείνεται η παραμετροποίηση του IPSec σε ένα εικονικό δίκτυο VPN μέσω του εργαλείου λογισμικού Packet Tracer της Cisco.

2.4.B.2 | ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΙΑΣ (ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΗ/ΑΣΥΜΜΕΤΡΗ) ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΗ ΔΗΜΟΣΙΟΥ – ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΚΛΕΙΔΙΟΥ

Στην υποεπένδυση αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με αλγόριθμους και εργαλεία εφαρμογών συμμετρικής και ασύμμετρης κρυπτογράφησης, όπως το εργαλείο συμμετρικής και ασύμμετρης κρυπτογράφησης “CrypTool”. Αρχικά, θα διδαχθούν οι αρχές συμμετρικής κρυπτογράφησης, η ταξινόμηση των κρυπτογραφικών συστημάτων, η κρυπτανάλυση και οι πιο γνωστοί συμμετρικοί αλγόριθμοι κρυπτογράφησης τμημάτων, όπως είναι οι DES (Data Encryption Standard), AES (Advanced Encryption Standard) και RC4 (Rivest Cipher 4). Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η ασύμμετρη κρυπτογράφηση, με αναφορά στις έννοιες της πιστοποίησης αυθεντικότητας μηνυμάτων. Πιο συγκεκριμένα, αναλύεται ο ρόλος της Υπηρεσίας Αρχής Πιστοποίησης (Certification Service Authority/Provider ή απλώς Certification Authority/Provider [CSP ή CA]), το directory X.509 και το πρωτόκολλο LDAP με το οποίο έχει δομηθεί αυτό, ενώ πραγματοποιείται αναφορά και στα στοιχεία τα οποία συναποτελούν το certificate κάθε χρήστη/-τριας. Στη συνέχεια, περιγράφεται ο τρόπος κτήσης του δημόσιου και του ιδιωτικού κλειδιού κρυπτογράφησης και ο τρόπος επαλήθευσης της ακεραιότητας της απεσταλμένης πληροφορίας από τον/την παραλήπτη/-τρια με τη χρήση μιας συνάρτησης hash. Τέλος, η υποεπένδυση ολοκληρώνεται με τη σύγκριση αναφορικά με το επίπεδο ασφάλειας και κόστους των δύο μεθόδων κρυπτογράφησης (συμμετρική/ασύμμετρη), ενώ γίνεται αναφορά και στην ανάγκη ύπαρξης της ψηφιακής υπογραφής για τη διασφάλιση της αυθεντικοποίησης του μηνύματος (μη εξουσιοδότηση του μηνύματος σε τρίτους), της ακεραιότητας του μηνύματος (τη μη αλλοίωση του μηνύματος) και της μη αποποίησης των ευθυνών ως δημιουργού του μηνύματος.

2.4.B.3 | ΕΙΔΗ ΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΕΠΙΘΕΣΕΩΝ – ΕΙΔΗ ΚΑΚΟΒΟΥΛΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Στην υποεπένδυση αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν σε βάθος όλους τους γνωστούς τύπους κακόβουλου λογισμικού, θα αντιληφθούν τα χαρακτηριστικά τους και τους μηχανισμούς δράσης τους και θα είναι σε θέση να εφαρμόζουν λύσεις και τρόπους πρόληψης, ανίχνευσης και καταστολής τους. Επιπλέον, θα γίνει αναφορά στους τρόπους και στα είδη επίθεσης ενός κρυπταναλυτή/εισβολέα εντός ενός δικτύου-στόχου. Η κατάρτιση γίνεται τόσο σε θεωρητικό επίπεδο, με προβολή διαφανειών, συζήτηση, ομαδικές εργασίες και μελέτες περίπτωσης, όσο και στο εργαστήριο, με ασκήσεις προσβολής ιών σε προστατευμένο περιβάλλον. Αρχικά, εξετάζονται οι εισβολείς (intruders) με κριτήρια την τεχνική της επίθεσης, το αποτέλεσμα της επίθεσης και τη δυσκολία ανίχνευσης και καταστολής της. Στη συνέχεια, αναπτύσσονται τα θέματα της ανίχνευσης και αποτροπής εισβολών, της διαχείρισης συνθηματικών, των αδυναμιών των συνθηματικών και των στρατηγικών επιλογής ισχυρών συνθηματικών (robust passwords). Γίνεται διάκριση των δύο ειδών επιθέσεων, διακρίνοντάς τις ανάμεσα στις παθητικές και τις ενεργητικές επιθέσεις. Πραγ-

ματοποιείται αναφορά στη μεταμφίεση (masquerading), στη συμμετοχή ως κάποιος που υποδύεται έναν/μία εξουσιοδοτημένο/-η χρήστη/-τρια του προς επίθεση δικτύου (spoofing), στην επανεκπομπή/τροποποίηση μηνυμάτων (Man-in-the-Middle) και στην άρνηση εξυπηρέτησης ([distributed] denial of service), ως κάποιων εκ των, πλέον γνωστών, ενεργητικών επιθέσεων. Από την πλευρά των παθητικών επιθέσεων, συζητούνται επιθέσεις τύπου eavesdropping, wardriving, social engineering κ.λπ. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται είδη κακόβουλου λογισμικού, όπως είναι τα Σκουλήκια (worms), η Κερκόπορτα (backdoor), η Λογική βόμβα (Logic Bomb), ο Δούρειος Ίππος (Trojan Horse), τα zero-day malware κ.λπ. Τέλος, παρουσιάζονται τα μέτρα αντιμετώπισής τους μέσω αντικού λογισμικού, DMZ τεχνικών κ.ά.

2.4.B.4 | FIREWALLS (HARDWARE/SOFTWARE), VPN, ΛΙΣΤΕΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν σε βάθος τον ρόλο και τη λειτουργία των Τειχών Προστασίας (Firewalls), ώστε να εμβαθύνουν τις γνώσεις τους και να κάνουν σύνδεση του περιεχομένου με τις προηγούμενες υποενότητες. Στο θεωρητικό μέρος, δίνεται ο ορισμός του firewall και η ασφάλεια που παρέχει, αναλύονται οι στόχοι σχεδιασμού των firewalls, οι τεχνικές που χρησιμοποιούν και οι περιορισμοί τους. Αποτυπώνονται οι τύποι firewalls και ο ρόλος τους ως packet-filtering routers. Περιγράφονται τα είδη των hardware και software firewalls και τα θετικά και αρνητικά κάθε κατηγορίας. Επιπλέον, δίνονται οι γενικές πολιτικές για τη χρήση των firewalls (default deny/default permit policy) και εισάγεται η έννοια των «Λιστών ελέγχου πρόσβασης» (Access Lists-ACLs) και των κανόνων που τις διέπουν. Στο εργαστηριακό μέρος, γίνεται χρήση του λογισμικού Netfilter, όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να δημιουργούν αλυσίδες κανόνων με γραμμές εντολών, να κάνουν φιλτράρισμα πακέτων, φιλτράρισμα πακέτων με βάση την κατάσταση μιας σύνδεσης, να αποθηκεύουν, να αδειάζουν και να διαγράφουν εντολές από το firewall κ.λπ. Τέλος, γίνεται εφαρμογή του εργαλείου Wireshark, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως ανιχνευτής (μη επιθυμητής) δικτυακής κίνησης (όταν είναι σε capture mode), βοηθώντας έμμεσα την ανίχνευση προβλημάτων στο δίκτυο.

2.4.B.5 | GDPR ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ, ΚΑΝΟΝΕΣ BACKUP, ΕΙΔΗ RAID

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν σε βάθος τη χρησιμότητα του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων (General Data Protection Regulation-GDPR) που θεσπίστηκε από την Ε.Ε., τον σκοπό και τα κριτήρια της εφαρμογής του, τα επίπεδα ελέγχου των υποκειμένων που εμπίπτουν σε αυτόν, καθώς και τις κυρώσεις που επιβάλλονται σε περίπτωση αθέτησης των κανόνων που προτείνονται. Επιπλέον, θα γνωρίσουν τον ρόλο που επιτελεί ο Υπεύθυνος Προστασίας Δεδομένων (Data Protection Officer-D.P.O.), στο πλαίσιο εφαρμογής των κανόνων του GDPR, καθώς και τα επίπεδα υποχρεωτικότητας που απαιτούνται κατά την εφαρμογή του. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν αναλυτικά τους διαφορετι-

κούς τρόπους εξασφάλισης των προς προστασία δεδομένων, με διάφορες μεθόδους, όπως είναι η χρήση ζεύγους credentials, η προστασία μέσα από εργαλεία καταπολέμησης κακόβουλου λογισμικού (αντικαταγράμματα), η χρήση cloud υπηρεσιών αποθήκευσης και οι εναλλακτικοί τρόποι και κανόνες κατά τη δημιουργία αντιγράφων (backup) των δεδομένων που πρέπει να προστατευτούν. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν την τεχνολογία Πλεονάζουσας Συστοιχίας Ανεξάρτητων Δίσκων (Redundant Array of Independent Disks-RAID), εμβαθύνοντας στις βασικές τεχνολογίες RAID που εφαρμόζονται από επιχειρήσεις και οργανισμούς, με έμφαση στις τεχνολογίες RAID 0, RAID 1, RAID 5 και RAID 6, καθώς και στα διαφορετικά μοντέλα RAID που προκύπτουν από συνδυασμούς τους. Τέλος, θα διδαχθούν τους λόγους που κάποιες τεχνολογίες RAID δεν χρησιμοποιούνται (RAID 2, RAID 4, RAID 4, κ.λπ.).

2.4.B.6 | ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΑ (IEEE 802.11): ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ – ΤΡΟΠΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ 3G, 4G, 5G

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν τον τρόπο λειτουργίας των δικτύων IEEE 802.11, τα οποία είναι γνωστά και ως Wi-Fi (Wireless Fidelity) δίκτυα ή ασύρματα δίκτυα. Στη συνέχεια, θα διδαχθούν την απουσία φυσικού του μέσου και των ζητημάτων ασφάλειας που ανακύπτουν από την ιδιαιτερότητα αυτή. Στη συνέχεια, θα διδαχθούν τους τρόπους αντιμετώπισης των ζητημάτων ασφάλειας, με έμφαση στην κρυπτογράφηση της μεταδιδόμενης και λαμβανόμενης πληροφορίας από τον πομπό και τον δέκτη αντίστοιχα. Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τους πιο γνωστούς αλγορίθμους ασύρματης κρυπτογράφησης: R.C.4, T.K.I.P., A.E.S., P.S.K. κ.λπ. Επίσης, θα γίνει αναφορά στους αλγόριθμους WEP, WPA, WPA2 και στις ομοιότητες και τις διαφορές του τρόπου λειτουργίας και εφαρμογής τους στα ασύρματα δίκτυα που χρησιμοποιούνται στην καθημερινότητα. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τρόπους προστασίας ενός ασύρματου δικτύου από πιθανές απειλές, όπως είναι η απενεργοποίηση του SSID ή/και αλλαγή του σε κάτι πιο αφηρημένο, η απόκρυψη των Access Points από την κοινή θέα, ο έλεγχος της ζώνης ακτινοβολίας των Access Points, η επιλογή κατάλληλης μπάντας συχνοτήτων, ώστε να μειωθεί το μήκος κύματος, η αλλαγή των default ρυθμίσεων σε κάθε Access Point, η χρήση MAC Filtering, η χρήση Firewall και VPN και η υιοθέτηση εξοπλισμού που θα ενσωματώνει το υπο-πρωτόκολλο 802.11i. Τέλος, θα διδαχθούν τρόπους ασφάλειας στα τηλεπικοινωνιακά ασύρματα δίκτυα, με έμφαση στους τρόπους ασφαλείας των δικτύων 3G, 4G και 5G.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Καμπουράκης, Γ. (2006). *Ασφάλεια ασυρμάτων και κινητών δικτύων επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
2. Brown, L. & Stallings, W. (2016). *Ασφάλεια υπολογιστών. Αρχές και πρακτικές*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Συμπληρωματικές

1. Γκρίτζαλης, Σ., Γκρίτζαλης, Δ. & Κάτσικας, Σ. (2004). *Ασφάλεια δικτύων υπολογιστών. Τεχνολογίες και υπηρεσίες σε περιβάλλοντα ηλεκτρονικού επιχειρείν και ηλεκτρονικής διακυβέρνησης*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
2. Charles, C. P., Pfleeger, S. L. & Margulies, J. (2018). *Ασφάλεια πληροφοριακών συστημάτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

2.4.Γ • ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ (IoT)

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στον τομέα του IoT. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις βασικές έννοιες που χρησιμοποιούνται σε ένα σύστημα «διαδικτύου των πραγμάτων» και τον ορισμό του IoT και της έννοιας του «πράγματος». Επίσης, θα ενημερωθούν για τις προκλήσεις του IoT (προτυποποίηση, κλιμάκωση, μέγεθος συσκευών, κατανάλωση ενέργειας, διευθυνσιοδότηση, ασφάλεια/ιδιωτικότητα, ποιότητα υπηρεσιών, κινητικότητα κ.ά.) και για το υλικό ή τις συσκευές στο IoT: έξυπνες συσκευές, αισθητήρες και ενεργοποιητές (sensors/actuators), RFIDs, GPS, Cyber Physical Systems, πλατφόρμες beagleBone black, Arduino, Raspberry Pi κ.ά. Επιπλέον, θα παρουσιαστούν οι αρχιτεκτονικές που χρησιμοποιούνται στα λειτουργικά συστήματα και το ενδιάμεσο λογισμικό. Επιπροσθέτως, θα ενημερωθούν για θέματα σχεδιασμού και υλοποίησης, εργαλεία προγραμματισμού, εξομοιωτές (π.χ. TinkerCad) και προσομοιωτές δικτύου. Θα παρουσιαστούν, ακόμη, εφαρμογές IoT σε διάφορους τομείς της κοινωνικής και βιομηχανικής καθημερινότητας (ηλεκτρονική υγεία, έξυπνα στίτσια, έξυπνες πόλεις κ.ά.) και θα γίνει η παρουσίαση έργων και η αναδημιουργία τους από έργα που αναρτώνται σε γνωστά αποθετήρια.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Διακρίνουν τα βασικά χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες που παρέχει το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) και οι εφαρμογές του,

- Διακρίνουν τεχνολογίες προγραμματισμού, πλατφόρμες, ολοκληρωμένες βιβλιοθήκες, διεπαφές και εργαλεία που προσφέρονται για την ανάπτυξη εφαρμογών του Διαδικτύου των πραγμάτων,
- Αναλύουν την αρχιτεκτονική των προσφερόμενων εφαρμογών και συστημάτων,
- Διακρίνουν τις βασικές αρχές που διέπουν πεδία εφαρμογής του IoT, όπως είναι ο οικιακός αυτοματισμός (Smart Home), η ηλεκτρονική υγεία (e-Health), οι έξυπνες πόλεις (Smart Cities) κ.ά.,
- Συνεργάζονται με συναδέλφους/-ισσες για την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση σύνθετων προβλημάτων, την κριτική αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων και τη λήψη αποφάσεων προς υλοποίηση στον τομέα του IoT.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Διαδίκτυο / Big Data / Arduino / Smart Cities / Ασύρματα πρωτόκολλα επικοινωνίας / Χαμηλοί πόροι / Ασύρματα δίκτυα αισθητήρων / Υποδομές νέφους.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (2), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ IoT ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ – ANATOMIA
2	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ
3	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ IoT ΚΑΙ ΠΛΑΤΦΟΡΜΩΝ
4	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ IoT
5	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΙΔΙΩΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟ IoT
6	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ IoT

Κείμενο αναφοράς

2.4.Γ.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ IoT ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ – ANATOMIA

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις βασικές έννοιες των συστημάτων που χαρακτηρίζονται ως Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) και τη χρησιμότητά τους στην καθημερινότητα στον σύγχρονο τρόπο ζωής των πολιτών. Ειδικότερα, αναλύεται η τεχνολογία IoT σε συνδυασμό με τα δίκτυα υπολογιστών και το Διαδίκτυο. Δίνεται έμφαση στη σύνδεση των συσκευών και των μηχανημάτων με τους αντίστοιχους αισθητήρες και στη διαφορά τους από ένα υπολογιστικό σύστημα. Τα δεδομένα διαβιβάζονται μέσω πρωτοκόλλων ασύρματης επικοινωνίας μικρής εμβέλειας σε κεντρικό διακομιστή στο σύννεφο (cloud). Πρέπει να τονισθεί η αξιοποίηση του όγκου δεδομένων με τη βοήθεια analytics (αναλυτικών στοιχείων). Μια

σημαντική πρόκληση στο IoT είναι ο σχεδιασμός κατάλληλων αισθητήρων και ενεργοποιητών και η διασύνδεσή τους με τα ασύρματα δίκτυα. Επίσης, θα γίνει αναφορά στα δεδομένα μεγάλου όγκου (Big Data) και στον τρόπο διαχείρισης και επεξεργασίας τους. Η εξόρυξη δεδομένων (Data Mining), τα διασυνδεδεμένα δεδομένα (Linked Data) και η τεχνολογία νέφους (Cloud Computing) είναι κάποιες βασικές έννοιες που θα γνωρίσουν οι σπουδαστές/-τριες. Στη συνέχεια, θα αναλυθεί η ανατομία ενός συστήματος IoT και τα μέρη από τα οποία αποτελείται, δηλαδή όλες οι διασυνδεδεμένες συσκευές, το λογισμικό, οι αισθητήρες –συνήθως RFID–, οι εφαρμογές –πлатφόρμες, το Διαδίκτυο και τα ασύρματα πρωτόκολλα επικοινωνίας, όπως είναι το Bluetooth, ZigBee κ.ά. Τα παραπάνω υποσυστήματα παρουσιάζονται τόσο σε θεωρητικό, μέσω βιβλίων, σημειώσεων και εγχειριδίων, όσο και σε πρακτικό επίπεδο στο εργαστήριο H/Y μέσω εργαστηριακών ασκήσεων, με άμεση συμμετοχή των εκπαιδευομένων (hands-on) και μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης.

2.4.Γ.2 | ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις βασικές έννοιες της αρχιτεκτονικής ενός IoT συστήματος και τα μοντέλα επικοινωνίας και διασύνδεσης μεταξύ των συσκευών. Ειδικότερα, περιγράφεται ένα πλαίσιο τεσσάρων κοινών επικοινωνιακών μοντέλων που χρησιμοποιούνται από τις έξυπνες συσκευές και αναλύεται το καθένα ξεχωριστά. Το πρώτο είναι το μοντέλο επικοινωνίας device-to-device, όπου εφαρμόζεται σε δύο ή περισσότερες συσκευές που συνδέονται και επικοινωνούν με τη χρήση ενός application server. Οι συσκευές αυτές επικοινωνούν σε πολλούς τύπους δικτύων, συμπεριλαμβανομένων των δικτύων IP ή το Διαδίκτυο. Συχνά, ωστόσο, αυτές οι συσκευές χρησιμοποιούν πρωτόκολλα, όπως είναι το Bluetooth, το Z-Wave, ή το ZigBee. Το δεύτερο είναι το μοντέλο επικοινωνίας device-to-cloud, στο οποίο η έξυπνη συσκευή συνδέεται άμεσα με μια δωρεάν υπηρεσία cloud (π.χ. μια εφαρμογή παρόχου ασύρματων υπηρεσιών) για την ανταλλαγή δεδομένων και ελέγχου της κυκλοφορίας του μηνύματος. Η προσέγγιση αυτή συχνά αξιοποιεί τους υπάρχοντες μηχανισμούς, όπως αυτούς του ενσύρματου Ethernet ή τις συνδέσεις Wi-Fi, για να δημιουργηθεί μια σύνδεση μεταξύ της συσκευής και του δικτύου IP, το οποίο τελικά συνδέεται με το cloud. Το τρίτο είναι το μοντέλο επικοινωνίας device-to-gateway με την εφαρμογή layer gateway (ALG), στο οποίο η έξυπνη συσκευή συνδέεται μέσω μιας ALG υπηρεσίας ως παράγοντας για να επιτευχθεί η σύνδεση στο cloud. Τέλος, αναλύεται το back-end data-sharing μοντέλο, όπου αναφέρεται στην αρχιτεκτονική που επιτρέπει στους/στις χρήστες/-τριες να εξάγουν και να αναλύσουν τα Smart-object δεδομένα από ένα cloud σε συνδυασμό με δεδομένα από άλλες πηγές. Η αρχιτεκτονική αυτή υποστηρίζει την επιθυμία του/της χρήστη/-τριας για την πρόσβαση αποστολής δεδομένων σε τρίτους.

2.4.Γ.3 | ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΙΟΤ ΠΛΑΤΦΟΡΜΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις βασικές έννοιες προγραμματισμού IoT συσκευών και θα εφαρμόσουν τις γνώσεις τους πάνω σε πλατφόρμες Arduino και Raspberry Pi. Κάθε μονάδα IoT (Arduino & Raspberry Pi) εκτελεί εφαρμογή, ανάλογη των συστατικών του κυκλώματος που έχει υλοποιηθεί, προκειμένου να ληφθούν τα δεδομένα από τους αισθητήρες και να σταλούν στον/στην πελάτη/-ισσα IoT. Στην περίπτωση των Μονάδων Arduino, η γλώσσα γραφής της προς υλοποίηση εφαρμογής είναι η C ή η Wiring, ενώ στην περίπτωση του Raspberry Pi η Python. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες στην ενότητα αυτή θα εφαρμόσουν τη γλώσσα Wiring, μια παραλλαγή της C/C++ για μικροελεγκτές αρχιτεκτονικής AVR, όπως είναι ο Atmega που υποστηρίζει όλες τις βασικές δομές της C, καθώς και μερικά χαρακτηριστικά της C++. Το IDE του Arduino χρησιμοποιεί το GNU toolchain και το AVR Libc για να μεταγλωττίζει προγράμματα και το avrdude για να φορτώνει προγράμματα στην πλατφόρμα. Ομοίως, στην πλατφόρμα Raspberry Pi, εάν οι εκπαιδευόμενοι/-ες σκοπεύουν να χρησιμοποιήσουν το Pi χωρίς οθόνη και πληκτρολόγιο, θα χρειαστεί να συνδεθούν σε αυτό με κάποιο πρόγραμμα-πελάτη/-ισσας απομακρυσμένης πρόσβασης (τύπου VNC ή SSH). Σε αυτή την περίπτωση, θα εργάζονται σε περιβάλλον γραμμής εντολών (terminal), οπότε είναι απαραίτητο να γνωρίζουν κάποιες στοιχειώδεις εντολές Linux. Ως προς τις απαιτούμενες γνώσεις σε Python, αρκεί να αντιλαμβάνονται πώς χρησιμοποιείται η δομή επιλογής, η δομή επανάληψης και οι συναρτήσεις, ενώ, για ελάχιστες δραστηριότητες, χρήσιμη είναι και η δομή δεδομένων της λίστας (list). Τα παραπάνω υποσυστήματα παρουσιάζονται τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο στο εργαστήριο Η/Υ μέσω εργαστηριακών ασκήσεων (hands-on).

2.4.Γ.4 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΙΟΤ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις βασικές φάσεις σχεδίασης ενός IoT συστήματος. Το IoT απαιτεί πέντε φάσεις από τη συλλογή δεδομένων μέχρι την παράδοση των δεδομένων στους/στις τελικούς/-ές χρήστες/-τριες. Το πρώτο βήμα είναι η συλλογή ή η απόκτηση δεδομένων από τις συσκευές. Με βάση τα χαρακτηριστικά του αντικειμένου, χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι συλλεκτών δεδομένων, όπως είναι π.χ. ένα στατικό σώμα (αισθητήρες σώματος ή ετικέτες-αναγνώστες RFID). Κατόπιν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν την τοποθεσία αποθήκευσης των δεδομένων στο cloud, ώστε αργότερα να προχωρήσουν στην ανάλυσή και στην επεξεργασία τους. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην τέταρτη φάση σχεδίασης του IoT συστήματος, όπου μεταδίδονται τα δεδομένα από και προς όλους/-ες τους/τις χρήστες/-τριες και τις συσκευές. Αντικείμενα, όπως η ασφάλεια του καναλιού επικοινωνίας, η υπερχείλιση, η αυθεντικοποίηση των χρηστών/-τριών και η ταυτότητα των συσκευών, χρήζουν ιδιαίτερης αναφοράς. Στην τελευταία φάση, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εκπαιδευτούν στην παράδοση των επεξεργασμένων δεδομένων έγκαιρα και χωρίς σφάλματα ή αλλοιώσεις. Είναι εξίσου σημαντικό

να αναφερθεί η ανάλυση και η διαδικασία εξέτασης μεγάλων και ποικίλων συνόλων δεδομένων για την αποκάλυψη κρυφών μοτίβων ή συσχετισμών. Για τον λόγο αυτόν, δημιουργήθηκαν οι μη σχεσιακές βάσεις δεδομένων, όπου η λειτουργία τους δεν στηρίζεται στον αυστηρό κώδικα δόμησης των σχεσιακών βάσεων δεδομένων, αλλά σε πιο εύκαμπτες διαδικασίες, προκειμένου να διαχειριστούν και να επεξεργαστούν τα BigData (μεγάλα δεδομένα) με αποτελεσματικό τρόπο. Τα παραπάνω θα μπορούν να παρουσιαστούν θεωρητικά με τη βοήθεια σημειώσεων και παρουσιάσεων και με τη μορφή παραδείγματος στο εργαστήριο του τμήματος.

2.4.Γ.5 | ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΙΔΙΩΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟ ΙoT

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τη σημασία της ασφάλειας στα συστήματα IoT και τον τρόπο με τον οποίο θα βελτιώσουν την αξιοπιστία τους. Ειδικότερα, εξετάζονται θέματα που αφορούν την εξασθένηση, την κλοπή, την απώλεια, την παραβίαση, την καταστροφή και το γεγονός ότι τα δεδομένα μπορούν να κατασκευαστούν και να τροποποιηθούν από αισθητήρες και να μεταδώσουν ή να λάβουν δεδομένα, με αμφιλεγόμενα επίπεδα ασφάλειας. Η επαλήθευση του/της τελικού/-ής χρήστη/-τριας στο επίπεδο εισόδου είναι υποχρεωτική, ενώ η διάκριση μεταξύ ανθρώπων και μηχανών είναι εξαιρετικά σημαντική. Ιδιαίτερη αναφορά οφείλεται να γίνει πάνω στις τεχνικές για την ασφάλεια του IoT. Ο σχεδιασμός των τεχνικών ασφάλειας βασίζεται σε έναν κύκλο ζωής – ασφαλείας που αποτελείται από τέσσερις φάσεις: προετοιμασία και πρόληψη, παρακολούθηση και ανίχνευση, διάγνωση και κατανόηση, ανάκτηση και επιδιόρθωση. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν θέματα, όπως είναι η προστασία των προσωπικών δεδομένων, που αποτελεί θεμελιώδη προϋπόθεση κατά την έναρξη οποιασδήποτε διαδικασίας σχεδιασμού υπηρεσίας IoT. Ένα από τα σημαντικότερα θέματα είναι η διαφορετικότητα των κινδύνων του IoT και αναγκαία προϋπόθεση η ολοκλήρωση της υπηρεσίας για την οποία έχει σχεδιαστεί να πραγματοποιεί. Ανάλογα με τις απειλές που δέχεται ένα σύστημα IoT, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να αντιμετωπίσουν, να διακρίνουν και να εφαρμόσουν τεχνικές αντιμετώπισης επιπτώσεων και πρόληψης επιθέσεων σε IoT συστήματα.

2.4.Γ.6 | ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΙoT

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν και θα εφαρμόσουν στην πράξη ένα σύστημα IoT, υλοποιώντας τις βασικές αρχές που το διέπουν. Οι εφαρμογές που μπορούν να αναπτυχθούν χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες: αυτές που δεν αποσκοπούν στην εξόρυξη δεδομένων και σε αυτές που σχετίζονται άμεσα με τα δεδομένα, τη συλλογή και την επεξεργασία τους. Ειδικότερα, θα αναφερθούν εφαρμογές σε όλους τους κλάδους της καθημερινότητας, όπως είναι το έξυπνο σπίτι, με εφαρμογές απομακρυσμένου ελέγχου και περιμετρικού ελέγχου πρόσβασης, και τα συστήματα ανίχνευσης εισβολής και χρήσης ενέργειας και νερού. Στο γενικότερο πλαίσιο, θα αναλυθεί η έννοια της έξυπνης πόλης, με εφαρμογές όπως είναι οι χάρ-

τες αστικού θορύβου, η ανίχνευση συσκευών Smartphone, ο έξυπνος φωτισμός, η διαχείριση απορριμμάτων, οι έξυπνοι δρόμοι και η μελέτη κατάστασης σε κτίρια και μνημεία. Συστήματα IoT εφαρμόζονται στη βιομηχανία και στο περιβάλλον, όπου μπορούν να δημιουργηθούν εφαρμογές για την ποιότητα του εσωτερικού αέρα, την παρακολούθηση της θερμοκρασίας, την παρουσία του όζοντος, την παρακολούθηση εσωτερικού χώρου, την πυρανίχνευση δασικών περιοχών, την ατμοσφαιρική ρύπανση, την παρακολούθηση του επιπέδου του χιονιού, την πρόληψη σεισμών και την πρόληψη κατολίσθησης/χιονοστιβάδων. Επίσης, στον τομέα των μεταφορών μπορούν να αναλυθούν εφαρμογές, όπως είναι η έξυπνη στάθμευση, η ποιότητα των συνθηκών φόρτωσης, η κυκλοφοριακή συμφόρηση και η παρακολούθηση προϊόντων. Ομοίως, εφαρμογές στους τομείς της Ιατρικής, της Ενέργειας, της Εκπαίδευσης, της Λιανικής Πώλησης, της Κτηνοτροφίας, της Γεωργίας είναι απαραίτητο να αναλυθούν και να δώσουν ιδέες για περαιτέρω ενασχόληση με το αντικείμενο.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Δασυγένης, Μ. & Σούντρης, Δ. (2015). *Ενσωματωμένα συστήματα*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Δουληγέρης, Χ. & Μητρόπουλος, Σ. (2015). *Πληροφοριακά συστήματα στο Διαδίκτυο*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συμπληρωματικές

1. Νικηφοράκης, Μ. (2015). *Το "Internet of Things" (Διαδίκτυο των Πραγμάτων) στη FOSDEM*. Ανακτήθηκε από: <https://ellak.gr/2015/02/to-internet-of-things-diadiktio-ton-pragmaton-stin-fosdem/>
2. Mavromoustakis, C. X., Mastorakis, G. & Batalla, J. M. (2016). *Internet of Things (IoT) in 5G Mobile Technologies*. HEAL-Link Springer ebooks.

2.4.Δ • ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στην έννοια της σχεδίασης ολοκληρωμένων τηλεπικοινωνιακών λύσεων με σκοπό την κάλυψη των απαιτούμενων, σε κάθε περίπτωση, τηλεπικοινωνιακών αναγκών, δίνοντας βέλτιστες λύσεις. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα διδαχθεί τον τρόπο με τον οποίο θα ερευνά τις διαθέσιμες, κατά περίπτωση, τεχνολογίες και, μέσα από μελέτες περίπτωσης, θα καταλήγει, σε συνεργασία με τον/την εκπαιδευτή/-τρια του, στη σύνταξη τεκμηριωμένου τεχνικού κειμένου. Θα ενημερωθεί σχετικά με τους σημαντικούς οργανισμούς τυποποίη-

σης και προτύπων στον τομέα των τηλεπικοινωνιών και δικτύων (IEEE, ITU κ.ά.) και θα διδαχθεί την αναγκαιότητα της ύπαρξης κανόνων και πρωτοκόλλων στις τηλεπικοινωνίες. Θα διδαχθεί τον τρόπο με τον οποίο θα υλοποιεί τις προτεινόμενες λύσεις, είτε στον τομέα των δικτύων, είτε στον τομέα των τηλεπικοινωνιών, είτε και συνδυάζοντάς τις, παρέχοντας ολοκληρωμένη υποστήριξη. Θα διδαχθεί τη μέθοδο με την οποία συντάσσεται μια τεχνική έκθεση και μια τεχνική μελέτη, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο πρέπει αυτή να παρουσιάζεται, ανάλογα με το κοινό στο οποίο απευθύνεται, ώστε να είναι περιεκτική και κατανοητή.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Ερμηνεύουν τον λόγο ύπαρξης των προδιαγραφών τηλεπικοινωνιακών συστημάτων,
- Υιοθετούν θετική στάση ως προς τις υπάρχουσες και τις νέες τεχνολογίες στον τομέα,
- Επιλέγουν τις κατάλληλες λύσεις, μέσα από έρευνα, για την ανάγκη κάθε project,
- Υιοθετούν τις μεθοδολογίες με τις οποίες συντάσσεται ένα τεχνικό κείμενο/μελέτη,
- Εφαρμόζουν κοινωνική, επαγγελματική και ηθική υπευθυνότητα,
- Παρουσιάζουν τις ιδέες τους προσαρμοσμένες στο ακροατήριο,
- Συντάσσουν απλά και σύνθετα τεχνικά κείμενα, ανάλογα με τις ανάγκες κάθε περίπτωσης.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Τεχνικές συλλογής απαιτήσεων / Μοντελοποίηση απαιτήσεων / Αρχιτεκτονικά πρότυπα / Βοηθητικά εργαλεία σχεδίασης (case tools) / Λογισμικό χαρτογράφησης τοπολογίας δικτύου / Διοίκηση και διαχείρισης έργων / Σύνταξη τεχνικών μελετών / Βιώσιμη ανάπτυξη και διαχείριση έργων.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
2	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
3	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
4	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ
5	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ
6	ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

2.4.Δ.1 | ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κληθούν ως επαγγελματίες να συνεργαστούν σε διαφορετικά έργα, με διαφορετικές απαιτήσεις, διαφορετικές τεχνολογίες και χρήστες/-τριες με διαφορετική κατανόηση και εμπειρία σχετικά με το σχεδιαζόμενο σύστημα. Συνεπώς, είναι απαραίτητο να μάθουν για τεχνικές επικοινωνίας με τους/τις πελάτες/-ισσες για την καταγραφή των απαιτήσεών τους σχετικά με τη σχεδίαση δικτύων και τηλεπικοινωνιακών συστημάτων. Στην τρέχουσα υποενότητα, μαθαίνουν για τεχνικές, όπως είναι τα ερωτηματολόγια, οι συνεντεύξεις, η παρατήρηση στον χώρο εργασίας, η μελέτη υλικού και τεχνικών μελετών, οι μελέτες περίπτωσης σχετικών έργων κ.λπ. Για κάθε τεχνική, μαθαίνουν εργαλεία αυτοματισμού (π.χ. Google forms) και μελετούν τη χρησιμότητα κάθε μεθόδου ανάλογα με τη μορφή και τις πηγές των πληροφοριών που απαιτούνται. Δίνονται σχετικά παραδείγματα υπό τη μορφή σύντομων βιωματικών ασκήσεων, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν πώς συντάσσεται ένα επιτυχημένο ερωτηματολόγιο με ανοιχτού και κλειστού τύπου ερωτήσεις, τι ερωτήσεις τίθενται σε συνεντεύξεις, πώς επιλέγουν αντιπροσωπευτικούς χρήστες/-τριες κ.λπ. Είναι σημαντικό να μάθουν για την αναγκαιότητα σύνταξης εγγράφων και ειδικά τεχνικών προδιαγραφών για έργα πληροφορικής εν γένει. Συνεπώς, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ελέγχουν έγγραφα τεχνικών προδιαγραφών, συμβάσεις και άλλα έγγραφα που σχετίζονται με έργα δικτύων και τηλεπικοινωνιακών συστημάτων, ώστε να κατανοήσουν πώς συντάσσονται, τι περιέχουν κ.λπ. Μέσα από τις συγκεκριμένες τεχνικές, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν τη σημασία της επικοινωνίας και της συλλογής πληροφοριών για τη σχεδίαση συστημάτων πληροφορικής και, πιο συγκεκριμένα, δικτύων υπολογιστών και τηλεπικοινωνιακών συστημάτων.

2.4.Δ.2 | ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Κάθε έργο ανάπτυξης λογισμικού, ανεξαρτήτως μεθοδολογίας ή τρόπου προσέγγισης, πρέπει να αρχίζει με τη σύλληψη των απαιτήσεων (requirements) των χρηστών/-τριών. Η διαδικασία αυτή αναφέρεται ως μοντελοποίηση απαιτήσεων ή μηχανική απαιτήσεων. Στην τρέχουσα μαθησιακή υποενότητα, εξετάζεται η ανάγκη των τύπων και των εργαλείων για την αποτύπωση των απαιτήσεων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν ότι η μηχανική απαιτήσεων είναι μια επαναληπτική διαδικασία αλληλεπίδρασης και διαπραγμάτευσης με τους χρήστες/-τριες, η οποία αποσκοπεί στην αναγνώριση, στην κατανόηση και στην καταγραφή του τρόπου εργασίας τους και των λειτουργιών που επιθυμούν από το νέο σύστημα. Η καταγραφή των απαιτήσεων δηλώνεται αρχικά ως ένα σύνολο δηλώσεων που περιλαμβάνουν τη φράση «...το σύστημα πρέπει να...» και, μέσα από παραδείγματα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν τον τρόπο δημιουργίας τους. Είναι σημαντικό να γίνει κατανοητή η ανάγκη καταγραφής των απαιτήσεων, καθώς αποτελούν τη βάση ελέγχου του έργου που θα παραδοθεί. Στην υποενότητα

αυτή, γίνεται διάκριση λειτουργικών και μη λειτουργικών απαιτήσεων, δηλαδή απαιτήσεων που αφορούν, αντίστοιχα, το τι πρέπει να κάνει το σύστημα και τα θέματα που καλύπτουν ασφάλεια, ταχύτητα, κ.λπ. Γίνεται μια σύντομη εισαγωγή στην UML (Unified Modeling Language), στα διαγράμματα Use Case (περιπτώσεων χρήσης) και στα σχετικά εργαλεία, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν μια γενικότερη θεώρηση των εργαλείων και των διαγραμμάτων που χρησιμοποιούνται στα πληροφοριακά συστήματα.

2.4.Δ.3 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Στην τρέχουσα υποενότητα, γίνεται σύντομη παρουσίαση των μεθοδολογιών σχεδίασης των πληροφοριακών συστημάτων εν γένει και η εστίαση γίνεται στη δομή των δικτυακών συστημάτων. Αρχικά, παρουσιάζεται ο Κύκλος Ζωής Ανάπτυξης Συστήματος και γίνεται αναφορά στο μοντέλο καταρράκτη που τον εφαρμόζει. Μεθοδολογίες για γρήγορη προτυποποίηση και αντικειμενοστρεφείς μεθοδολογίες αναλύονται στη συνέχεια. Σκοπός της παρουσίασης των μεθοδολογιών σχεδίασης είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να έχουν μια ευρεία αντίληψη του τρόπου ανάλυσης και σχεδίασης πληροφοριακών συστημάτων, μέρος των οποίων αποτελούν τα δικτυακά και τηλεπικοινωνιακά συστήματα. Στη συνέχεια, η υποενότητα εστιάζεται σε διαγράμματα που προσφέρουν οι κλασικές, δομημένες μεθοδολογίες και οι πιο σύγχρονες, αντικειμενοστρεφείς προσεγγίσεις. Παρουσιάζονται τα αρχιτεκτονικά πρότυπα (π.χ. client-server, N-tier) και τα διαγράμματα παράταξης (deployment diagrams) που απεικονίζουν τη φυσική αρχιτεκτονική ενός συστήματος. Γίνεται παρουσίαση των βασικών συμβόλων που χρησιμοποιούνται στα διαγράμματα δικτύων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εισάγονται στα βοηθητικά εργαλεία σχεδίασης (case tools) και τα χρησιμοποιούν για να σχεδιάσουν διαγράμματα δικτύων. Μέσω ασκήσεων, κατανοούν την ανάγκη ύπαρξης διαγραμμάτων που βοηθούν στην τεκμηρίωση της δομής ενός δικτύου και στη διαδικασία υλοποίησης. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται έννοιες σχετικά με τους σημαντικούς οργανισμούς τυποποίησης και προτύπων στον τομέα των τηλεπικοινωνιών και δικτύων (IEEE, ITU). Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα διαγράμματα, τα αρχιτεκτονικά πρότυπα και τα εργαλεία σχεδίασης και κατανοούν την ανάγκη σχεδίασης των δικτυακών και τηλεπικοινωνιακών συστημάτων και των πληροφοριακών συστημάτων γενικότερα.

2.4.Δ.4 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

Έχοντας μελετήσει στις προηγούμενες μαθησιακές υποενότητες κάποιες γενικές τεχνικές και μεθοδολογίες που εφαρμόζονται στη σχεδίαση πληροφοριακών συστημάτων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εστιάζονται στην τεκμηρίωση δικτύων και στο λογισμικό χαρτογράφησης τοπολογίας δικτύου και τηλεπικοινωνιακών συστημάτων. Αρχικά, κατανοούν, μέσα από παραδείγματα, την ανάγκη τεκμηρίωσης της δομής ενός δικτυακού και τηλεπικοινωνιακού συστήματος. Στη συνέχεια, δίνονται παραδείγματα

διαγραμμάτων για την τοπολογία δικτύων και αντιλαμβάνονται ότι, εκτός από τις συνδέσεις των συσκευών, τα διαγράμματα περιλαμβάνουν επιπλέον λεπτομέρειες (διευθύνσεις IP ή άλλες παραμέτρους διαμόρφωσης). Μαθαίνουν για τα εργαλεία σχεδίασης δικτύου, που αποτελούν τη βασικότερη κατηγορία εργαλείων και χρησιμοποιούνται κυρίως για τη σχεδίαση της δομής. Στη συνέχεια, ενημερώνονται και χρησιμοποιούν τα εργαλεία χαρτογράφησης τοπολογίας ενός δικτύου, τα οποία, εκτός από χάρτες τοπολογίας δικτύου, μπορούν να παρακολουθήσουν τη λειτουργία ενός δικτύου, να δημιουργήσουν αυτόματα μια γραφική αναπαράσταση του δικτύου κ.λπ. Στο πλαίσιο των ασκήσεων, μπορούν να σχεδιαστούν δίκτυα για ένα μικρό εργαστήριο, χρησιμοποιώντας δωρεάν εργαλεία, όπως είναι το Dia, και να επιδειχθεί ή και να γίνει χρήση του Microsoft Visio. Στο τέλος της ενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έχουν κατανοήσει τα γενικά βήματα για τη σχεδίαση ενός δικτύου επικοινωνίας. Έτσι, έχει γίνει σαφές ότι τα βασικά βήματα είναι η καταγραφή των απαιτήσεων, η επιλογή των απαραίτητων συσκευών, η επιλογή της τοπολογίας και η χαρτογράφηση των συνδέσεων.

2.4.Δ.5 | ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ

Η τρέχουσα μαθησιακή ενότητα αποτελεί ένα εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες του έργου και των διαδικασιών διοίκησης και διαχείρισης έργων. Ο σκοπός της ενότητας είναι η απόκτηση γνώσεων για τις σύγχρονες τεχνικές και μεθόδους διοίκησης και διαχείρισης έργων. Προτείνεται να χρησιμοποιηθούν πραγματικές περιπτώσεις (case studies), όπου παρουσιάζονται οι βασικές διαδικασίες διοίκησης έργων με στόχο τη βελτίωση των ικανοτήτων των εκπαιδευομένων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για τη στοχοθεσία των έργων, την επιλογή και τη στελέχωση των ομάδων, την οργάνωση ενός έργου σε φάσεις, τον χρονικό και οικονομικό σχεδιασμό και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων ενός έργου. Γίνεται εισαγωγή σε τεχνικές διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού και στον συντονισμό ομάδων. Μελετώνται αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των Έργων Πληροφορικής (χαρακτηριστικά, ιδιαιτερότητες, κύκλος ζωής, στοιχεία κόστους, ανθρώπινο δυναμικό και εξοπλισμός). Ακόμη, παρουσιάζονται τα διαγράμματα Gantt και συντάσσονται διαγράμματα με βάση σενάρια για υλοποίηση δικτυακών υποδομών σε οργανισμούς διαφορετικών μεγεθών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες χρησιμοποιούν λογισμικό για τη διαχείριση έργων πληροφορικής (π.χ. MS-Project). Μαθαίνουν πώς να κατανέμουν δραστηριότητες και πόρους και να παρακολουθούν την πρόοδο κάθε έργου με τη χρήση λογισμικού διαχείρισης έργων. Παρουσιάζονται θέματα που σχετίζονται με τη διαχείριση ποιότητας, ενώ αναλύονται και πρότυπα, όπως είναι το ISO 9001:2015, ή θέματα διαχείρισης ασφάλειας πληροφοριών με τα αντίστοιχα πρότυπα ISO 27001:2013 & 27701:2019. Θέματα βιώσιμης ανάπτυξης και κοινωνικής και ηθικής υπευθυνότητας στην υλοποίηση και διαχείριση έργων πληροφορικής αποτελούν αντίστοιχα αντικείμενα της υποενότητας.

2.4.Δ.6 | ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν τεχνικά κείμενα και οικονομικές μελέτες, ώστε να κατανοήσουν τα θέματα που παρουσιάζονται και να μπορέσουν να συντάσσουν τα δικά τους τεχνικά κείμενα. Μέσα από την ενότητα, μαθαίνουν να σχεδιάζουν οικονομικές μελέτες χρήσης διαδικτυακών υπηρεσιών και να υπολογίζουν το κόστος των έργων με βάση την υλικοτεχνική υποδομή, την εργασία και τις πρόσθετες δαπάνες. Χρησιμοποιούν εργαλεία λογιστικών φύλλων για να εφαρμόζουν τεχνικές χρηματοοικονομικής αξιολόγησης ενός έργου. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για τις τεχνικές συμβάσεις, το πώς συντάσσονται και τι περιλαμβάνουν. Πρακτικά, κατανοούν ότι η τεχνική σύμβαση αποτελεί το έγγραφο το οποίο πρέπει να τηρηθεί απαραίτητα, καθώς αποτελεί τη βάση για την υπογραφή σύμβασης, με βάση την οποία θα πραγματοποιηθεί ο έλεγχος της ολοκλήρωσης ενός έργου ή μιας εργασίας. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να συντάσσουν αναφορές προόδου και απολογισμού και κατανοούν τις τεχνικές λεπτομέρειες που απαιτούνται για την ανάθεση εργασιών του έργου δικτύωσης σε εξωτερικούς συνεργάτες. Σε κάθε περίπτωση τεχνικού εγγράφου (π.χ. οικονομική μελέτη, σύμβαση, αναφορά προόδου κ.λπ.), επιδεικνύονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες σχετικά παραδείγματα, τα οποία μελετούν προσεκτικά, και συντάσσουν αντίστοιχα έγγραφα με βάση κάποιο σενάριο έργου. Έτσι, αποκτούν βιωματικά γνώσεις και δεξιότητες πάνω στις τεχνικές και τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία. Τέλος, γίνεται αναφορά στο νομικό πλαίσιο σχετικά με την εργασία και παρουσιάζονται οι υπηρεσίες για την ψηφιακή επικύρωση εγγράφων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Αλεξόπουλος, Α. & Λαγογιάννης, Γ. (2016). *Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα Υπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Γιαλός.
2. Hoffer, J., George, J. & Valacich, J. (2014). *Ανάλυση και σχεδίαση πληροφοριακών συστημάτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Φιτσιλής, Π. (2015). *Σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα επιχειρήσεων*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από: <https://hdl.handle.net/11419/2256>
2. Μητάκος, Θ. (2015). *Πληροφοριακά συστήματα διοίκησης*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από: <https://hdl.handle.net/11419/748>

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στην έννοια των οπτικών επικοινωνιών και στη χρήση τους σε όλο το φάσμα των τηλεπικοινωνιών και των δικτύων. Θα έρθουν σε επαφή με τις αρχές λειτουργίας συστήματος επικοινωνιών που βασίζεται στο οπτικό μέσο των οπτικών ινών, μελετώντας τις βασικές παραμέτρους των οπτικών σημάτων και αναλύοντας τις διαφορές μεταξύ κάθε είδους οπτικών ινών. Θα αναλυθούν οι βασικές δομικές μονάδες ενός τέτοιου συστήματος, δίνοντας έμφαση στο μέσο (οπτική ίνα), τον πομπό (laser ημιαγωγού) και τον δέκτη (φωτοδίοδος). Θα μελετηθεί η λειτουργία οπτικών κατανεμητών, ο τρόπος τερματισμού οπτικών ινών σε αυτούς και ο τρόπος διασύνδεσης οπτικών κατανεμητών. Θα κατανοήσουν τη λειτουργία των απαραίτητων εξαρτημάτων (οπτικοί συζεύκτες, οπτικά φίλτρα, οπτικοί ενισχυτές και διαμορφωτές), καθώς και τον τρόπο λειτουργίας βασικών τοπολογιών δικτύων οπτικών ινών.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Διακρίνουν τα διάφορα είδη των οπτικών ινών και οπτικών εξαρτημάτων,
- Διακρίνουν τον τρόπο λειτουργίας και χρήσης των οπτικών ινών και των οπτικών εξαρτημάτων (συζεύκτες, φίλτρα, ενισχυτές, διαμορφωτές κ.λπ.),
- Απαριθμούν τις αρχές και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας μιας οπτικής ζεύξης,
- Αναλύουν τα χαρακτηριστικά διάδοσης σε οπτικές ίνες,
- Διακρίνουν τα βασικά χαρακτηριστικά των οπτικών πομπών και των οπτικών δεκτών σύμφωνα με τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστών τους,
- Αναλύουν τις τοπολογίες των δικτύων οπτικών ινών (σημείου προς σημείο, αστέρα, δακτυλίου και αρτηριών),
- Σχεδιάζουν οπτικές ζεύξεις, ελέγχοντας τη δυνατότητα λειτουργίας στο πλαίσιο συγκεκριμένων προδιαγραφών.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Οπτικές ίνες / Είδη οπτικών ινών / Επικοινωνίες οπτικών ινών / Πολυπλεξία μήκους κύματος (WDM) / Διάδοση φωτός στις οπτικές ίνες / Δίοδος φωτοεκπομπής (LED) / Δίοδος Laser / Φωτοδίοδος / Οπτικός ενισχυτής / Οπτικός κατανεμητής.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΟΠΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ
2	ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ
3	ΟΠΤΙΚΟΙ ΠΟΜΠΟΙ
4	ΟΠΤΙΚΟΙ ΔΕΚΤΕΣ
5	ΟΠΤΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ
6	ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
7	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.4.E.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΟΠΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζεται η εξέλιξη της οπτικής τεχνολογίας και αναδεικνύεται η αξία των οπτικών επικοινωνιών στη σύγχρονη εποχή των επικοινωνιών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα ιστορικά στοιχεία της εξέλιξης των οπτικών συστημάτων και των δικτύων με την παράθεση των σημαντικών εξελίξεων στην τεχνολογία των οπτικών ινών, των διόδων (LED, Laser), των οπτικών ενισχυτών και της πολυπλεξίας. Μελετούν τις βασικές παραμέτρους των οπτικών σημάτων (συχνότητα, μήκος κύματος, εύρος ζώνης, ισχύς σήματος, dB, εξασθένιση, SNR, BER) και τα δομικά στοιχεία του οπτικού συστήματος επικοινωνιών. Εξετάζουν την πολυπλεξία διαίρεσης μήκους κύματος (WDM) και την εφαρμογή της στα σύγχρονα οπτικά δίκτυα επικοινωνιών. Αναλύουν τα πλεονεκτήματα (υψηλή ταχύτητα, μικρή απώλεια σήματος, ηλεκτρική ανοσία, μικρό κόστος κατασκευής, αξιοπιστία, ασφάλεια, ανθεκτικότητα σε παρεμβολές) και μειονεκτήματα των οπτικών ινών. Εξετάζουν πώς τα πλεονεκτήματα των οπτικών ινών παρέχουν τη δυνατότητα για υψηλές ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων και χαμηλή απώλεια σήματος, ανοίγοντας νέες προοπτικές στον τομέα των επικοινωνιών. Γνωρίζουν τις τοπολογίες δικτύων οπτικών ινών, τις εφαρμογές οπτικών συστημάτων και δικτύων και τον ρόλο που διαδραματίζουν στη σύγχρονη κοινωνία. Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενισχύσουν την κατανόησή τους για τον τομέα των οπτικών επικοινωνιών και θα αποκτήσουν τις βάσεις για την περαιτέρω γνώση και εξειδίκευση στον τομέα αυτό.

2.4.E.2 | ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

Στην υποενότητα αυτή, εξετάζονται η δομή της οπτικής ίνας, η διάδοση του φωτός μέσα από αυτές, τα είδη των οπτικών ινών, η εξασθένιση του σήματος, η διασπορά και η κατασκευή των οπτικών ινών. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα υλικά κατασκευής της οπτικής ίνας, τη δομή της και τον ρόλο που παίζουν για τη κυματοδηγηση του σήματος. Μελετούν τα διάφορα φαινόμενα που συνδέονται με τη διάδοση φωτει-

νού σήματος μέσα σε μια οπτική ίνα για την κατανόηση των τεράστιων δυνατοτήτων αλλά και των περιορισμών και προβλημάτων που παρουσιάζονται στην τεχνολογία των οπτικών ινών. Γνωρίζουν τα είδη ινών, βάσει του τρόπου διάδοσης του φωτεινού σήματος (μονότροπες, πολύτροπες) και βάσει της μεταβολής του δείκτη διάθλασης (βηματικού δείκτη διάθλασης, διαβαθμισμένου δείκτη διάθλασης). Αναλύουν τα χαρακτηριστικά των διαφορετικών ινών και τις εφαρμογές τους. Μελετούν τους παράγοντες εκείνους (εξασθένιση-απώλειες, διασπορά) που επηρεάζουν άμεσα τα τεχνικά χαρακτηριστικά στοιχεία μετάδοσης της οπτικής ίνας και καθορίζουν τη μέγιστη απόσταση της τηλεπικοινωνιακής ζεύξης που επιτρέπει η χρήση της οπτικής ίνας και τον μέγιστο ρυθμό πληροφορίας (bit rate) που μπορεί να διακινηθεί. Τέλος, γνωρίζουν τις απαιτήσεις της κατασκευής οπτικών ινών και τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται. Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποεπενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοούν τη λειτουργία και τη χρήση των οπτικών ινών και θα είναι σε θέση να αξιολογήσουν τα πλεονεκτήματα και τους περιορισμούς της τεχνολογίας των οπτικών ινών.

2.4.E.3 | ΟΠΤΙΚΟΙ ΠΟΜΠΟΙ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποεπενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται ότι ο οπτικός πομπός είναι ένα ενεργό δομικό στοιχείο σε ένα σύστημα οπτικών επικοινωνιών, καθώς και ότι η κύρια λειτουργία του είναι η μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε κατάλληλα διαμορφωμένη οπτική, με αποτελεσματικό τρόπο, ώστε αυτή να μπορεί να συζευχθεί και να διοχετευτεί για μετάδοση στην οπτική ίνα. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξετάζουν τις προδιαγραφές που πρέπει να πληροί το κύριο στοιχείο του οπτικού πομπού, η οπτική πηγή. Γνωρίζουν τις τεχνολογίες, τη δομή και τις αρχές λειτουργίας της οπτικής πηγής. Μελετούν τις δύο βασικές οπτικές πηγές που χρησιμοποιούνται στα συστήματα οπτικών ινών, τη δίοδο laser και τη φωτοδίοδο LED. Αναλύουν τα χαρακτηριστικά λειτουργίας της κάθε οπτικής πηγής, τις δυνατότητες και τους περιορισμούς τους. Συγκρίνουν τα χαρακτηριστικά των παραπάνω οπτικών πηγών και κατανοούν τα πλεονεκτήματα της κάθε οπτικής πηγής και το πώς αυτά αξιοποιούνται στα σύγχρονα οπτικά δίκτυα. Γνωρίζουν τις τεχνικές διαμόρφωσης του οπτικού φέροντος για τη μεταφορά της πληροφορίας (άμεση, έμμεση/εξωτερική), τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους και τα πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα της κάθε τεχνικής. Με την κατανόηση των βασικών αρχών λειτουργίας, των χαρακτηριστικών και τις εφαρμογές των οπτικών πομπών, οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι σε θέση να επιλέγουν τους κατάλληλους πομπούς, ανάλογα με τις απαιτήσεις και την τοπολογία του δικτύου οπτικών επικοινωνιών, και αποκτούν τις απαραίτητες γνώσεις για την αποτελεσματική αντιμετώπιση τεχνικών προκλήσεων στον τομέα αυτόν.

2.4.E.4 | ΟΠΤΙΚΟΙ ΔΕΚΤΕΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποεπενότητα, εξετάζονται οι βασικές αρχές και λειτουργίες των οπτικών δεκτών, οι οποίοι αποτελούν κρίσιμο κομμάτι των σύγχρονων συστημάτων

οπτικών επικοινωνιών. Οι οπτικοί δέκτες αναλαμβάνουν τον ρόλο της μετατροπής των οπτικών σημάτων από τις οπτικές ίνες σε ηλεκτρικά σήματα, επιτρέποντας την αποκωδικοποίηση και την ανάκτηση των δεδομένων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τη δομή του οπτικού δέκτη (είσοδος/front end, γραμμικό κανάλι, ανάκτηση δεδομένων). Ειδικότερα, μελετούν τον φωτοανιχνευτή που είναι υπεύθυνος για τη μετατροπή του οπτικού σήματος σε ηλεκτρικό και αποτελεί το βασικό εξάρτημα του οπτικού δέκτη. Μελετούν τις προδιαγραφές που πρέπει να ικανοποιεί για τις εφαρμογές στα συστήματα οπτικών ινών (φασματική απόκριση, εύρος ζώνης, ευαισθησία, γρήγορη απόκριση, χαμηλό θόρυβο, σταθερότητα στα χαρακτηριστικά λειτουργίας κ.ά.). Γνωρίζουν τις βασικές αρχές λειτουργίας των ημιαγωγικών φωτοανιχνευτών και, ειδικότερα, των φωτοδίοδων PIN και της χιονοστιβάδας (APD). Εξετάζουν τα χαρακτηριστικά των παραπάνω τύπων φωτοανιχνευτών και κατανοούν τις παραμέτρους επιλογής φωτοανιχνευτή για κάθε εφαρμογή συστήματος οπτικών επικοινωνιών. Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοούν τις παραμέτρους που επηρεάζουν την απόδοση των φωτοανιχνευτών και τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν οι οπτικοί δέκτες, επιτρέποντάς τους να αξιολογούν και να επιλέγουν τους κατάλληλους οπτικούς δέκτες, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των διαφόρων εφαρμογών σε μοντέρνα δίκτυα οπτικών επικοινωνιών.

2.4.E.5 | ΟΠΤΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, παρουσιάζεται το πρόβλημα της απορρόφησης της ισχύος του οπτικού σήματος κατά τη διέλευσή του στην οπτική ίνα, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα τον περιορισμό της απόστασης μετάδοσης σε ένα σύστημα οπτικών επικοινωνιών. Οι οπτικοί ενισχυτές παρέχουν το μέσο για την υλοποίηση οπτικών δικτύων τεράστιων αποστάσεων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξετάζουν τις βασικές αρχές και λειτουργίες των οπτικών ενισχυτών, που αποτελούν ζωτικό στοιχείο στην ενίσχυση των οπτικών σημάτων σε οπτικά δίκτυα που καλύπτουν μεγάλες αποστάσεις. Αντιλαμβάνονται τους περιορισμούς που επιβάλλουν οι συμβατικοί ηλεκτρονικοί ενισχυτές στη σχεδίαση οπτικών δικτύων, λόγω της καθυστέρησης διάδοσης, της εισαγωγής θορύβου, της ανάγκης τροφοδοσίας και της απαίτηση ενίσχυσης κάθε καναλιού/μήκους κύματος ξεχωριστά, ειδικότερα στα σύγχρονα πολυκάναλα (WDM) οπτικά συστήματα. Γνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας των οπτικών ενισχυτών (απολαβή, αποδοτικότητα, εύρος ζώνης, θόρυβος κ.ά.) και την κατάταξή τους (ενισχυτής ισχύος, προενισχυτής, ενισχυτής γραμμής). Αναλύουν τους διάφορους τύπους οπτικών ενισχυτών ημιαγωγών (οδεύοντος κύματος, Fabry Perot) και τις προσμίξεις τους (ιόντων ερβίου – EDFA), τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους και τον τρόπο με τον οποίο αυτά καθορίζουν το πεδίο εφαρμογής τους στα σύγχρονα οπτικά δίκτυα. Η υποενότητα αυτή παρέχει τις απαραίτητες γνώσεις στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες για την αξιολόγηση και την επιλογή οπτικών ενισχυτών σε σύγχρονα συστήματα οπτικών επικοινωνιών και για την κατανόηση του ρόλου των οπτικών ενισχυτών στην αποτελεσματική λειτουργία τους.

2.4.E.6 | ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Στις προηγούμενες μαθησιακές υποενότητες, εξετάστηκαν τα βασικά μέρη των συστημάτων οπτικών επικοινωνιών. Σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα οπτικών επικοινωνιών, συναντώνται οπτικά φίλτρα, οπτικοί μεταγωγείς, οπτικά καλώδια, οπτικοί κατανεμητές, οπτικοί σύνδεσμοι, προσαρμογείς, οπτικοί συζεύκτες και διαχωριστές. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν την αρχή λειτουργίας και τα χαρακτηριστικά των οπτικών φίλτρων που χρησιμοποιούνται στα σύγχρονα οπτικά δίκτυα, όπου χρησιμοποιούνται αρχιτεκτονικές διαίρεσης μήκους κύματος (WDM). Μελετούν τις τεχνικές απαιτήσεις των οπτικών φίλτρων (περιοχή συντονισμού, διακριτική ικανότητα, εξασθένιση σήματος, ευστάθεια, διαστάσεις, κόστος κ.ά.). Γνωρίζουν τις αρχές λειτουργίας και τα χαρακτηριστικά των οπτικών μεταγωγέων (χρόνος μεταγωγής, αριθμός θυρών εισόδου και εξόδου, επίπεδο διαφωνίας κ.ά.) και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την υλοποίησή τους. Μελετούν τη δομή, τις κατηγορίες και τα χαρακτηριστικά των καλωδίων οπτικών ινών που χρησιμοποιούνται στα οπτικά δίκτυα. Εξετάζουν τις παραμέτρους επιλογής κατάλληλου καλωδίου αναλόγως την εφαρμογή. Γνωρίζουν τη διάταξη των οπτικών κατανεμητών και των πλαισίων διασύνδεσης, τα οπτικά κορδόνια (jumpers/patch cables) και τις βέλτιστες πρακτικές διασύνδεσης και τερματισμού των οπτικών ινών. Εξετάζουν τους τύπους, τα χαρακτηριστικά των οπτικών συνδέσμων και προσαρμογέων και τις παραμέτρους επιλογής κατάλληλων συνδέσμων ανάλογα με τις απαιτήσεις. Γνωρίζουν τους διάφορους τύπους οπτικών συζευκτών και διαχωριστών και τα χαρακτηριστικά τους. Μελετούν τεχνικά εγχειρίδια και καταλόγους εξοπλισμού. Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν τις γνώσεις και δεξιότητες για την εγκατάσταση και επιλογή του εξοπλισμού που είναι σημαντικός για την επίτευξη αξιόπιστης και αποδοτικής λειτουργίας των συστημάτων οπτικών επικοινωνιών.

2.4.E.7 | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

Στην τελευταία υποενότητα, παρουσιάζονται τα πρακτικά ζητήματα της εγκατάστασης των οπτικών ινών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αντιλαμβάνονται την ανάγκη του προσεκτικού σχεδιασμού της εγκατάστασης και εξετάζουν τα ζητήματα που χρήζουν προσοχής κατά τον σχεδιασμό (όδευση καλωδίου, μετρήσεις μήκους καλωδίου, μόνιμες συνδέσεις, βυσματώσεις, τράβηγμα καλωδίου, χώρος οδηγών καλωδίων). Γνωρίζουν τις ενέργειες που απαιτούνται για την έναρξη του έργου της εγκατάστασης (εγκρίσεις από δημόσιες υπηρεσίες, δημόσια έργα/σκάψιμο). Μελετούν τις βέλτιστες πρακτικές και διαδικασίες που ακολουθούνται κατά την εγκατάσταση των οπτικών ινών με σκοπό την αποφυγή φθορών ή καταστροφών του εξοπλισμού. Γνωρίζουν το όργανο συγκόλλησης οπτικών ινών, τα όργανα ελέγχου οπτικών ινών και εξαρτημάτων (μετρητής ισχύος οπτικών ινών/OPM, πηγή οπτικού σήματος, μετρητής ανάκλασης πεδίου οπτικού χρόνου/OTDR, οπτικοί ανιχνευτές καλωδίου, οπτικό αναγνωριστικό βλαβών/VFL, ελεγκτής συνδέσμων, μικροσκόπιο κ.ά.) και τις διαδικασίες

ελέγχου που ακολουθούνται για την επαλήθευση των παραμέτρων απόδοσης των εξαρτημάτων, των συνδέσεων, των συστημάτων και των δικτύων των οπτικών ινών. Μελετούν τους τύπους βλαβών στα οπτικά δίκτυα και τις πιθανές αιτίες πρόκλησής τους. Γνωρίζουν γενικές οδηγίες και πρακτικές αποκατάστασης βλαβών. Μελετούν καταλόγους τεχνικού εξοπλισμού και τεχνικά εγχειρίδια. Συστήνεται η πραγματοποίηση εκπαιδευτικής επίσκεψης σε εταιρεία εγκατάστασης οπτικών ινών, με σκοπό την ανάδειξη της πρακτικής εφαρμογής των γνώσεων που αποκόμισαν. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν την ικανότητα να αντιμετωπίζουν τεχνικές προκλήσεις, να εφαρμόζουν τις βέλτιστες πρακτικές για τη διασφάλιση της αξιοπιστίας και της απόδοσης των δικτύων οπτικών επικοινωνιών και να αντιληφθούν τον συνολικό κύκλο ζωής των οπτικών δικτύων από την εγκατάσταση μέχρι τη συντήρηση.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παγιατάκης, Γ. Κ. (2004). *Ινδοοπτικές επικοινωνίες. Τεχνολογία – Εφαρμογές*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Agrawal, G. P. (2011). *Συστήματα επικοινωνιών με οπτικές ίνες*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Green, P. E. (1994). *Δίκτυα οπτικών ινών*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
2. Αλεξανδρής, Α. (2018). *Επικοινωνιακά συστήματα με οπτικές ίνες*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

2.4.ΣΤ • ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή ενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στη δημιουργία μιας εργασίας, η οποία θα ενσωματώνει τη συνολική εμπειρία τους από όλα τα ακαδημαϊκά εξάμηνα κατάρτισης. Ειδικότερα, θα επιλέξουν ένα θέμα σε συνεργασία με τους/τις εκπαιδευτές/-τριες-επιβλέποντες/-ουσες και θα το υλοποιήσουν, πραγματοποιώντας έρευνα, ακολουθώντας τις διευκρινιστικές οδηγίες των εκπαιδευτών/-τριών τους. Η συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα δίνει το ελεύθερο, ώστε το επιλεγόμενο θέμα να αφορά είτε βιβλιογραφική είτε πρακτική εργασία υλοποίησης, ενώ αποτελεί την πρώτη ευκαιρία για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να δημιουργήσουν μια επαγγελματικού επιπέδου εργασία, έχοντας τη δυνατότητα να την αναρτήσουν στο βιογραφικό σημείωμά τους. Η διαδικασία εκπόνησης της διαθεματικής εργασίας θα επικουρείται από τις παρεμβάσεις/προτάσεις των εκπαιδευτών/-τριών και θα υλο-

ποιείται από τους/τις σπουδαστές/-τριες σε ατομικό ή ομαδικό επίπεδο, το πλήθος του οποίου θα έχει ως μέγιστο επιτρεπόμενο όριο τα δύο μέλη ανά επιλεγόμενο θέμα υλοποίησης. Στο πέρας του ακαδημαϊκού εξαμήνου, θα πρέπει να παρουσιάζεται η εργασία στην τελική μορφή της σε εκτυπωμένο κείμενο, μαζί με αρχείο παρουσίασης των σημείων-κλειδιών (milestones) κατά τη διαδικασία εκπόνησης.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Περιγράφουν τα πλεονεκτήματα της έρευνας και της διασταύρωσης στοιχείων από αξιόπιστες επιστημονικές πηγές,
- Αναπτύσσουν βιβλιογραφικές ή/και προγραμματιστικές εφαρμογές,
- Αποφασίζουν για τη χρήση των πληροφοριών που θα χρησιμοποιούν και τον τρόπο επεξεργασίας τους,
- Συνεισφέρουν με πρωτότυπα θέματα και πρόσθετα στην κοινότητα των επιστημονικών κειμένων της διεθνούς επιστημονικής βιβλιογραφίας,
- Υιοθετούν θετική στάση ως προς την ανάπτυξη επαγγελματικού επιπέδου εργασιών.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ανάθεση εργασίας / Ποσοτική έρευνα / Ποιοτική έρευνα / Συγγραφή βιβλιογραφικής εργασίας / Υλοποίηση πραγματείας (project) εργασίας / Βιβλιογραφικές αναφορές-πηγές / Κειμενογράφος-λογισμικό επεξεργασίας κειμένου / Κειμενική λογοκλοπή-πλαγιαρισμός.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ
2	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ
3	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ
4	ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΣΩ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΕΙΜΕΝΟΥ
5	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗ
6	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΣΩ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ

2.4.ΣΤ.1 | ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τα προτεινόμενα θέματα υλοποίησης διαθεματικών εργασιών, τα οποία θα πρέπει να αναλάβουν και να φέρουν εις πέρας ως το τέλος του ακαδημαϊκού εξαμήνου. Οι εργασίες αυτές αφορούν υλοποιήσεις τόσο σε επίπεδο μελέτης, ανασκόπησης και βιβλιογραφικής αποτύπωσης –σε θεωρητικό πλαίσιο– του θέματος όσο και σε υλοποιήσεις πραγματείας (project), που θα έχει σύνθετο χαρακτήρα και θα αποτελείται αφενός από το τελικό παραδοτέο ενός έργου, αφετέρου από μια βιβλιογραφική αναφορά σχετικά με τον τρόπο και τα στάδια υλοποίησης, την έρευνα που απαιτήθηκε να πραγματοποιηθεί, καθώς και την τεκμηρίωση (documentation) του έργου. Όποιο από τα παραπάνω δύο είδη διαθεματικής εργασίας και να επιλεγεί από τον/την εκπαιδευόμενο/-η, θα υπόκειται στην ίδια ελεγκτική διαδικασία κάθε σταδίου υλοποίησης και θα υπάρχει ανατροφοδότηση από τον/την υπεύθυνο/-η εκπαιδευτή/-τρια αναφορικά με τον τρόπο και το είδος προτάσεων βελτίωσης της υλοποίησης της εργασίας σε επίπεδο δομής, σύνταξης-έκφρασης, βιβλιογραφίας κ.ά. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν το δικαίωμα να ενταχθούν σε ομάδες ως και δύο σπουδαστών/-τριών ανά προτεινόμενο θέμα ανάθεσης, με τη διαφορά ότι η έκταση της εργασίας, το επίπεδο εμβάθυνσης και οι χρόνοι παράδοσης κάθε σταδίου υλοποίησης θα τροποποιούνται κατάλληλα, σύμφωνα με τα κριτήρια που θα έχουν τεθεί από τον/την υπεύθυνο/-η καθηγητή/-τρια.

2.4.ΣΤ.2 | ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αλληλεπιδράσουν με μεθόδους και εργαλεία, τα οποία εφαρμόζουν ως είδος ερευνητικής μελέτης στην ποσοτική έρευνα. Κατά τη διαδικασία υλοποίησης της ποσοτικής έρευνας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τα εργαλεία δειγματοληπτικών μεθόδων και με την επιλογή-αξιολόγηση ενός αμερόληπτου δείγματος από την υπό μελέτη ομάδα-στόχο, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί ώστε να αντληθούν στοιχεία και συμπεράσματα. Πιο αναλυτικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν την πειραματική ποσοτική έρευνα (μέσω της οποίας ελέγχονται οι ομάδες-στόχοι, μετρούνται οι μεταβλητές κ.λπ.), τη δειγματοληπτική ποσοτική έρευνα (μέσω της οποίας συλλέγονται τα δεδομένα μέσω κλειστών, κατά κύριο λόγο, ερωτηματολογίων), τη δευτερογενή ποσοτική έρευνα (μέσω της οποίας πραγματοποιείται άντληση πληροφοριών μέσω υπαρχόντων στοιχείων, τα οποία συλλέγονται από κρατικές/στατιστικές υπηρεσίες, ιστορικές πηγές, ερευνητικά κέντρα, ακαδημαϊκά ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης κ.ά.), καθώς επίσης και την ποσοτική έρευνα ανάλυσης περιεχομένου (μέσω της οποίας διενεργούνται αναλύσεις κειμένων/ευρημάτων, ποσοτικοποιείται το περιεχόμενο και τοπο-

θετείται σε συγκεκριμένες κατηγορίες). Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα τέσσερα είδη δειγματοληψίας, τα οποία στηρίζονται σε δείγματα πιθανοτήτων ή τυχαίων δειγμάτων: την απλή-τυχαία δειγματοληψία, τη συστηματική δειγματοληψία, την κατά στρώματα δειγματοληψία και την κατά δέσμες δειγματοληψία. Τέλος, θα γίνει παρουσίαση και στις κατηγοριοποιήσεις της μη τυχαίας δειγματοληψίας, της δειγματοληψίας ευκολίας και της σκόπιμης δειγματοληψίας, καθώς επίσης και αναφορά στα χαρακτηριστικά που οφείλει να έχει το προς επιλογή δείγμα.

2.4.ΣΤ.3 | ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αλληλεπιδράσουν με μεθόδους και εργαλεία, τα οποία εφαρμόζουν ως είδος ερευνητικής μελέτης στην ποιοτική έρευνα. Κατά τη διαδικασία υλοποίησης της ποιοτικής έρευνας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τα στάδια διεξαγωγής της. Πιο αναλυτικά, θα διδαχθούν τον προσδιορισμό του ερευνητικού φαινομένου και των στόχων της έρευνας, την επεξεργασία των θεωρητικών προσεγγίσεων, τη διατύπωση ερευνητικών ερωτημάτων, την επιλογή μιας ή περισσότερων μεθόδων παραγωγής δεδομένων, την κατάλληλη προετοιμασία για την πρόσβαση στην ερευνητική περιοχή, την επιλογή στρατηγικής δειγματοληψίας ποιοτικής έρευνας, την εκτίμηση πρακτικών ζητημάτων και ενδεχόμενων προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν, την επιλογή των τρόπων ανάλυσης δεδομένων, τις πρακτικές σχετικά με το είδος της θεωρητικής μορφής την οποία θα λάβουν τα αποτελέσματα, καθώς και τους τρόπους δημοσιοποίησης των ερευνητικών ευρημάτων. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα τέσσερα στάδια μεθοδολογίας, τα οποία περιλαμβάνονται στην ποιοτική έρευνα. Ειδικότερα, θα αλληλεπιδράσουν με τις μεθόδους παρατήρησης (άμεσης και συμμετοχικής), όπου είτε ο/η ερευνητής/-τρια μελετά τη συχνότητα εμφάνισης στα παρατηρούμενα υποκείμενα χωρίς να συμμετέχει ο/η ίδιος/-α είτε δραστηριοποιείται και εκείνος/-η. Μια ακόμα μεθοδολογία ποιοτικής έρευνας αποτελεί η διαδικασία συνέντευξης (δομημένης, μη δομημένης, ημικατευθυνόμενης) μεταξύ ερευνητή/-τριας-συνεντευκτή/-τριας και ερευνητή/-τριας-συνεντευξιζομένου/-ης. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αλληλεπιδράσουν και με τις μεθόδους των ομάδων εστίασης (focus-groups) και των μελετών περίπτωσης (case-studies) ως μεθοδολογικών σταδίων της ποιοτικής έρευνας.

2.4.ΣΤ.4 | ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΔΙΑΦΘΩΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΣΩ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΕΙΜΕΝΟΥ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τα στάδια/δομή από τα οποία οφείλει να απαρτίζεται ένα επιστημονικό κείμενο. Πιο συγκεκριμένα, θα διδαχθούν τον τρόπο που θα δομούν τον γραπτό λόγο τους μέσα σε ένα πρότυπο αρχείο κειμένου, το οποίο θα τους παραδίδεται από τον/την υπεύθυνο/-η καθηγητή/-τρια με τον συντονισμό του/της οποίου/-ας θα υλοποιήσουν τη διαθεματική εργασία τους. Εντός του πρότυπου αρχείου κειμένου (αρχείο MS Office, ΟΟ/ΛΟ

Writer, LaTeX κ.ά.), θα υπάρχει η εξής δομή, η οποία θα πρέπει να ακολουθηθεί απαρέγκλιτα: τίτλος εργασίας, στοιχεία συγγραφέα/-ων, περίληψη εργασίας (ελληνικά), περίληψη εργασίας (αγγλικά)-abstract, εισαγωγή, κεφάλαιο 1 κ.λπ., συμπεράσματα, βιβλιογραφικές αναφορές-πηγές και, τέλος, παραρτήματα. Πιο αναλυτικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να επιλέξουν ένα τίτλο, ο οποίος να είναι σύντομος και περιεκτικός, στοχεύοντας στην προσέλκυση του ενδιαφέροντος του αναγνωστικού κοινού. Επίσης, η περίληψη-abstract (σε αγγλική απόδοση) θα πρέπει να συμβαδίζει εννοιολογικά με τον τίτλο και να είναι επεξηγηματική αναφορικά με το περιεχόμενο του προς ανάγνωση κειμένου. Στο κεφάλαιο της εισαγωγής, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναφερθούν στην υπάρχουσα κατάσταση του προς μελέτη ζητήματος, πραγματοποιώντας μια περιληπτική ανασκόπηση των υπάρχοντων προσπαθειών που έγιναν για την προσέγγιση της ίδιας θεματικής ενότητας. Στο κύριο θέμα της εργασίας, θα αναλυθεί μεθοδολογικά η προσέγγιση των εκπαιδευομένων και τα σημεία καινοτομίας της προσπάθειας αυτής, ενώ στα συμπεράσματα θα γίνει αντιπαραβολή των θετικών/αρνητικών χαρακτηριστικών της έρευνας που πραγματοποιήθηκε, καθώς και προτάσεις για μελλοντικές έρευνες. Τα παραρτήματα είναι προαιρετικά και μπορούν να περιλαμβάνουν δευτερογενή στοιχεία που προέκυψαν κατά την υλοποίηση του επιστημονικού κειμένου.

2.4.ΣΤ.5 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τους κανόνες που διέπουν την καταγραφή της κάθε είδους βιβλιογραφίας, η οποία χρησιμοποιήθηκε για την άντληση στοιχείων κατά τη συγγραφή του επιστημονικού κειμένου. Πραγματοποιείται αναφορά σχετικά με τους λόγους για τους οποίους είναι απαραίτητη η ύπαρξη βιβλιογραφικών αναφορών και πηγών (εντιμότητα: η συγγραφική ομάδα βεβαιώνει ότι δεν έχει οικειοποιηθεί έργα ή ιδέες άλλων, με αποτέλεσμα να μην εμπίπτει στο ποινικό αδίκημα της λογοκλοπής ή πλαγιαρισμού· ελεγκσιμότητα: οι αναγνώστες/-τριες μπορούν να αναζητήσουν τα κείμενα που περιγράφονται στη βιβλιογραφία και με αυτόν τον τρόπο να διαπιστώσουν με κάθε ασφάλεια την εγκυρότητα και την ακρίβεια των συγγραφόμενων πληροφοριών τής συγγραφικής ομάδας). Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τα δύο είδη βιβλιογραφικών αναφορών-πηγών: τις παραπομπές (in-text-citation), οι οποίες αποτελούνται από δύο υποκατηγορίες αναφορών (αριθμητικές αναφορές, παρενθετικές αναφορές), και τη βιβλιογραφία. Η αριθμητική αναφορά έχει τη μορφή αριθμητικού εκθέτη δίπλα στην αναφορά ενός αποσπάσματος μέσα στο κείμενο και βρίσκονται στο τέλος της σελίδας (footnotes) ή στο τέλος του κειμένου (endnotes). Η παρενθετική αναφορά καταγράφει τα βασικά στοιχεία της πηγής αναφοράς (συγγραφέας, έτος έκδοσης/συγγραφέας, σελίδες) στο σημείο του αποσπάσματος/της αναφοράς. Τα πλήρη στοιχεία των έργων που αναφέρθηκαν περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία που βρίσκεται στο τέλος της εργασίας. Η βιβλιογραφία αποτελεί ξεχωριστό τμήμα της εργασίας και

περιλαμβάνει το σύνολο των έργων ή πηγών που συμβουλευτήκε ο/η συγγραφέας, ασχέτως αν έχει κάνει αναφορά σε αυτά μέσα στο σώμα του κειμένου. Τέλος, διδάσκονται τα πιο γνωστά πρότυπα βιβλιογραφικών αναφορών (APA, MLA, Chicago, Harvard, κ.ά.), ενώ γίνεται αναφορά και σε εργαλεία ανίχνευσης λογοκλοπής.

2.4.ΣΤ.6 | ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΣΩ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τους κανόνες που διέπουν τη δημιουργία ενός αρχείου παρουσίασης των σημείων-κλειδιών της διαθεματικής εργασίας. Οι πιο γνωστές εφαρμογές που θα χρησιμοποιηθούν είναι η εφαρμογή PowerPoint του εμπορικού πακέτου MS Office ή η εφαρμογή ανοικτού κώδικα Impress του OpenOffice ή του LibreOffice. Περιγράφεται το περιβάλλον εργασίας της εφαρμογής, η λειτουργία των γραμμών εργαλείων (ή καρτελών), τα μενού και οι πιο χρήσιμες γενικές ρυθμίσεις της εφαρμογής. Ορίζεται το κύριο δομικό στοιχείο μιας παρουσίασης, που είναι η διαφάνεια (slide) και η διαχείρισή της, και περιγράφεται η χρήση των πλαισίων που αποτελούν μια διαφάνεια και στα οποία εισάγεται το περιεχόμενο της παρουσίασης. Αναφέρονται τα κυριότερα είδη περιεχομένου που μπορεί να περιλαμβάνει μια παρουσίαση, δηλαδή κείμενο, εικόνες, γραφικά, βίντεο κ.ά., εξηγούνται οι επιλογές διάταξης της διαφάνειας (slide layout) για την αποτελεσματικότερη οργάνωση του περιεχομένου και ορίζεται η εισαγωγή αντικειμένων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τη μορφοποίηση κειμένου, την επεξεργασία των διαφανειών, τις σημειώσεις για το ακροατήριο και τα σχόλια, όπως και την εισαγωγή κειμένου, αρίθμησης ή ημερομηνίας στο υποσέλιδο διαφανειών. Αναλύεται η τροποποίηση του φόντου διαφάνειας, τα πρότυπα σχεδίασης και η χρήση των υποδειγμάτων διαφανειών. Παρουσιάζεται η διαχείριση των κυριότερων αντικειμένων που εισάγονται σε μια διαφάνεια, δηλαδή οι εικόνες, οι πίνακες, τα γραφικά smart art, τα οργανογράμματα, τα βίντεο, τα σχήματα, τα γραφήματα κ.ά. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην εφαρμογή εφέ κίνησης και ήχου, που εφαρμόζεται είτε σε αντικείμενα είτε σε διαφάνειες, ενώ αναλύονται οι τρόποι προβολής της παρουσίασης και ο χρονοπρογραμματισμός προβολής.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Λιαργκόβας, Π., Δερμάτης, Ζ. & Κομνηνός, Δ. (2022). *Μεθοδολογία της Έρευνας και Συγγραφή Επιστημονικών Εργασιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
2. Χαλικιάς, Μ. & Σαμαντά, Ε. (2016). *Εισαγωγή στη Μεθοδολογία Έρευνας Εκπόνησης Επιστημονικών Εργασιών*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.

Συμπληρωματικές

1. Ίσαρη, Φ. & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας. Εφαρμογές στην Ψυχολογία και στην Εκπαίδευση*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από: <https://hdl.handle.net/11419/5826>
2. Ντάνος, Α. (2016). *Μεθοδολογία συγγραφής πτυχιακών εργασιών και επιστημονικών μελετών*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.

3 | Διδακτική μεθοδολογία

Στο πλαίσιο των εκπαιδευτικών συναντήσεων, αξιοποιείται η συμμετοχική ή/και η βιωματική διδασκαλία. Έχοντας ως σημείο εκκίνησης τις βασικές αρχές εκπαίδευσης ενηλίκων αλλά και τη σύνδεση της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας, η εκπαίδευση έχει ένα διπλό σημείο αναφοράς: την ενεργή ανταπόκριση στις μαθησιακές ανάγκες της συγκεκριμένης κάθε φορά ομάδας εκπαιδευομένων και τις ανάγκες που προκύπτουν στο περιβάλλον εργασίας της συγκεκριμένης ειδικότητας.

Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια οργανώνει και καθοδηγεί την εκπαιδευτική πράξη, επιλύει τυχόν προβλήματα, υποστηρίζει, ανατροφοδοτεί και ενδυναμώνει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες. Διαμεσολαβεί, διευκολύνει και ενισχύει τη διαδικασία μάθησης, σε ομαδικό και σε ατομικό επίπεδο, συνδέοντας την κατάρτιση με τον κόσμο της εργασίας.

Η συμμετοχική και βιωματική εκπαίδευση διαμορφώνει ένα δημιουργικό περιβάλλον μάθησης και ενισχύει την αλληλεπίδραση εκπαιδευτή/-τριας και εκπαιδευομένων. Προσφέρει τη δυνατότητα να γίνουν αντιληπτές αλλά και να αξιοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία οι ανάγκες, οι ιδιαιτερότητες, οι δυνατότητες, οι γνώσεις, οι δεξιότητες και οι εμπειρίες της συγκεκριμένης ομάδας των καταρτιζομένων. Προσφέρει τη δυνατότητα να γίνουν πρακτικές και ρεαλιστικές συνδέσεις με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας της συγκεκριμένης ειδικότητας.

Την υποστήριξη ενός αλληλεπιδραστικού περιβάλλοντος μάθησης ενισχύουν η χρήση σύντομων εμπλουτισμένων εισηγήσεων και η συχνή εφαρμογή συμμετοχικών εκπαιδευτικών τεχνικών και μέσων. Ενδεικτικά, αναφέρουμε ότι η ενίσχυση της συμμετοχής των καταρτιζομένων υποβοηθείται ενεργά με την αξιοποίηση απλών τεχνικών όπως είναι ο καταγισμός ιδεών, οι ερωτήσεις και απαντήσεις ή η συζήτηση, οι ατομικές ή/και ομαδικές ασκήσεις εφαρμογής ή επίλυσης προβλήματος, η προσομοίωση, η εργασία σε ομάδες, οι μελέτες περιπτώσεων. Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που αξιοποιούν τις παραπάνω ή ανάλογες εκπαιδευτικές τεχνικές αντλούν τα θέματά τους από τη θεματολογία της κάθε μαθησιακής ενότητας και τα σχετικά ζητήματα που συνδέονται με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας.

Η εκπαίδευση σε συγκεκριμένες –ατομικές ή/και ομαδικές– δραστηριότητες μέσα στην τάξη και στα εργαστήρια προετοιμάζει τα μέλη της ομάδας για τη συμμετοχή τους στην πρακτική άσκηση/μαθητεία. Η σταδιακή εξειδίκευση της γνώσης, η ανάπτυξη συγκεκριμένων δεξιοτήτων/ικανοτήτων, καθώς και η καλλιέργεια κατάλληλων στάσεων και συμπεριφορών σε κρίσιμα ζητήματα δεοντολογίας, υγείας και ασφάλειας κ.λπ., προετοιμάζουν τη συγκεκριμένη κάθε φορά ομάδα εκπαιδευομένων για τα επόμενα βήματα. Το πρόγραμμα κατάρτισης συνδυάζει την απόκτηση θεωρητικών γνώσεων με την ανάπτυξη αναγκαίων πρακτικών δεξιοτήτων για την αποτελεσματική άσκηση του επαγγέλματος.

Σε ανάλογη κατεύθυνση, στο πλαίσιο της πρακτικής εφαρμογής της ειδικότητας, δίνεται και η δυνατότητα ανάπτυξης διαθεματικών προγραμμάτων/σχεδίων δραστηριοτήτων (projects), με σύγχρονη εφαρμογή διαφορετικών μαθησιακών ενοτήτων και θεματικών. Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες μπορούν να αναπτύσσονται σε μεγαλύτερη ή μικρότερη χρονική έκταση και να συμπεριλαμβάνουν, ενδεικτικά, επισκέψεις σε χώρους εργασίας και εγκαταστάσεις παραγωγής, συναντήσεις με έμπειρους επαγγελματίες της ειδικότητας ή ειδικούς του συγκεκριμένου παραγωγικού τομέα και κλάδου, υλοποίηση ομαδικών εργασιών με συνδυασμό διαφορετικών μαθησιακών ενοτήτων υπό την καθοδήγηση ομάδας εκπαιδευτών/-τριών ή ακόμη και δημιουργία ομάδων εκπαιδευομένων με στόχο την αμοιβαία άσκηση, μελέτη και αλληλοδιδασκαλία. Το σύνολο των παραπάνω δραστηριοτήτων μπορούν να αξιοποιηθούν και αυτόνομα, ανεξάρτητα δηλαδή από την υλοποίηση ενός συνολικότερου project.

Η ανάπτυξη συνεργατικού κλίματος μεταξύ των εκπαιδευομένων και η καλλιέργεια σχέσης εμπιστοσύνης με τους/τις εκπαιδευτές/-τριες συντελούν στη δημιουργία μιας *κοινότητας μάθησης*, η οποία μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα σημαντική για την ενίσχυση των διεργασιών μάθησης τόσο κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας όσο και πέρα από αυτή, σε περιόδους μελέτης ή/και προετοιμασίας για τις διαδικασίες αξιολόγησης/πιστοποίησης των γνώσεων και δεξιοτήτων που έχουν αποκτηθεί.

Η ενίσχυση της συνεργασίας και της δημιουργίας μιας κοινότητας μάθησης είναι δυνατόν να επηρεάσει και τους τρόπους μελέτης των εκπαιδευομένων προς μια πιο ενεργητική, δημιουργική στάση διερεύνησης και εξοικείωσης με τη γνώση. Η τήρηση προσωπικών σημειώσεων και η ανταλλαγή τους μεταξύ των εκπαιδευομένων, η μελέτη πρόσθετων βιβλιογραφικών –ελληνόφωνων και ξενόγλωσσων– πηγών, η αναζήτηση συμπληρωματικών ερεθισμάτων στο ευρύτερο κοινωνικό και επαγγελματικό περιβάλλον (παρακολούθηση οπτικο-ακουστικού υλικού, επαγγελματικών περιοδικών, εξέλιξης θεσμικού πλαισίου κ.λπ.), σχετικών με την επαγγελματική ειδικότητα, είναι δυνατόν να αποτελέσουν σημαντικά συστατικά για τη διαμόρφωση μιας ισχυρής σχέσης με την εξειδικευμένη επαγγελματική γνώση και τις δεξιότητες που απαιτεί το επάγγελμα.

Η παρακολούθηση ενός εντατικού προγράμματος κατάρτισης μεγάλης διάρκειας αναγκαστικά επιφέρει αλλαγές στην καθημερινότητα των εκπαιδευομένων. Η αποδοτική διαχείριση του καθημερινού χρόνου απαιτεί προσωπικό προγραμματισμό και φροντίδα. Η συστηματική πρόβλεψη ενός χρονικού διαστήματος μελέτης, καθημερινά, καθώς και η τήρηση ενός ημερολογίου μάθησης όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα καταγράφουν την καθημερινή τους πρόοδο, αλλά ενδεχομένως θα σημειώνουν και ερωτήματα ή παρατηρήσεις σχετικές με την κάθε μαθησιακή ενότητα, μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμες και πολύ δημιουργικές πρακτικές ενίσχυσης των διαδικασιών μάθησης.

Η φοίτηση στη Σχολή Ανώτερης Επαγγελματικής Κατάρτισης είναι περίοδος διαμόρφωσης μιας μελλοντικής επαγγελματικής ταυτότητας. Είναι η αρχή μιας νέας προσωπικής ιστορίας και μιας διαρκούς εξέλιξης μπροστά σε απαιτήσεις και αναγκαιότητες που χαρακτηρίζουν την κάθε επαγγελματική ειδικότητα. Είναι η ευκαιρία διασύνδεσης του/της κάθε εκπαιδευομένου/-ης με τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις που είναι κοινές στην επαγγελματική κοινότητα στην οποία σταδιακά θα ενταχθεί.

4 | Υγεία και ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης

Για την προστασία των καταρτιζομένων, τόσο στην αίθουσα διδασκαλίας και στους εργαστηριακούς χώρους της ΣΑΕΚ όσο και στις επιχειρήσεις που επισκέπτονται για την υλοποίηση της πρακτικής άσκησης/μαθητείας, τηρούνται όλες οι προβλεπόμενες διατάξεις για τους κανόνες υγείας και ασφάλειας στην ειδικότητα και το επάγγελμα, αλλά και ευρύτερα, όπως προβλέπονται ιδίως από:

- Τον κώδικα νόμων για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων (βλ. Ν. 3850/2010), όπως ισχύει.
- Τις διατάξεις του κτιριοδομικού κανονισμού (βλ. 3046/304/89-ΦΕΚ 59/Δ/3-02-89), όπως ισχύει.
- Τον κανονισμό λειτουργίας των εργαστηριακών κέντρων (ΦΕΚ 1318 Β'/2015), όπως ισχύει.
- Το ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021, κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ5/97484 με θέμα την «Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων», όπως ισχύει.
- Το ΦΕΚ 4146/Β/9-9-2021, κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. ΦΒ7/108652/Κ3, με θέμα το «Πλαίσιο Ποιότητας Μαθητείας», όπως ισχύει.

Παρακάτω, παρατίθενται οι βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας καθώς και ο σχετικός αναγκαίος ατομικός εξοπλισμός για τις συνθήκες άσκησης της ειδικότητας:

4.1 • Βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας

Οι χώροι κατάρτισης (αίθουσες διδασκαλίας και εργαστηριακοί χώροι) πρέπει να διαθέτουν όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές που εξασφαλίζουν την ασφάλεια και την υγεία εκπαιδευομένων και των εκπαιδευτών/-τριών.

Οι αίθουσες πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Παροχή επαρκούς φυσικού φωτισμού και πρόβλεψη για επαρκή παροχή μεθόδων τεχνητού φωτισμού, ο οποίος θα οδηγεί ως την έξοδο των κτηριακών εγκαταστάσεων σε περιπτώσεις διακοπής ρεύματος,
- Παροχή επαρκούς αερισμού με σύγχρονες μονάδες εξαερισμού,
- Αδιάλειπτη παροχή θέρμανσης/ψύξης κατά την πλήρη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους, ώστε να διασφαλίζεται ένα ελάχιστο επίπεδο επαρκούς προστασίας σε καιρικά φαινόμενα και περιόδους ψύχους ή/και καύσωνα,
- Πρόβλεψη επαρκούς αριθμού εξόδων κινδύνου, βάσει της κείμενης νομοθεσίας περί κανονισμών πυροπροστασίας,

- Παροχή συστήματος πυρασφάλειας – πυρανίχνευσης – πυρόσβεσης,
- Πρόβλεψη για χώρο απαραίτητου εξοπλισμού για την παροχή πρώτων βοηθειών σε περίπτωση ατυχήματος,
- Πρόβλεψη για παροχή αναρτημένου πίνακα χρήσιμων τηλεφώνων σε περίπτωση ατυχήματος (τηλεφωνικοί αριθμοί Πρώτων Βοηθειών, Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, Άμεσης Δράσης κ.λπ.),
- Δεν επιτρέπεται η χρήση φαγητού και ποτού εντός του χώρου των εργαστηρίων, ώστε να αποφευχθεί βραχυκύκλωμα των υλικών μερών από υπολείμματα φαγητού ή σταγόνων ροφήματος με απώτερο σκοπό την προστασία της ανθρώπινης ζωής,
- Πρόβλεψη για παροχή ράμπας σε όλες τις περιπτώσεις που η μετακίνηση εντός της αίθουσας μέσω δαπέδου δεν είναι εφικτή για άτομα με κινητικά προβλήματα, με σκοπό την προστασία της ανθρώπινης ζωής και υγείας και την αποφυγή ατυχήματος,
- Παροχή κάδου απορριμμάτων έξω από τον χώρο διδασκαλίας, ο οποίος σε κάθε δι-
άλειμμα, ιδανικά, θα πρέπει να καθαρίζεται,
- Πρόβλεψη για προειδοποιητικά μηνύματα εντός του εργαστηρίου περί μη τοποθέ-
τησης συσκευών GSM/GPRS κινητού τηλεφώνου κατά την ώρα της παρουσίας εκ-
παιδευομένων εντός των εργαστηρίων, καθώς υπάρχει κίνδυνος, λόγω του φαινο-
μένου του συντονισμού και της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που εκπέμπεται
από τις GSM συσκευές, να υποστούν βλάβη τα υλικά μέρη του ηλεκτρονικού υπολο-
γιστή με κίνδυνο απώλειας δεδομένων τωνπραγματειών των εκπαιδευομένων.

4.2 • Μέσα ατομικής προστασίας

Δεν απαιτούνται συγκεκριμένα μέσα προστασίας για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες της ειδικότητας «Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών».



Προδιαγραφές υλοποίησης πρακτικής άσκησης

1 | Ο θεσμός της πρακτικής άσκησης

Η πρακτική άσκηση συνδέεται άρρηκτα με τη θεωρητική κατάρτιση, αφού, κατά τη διάρκειά της, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες ανακαλούν τη θεωρητική και εργαστηριακή γνώση τους για να την εφαρμόσουν στην πράξη και να αντεπεξέλθουν στις εργασίες που τους ανατίθενται. Καλούνται να αναλάβουν συγκεκριμένα καθήκοντα και να δώσουν λύση σε πρακτικά προβλήματα που ανακύπτουν, υπό την εποπτεία των εκπαιδευτών/-τριών. Έτσι, ο θεσμός της πρακτικής άσκησης στοχεύει στην ανάπτυξη επαγγελματικών ικανοτήτων/δεξιοτήτων σχετικών με την ειδικότητα, στην ενίσχυση της επαφής με τον εργασιακό χώρο και την προετοιμασία των εκπαιδευομένων για την παραγωγική διαδικασία, μέσω της απόκτησης εμπειριών ιδιαίτερα χρήσιμων για τη μετέπειτα επαγγελματική τους πορεία.

Αναλυτικότερα, η πρακτική άσκηση είναι υποχρεωτική για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες των Σχολών Ανώτερης Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΣΑΕΚ) και θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση για την απόκτηση Βεβαίωσης Επαγγελματικής Κατάρτισης (Άρθρο 27 του Ν. 4763/2020 για το Εθνικό Σύστημα Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης).

Στη συνέχεια, αναφέρονται χρήσιμες πληροφορίες για τον θεσμό της πρακτικής άσκησης, όπως περιγράφονται στη σχετική νομοθεσία³, και οι οποίες αφορούν τις βασικές προϋποθέσεις, τον τρόπο και τους όρους υλοποίησής της.

Διάρκεια πρακτικής άσκησης

Η συνολική διάρκεια της περιόδου πρακτικής άσκησης είναι εννιακόσιες εξήντα (960) ώρες. Οι ώρες πρακτικής ανά ημέρα καθορίζονται σε τέσσερις (4) έως οκτώ (8) ανάλογα με τη φύση και το αντικείμενο της ειδικότητας κατάρτισης του/της ασκούμενου/-ης. Δεν επιτρέπεται η υπέρβαση του ημερήσιου ωραρίου πέραν των ωρών που ορίζονται στην ειδική σύμβαση πρακτικής άσκησης.

3 ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021. Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ5/97484. Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Όροι υλοποίησης πρακτικής άσκησης

Η πρακτική άσκηση δύναται να πραγματοποιείται σε θέσεις που προσφέρονται από φυσικά πρόσωπα, ΝΠΔΔ, ΝΠΙΔ, δημόσιες υπηρεσίες, ΟΤΑ α΄ και β΄ βαθμού και επιχειρήσεις. Εξαιρούνται οι φορείς:

- α) Προσωρινής απασχόλησης
- β) Τα νυχτερινά κέντρα
- γ) Παροχής καθαριότητας και φύλαξης
- δ) Τα πρακτορεία τυχερών παιχνιδιών
- ε) Κάθε επιχείρηση στην οποία δεν είναι εφικτός ο έλεγχος της εκπαίδευσης από τον αρμόδιο φορέα.

Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η ΣΑΕΚ, προκειμένου να πραγματοποιήσει πρακτική άσκηση, υπογράφει ειδική σύμβαση πρακτικής άσκησης με τον/την εργοδότη/-τρια, η οποία θεωρείται από τη ΣΑΕΚ φοίτηση. Η ειδική σύμβαση πρακτικής άσκησης δεν συνιστά σύμβαση εξαρτημένης εργασίας.

Βασικός συντελεστής για την επιτυχή υλοποίηση της πρακτικής άσκησης είναι και ο/η εκπαιδευτής/-τρια της επιχείρησης ή υπηρεσίας, ο/η οποίος/-α αναλαμβάνει την παρακολούθηση και υποστήριξη των ασκουμένων. Σε αυτή την κατεύθυνση, ο/η εργοδότης/-τρια ορίζει έμπειρο στέλεχος συναφούς επαγγελματικής ειδικότητας με τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η ως «εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας», ο/η οποίος/-α αναλαμβάνει την αποτελεσματική υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στον χώρο εργασίας και την παρακολούθηση της προόδου του/της πρακτικά ασκούμενου/-ης.

Η παρακολούθηση της προόδου του/της πρακτικά ασκούμενου/-ης γίνεται μέσω του βιβλίου πρακτικής άσκησης. Αναλυτικότερα, σε αυτό καταγράφει ο/η πρακτικά ασκούμενος/-η ανά εβδομάδα τις εργασίες με τις οποίες ασχολήθηκε και περιγράφει συνοπτικά τα καθήκοντα που του/της ανατέθηκαν στον χώρο πραγματοποίησης της πρακτικής άσκησης. Κάθε εβδομαδιαία καταχώρηση ελέγχεται και υπογράφεται από τον/την εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας.

2 | Οδηγίες για τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η

2.1 • Προϋποθέσεις εγγραφής στο πρόγραμμα πρακτικής άσκησης

Η πρακτική άσκηση είναι υποχρεωτική για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες των Σχολών Ανώτερης Επαγγελματικής Κατάρτισης και θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση για την απόκτηση Βεβαίωσης Επαγγελματικής Κατάρτισης.

Για την έναρξη της πρακτικής άσκησης στην ειδικότητα «Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών», οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να έχουν συμπληρώσει το ακαδημαϊκό εξάμηνο Β΄ της φοίτησής τους στις ΣΑΕΚ. Στην περίπτωση αυτή, μπορούν πια να τοποθετηθούν σε θέση πρακτικής της ειδικότητας τους.

2.2 • Δικαιώματα και υποχρεώσεις του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης

Βασική προϋπόθεση για την επιτυχή υλοποίηση ενός προγράμματος πρακτικής άσκησης είναι η γνώση και η εφαρμογή των δικαιωμάτων και των υποχρεώσεων κάθε εμπλεκόμενου μέλους, όπως ορίζονται στην εκάστοτε ισχύουσα νομοθεσία⁴. Στη συνέχεια, παρατίθενται κάποια δικαιώματα και υποχρεώσεις των πρακτικά ασκουμένων.

Δικαιώματα πρακτικά ασκουμένων

1. Τμηματική ή συνεχόμενη υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.
2. Δυνατότητα αποζημίωσης, η οποία ορίζεται στο 80% του νόμιμου, νομοθετημένου, κατώτατου ορίου του ημερομισθίου του ανειδίκευτου εργάτη, ή όπως αυτό διαμορφώνεται από το Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Υποθέσεων ή αναλογικά εάν η ημερήσια διάρκεια της πρακτικής είναι μικρότερη των οκτώ (8) ωρών. Η αποζημίωση καταβάλλεται στον/στην πρακτικά ασκούμενο/-η μετά την ολοκλήρωση της πρακτικής άσκησης. Σε περίπτωση μη δυνατότητας χρηματοδότησης της αποζημίωσης της πρακτικής άσκησης, δεν υφίσταται η υποχρέωση αποζημίωσής της, παρά μόνο η υποχρέωση του/της εργοδότη/-τριας να αποδίδει τις προβλεπόμενες ασφαλιστικές εισφορές.
3. Υπαγωγή στην ασφάλιση του e-ΕΦΚΑ (πρώην ΙΚΑ-ΕΤΑΜ) για τον κλάδο του ατυχήματος. Για την ασφάλισή του/της καταβάλλονται οι προβλεπόμενες από την παρ. 1 του άρθρου 10 του Ν. 2217/1994 (Α΄ 83) ασφαλιστικές εισφορές, οι οποίες

4 ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021. Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ5/97484. Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων.

βαρύνουν το φυσικό ή νομικό πρόσωπο (εργοδότης/-τρια) στο οποίο υλοποιείται η πρακτική άσκηση.

4. Δικαίωμα αναφοράς στη ΣΑΕΚ σε περίπτωση μη τήρησης των όρων πρακτικής άσκησης.
5. Δικαίωμα διακοπής πρακτικής άσκησης βάσει τεκμηρίωσης και έπειτα από σχετική δήλωση στη ΣΑΕΚ εποπτείας.
6. Αλλαγή εργοδότη/-τριας, εφόσον συντρέχει τεκμηριωμένος σοβαρότατος λόγος.
7. Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες δεν απασχολούνται την Κυριακή και τις επίσημες αργίες.

Υποχρεώσεις πρακτικά ασκουμένων

1. Τήρηση του ημερήσιου ωραρίου πρακτικής άσκησης, όπως ορίζεται στην ειδική σύμβαση.
2. Τήρηση των όρων υγείας και ασφάλειας του/της εργοδότη/-τριας.
3. Σεβασμός της κινητής και ακίνητης περιουσίας του/της εργοδότη/-τριας.
4. Αρμονική συνεργασία με τα στελέχη του/της εργοδότη/-τριας.
5. Προσκόμιση –όπου απαιτείται– όλων των απαραίτητων ιατρικών βεβαιώσεων για την εξάσκηση του επαγγέλματος.
6. Προσκόμιση στη ΣΑΕΚ των απαραίτητων δικαιολογητικών, πριν από την έναρξη και μετά τη λήξη της πρακτικής άσκησης, αλλά και σε περίπτωση διακοπής της.
7. Ενημέρωση σε περίπτωση απουσίας του/της ασκούμενου/-ης της επιχείρησης και της ΣΑΕΚ εποπτείας.
8. Τήρηση βιβλίου πρακτικής άσκησης, το οποίο διατίθεται από τη ΣΑΕΚ και στο οποίο αναγράφονται από τους/τις ασκούμενους/-ες κατά εβδομάδα οι εργασίες με τις οποίες ασχολήθηκαν και τα καθήκοντα που τους ανατέθηκαν στον χώρο πραγματοποίησης της πρακτικής άσκησης.
9. Προσκόμιση στο τέλος κάθε μήνα στη ΣΑΕΚ φοίτησης ή εποπτείας της πρακτικής άσκησης του βιβλίου πρακτικής άσκησης για έλεγχο.
10. Υποβολή μετά την ολοκλήρωση της πρακτικής άσκησης του βιβλίου πρακτικής άσκησης στη ΣΑΕΚ φοίτησης, συμπληρωμένου με τις εβδομαδιαίες εκθέσεις, τον χρόνο και το αντικείμενο απασχόλησης, τις ημέρες απουσίας, και την επίδοση του/της πρακτικά ασκούμενου/-ης. Υποβολή του εντύπου λήξης (Βεβαίωση Παρουσίας) της πρακτικής άσκησης, συμπληρωμένου, υπογεγραμμένου και σφραγισμένου από τον/την εργοδότη/-τρια-νόμιμο/-η εκπρόσωπο του φορέα απασχόλησης, στο οποίο βεβαιώνεται ότι ο/η εκπαιδευόμενος/-η πραγματοποίησε την πρακτική άσκηση στην επιχείρηση/οργανισμό, καθώς και το χρονικό διάστημα αυτής.
11. Άμεση ενημέρωση της ΣΑΕΚ φοίτησης από τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η σε περίπτωση διακοπής της πρακτικής άσκησης και προσκόμιση του βιβλίου πρα-

κτικής και του εντύπου της λήξης (Βεβαίωση Παρουσίας) με τις ημέρες πρακτικής άσκησης που έχουν πραγματοποιηθεί. Για να συνεχίσει ο/η εκπαιδευόμενος/-η την πρακτική άσκηση, για το υπόλοιπο του προβλεπόμενου διαστήματος, στον ίδιο ή σε άλλο φορέα απασχόλησης (εργοδότη/-τρια), θα πρέπει να ακολουθηθεί εκ νέου η διαδικασία έναρξης πρακτικής. Αν η διακοπή της πρακτικής άσκησης γίνεται από τον/την εργοδότη/-τρια, τότε οφείλει ο/η τελευταίος/-α να ενημερώσει άμεσα τη ΣΑΕΚ φοίτησης του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης.

2.3 • Φορείς υλοποίησης πρακτικής άσκησης

Κάθε πρακτικά ασκούμενος/-η πραγματοποιεί την πρακτική άσκηση σε τμήματα των φορέων απασχόλησης αντίστοιχα με την ειδικότητά του/της, με την εποπτεία του υπεύθυνου φορέα, ειδικότητας αντίστοιχης με το αντικείμενο κατάρτισής του/της.

Συγκεκριμένα, στην ειδικότητα «Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών» οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν πρακτική άσκηση: σε **τομείς** που σχετίζονται με τις Δικτυακές Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) και τις Τηλεπικοινωνίες· σε **φορείς/επιχειρήσεις, όπως** είναι οι φορείς του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα που διαθέτουν τμήματα ή/και διευθύνσεις πληροφορικής· σε **θέσεις εργασίας, όπως** είναι οι δημόσιες ή ιδιωτικές εταιρείες παροχής τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών σταθερής τηλεφωνίας και δεδομένων, οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας, οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών Internet και υπηρεσιών φωνής μέσω πρωτοκόλλων IP (VoIP), οι εταιρείες που για τις επικοινωνιακές τους ανάγκες έχουν εγκαταστήσει και λειτουργούν μικρά ή μεγαλύτερα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα και συστήματα, οι επιχειρήσεις κατασκευής, λειτουργίας και πώλησης τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού, οι εταιρείες παροχής ολοκληρωμένων λύσεων επιχειρησιακών δικτύων, τα μελετητικά/κατασκευαστικά γραφεία ή οι εταιρείες που μελετούν, εγκαθιστούν και αναλαμβάνουν τη λειτουργία και την υποστήριξη τηλεπικοινωνιακών δικτύων και συστημάτων, οι επιχειρήσεις λειτουργίας τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού, δικτύων (operators) και τηλεπικοινωνιακών οργανισμών, τα μηχανογραφικά κέντρα, οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών, οι δημόσιοι οργανισμοί, οι εταιρείες μεταφορών, οι επιχειρήσεις κατασκευής δικτυακού εξοπλισμού και υπολογιστικών συστημάτων, οι επιχειρήσεις που πωλούν προϊόντα και υπηρεσίες πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, οι επιχειρήσεις του λιανεμπορίου που εξειδικεύονται σε ειδικές συνθέσεις υλικού για πελάτες/-ισες, τα μελετητικά γραφεία που σχεδιάζουν και/ή συντηρούν δίκτυα και συστήματα πληροφορικής, οι επιχειρήσεις πώλησης και εγκατάστασης εξοπλισμού ασφάλειας και επίβλεψης, οι επιχειρήσεις που διατηρούν –για τις δικές τους λειτουργικές ανάγκες– ένα αρκετά μεγάλο και πολύπλοκο δίκτυο (τράπεζες, κατασκευαστικές, μεταποιητικές, ναυτιλιακές κ.λπ.) και τα εκπαιδευτικά κέντρα. Σε αυτά, ο/η εκπαιδευόμενος/-η μπορεί να εργαστεί ως τεχνικός κινητής τηλεφωνίας, ως τεχνικός τηλεπικοινωνιακών συστημάτων μεταγωγής, ως τεχνικός τηλεπικοινωνια-

νιακών συστημάτων μετάδοσης και πολυπλεξίας, ως τεχνικός ασύρματων σταθερών επικοινωνιών, ως τεχνικός τηλεπικοινωνιακών καλωδιακών υποδομών, ως τεχνικός τηλεπικοινωνιακών δικτύων δεδομένων και διαδικτύωσης, ως τεχνικός ιδιωτικών τηλεφωνικών κέντρων, ως ελεύθερος/-η επαγγελματίας κ.λπ.

3 | Ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της πρακτικής άσκησης

Ο/Η εργοδότης/-τρια της επιχείρησης που προσφέρει θέση πρακτικής άσκησης ορίζει ένα έμπειρο στέλεχος συναφούς επαγγελματικής ειδικότητας με τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η ως «εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας», ο/η οποίος/-α αναλαμβάνει την αποτελεσματική υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στον χώρο εργασίας, την παρακολούθηση της προόδου των εκπαιδευομένων και την ανατροφοδότηση των υπεύθυνων εκπαιδευτών στην εκπαιδευτική δομή.

Αναλυτικότερα, ο/η εκπαιδευτής/-τρια είναι το συνδετικό πρόσωπο του/της εργοδότη/-τριας της επιχείρησης με την εκπαιδευτική δομή (ΣΑΕΚ) και, κατά συνέπεια, έχει συνεχή συνεργασία με αυτήν. Επιπλέον, ο ρόλος αφορά την παροχή συμβουλών, πληροφοριών ή καθοδήγησης, καθώς πρόκειται για ένα άτομο με χρήσιμη εμπειρία, δεξιότητες και εξειδίκευση, το οποίο υποστηρίζει την προσωπική και επαγγελματική ανάπτυξη των πρακτικά ασκούμενων.

4 | Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα της πρακτικής άσκησης

Κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, επιδιώκεται η αναβάθμιση των γνώσεων, επαγγελματικών δεξιοτήτων και ικανοτήτων των σπουδαστών/-τριών ΣΑΕΚ, με αποτέλεσμα την ομαλή μετάβασή τους από την αίθουσα κατάρτισης στον χώρο εργασίας, και μάλιστα κάτω από πραγματικές εργασιακές συνθήκες. Στο πλαίσιο αυτής της μετάβασης και της ομαλής ένταξης, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες καλούνται να καλλιεργήσουν όχι μόνο επαγγελματικές δεξιότητες που αφορούν την ειδικότητα και οι οποίες δεν εξαντλούνται στο πλαίσιο της αίθουσας κατάρτισης, αλλά και οριζόντιες δεξιότητες που ενισχύουν την επαγγελματική τους συμπεριφορά και καλλιεργούν την περιβαλλοντική αλλά και επιχειρηματική κουλτούρα. Έτσι, η πρακτική άσκηση αποτελεί ένα προπαρασκευαστικό στάδιο κατά το οποίο αναβαθμίζονται οι γενικές και ειδικές γνώσεις, συντελούνται σημαντικές διεργασίες επαγγελματικού προσανατολισμού και διευκολύνεται η επαγγελματική ανάπτυξη του ατόμου.

Αναλυτικότερα, κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης δίνεται η δυνατότητα στον/στην πρακτικά ασκούμενο/-η να ασκηθεί στις εργασίες που απορρέουν από τα επιμέρους μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης στην ειδικότητα. Η άσκηση μπορεί να επιτευχθεί μέσω της παρατήρησης της εργασίας, της συμμετοχής σε ομάδα εκτέλεσης της εργασίας, της καθοδηγούμενης εργασίας ή της δοκιμής/αυτόνομης εκτέλεσης της εργασίας από τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η.

Στον πίνακα που ακολουθεί, αποτυπώνονται οι ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων της πρακτικής άσκησης για την ειδικότητα «Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών» και οι αντίστοιχες ενδεικτικές εργασίες και ειδικές προδιαγραφές ανά ενότητα κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης. Επισημαίνεται ότι οι εν λόγω εργασίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους/τις πρακτικά ασκούμενους/-ες για τη συμπλήρωση του βιβλίου πρακτικής άσκησης.

**Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
πρακτικής άσκησης**

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
A. «Τεχνολογίες Πληροφορικής» συνέχεια >>	- Απαρίθμηση των δυνατοτήτων του λογισμικού εφαρμογών γραφείου και βοηθητικών εργαλείων λογισμικού, - Εργασία με λογισμικό εφαρμογών, είτε τοπικά είτε διαδικτυακά, σε υπηρεσίες νεφούπολογιστικής, - Αναγνώριση των εξαρτημάτων και των κατηγοριών υλικού υπολογιστών, - Επιλογή υλικού κατάλληλων προδιαγραφών, σύμφωνα με τις ανάγκες των πελατών/-ισμών, - Πραγματοποίηση μετατροπών μεταξύ των αριθμητικών συστημάτων δυαδικού, δεκαδικού, οκταδικού και δεκαεξαδικού συστήματος, - Διάκριση των τρόπων διευθυνσιοδότησης, - Αναγνώριση των συνηθισμένων βλαβών και δυσλειτουργιών σε υπολογιστικά συστήματα, - Απαρίθμηση των διαδεδομένων λειτουργικών συστημάτων και των χαρακτηριστικών τους, - Επιλογή του κατάλληλου λειτουργικού συστήματος που θα πρέπει να εγκαταστήσουν ανάλογα με την περίπτωση χρήσης του, - Παραμετροποίηση του λειτουργικού συστήματος ανάλογα με τις ανάγκες χρήσης του από τους/τις τελικούς/-ές χρήστες/-τριες, - Περιγραφή των βημάτων για την αλγοριθμική αντιμετώπιση ενός προβλήματος,	- Σύγχρονος Η/Υ με σύνδεση στο Διαδίκτυο, - Λογισμικό ολοκληρωμένου προγραμματιστικού περιβάλλοντος (IDE), - Λογισμικό κειμενογράφου, - Λογισμικό υπολογιστικών φύλλων, - Λογισμικό παρουσιάσεων, - Λογισμικό τηλεδιασκέψεων, - Υπηρεσία νεφούπολογιστικής, - Πολύμετρο, - Δοκιμαστικό κατσαβίδι, - Μνήμες αποθήκευσης (flash memories, DVD κ.ά.) iso αρχείων Λειτουργικών Συστημάτων.

συνέχεια >>

**Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
πρακτικής άσκησης**

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνέχεια A. «Τεχνολογίες Πληροφορικής»	- Ανάπτυξη εφαρμογών, χρησιμοποιώντας κατάλληλο αλγόριθμο για κάθε τύπο προβλήματος, - Τροποποίηση υπάρχοντα κώδικα, ανάλογα με τις προδιαγραφές των εφαρμογών που αναπτύσσουν.	
B. «Ηλεκτρονικές μετρήσεις και καλωδιώσεις» συνέχεια »	- Αναγνώριση μεγεθών (τάση, ένταση, ισχύς), - Ανάλυση της συνδεσμολογίας κυκλωμάτων (παράλληλα/σε σειρά), - Περιγραφή των εννοιών ηλεκτρική πηγή, ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο, συνεχές και εναλλασσόμενο ρεύμα, - Περιγραφή της συμπεριφοράς και του ρόλου των αντιστάσεων, των πυκνωτών και των πηνίων σε ηλεκτρικά κυκλώματα, - Αναγνώριση της λειτουργίας των μετασχηματιστών, - Χρήση οργάνων μέτρησης, - Έλεγχος της ορθής λειτουργίας και συντήρηση συστημάτων αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS), - Αναγνώριση των ειδών των σημάτων (αναλογικά/ψηφιακά), - Διάκριση των διαφόρων σημάτων, διαχωρίζοντας την πληροφορία από τον θόρυβο, - Υλοποίηση κυκλωμάτων με χρήση μικροελεγκτών, - Αναγνώριση των διαφόρων τύπων και της λειτουργικότητας των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων,	- Σύγχρονος Η/Υ με σύνδεση στο Διαδίκτυο, - Single-Board Μικροελεγκτής (Arduino) και παρελκόμενα για υλοποίηση ψηφιακών συσκευών, - Ηλεκτρονικός παλμογράφος, - Δοκιμαστής καλωδίων LAN, - Πολύμετρο, - Ψηφιακός μετρητής τύπου τσιπίδας, - Αναλυτής φάσματος, - Διάφοροι τύποι καλωδίων, - Οπτικές ίνες, - Κατανεμητές, - Patch panels, - Συστήματα αδιάλειπτης παροχής ισχύος,

συνέχεια »

Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων πρακτικής άσκησης

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνέχεια Β. «Ηλεκτρονικές μετρήσεις και καλωδιώσεις»	- Διάκριση της διαφοράς μεταξύ ορθής και ανάστροφης πόλωσης, της εισόδου, της πηγής τροφοδοσίας και της εξόδου ενός κυκλώματος, - Αναγνώριση του τρόπου λειτουργίας των κυκλωμάτων ανόρθωσης, της εξομάλυνσης και της σταθεροποίησης της τάσης, - Διάκριση των σωστών συνδεσμολογιών και των περιοχών λειτουργίας ενός τρανζίστορ, - Πραγματοποίηση βασικών πράξεων, χρησιμοποιώντας την άλγεβρα Boole, - Υλοποίηση συνδυαστικών κυκλωμάτων με χρήση διαφόρων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (λογικών πυλών), - Διάκριση, με ακρίβεια, χαρακτηριστικών της μετάδοσης (ρυθμός μετάδοσης δεδομένων και χωρητικότητα καναλιού), - Περιγραφή, με σαφήνεια, των χαρακτηριστικών των βασικών μέσων μετάδοσης (χάλκινα καλώδια, ομοαξονικά καλώδια, οπτικές ίνες, ασύρματες ζεύξεις).	Πομποί/δέκτες σημάτων.
Γ. «Δίκτυα υπολογιστών» συνέχεια >>	- Υποδικτύωση ενός ενιαίου δικτύου σε μικρότερου (ίσου/άνισου) μεγέθους δίκτυα, - Υπερδικτύωση πολλών δικτύων (ίσου/άνισου μεγέθους) σε ένα ενιαίο υπερδίκτυο, - Διάκριση των βασικών πρωτοκόλλων δικτύων και των βασικών δικτυακών υπηρεσιών του Διαδικτύου,	- Σύγχρονος Η/Υ με σύνδεση στο Διαδίκτυο, - Λογισμικό ανάλυσης δικτυακών πρωτοκόλλων, - Δικτυακή πένσα με δυνατότητα κοπής καλωδίου, συμβατή με RJ45 και RJ11,

συνέχεια >>

**Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
πρακτικής άσκησης**

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνέχεια Γ. «Δίκτυα υπολογιστών» συνέχεια »	• Διάκριση των διαφόρων τύπων μετάδοσης ως προς τον τρόπο σύνδεσης (παράλληλη/σειριακή), τον συγχρονισμό (σύγχρονη/ασύγχρονη) και την κατεύθυνση (Simplex/Half Duplex/Full Duplex), • Αναγνώριση των μέσων και των τεχνικών που απαιτούνται για την εγκατάσταση και λειτουργία σύγχρονων δικτύων δεδομένων, • Διάκριση του λογικού σχεδιασμού δικτύων (διευθυνσιοδότηση, υποδίκτυα, διασύνδεση δικτύων κ.ά.), • Παραμετροποίηση βασικού δικτυακού εξοπλισμού (κάρτες δικτύου, μεταγωγείς κ.ά.), • Περιγραφή, αποτελεσματικά, της λειτουργίας των σύγχρονων τεχνικών δρομολόγησης στα δίκτυα, • Σύγκριση των χαρακτηριστικών της IPv4 δρομολόγησης με τα χαρακτηριστικά της IPv6 δρομολόγησης, • Χρήση εργαλείων και διατάξεων (δρομολογητές και λογισμικά παραμετροποίησής τους, ανιχνευτές πακέτων, εντολές συστήματος κ.λπ.), • Χρήση των τεχνολογιών μεταφοράς TCP, UDP στην ανάπτυξη κατάλληλων εφαρμογών, ανάλογα με τις απαιτήσεις τους, • Διαχείριση τοπικών δικτύων, δικτύων ευρείας περιοχής, intranet, extranet και internet, • Διαχείριση του ενεργού εξοπλισμού (routers, switches) και των πόρων ενός δικτύου,	• Υποδοχείς καλωδίων RJ45 και RJ11, • Συνεστραμμένο ζεύγος καλωδίου κατηγορίας τουλάχιστον cat5e, • Απογυμνωτής καλωδίου Ethernet, • Ελεγκτής ορθής λειτουργίας καλωδίου Ethernet (με μπαταρία), • Εργαλεία συρμάτωσης τύπου Krone.

συνέχεια »

Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων πρακτικής άσκησης

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνέχεια Γ. «Δίκτυα υπολογιστών»	- Χρήση των κατάλληλων μεθοδολογιών και τεχνικών για την παρακολούθηση, τη διαχείριση, τον έλεγχο και τη βελτιστοποίηση της απόδοσης των δικτύων υπολογιστών, - Πρόταση λύσεων για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό, την επέκταση και την αναβάθμιση δικτύων υπολογιστών, - Αναγνώριση των δυνατοτήτων που παρέχει το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) και των εφαρμογών του, - Σύνταξη, με ακρίβεια, τεχνικών κειμένων και αναφορών που αφορούν το σχέδιο και τη λειτουργία ενός δικτύου.	
Δ. «Τηλεπικοινωνίες» συνέχεια »	- Αναγνώριση των βασικών εννοιών και εργαλείων για την περιγραφή των τηλεπικοινωνιακών σημάτων και συστημάτων, - Περιγραφή των βασικών αρχών της πολυπλεξίας χρόνου/συχνότητας, - Διάκριση των σημάτων θορύβου στα τηλεπικοινωνιακά συστήματα, - Αναγνώριση των βασικών χαρακτηριστικών των συστημάτων μετατροπής σημάτων από αναλογικά σε ψηφιακά, - Αναγνώριση της λειτουργίας των τηλεφωνικών συσκευών και των τηλεφωνικών κέντρων (όλων των τύπων), - Επιλογή της βέλτιστης, ανάλογα με τις ανάγκες και τις προδιαγραφές, λύσης κατά την επιλογή τηλεφωνικού κέντρου,	- Εξοπλισμός τηλεπικοινωνιακών συστημάτων και δικτύων παρόχων πελατών/-ισών, - Τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις, - Τηλεπικοινωνιακά δίκτυα πρόσβασης χαλκού και οπτικών ινών, - Τηλεπικοινωνιακά συστήματα μεταγωγής/μετάδοσης, - Ασύρματα τηλεπικοινωνιακά συστήματα,

συνέχεια »

**Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
πρακτικής άσκησης**

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνέχεια Δ. «Τηλεπικοινωνίες» συνέχεια »	- Αναγνώριση των υπηρεσιών που παρέχουν οι τηλεπικοινωνιακοί οργανισμοί, - Διάκριση των τρόπων που συνδέονται τα τηλεφωνικά κέντρα με το δημόσιο δίκτυο και μεταξύ τους, - Παραμετροποίηση, σύμφωνα με τις προδιαγραφές, τηλεφωνικών κέντρων, - Συνεργασία με τεχνικά συνεργεία τηλεπικοινωνιακών παρόχων, - Αναγνώριση των βασικών αρχών και της αρχιτεκτονικής των συστημάτων GSM, - Διάκριση των τηλεπικοινωνιακών γενεών GSM (2G), UMTS (3G), LTE (4G) και NR (5G), - Ανάλυση των βασικών εννοιών που αφορούν τα ασύρματα δίκτυα και τη διάκριση της διαφοράς ανάμεσα στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, τα ασύρματα και τα δορυφορικά δίκτυα, - Εκτέλεση εργασιών που αφορούν τη σχεδίαση, τη διαχείριση και την υποστήριξη των βασικών τύπων ασύρματων δικτύων δεδομένων, - Επιλογή του τύπου και των διαστάσεων των κεραιών που χρησιμοποιούνται σε ασύρματες και δορυφορικές ζεύξεις σύμφωνα με τις προδιαγραφές, - Αναγνώριση των διαφόρων ειδών των οπτικών ινών και οπτικών εξαρτημάτων, - Διάκριση των βασικών χαρακτηριστικών των οπτικών πομπών και των οπτικών δεκτών,	- Τηλεπικοινωνιακά δίκτυα επιχειρησιακών πελατών/-ισμών, - Προγράμματα των κατασκευαστριών εταιρειών για την καλή ποιότητα και τη λειτουργία τηλεπικοινωνιακών υποδομών πριν τεθούν σε εμπορική λειτουργία, - Προγράμματα για τη διαπίστωση της καλής λειτουργίας τόσο του υλικού όσο και του λογισμικού των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων.

συνέχεια »

Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων πρακτικής άσκησης

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνέχεια Δ. «Τηλεπικοινωνίες»	- Ανάλυση των τοπολογιών των δικτύων οπτικών ινών (σημείου προς σημείο, αστέρα, δακτυλίου και αρτηριών), - Σχεδιασμός οπτικών ζεύξεων και έλεγχος της δυνατότητας λειτουργίας στο πλαίσιο συγκεκριμένων προδιαγραφών.	
Ε. «Θέματα ασφάλειας δικτύων και τηλεπικοινωνιών» συνέχεια >>	- Αναγνώριση των προβλημάτων ασφάλειας σε πληροφοριακά και επικοινωνιακά συστήματα, - Διάκριση των διαφορών ανάμεσα στην εμπιστευτικότητα, την ακεραιότητα και τη διαθεσιμότητα της πληροφορίας, - Περιγραφή των σημείων ευπάθειας των πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων, - Περιγραφή, με ακρίβεια, των χαρακτηριστικών των δικτυακών συσκευών που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ασφάλειας δικτύου (firewalls, IDS, IPS), - Χρήση συσκευών και λογισμικού ασφάλειας υπολογιστικών συστημάτων, - Εγκατάσταση βοηθητικού λογισμικού για τον έλεγχο πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων, - Διάκριση των τεχνικών κρυπτογράφησης, - Εφαρμογή, αποτελεσματικά, βασικών αρχών σχεδιασμού πολιτικών ασφαλείας, - Περιγραφή θεμάτων ασφάλειας στο Διαδίκτυο των (IoT) Πραγμάτων,	- Δρομολογητής (με δυνατότητα σύνδεσης μέσω ενσύρματου/ ασύρματου interface), - Λογισμικό διασύνδεσης πελάτη/-ισσας μέσω SSH (SSH client), - Εγκατάσταση/ Παραμετροποίηση/ Διαχείριση λογισμικού προστασίας από κακόβουλο λογισμικό, - Firewall (Software/ Hardware) και ρυθμίσεις πολιτικών ασφαλείας (default deny/default permit), - Access Point/ Router και ρυθμίσεις (αλλαγή default SSID, εγκατάσταση robust password και κρυπτογράφηση του με WPA2/PSK), - Διαχείριση μπάντας εκπομπής των ασύρματων δικτύων (2.4GHz/5GHz),

συνέχεια >>

Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων πρακτικής άσκησης

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνεχία Ε. «Θέματα ασφάλειας δικτύων και τηλεπικοινωνιών»	• Παρατήρηση θεμάτων ιδιωτικότητας που προκύπτουν στα επικοινωνιακά συστήματα, • Περιγραφή των διαφόρων κατηγοριών επιθέσεων παραβίασης της ασφάλειας, • Εφαρμογή του Γενικού Κανονισμού για την προστασία των δεδομένων και το απόρρητο των επικοινωνιών.	• Πολιτική ασφάλειας μέσω IDS/IPS, risk analysis, impact analysis, threats/ vulnerabilities analysis, security auditing, • Σύμπλευση (compliance) με τις προδιαγραφές του GDPR.

5 | Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος πρακτικής άσκησης

Κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, ο/η πρακτικά ασκούμενος/-η θα έρθει σε επαφή με τις τεχνολογίες Πληροφορικής, τις ηλεκτρονικές μετρήσεις/καλωδιώσεις, τα δίκτυα υπολογιστών, τις τηλεπικοινωνίες και τα θέματα ασφάλειας που αυτά αφορούν τους/τις πελάτες/-ισσες της εταιρείας ή του οργανισμού όπου θα προσληφθεί. Αυτά είναι δυνατόν να τα επιτύχει μέσα από ενδεικτικές εργασίες εντός του εργασιακού περιβάλλοντος, οι οποίες μπορούν να εκτελεστούν από τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η, είτε μέσω της εξωτερικής παρατήρησης είτε μέσω της συμμετοχής ως μέλους εντός συγκεκριμένης ομάδας υλοποίησης έργου, καθώς και μέσω της αυτόνομης εκτέλεσής τους.

5.1.A • ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μια ενδεικτική εργασία, κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης του/της πρακτικά ασκούμενου/-ης, είναι η εξοικείωση με το λογισμικό εφαρμογών του γραφείου της επιχείρησης ή του οργανισμού, καθώς και με τα βοηθητικά εργαλεία του λογισμικού που θα είναι ήδη εγκατεστημένα ή θα εγκατασταθούν στα συγκεκριμένα πληροφοριακά συστήματα (λογισμικό κειμενογράφου, υπολογιστικών φύλλων, παρουσιάσεων, βάσεων δεδομένων, τηλεδιασκέψεων, κ.λπ.). Η αλληλεπίδραση του/της πρακτικά ασκούμενου/-ης με το σύνολο/μέρος των προγραμμάτων λογισμικού μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω σύγχρονου ηλεκτρονικού υπολογιστή, ο οποίος θα διαθέτει σύνδεση στο Διαδίκτυο, καθώς και μέσω λογισμικού εφαρμογών γραφείου, το οποίο θα πρέπει να είναι εγκατεστημένο, είτε τοπικά είτε διαδικτυακά, σε υπηρεσίες νεφοϋπολογιστικής.

Μια επιπλέον ενδεικτική εργασία των πρακτικά ασκούμενων είναι η αναγνώριση των εξαρτημάτων και των κατηγοριών υλικού υπολογιστών με τους οποίους δραστηριοποιείται η εταιρεία/ο οργανισμός, η επιλογή υλικού (hardware) συγκεκριμένων προδιαγραφών σύμφωνα με τις ανάγκες των πελατών/-ισσών ή του εργασιακού περιβάλλοντος, καθώς και η αναγνώριση των πιο συνηθισμένων βλαβών και δυσλειτούργειών σε υπολογιστικά συστήματα μέσω της χρήσης εργαλείων, όπως είναι το πολύμετρο και το δοκιμαστικό κατσαβίδι.

Τέλος, μια ακόμη ενδεικτική εργασία ενός/μίας πρακτικά ασκούμενου/-ης είναι η απαρίθμηση των πιο διαδεδομένων λειτουργικών συστημάτων και των χαρακτηριστικών τους και η επιλογή του καταλληλότερου λειτουργικού συστήματος που θα πρέπει να εγκατασταθεί ή/και να παραμετροποιηθεί ανάλογα με την περίπτωση χρήσης του και τις ανάγκες που εκφράζονται από τους/τις τελικούς/-ές χρήστες/-τριες/πελάτες/-ισσες. Η εγκατάσταση των διαφόρων λειτουργικών συστημάτων θα πραγ-

ματοποιείται με τη χρήση μνημών αποθήκευσης (flash memories, DVD κ.ά.) iso αρχείων λειτουργικών συστημάτων.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην αποθήκευση (back-up) ζωτικής σημασίας δεδομένων πριν από την παρέμβαση στο υλικό ή την εγκατάσταση ενός νέου λειτουργικού συστήματος σε κάθε υπό επιδιόρθωση ηλεκτρονικό υπολογιστή.

5.1.B • ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Μια ενδεικτική εργασία, κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης, είναι η καταγραφή μεγεθών, όπως είναι η τάση, η ένταση, η ισχύς, η ηλεκτρική πηγή, το ηλεκτρικό/μαγνητικό πεδίο, το συνεχές/εναλλασσόμενο ρεύμα και η ανάλυση της συνδεσμολογίας κυκλωμάτων (παράλληλα/σε σειρά). Ο/Η πρακτικά ασκούμενος/-η θα πρέπει να περιγράφει τη συμπεριφορά και τον ρόλο των αντιστάσεων, των πυκνωτών και των πηνίων σε ηλεκτρικά κυκλώματα, να αναγνωρίζει τη λειτουργία των μετασχηματιστών και να ελέγχει την ορθή λειτουργία και τη συντήρηση συστημάτων αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS). Για όλα τα παραπάνω, ο/η πρακτικά ασκούμενος/-η θα χρειάζεται εξειδικευμένο εξοπλισμό και όργανα μέτρησης, όπως είναι ο ηλεκτρονικός παλμογράφος, ο ψηφιακός μετρητής τύπου τσιμπίδας, το πολύμετρο κ.ά.

Μια επιπλέον ενδεικτική εργασία είναι η διάκριση των διαφόρων ειδών των σημάτων (αναλογικά/ψηφιακά), διαχωρίζοντας την πληροφορία από τον θόρυβο μέσω αναλυτή φάσματος, καθώς και η υλοποίηση κυκλωμάτων και ψηφιακών συσκευών με χρήση single-board kit μικροελεγκτή (Arduino και τα παρελκόμενά του). Στις προαναφερθείσες εργασίες, είναι απαραίτητος ο διαχωρισμός των διαφόρων τύπων και της λειτουργικότητας των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, η διάκριση της διαφοράς μεταξύ ορθής και ανάστροφης πόλωσης, εισόδου, πηγής τροφοδοσίας και εξόδου ενός κυκλώματος, η χρήση λειτουργικών συνδεσμολογιών και περιοχών λειτουργίας ενός τρανζίστορ και η εξοικείωση με τον τρόπο λειτουργίας των κυκλωμάτων ανόρθωσης, εξομάλυνσης και σταθεροποίησης της τάσης του ηλεκτρικού ρεύματος.

Επιπρόσθετα, ο/η πρακτικά ασκούμενος/-η θα έρθει σε επαφή με την υλοποίηση συνδυαστικών κυκλωμάτων με χρήση διαφόρων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (λογικών πυλών), μέσω εφαρμογής βασικών λογικών θεωρημάτων και αξιωμάτων της άλγεβρας Boole. Τα παραπάνω μπορεί να τα σχεδιάσει και να τα αναλύσει, προσομοιώνοντάς τα σε εφαρμογές ηλεκτρονικού υπολογιστή, πριν τα υλοποιήσει στην πράξη.

Τέλος, ο/η πρακτικά ασκούμενος/-η θα έρθει σε επαφή με τη δομημένη καλωδίωση και τη διάκριση χαρακτηριστικών μετάδοσης της πληροφορίας, όπως είναι ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων και χωρητικότητας καναλιού μέσω των βασικών μέσων μετάδοσης (χάλκινα καλώδια, ομοαξονικά καλώδια, οπτικές ίνες, ασύρματες ζεύξεις κ.ά.).

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην αποφυγή ηλεκτρικού τραύματος κατά την επαφή με τα παραπάνω, μέσω της χρήσης ηλεκτρομονωτικών μέσων προστασίας (αντιστατικά γάντια, αντιστατικό βραχιόλι γείωσης, κ.λπ.).

5.1.Γ • ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Μια ενδεικτική εργασία, κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης, είναι η συντήρηση ή/και η υλοποίηση νέων δικτύων με τη χρήση συνεστραμμένου ζεύγους καλωδίου, απογυμνωτή καλωδίου Ethernet, δικτυακής πένσας (συμβατής με RJ45 και RJ11 καλωδιακούς υποδοχείς), ελεγκτή ορθής λειτουργίας καλωδίου Ethernet και εργαλείων συρμάτωσης τύπου Krone. Στο πλαίσιο αυτό, θα πρέπει να υπάρχει εξοικείωση με την υποδικτύωση ενός ενιαίου δικτύου σε μικρότερου (ίσου/άνισου) μεγέθους δίκτυο με τη μέθοδο CIDR/VLSM, καθώς και με την υπερδικτύωση πολλών δικτύων (ίσου/άνισου μεγέθους) σε ένα ενιαίο υπερδίκτυο. Επιπλέον, ο/η πρακτικά ασκούμενος/-η θα διακρίνει τα βασικά πρωτόκολλα δικτύων και τις βασικές δικτυακές υπηρεσίες του Διαδικτύου, μέσω εργαλείων λογισμικού ανάλυσης δικτυακών πρωτοκόλλων και διατάξεων.

Μια επιπλέον ενδεικτική εργασία είναι η διάκριση των διαφόρων τύπων μετάδοσης ως προς τον τρόπο σύνδεσης (παράλληλη/σειριακή), τον συγχρονισμό (σύγχρονη/ασύγχρονη) και την κατεύθυνση (Simplex/Half Duplex/Full Duplex), καθώς και η αναγνώριση των μέσων και των τεχνικών που απαιτούνται για την εγκατάσταση και τη λειτουργία των σύγχρονων δικτύων δεδομένων. Επιπλέον, θα πρέπει ο/η ασκούμενος/-η να αποτυπώνει τον λογικό σχεδιασμό δικτύων μέσω σύγχρονου ηλεκτρονικού υπολογιστή, καθώς και να παραμετροποιεί το βασικό δικτυακό εξοπλισμό (κάρτες δικτύου, μεταγωγείς, δρομολογητές κ.ά.) εντός εταιρειών/οργανισμών μέσω κατάλληλης γραφικής διεπαφής χρήστη ή μέσω τερματικού κονσόλας.

Μια ακόμα ενδεικτική εργασία, με την οποία θα πρέπει ο/η ασκούμενος/-η να εξοικειωθεί, είναι οι σύγχρονες τεχνικές δικτυακής δρομολόγησης (classful/classless δρομολόγηση μέσω RIP [1 και 2], OSPF, EIGRP, σε IPv4/IPv6), η συμβουλευτική υποστήριξη για την επιλογή της κατάλληλης τεχνολογίας μεταφοράς δεδομένων (TCP/UDP – ανάλογα με τις υπάρχουσες απαιτήσεις) κατά την ανάπτυξη εφαρμογών λογισμικού, η δυνατότητα πρότασης λύσεων με στόχο τον αποτελεσματικό σχεδιασμό και την αναβάθμιση δικτύων υπολογιστών, η διαχείριση δικτύων LAN/MAN/WAN/intranet/extranet/internet μέσω δικτυακών εφαρμογών ηλεκτρονικού υπολογιστή και η διαχείριση, ο έλεγχος και η βελτιστοποίηση της απόδοσης των δικτύων υπολογιστών μέσω κατάλληλων τεχνικών (π.χ. μέτρηση ρυθμαπόδοσης [throughput] καναλιού κ.ά.).

Τέλος, ο/η πρακτικά ασκούμενος/-η θα εξασκηθεί, ώστε να αναγνωρίζει τις δυνατότητες που παρέχει το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) και τις εφαρμογές του, καθώς και να λειτουργεί υποστηρικτικά κατά τη σύνταξη τεχνικών επιστημονικών κει-

μένων και αναφορών που αφορούν το σχέδιο και τη λειτουργία ενός δικτύου, χωρίς όμως να είναι σε θέση να τα συντάξει εξ ολοκλήρου μόνος/-η.

5.1.Δ • ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Μια ενδεικτική εργασία, κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης, είναι η ενασχόληση με τα εργαλεία των τηλεπικοινωνιακών σημάτων και των συστημάτων που ελέγχουν τη λειτουργία των βασικών αρχών της πολυπλεξίας χρόνου/συχνότητας, καθώς και η διάκριση των σημάτων θορύβου στα τηλεπικοινωνιακά συστήματα. Επιπλέον, ο/η ασκούμενος/-η θα χρησιμοποιήσει τα συστήματα μετατροπής σημάτων από αναλογικά σε ψηφιακά και αντίστροφα, μέσω του εξοπλισμού τηλεπικοινωνιακών συστημάτων και δικτύων παρόχων πελατών/-ισμών εντός των τηλεπικοινωνιακών εγκαταστάσεων.

Μια επιπλέον ενδεικτική εργασία είναι η παραμετροποίηση τηλεφωνικών συσκευών και τηλεφωνικών κέντρων όλων των τύπων, η επιλογή της βέλτιστης, ανάλογα με τις ανάγκες και προδιαγραφές, λύσης κατά την επιλογή τηλεφωνικού κέντρου και η εξάσκηση μέσω των διαφορετικών τρόπων με τους οποίους συνδέονται τα τηλεφωνικά κέντρα με το δημόσιο δίκτυο και μεταξύ τους.

Μια ακόμα ενδεικτική εργασία, με την οποία θα πρέπει ο/η πρακτικά ασκούμενος/-η να εξοικειωθεί, είναι η διάκριση των βασικών χαρακτηριστικών των οπτικών πομπών/δεκτών, η αναγνώριση των διαφόρων ειδών οπτικών ινών και εξαρτημάτων και η ανάλυση των τοπολογιών των δικτύων οπτικών ινών (σημείο προς σημείο, δακτύλιος, αστέρας και αρτηρία). Όλα τα παραπάνω θα επιτευχθούν μέσω της συμμετοχής κατά την υλοποίηση οπτικών ζεύξεων σε συνεργασία με τεχνικά συνεργεία τηλεπικοινωνιακών παρόχων για την εγκατάσταση τηλεπικοινωνιακών δικτύων πρόσβασης χαλκού/οπτικών ινών και τη συντήρηση τηλεπικοινωνιακών δικτύων επιχειρησιακών πελατών/-ισμών.

Τέλος, ο/η πρακτικά ασκούμενος/-η θα εξασκηθεί, ώστε να διακρίνει τις διαφορές ανάμεσα στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, τα ασύρματα και τα δορυφορικά δίκτυα. Επιπλέον, θα λαμβάνει μέρος σε ομαδικές εργασίες που αφορούν τη σχεδίαση, τη διαχείριση και την υποστήριξη των βασικών τύπων ασύρματων δικτύων δεδομένων και την εκτέλεση του σχεδιασμού των κεραιών (τύπος – διαστάσεις) που θα χρησιμοποιηθούν σε ασύρματες και δορυφορικές ζεύξεις, σύμφωνα με τις προδιαγραφές που έχουν καταγραφεί.

Όλα τα παραπάνω θα υλοποιηθούν με προγράμματα των κατασκευαστριών εταιρειών για την καλή ποιότητα και τη λειτουργία τηλεπικοινωνιακών υποδομών πριν τεθούν σε εμπορική λειτουργία και με προγράμματα για τη διαπίστωση της καλής λειτουργίας τόσο του υλικού όσο και του λογισμικού των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων.

Μια ενδεικτική εργασία, κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης, είναι η αναγνώριση των προβλημάτων ασφάλειας σε πληροφοριακά και επικοινωνιακά συστήματα, καθώς και η διάκριση των διαφορών ανάμεσα στην εμπιστευτικότητα, την ακεραιότητα και τη διαθεσιμότητα της πληροφορίας, ενώ σημαντική είναι η καταγραφή των σημείων ευπάθειας των πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων και η εφαρμογή του Γενικού Κανονισμού για την προστασία των δεδομένων, τη διασφάλιση ζητημάτων ιδιωτικότητας, το απόρρητο των επικοινωνιών στο Διαδίκτυο και στο IoT και τη σύμπλευση (compliance) με τις προδιαγραφές του μοντέλου GDPR.

Μια επιπλέον ενδεικτική εργασία είναι η περιγραφή των χαρακτηριστικών των δικτυακών συσκευών που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ασφάλειας του δικτύου (όπως hardware – software firewalls, ζώνες DMZ κ.λπ.), η εγκατάσταση/παρομετροποίηση/διαχείριση αντιβιοτικού λογισμικού προστασίας από κακόβουλο λογισμικό, με σκοπό τον έλεγχο πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων, η ρύθμιση default deny/permit πολιτικών ασφάλειας κ.ά.

Μια ακόμα ενδεικτική εργασία, με την οποία θα πρέπει ο/η ασκούμενος/-η να εξοικειωθεί, είναι η διάκριση των τεχνικών κρυπτογράφησης καναλιών επικοινωνίας, ενισχύοντας το γνωσιακό του υπόβαθρο με την παρομετροποίηση δρομολογή-τῆς ή/και Access Point (με τη δυνατότητα σύνδεσης μέσω ενσύρματου/ασύρματου interface ή με τη χρήση λογισμικού διασύνδεσης πελάτη/-ισσας μέσω SSH [SSH client] και τη διασφάλιση της παρεμπόδισης εισόδου σε 802.11 δίκτυα μη εξουσιοδοτημένων χρηστών/-τριών με την αλλαγή/απόκρυψη του default SSID, την εγκατάσταση robust password και την κρυπτογράφησή του με τον αλγόριθμο WPA2/PSK [AES/TKIP] ή τον νεότερο WPA3), τη διαχείριση της κάθε μπάντας εκπομπής των ασύρματων δικτύων (2.4GHz/5GHz) και την εφαρμογή MAC filtering πολιτικής ασφάλειας.

Τέλος, ο/η πρακτικά ασκούμενος/-η θα έρθει σε επαφή με την ασφάλεια των Τηλεπικοινωνιών και θα αναγνωρίζει τα συστατικά ασφάλειας του συστήματος GSM, τις ελλείψεις που έχει και τα προβλήματα ασφάλειας που παρουσιάζει, αντιπαραβάλλοντάς το με την ασφάλεια του συστήματος τρίτης γενιάς (UMTS), 4^{ης} γενιάς (LTE) και 5^{ης} γενιάς (NR) τηλεπικοινωνιακών πρωτοκόλλων.

Ο/Η πρακτικά ασκούμενος/-η μπορεί να επιτύχει όλα τα παραπάνω μέσω εργαλείων IDS/IPS (Intrusion Detection Systems/Intrusion Prevention Systems), risk/impact/threats-vulnerabilities analysis, penetration testing και security auditing, σε συνεργασία με τον προϊστάμενο Security Engineer και τον Data Protection Officer (DPO) της εταιρείας/οργανισμού.

5.2 • Μεθοδολογία υλοποίησης πρακτικής άσκησης

Για την επιτυχή υλοποίηση της πρακτικής άσκησης, απαιτείται συνέργεια των συστημάτων εκπαίδευσης, κατάρτισης και αγοράς εργασίας, αλλά και συνεργασία του συνόλου του ανθρώπινου δυναμικού που συμμετέχει στη μαθησιακή διαδικασία και το οποίο περιλαμβάνει τον/την εργοδότη/-τρια που προσφέρει θέση πρακτικής άσκησης, τον/την εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας, τους/τις εργαζόμενους/-ες στην επιχείρηση, καθώς και τον/την εκπαιδευτή/-τρια και τον/την επόπτη/-τρια από την πλευρά της εκπαιδευτικής δομής. Η εν λόγω συνεργασία αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την αναβάθμιση της ποιότητας του τρόπου εφαρμογής της πρακτικής άσκησης και για την πραγμάτωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων της ειδικότητας.

Στο πλαίσιο της μάθησης στον χώρο εργασίας, ο/η ασκούμενος/-η έρχεται σε επαφή με πραγματικά εργασιακά περιβάλλοντα, ασκείται σε πραγματικές εργασιακές συνθήκες και συνεργάζεται με επαγγελματίες της ειδικότητας ή άλλων ειδικοτήτων που εργάζονται στην ίδια επιχείρηση. Για τον λόγο αυτόν, η ύπαρξη κουλτούρας μάθησης αποτελεί προαπαιτούμενο για όλα τα εμπλεκόμενα μέρη.

Αναλυτικότερα, κομβικός είναι ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της επιχείρησης, ο/η οποίος/-α καλείται να λειτουργήσει ως μέντορας, να υποστηρίξει τον/την εκπαιδευόμενο/-η στη διερεύνηση των επαγγελματικών του/της στόχων, να ενθαρρύνει την ανάπτυξη δεξιοτήτων και την απόκτηση νέων εμπειριών, ώστε να εισέλθει στον κόσμο της πραγματικής εργασίας. Επομένως, καλείται να δημιουργήσει ένα περιβάλλον εμπιστοσύνης και ασφάλειας, το οποίο παρέχει στον/στην εκπαιδευόμενο/-η τη δυνατότητα δοκιμής και λάθους μέσω της ενθάρρυνσης της ατομικής πρωτοβουλίας. Απαραίτητα μεθοδολογικά βήματα, από την πλευρά του/της εκπαιδευτή/-τριας της επιχείρησης για την ομαλή ένταξη των εκπαιδευομένων στο εργασιακό περιβάλλον και την προώθηση της συνεργασίας με το υφιστάμενο προσωπικό της επιχείρησης είναι η περιγραφή της θέσης πρακτικής άσκησης, ο προσανατολισμός στο έργο και η εναλλαγή εργασιακών θέσεων.

Ειδικότερα, ως προς την περιγραφή της θέσης πρακτικής άσκησης, ο/η εκπαιδευτής/-τρια καλείται να λάβει υπόψη τη συνοπτική περιγραφή της ειδικότητας και τις αρμοδιότητες/καθήκοντα όπως αποτυπώνονται στον οδηγό κατάρτισης, γεγονός που προϋποθέτει τη συνεργασία με την εκπαιδευτική δομή. Καλείται να τροφοδοτήσει τους/τις ασκούμενους/-ες με τις απαραίτητες πληροφορίες που αφορούν την εκτελούμενη εργασία, τις ευθύνες, τις δεξιότητες και την εκπαίδευση που απαιτείται, τις συνθήκες κάτω τις οποίες γίνεται η εργασία και τις σχέσεις της με άλλες εργασίες.

Παράλληλα, απαραίτητος κρίνεται και ο προσανατολισμός στο έργο με στόχο να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες το εργασιακό περιβάλλον στο οποίο εντάσσονται, να λάβουν υπόψη τα χαρακτηριστικά και τον τρόπο λειτουργίας της επιχείρησης, να γνωρίσουν το προσωπικό της και να αναπτύξουν το αίσθημα του ανήκειν. Στο πλαίσιο του προσανατολισμού, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για την

ιστορία της επιχείρησης, την πολιτική της, τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες, την κτιριακή υποδομή, τη γενική δομή, τους κανόνες συμπεριφοράς, την πολιτική προαγωγών, τα συστήματα αξιολόγησης κ.λπ.

Τέλος, προτείνεται η εναλλαγή των εργασιακών θέσεων (job rotation), κατά την οποία ο/η εκπαιδευόμενος/-η περνάει διαδοχικά από όλες τις συναφείς ή συσχετιζόμενες θέσεις εργασίας, μέχρι να ασκηθεί σε όλο τον κύκλο της εργασίας. Η συγκεκριμένη πρακτική μειώνει τη μονοτονία, την κούραση και, κατά συνέπεια, τα σφάλματα, ενώ αυξάνει την απόδοση και την ικανοποίηση. Ωστόσο, δεν συνιστάται για τις ειδικότητες που απαιτούν υψηλή ειδικευση και οι οποίες χρειάζονται χρόνο, επομένως ο/η εκπαιδευτής/-τρια πρέπει να λάβει υπόψη του τον περιορισμένο χρόνο (εξάμηνο) υλοποίησης της πρακτικής άσκησης. Τέλος, θα πρέπει να σημειώσουμε ότι το μικρό μέγεθος της επιχείρησης μπορεί να λειτουργήσει ανασταλτικά στην εφαρμογή της εν λόγω πρακτικής.

Βιβλιογραφία

A | Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με την ειδικότητα

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Agrawal, G. P. (2011). *Συστήματα επικοινωνιών με οπτικές ίνες*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Αλεξανδρής, Α. (2018). *Επικοινωνιακά συστήματα με οπτικές ίνες*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Αλεξόπουλος, Α. & Λαγογιάννης, Γ. (2016). *Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα Υπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Γιαλός.
- Αμπάτζογλου, Ι. (2018). *Γενικά Ηλεκτρονικά, Α΄ Μέρος (Θεωρία) – Β΄ ΕΠΑ.Λ. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».*
- Αρβανίτης, Κ., Κολυβάς, Γ. & Ούτσιος, Σ. (2014). *Τεχνολογία Δικτύων Επικοινωνιών – Γ΄ ΕΠΑ.Λ. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».*
- Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Βιβλιοθήκη & Κέντρο Πληροφόρησης (2016-ενημέρωση 2022). *Οδηγός Σύνταξης Εργασίας*. Ανακτήθηκε από: https://www.lib.auth.gr/sites/default/files/docs_files/Calculator_0.pdf
- Αρσένης, Σ. Δ. (2009). *Σχεδιασμός και υλοποίηση δικτύων. Από μικρά δίκτυα γραφείου μέχρι μεγάλα δίκτυα επιχειρήσεων*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Ασημάκης, Ν. (2008). *Ψηφιακά ηλεκτρονικά. Βασική θεωρία και εργαστηριακές ασκήσεις με ολοκληρωμένα κυκλώματα*. Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.
- Ασημάκης, Ν., Μουστάκας, Γ. & Παπαγέωργας, Π. (2009). *Ψηφιακά Ηλεκτρονικά, Α΄ Μέρος (Θεωρία) – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων*.
- Βασιλάκης, Β., Δρακόπουλος, Ι., Θεμελής, Θ. & Κωνσταντοπούλου, Μ. (2015). *Ειδικά Θέματα στο Υλικό και στα Δίκτυα Υπολογιστών – Γ΄ ΕΠΑ.Λ. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».*

- Βασιλόπουλος, Χ. & Παγιατάκης, Γ. (2013). *Δομημένη Καλωδίωση*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Bastian, P. (2000). *Ηλεκτροτεχνία*. Αθήνα: Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Εκδόσεις.
- Beard, C. & Stallings, W. (2016). *Ασύρματες Επικοινωνίες. Δίκτυα & Συστήματα*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Βενιέρης, Ι. Σ. (2023). *Δίκτυα ευρείας ζώνης. Τεχνολογίες και εφαρμογές με έμφαση στο Διαδίκτυο*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Βουγιούκας, Δ. (χ.χ.). *Ασύρματα Δίκτυα Επικοινωνιών*. Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Ανακτήθηκε από: <https://eclass.aegean.gr/courses/ICSD122/>
- Βουτυράς, Γ., Ματζάκος, Π. & Μπόβαλης, Κ. (χ.χ.). *Εργαστήριο Δικτύων Υπολογιστών – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Brown, L. & Stallings, W. (2016). *Ασφάλεια υπολογιστών. Αρχές και πρακτικές*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Γαρυφαλλος, Γ. (2008). *Ηλεκτρονικά Συστήματα Ασφάλειας. Θεωρία και Εφαρμογές*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Charles, C. P., Pfleeger, S. L. & Margulies, J. (2018). *Ασφάλεια πληροφοριακών συστημάτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Γκρίτζαλης, Σ., Γκρίτζαλης, Δ. & Κάτσικας, Σ. (2004). *Ασφάλεια δικτύων υπολογιστών. Τεχνολογίες και υπηρεσίες σε περιβάλλοντα ηλεκτρονικού επιχειρείν και ηλεκτρονικής διακυβέρνησης*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
- Comer, D. E. (2014). *Δίκτυα και διαδίκτυα υπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Δασυγένης, Μ. & Σούντρης, Δ. (2015). *Ενσωματωμένα συστήματα*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Δημόσιο Ινστιτούτο Κατάρτισης (ΔΙΕΚ) Πειραιά. (2016). *Οδηγίες Εκπόνησης Εργασίας*. Ανακτήθηκε από: http://iekpeiraia.gr/images/downloads/2_odhgies_ekponhshs_ptyhiakhs_IEK_Peiraia.pdf

- Δουληγέρης, Χ. & Μητρόπουλος, Σ. (2015). *Πληροφοριακά συστήματα στο Διαδίκτυο*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Δρόσος, Δ., Βουγιούκας, Δ., Καλλίγερος, Ε., Κοκολάκης, Σ. & Σκιάνης, Χ. (2015). *Εισαγωγή στην επιστήμη των υπολογιστών & επικοινωνιών*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από: <https://hdl.handle.net/11419/4582>
- Εθνικό Κέντρο Πιστοποίησης Συνεχιζόμενης Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΕΚΕΠΙΣ). (2013). *Πιστοποιημένο Επαγγελματικό Περίγραμμα «Τεχνικός Τηλεπικοινωνιών»*. Ανακτήθηκε από: <https://ergonesti.eopep.gr/>
- Εθνικό Κέντρο Πιστοποίησης Συνεχιζόμενης Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΕΚΕΠΙΣ). (2013). *Πιστοποιημένο Επαγγελματικό Περίγραμμα «Τεχνικός Δικτύων Δεδομένων»*. Ανακτήθηκε από: <https://ergonesti.eopep.gr/>
- Εθνικό Κέντρο Πιστοποίησης Συνεχιζόμενης Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΕΚΕΠΙΣ). (2013). *Πιστοποιημένο Επαγγελματικό Περίγραμμα «Τεχνικός Κινητών Τηλεπικοινωνιακών Συσκευών»*. Ανακτήθηκε στις 23 Ιουλίου 2023 από: <https://ergonesti.eopep.gr/>
- Fowler, R. J. (1999). *Ηλεκτροτεχνία AC-DC*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Green, P. E. (1994). *Δίκτυα οπτικών ινών*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
- Hanly, J. R. & Koffman, E. B. (2021). *Αρχές και τεχνικές προγραμματισμού με τη γλώσσα C*. Αθήνα: Κριτική.
- Hennessy, J. L. & Patterson, D. A. (2020). *Αρχιτεκτονική υπολογιστών: μια ποσοτική προσέγγιση*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Hoffer, J., George, J. & Valacich, J. (2014). *Ανάλυση και σχεδίαση πληροφοριακών συστημάτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Θεοδώρου, Ν. (1997). *Ηλεκτρονικές και Ψηφιακές Μετρήσεις*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Θεολόγου, Μ. (2021). *Δίκτυα κινητών & προσωπικών επικοινωνιών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

- Ίσαρη, Φ. & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας. Εφαρμογές στην Ψυχολογία και στην Εκπαίδευση*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από: <https://hdl.handle.net/11419/5826>
- Καμπουράκης, Γ. (2006). *Ασφάλεια ασυρμάτων και κινητών δικτύων επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
- Καρκαμάνης, Γ. (2023). *Δίκτυα Υπολογιστών – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Αθήνα: Μαθηματική Βιβλιοθήκη (Βαφειάδης Χ.).
- Κεσεντές, Κ. (2016). «Δημιουργώντας 500.000 θέσεις εργασίας στην Πληροφορική». *Ελληνικό Δίκτυο Επαγγελματιών Πληροφορικής (HePIS)*. Ανακτήθηκε από: https://www.hepis.gr/wp-content/uploads/2016/02/ICT-FORUM_HePIS-4_1.pdf
- Κοκκινάκης, Γ. & Καρύδης Γ. (1999). *Ηλεκτροτεχνία Ι*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.
- Κοσσίδης, Θ. (2004). *Αριθμητικά συστήματα και ψηφιακά κυκλώματα*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Kurose, J. F. & Ross, K. W. (2021). *Δικτύωση Υπολογιστών. Προσέγγιση από πάνω προς τα κάτω*. Αθήνα: Εκδόσεις Γκιούρδα.
- Κώττης, Π. Γ. & Αράπογλου, Π. Δ. (2010). *Ασύρματες Επικοινωνίες*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Λαζαρίνης, Φ., Αγαλιανός, Γ., Παπαδάκης, Κ. & Κόκκινος, Γ. (2022). *Οδηγός σπουδών «Τεχνικός Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών», 21-01-01-1*. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης, Διά βίου μάθησης και Νεολαίας.
- Λελίγκου, Ε., Βολιώτης, Σ. & Κακαρούντας, Α. (2016). *Η λογική σχεδίαση στο εργαστήριο*. ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Λιαργκόβας, Π., Δερμάτης, Ζ. & Κομνηνός, Δ. (2022). *Μεθοδολογία της Έρευνας και Συγγραφή Επιστημονικών Εργασιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Λιώνης, Σ. & Παπάζογλου, Π. (2021). *Ανάπτυξη εφαρμογών με το Arduino*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

- Λυμπερόπουλος, Δ. (2012). *Τηλεπικοινωνιακά Κέντρα*. Πάτρα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών.
- Μαγκανιάρη, Μ. (χ.χ.). *Συστήματα ελέγχου και ασφάλειας – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Μαστοροκόστας, Π. (2015). *Διαδικαστικός Προγραμματισμός. Η Γλώσσα C*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Μητάκος, Θ. (2015). *Πληροφοριακά συστήματα διοίκησης*. ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από: <https://hdl.handle.net/11419/748>
- Morris, M. M. & Ciletti, M. D. (2018). *Ψηφιακή Σχεδίαση*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
- Νασιόπουλος, Α. & Χατζόπουλος, Δ. (χ.χ.). *Συστήματα Εκπομπής και Λήψης – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Νικηφοράκης, Μ. (2015). «Το “Internet of Things” (Διαδίκτυο των Πραγμάτων) στη FOSDEM». Ανακτήθηκε από: <https://ellak.gr/2015/02/to-internet-of-things-diadiktio-ton-pragmaton-stin-fosdem/>
- Norton, P. & Socha, J. (2009). *Το βιβλίο της Assembly για τα PC*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Ντάνος, Α. (2016). *Μεθοδολογία συγγραφής πτυχιακών εργασιών και επιστημονικών μελετών*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.
- Ξαρχάκος, Κ. & Καρολίδης, Δ. (2016). *Μαθαίνετε εύκολα Microsoft Office 2016*. Αθήνα: Εκδόσεις Άβακας.
- Παγιατάκης, Γ. Κ. (2004). *Ινσοπτικές επικοινωνίες. Τεχνολογία – Εφαρμογές*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. (2010). *Οδηγίες για τη δημιουργία παρουσιάσεων των πτυχιακών εργασιών*. Ανακτήθηκε από: http://www.teiath.gr/userfiles/mdendr/documents/presentation_guide.pdf

- Πανέτσος, Σ. Α. (2020). *Επικοινωνίες και δίκτυα υπολογιστών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Patterson, D. A. & Hennessy, J. L. (2023). *Οργάνωση και σχεδίαση υπολογιστών MIPS. Η διασύνδεση υλικού και λογισμικού*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Perozzo, J. (2003). *Μέθοδοι ανίχνευσης βλαβών ηλεκτρονικών κυκλωμάτων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Ρουπακιάς, Σ. (2018). *Προβλέψεις για επαγγέλματα και δεξιότητες στην ελληνική αγορά εργασίας 2018-2022*. ΕΙΕΑΔ. Ανακτήθηκε από: https://mdaae.gr/wp-content/uploads/2023/01/Skills_Forecasting_EIEAD_JANUARY_2019.pdf
- Saunders, S. R. & Aragón-Zavala, A. (2017). *Κεραίες και διάδοση για ασύρματα συστήματα επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Πεδίο.
- Silberschatz, A., Galvin, P. B. & Gagne, G. (2009). *Λειτουργικά Συστήματα*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Stallings, W. (2017). *Λειτουργικά Συστήματα*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Stallings, W. (2018). *Επικοινωνίες υπολογιστών & δεδομένων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Συλλογικό Έργο. (2021). *7+1 Ελληνικά Microsoft Windows 10 – Office 2019/365*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Tanenbaum, A. S. (2021). *Δίκτυα Υπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Tanenbaum, A. S. & Herbert, B. (2018). *Σύγχρονα Λειτουργικά Συστήματα*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Taub, H. & Schilling, D. L. (2006). *Αρχές τηλεπικοινωνιακών συστημάτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Τόμπρας, Γ. (2015). *Εισαγωγικά Θέματα Ηλεκτρονικής. Γενικές Αρχές Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών Κυκλωμάτων και Τελεστικοί Ενισχυτές Τάσης*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

- Τουλόγλου, Σ. (2007). *Δομημένη καλωδίωση και έξυπνες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ΕΙΒ*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Φιτσιλής, Π. (2015). *Σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα επιχειρήσεων*. ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από: <https://hdl.handle.net/11419/2256>
- Φουληράς, Π. (2015). *Ανάπτυξη και διαχείριση δικτύων υπολογιστών*. ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Φράγκος, Π. & Μαλάμου, Α. (2015). *Ηλεκτρικά Κυκλώματα*. Αθήνα: Εκδόσεις Τσότρα.
- Χαλικιάς, Μ. & Σαμαντά, Ε. (2016). *Εισαγωγή στη Μεθοδολογία Έρευνας Εκπόνησης Επιστημονικών Εργασιών*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.
- Χατζηγιαννάκης, Ν. (2017). *Η γλώσσα C σε βάθος*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Χριστοφόρου, Ε. (2016). *Ηλεκτροτεχνία και Ηλεκτρονική Τεχνολογία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Burning Glass Technologies (2015). "The Human Factor: The hard time have employers finding soft skills", in: *Burning Glass*.
- Djmalieva, J. & Sleeman, C. (2018). "Which digital skills do you really need?", in: *Nesta*. 31 July. Retrieved from: www.nesta.org.uk/report/which-digital-skills-do-you-really-need/
- Hüsing, T., Korte, W. B. & Dashja, E. (2015). "e-Skills in Europe: Trends and Forecasts for the European ICT Professional and Digital Leadership Labour Markets (2015-2020)", in: *Empirical Working Paper*. Retrieved from: http://skills-lead.eu/fileadmin/lead/brochure-lead/working_paper_-_supply_demand_forecast_2015_a.pdf
- Kennedy, T. & Traister, J. (2001). *Low Voltage Wiring. Security/Fire Alarm Systems*. New York: McGraw Hill.
- Krause, J. (2023). *Mastering Windows Server 2022*. Birmingham, UK: Packt Publishing.

Mavromoustakis, C. X., Mastorakis, G. & Batalla, J. M. (2016). *Internet of Things (IoT) in 5G Mobile Technologies*. HEAL-Link Springer ebooks.

Negus, C. (2020). *Linux Bible*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Norman, T. L. (2014). *Integrated Security Systems Design: A Complete Reference for Building Enterprise-Wide Digital Security Systems*. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann.

Pearson, R. (2006). *Electronic Security Systems: A Manager's Guide to Evaluating and Selecting System Solutions*. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann.

van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M. & de Haan, J. (2018). "21st-century digital skills instrument aimed at working professionals: Conceptual development and empirical validation", in: *Telematics & Informatics*, 35(8), 2184-2200. Retrieved from: https://ris.utwente.nl/ws/files/51799735/VanLaar2018century_accepted.pdf

B | Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με τη μεθοδολογία ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων

Βαρβιτσιώτη, Ρ., Γούλας, Χρ., Θεοδωρή, Ελ., Καρατράσογλου, Ι., Μαρκίδης, Κ., Μπαμπανέλου, Δ. & Νάτσης, Π. (2022). *Πρότυπος Οδηγός Κατάρτισης*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.

Βαρβιτσιώτη, Ρ., Θεοδωρή, Ελ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2023). *Ανάπτυξη οριζόντιας εκπαιδευτικής μεθοδολογίας/Εκπαιδευτικός σχεδιασμός στο πεδίο της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.

Βαρβιτσιώτη, Ρ., Θεοδωρή, Ελ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2023). *Πρότυπο Εκπαιδευτικό Εγχειρίδιο*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.

Βαρβιτσιώτη, Ρ., Θεοδωρή, Ελ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2023). *Πρότυπη Τράπεζα Θεμάτων*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.

Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης. Τμήμα Σπουδών, Προγραμμάτων και Οργάνωσης Επαγγελματικής Κατάρτισης. (2020). *Οδηγοί σπουδών ειδικοτήτων ΙΕΚ του Ν. 4186/2013*. Ανακτήθηκε στις 5 Μαρτίου 2026 από: <https://gsveltly.minedu.gov.gr/sxoles-anoteris-epaggelmatikis-katartisis-s-a-e-k/odigoi-katartisis-spoudon>

Γούλας, Χ. & Λιντζέρης, Π. (2017). *Διά Βίου Μάθηση, Επαγγελματική Κατάρτιση, Απασχόληση και Οικονομία: Νέα Δεδομένα, Προτεραιότητες και Προκλήσεις*. Αθήνα: ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ, ΙΝΕ/ΓΣΕΕ.

Γούλας, Χ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2021). *Πρότυπο ανάπτυξης εκπαιδευτικών υλικών του ΙΝΕ/ΓΣΕΕ* [Εσωτερική έκδοση]. Αθήνα: Ινστιτούτο Εργασίας της Γενικής Συνομοσπονδίας Εργατών Ελλάδας.

Δημουλάς, Κ., Βαρβιτσιώτη, Ρ. & Σπηλιώτη, Χ. (2007). *Οδηγός Ανάπτυξης Επαγγελματικών Περιγραμμάτων*. Αθήνα: ΓΣΕΕ, ΣΕΒ, ΓΣΕΒΕΕ, ΕΣΕΕ.

ΙΝΕ/ΓΣΕΕ. (2021). *Νέα βίντεο παρουσίασης επαγγελμαμάτων* [Video]. Ανακτήθηκε από: <https://oasi.inegsee.gr/>

- Καραλής, Θ., Καρατράσογλου, Ι., Μαρκίδης, Κ., Βαρβιτσιώτη, Ρ., Νάτσης, Π. & Παπαευσταθίου, Κ. (2021). *Μεθοδολογικές προσεγγίσεις ανάπτυξης επαγγελματικών περιγραμμάτων και πλαισίων εκπαιδευτικών προδιαγραφών προγραμμάτων*. Αθήνα: ΙΝΕ/ΓΣΕΕ. Ανακτήθηκε στις 15 Μαρτίου 2022 από: https://www.inegsee.gr/wp-content/uploads/2021/07/Me8odologia_EP_Ebook.pdf
- Λευθεριώτου, Π. (χ.χ.). *Η Εκπαιδευτική Διεργασία στην Εκπαίδευση Ενηλίκων*. Αθήνα: Υπουργείο Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων, Γενική Γραμματεία Εκπαίδευσης Ενηλίκων.
- Cedefop. (2014). *Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση στη Ελλάδα: Συνοπτική Περιγραφή*. Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Cedefop. (2014). *Terminology of European Education and Training Policy: A Selection of 130 Key Terms* (2nd edition). Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Cedefop. (2018). *Skills forecast, trends and challenges to 2030*. DOI: 10.2801/4492TI-RF-18-002-EN-NISBN: 978-92-896-2712-2/12/2018.
- Kopnov, V. A., Shmurygina, O., Shchipanova, D., Dremina, M. A., Papaloizou, L., Orphanidou, Y. & Morevs, P. (2018). "Functional Analysis and Functional Maps of Qualifications in ECVET Context", in: *The Education and Science Journal*, 20(6), pp. 90-117. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/326242379_Functional_Analysis_and_Functional_Maps_of_Qualifications_in_ECVET_Context
- Mansfield, B. & Schmidt, H. (2001). *Linking Vocational Education and Training Standards and Employment Requirements: An International Manual*. European Training Foundation. Retrieved June, 9, 2020, from: https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/m/C12578310056925BC12571FE00473D6B_NOTE6UAEET.pdf
- Μπουραντάς, Δ. Κ. (2002). *Μάνατζμεντ, θεωρητικό υπόβαθρο, σύγχρονες πρακτικές*. Αθήνα: Εκδόσεις Μπένου.

Psifidou, I. (2009). "What learning outcome based curricula imply for teachers and trainers", in: *7th International Conference "Comparative Education and Teacher Training"* (June 29-July 3, 2009), vol. 7, pp. 183-188. Sofia, Bulgaria: Bureau for Educational Services.

Γ | Σχετική εθνική νομοθεσία

Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σύσταση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 18ης Δεκεμβρίου 2006, σχετικά με τις βασικές ικανότητες της διά βίου μάθησης (2006/962/ΕΚ). Ανακτήθηκε στις 20 Ιουλίου 2026 από: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2006/962/oj>

Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σύσταση του Συμβουλίου της 22ας Μαΐου 2018 σχετικά με τις βασικές ικανότητες της διά βίου μάθησης (2018/C 189/01). Ανακτήθηκε στις 20 Ιουλίου 2026 από: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=PL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=PL)

Νόμος υπ' αρ. 4763/2020 «Εθνικό σύστημα επαγγελματικής εκπαίδευσης, κατάρτισης και διά βίου μάθησης, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/958 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 28ης Ιουνίου 2018 σχετικά με τον έλεγχο αναλογικότητας πριν από τη θέσπιση νέας νομοθετικής κατοχύρωσης των επαγγελμάτων (ΕΕ L 173), κύρωση της Συμφωνίας μεταξύ της Κυβέρνησης της Ελληνικής Δημοκρατίας και της Κυβέρνησης της Ομοσπονδιακής Δημοκρατίας της Γερμανίας για το Ελληνογερμανικό Ίδρυμα Νεολαίας και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 254/Α/21-12-2020).

Υπ' αρ. ΦΒ7/108652/Κ3 Απόφαση Υπουργών Ανάπτυξης και Επενδύσεων – Παιδείας και Θρησκευμάτων – Εργασίας και Κοινωνικών Υποθέσεων «Πλαίσιο Ποιότητας Μαθητείας» (ΦΕΚ 4146/Β/9-9-2021).

Υπ' αρ. Κ5/97484 Απόφαση Υπουργών Οικονομικών – Ανάπτυξης και Επενδύσεων – Παιδείας και Θρησκευμάτων – Εργασίας και Κοινωνικών Υποθέσεων – Υγείας «Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων» (ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021).

Υπ' αρ. Κ1/118932/2017 Απόφαση Υπουργών Οικονομίας και Ανάπτυξης – Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων – Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης και Κοινωνικής Αλληλεγγύης, Υγείας «Ρύθμιση θεμάτων επιδότησης και ασφάλισης της Μαθητείας των σπουδαστών των δημόσιων και ιδιωτικών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ) και Σχολών Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΣΕΚ)» (ΦΕΚ 2440/Β/18-7-2017).

Υπ' αρ. Κ1/54877/2017 Απόφαση Υπουργού Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων
«Τροποποίηση του Κανονισμού λειτουργίας Ινστιτούτων Επαγγελματικής
Κατάρτισης (ΙΕΚ) που υπάγονται στη Γενική Γραμματεία Διά Βίου Μάθησης
(ΓΓΔΒΜ)» (ΦΕΚ 1245/Β/11-4-2017).

Υπ' αρ. 5954/2014 Απόφαση Υφυπουργού Παιδείας και Θρησκευμάτων
«Κανονισμός Λειτουργίας Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ)
που υπάγονται στη Γενική Γραμματεία Διά Βίου Μάθησης (ΓΓΔΒΜ)»
(ΦΕΚ 1807/Β/2-7-2014).

Υπ' αρ. 110998/2006 Απόφαση Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών – Εθνικής
Παιδείας και Θρησκευμάτων – Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας
«Πιστοποίηση Επαγγελματικών Περιγραμμάτων» (ΦΕΚ 566/Β/8-5-2006).

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ

Συντακτική ομάδα

Ρένα Βαρβιτσιώτη

Ελένη Θεοδωρή

Κωνσταντίνος Μαρκίδης

Δέσποινα Μπαμπανέλου

Επιμέλεια σύνταξης

Δέσποινα Μπαμπανέλου

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο συντάχθηκε στο πλαίσιο της Πράξης με τίτλο «Διαμόρφωση οδηγών κατάρτισης και εκπαιδευτικών εγχειριδίων Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (IEK)» με κωδικό ΟΠΣ (MIS) 5069281 μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση 2014-2020» που συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο-Ε.Κ.Τ.).



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

