



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Υλοποίηση ενός Μαζικού Ανοικτού
Διαδικτυακού Μαθήματος (ΜΟΟC) για τα
«Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών»**

Κωστόπουλος Δημήτριος

Ρράπαϊ Ερτίλ

Επιβλέπων: Κουτσονίκος Ιωάννης, Αναπληρωτής Καθηγητής

ΠΑΤΡΑ, 2020

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1.1. Τι είναι ένα ΜΟΟC	4
1.2. Χαρακτηριστικά των ΜΟΟC	5
1.3. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ΜΟΟCs	6
1.3.1. Πλεονεκτήματα - οφέλη των ΜΟΟCs	6
1.3.2. Μειονεκτήματα - Προκλήσεις των ΜΟΟCs	7
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	8
2.1. Μοντέλο ADDIE: Μεθοδολογία - Βήματα	8
2.2. Ανάπτυξη ΜΟΟC: Επιχειρηματικά Δίκτυα Η/Υ	9
2.2.1. Φάση Ανάλυσης	10
2.2.2. Φάση Σχεδιασμού	12
2.2.3. Φάση Ανάπτυξης	12
2.2.4. Φάση Υλοποίησης	12
3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	13
3.1. Ενότητα 1 - Εισαγωγή στα Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών	13
3.1.1. Δραστηριότητα 1 - Δίκτυα Υπολογιστών - Ορισμοί και βασικά στοιχεία	14
3.1.2. Δραστηριότητα 2 - Το μοντέλο αναφοράς TCP/IP - Η έννοια της Ενθυλάκωσης	16
3.1.3. Δραστηριότητα 3 - Τα Εννοιολογικά μέρη ενός Συστήματος Επικοινωνίας - Κωδικοποίηση, Διαμόρφωση και Πολύπλεξη	19
3.2. Ενότητα 2 - Μέσα μετάδοσης	24
3.2.1. Δραστηριότητα 1 - Κατηγορίες μέσων μετάδοσης	25
3.2.2. Δραστηριότητα 2 - Ενσύρματα μέσα μετάδοσης	27
3.2.3. Δραστηριότητα 3 - Δορυφορικές επικοινωνίες	32
3.2.4. Δραστηριότητα 4 - Έλεγχος και διόρθωση σφαλμάτων	36
3.3. Ενότητα 3 - Κατηγορίες δικτύων	40
3.3.1. Δραστηριότητα 1 - Μεταγωγή κυκλωμάτων και μεταγωγή πακέτων	41
3.3.2. Δραστηριότητα 2 - Ταξινόμηση Δικτύων βάσει της έκτασης που καλύπτουν	45
3.3.3. Δραστηριότητα 3 - Τοπολογίες Τοπικών Δικτύων	47
3.4. Ενότητα 4 - Διευθυνσιοδότηση Δικτύων	50
3.4.1. Δραστηριότητα 1 - Διευθύνσεις υλικού και διευθύνσεις πρωτοκόλλου	51
3.4.2. Δραστηριότητα 2 - Κλάσεις διευθύνσεων IP, μάσκα δικτύου	55
3.4.3. Δραστηριότητα 3 - Υποδικτύωση στο IP	58

3.5.	Ενότητα 5 - Πρωτόκολλα Πολλαπλής Πρόσβασης	61
3.5.1.	Δραστηριότητα 1 - Πρωτόκολλα Αντιστοίχισης Καναλιού	62
3.5.2.	Δραστηριότητα 2 - Πρωτόκολλα Ελεγχόμενης Πρόσβασης - Το Δίκτυο FDDI.....	65
3.5.3.	Δραστηριότητα 3 - Πρωτόκολλα Τυχαίας Πρόσβασης - Το Δίκτυο ΑΛΟΗΑ.....	67
3.6.	Ενότητα 6 - Το Δίκτυο Ethernet	70
3.6.1.	Δραστηριότητα 1 - Το Πρωτόκολλο CSMA/CD	71
3.6.2.	Δραστηριότητα 2 - Το Πρότυπο ETHERNET	73
3.6.3.	Δραστηριότητα 3 - Καλωδίωση στο ETHERNET	76
	Βιβλιογραφία - Αναφορές	80
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. Πρότυποι πίνακες	81
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ. Απαντήσεις ασκήσεων αυτοαξιολόγησης.....	83

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία χρησιμοποιεί την προτεινόμενη μεθοδολογία ADDIE που είναι ένα διαδομένο πρότυπο για το σχεδιασμό εκπαιδευτικού υλικού και με βάση τη μεθοδολογία αυτή σχεδιάζεται ένα μαζικό ανοιχτό διαδικτυακό μάθημα (Massive Open Online Course, MOOC) με αντικείμενο τα «Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών». Για το σκοπό αυτό απαιτείται η δημιουργία ομάδων, όπως η ομάδα Διαχείρισης του Μαθήματος, η ομάδα Υποστήριξης Εκπαιδευτικών, η ομάδα Τεχνικής υποστήριξης και άλλοι συνεργάτες. Έτσι υλοποιούνται σταδιακά οι πέντε φάσεις που υποστηρίζει το μοντέλο μεθοδολογίας ADDIE, ενώ μέχρι και την ολοκλήρωση της συγγραφής της παρούσας εργασίας, τα τελευταία στάδια των φάσεων του μοντέλου βρίσκονταν σε εξέλιξη. Για το λόγο αυτό αποφασίστηκε να γίνει εκτενής παρουσίαση των αποτελεσμάτων της φάσης σχεδιασμού με βάση τα οποία υλοποιήθηκαν και οι επόμενες φάσεις ως το κύριο μέρος της πτυχιακής εργασίας. Άρα στο τρίτο και κύριο μέρος της εργασίας, μετά την εισαγωγική παρουσίαση των MOOC και την περιγραφή της μεθοδολογίας, παρουσιάζονται οι έξι ενότητες του σχεδιαζόμενου μαθήματος, οι οποίες αντιστοιχούν στο χρονικό διάστημα των έξι εβδομάδων διάρκειας του MOOC με τίτλο «Υλοποίηση ενός Μαζικού Ανοικτού Διαδικτυακού Μαθήματος για τα "Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών"». Κάθε ενότητα αποτελείται από δύο ή τρεις δραστηριότητες και κάθε δραστηριότητα από ένα έως τρία μαθησιακά αντικείμενα υποστήριξης της αντίστοιχης θεωρίας και ένα έως πέντε μαθησιακά αντικείμενα αντίστοιχων ασκήσεων αξιολόγησης για κάθε θεωρία. Έτσι περιγράφονται συνολικά 18 περίπου δραστηριότητες και 170 περίπου μαθησιακά αντικείμενα τα οποία υλοποιούνται ξεχωριστά με συγκεκριμένο μαθησιακό τύπο (υπερκείμενο, παρουσιάσεις, ερωτήσεις αντικειμενικού τύπου, εργασίες κλπ.).

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Τι είναι ένα MOOC

Ο όρος MOOC (Massive Open Online Courses) ή αλλιώς «Μαζικά Ελεύθερα Διαδικτυακά Μαθήματα», όπως αποδίδεται στα ελληνικά, εμφανίστηκε για πρώτη φορά στο χώρο της εκπαίδευσης το 2008 κατά τη διάρκεια μιας συνομιλίας των Καναδών καθηγητών πανεπιστημίου George Siemens και David Cormier. Πρόκειται για διαδικτυακά (online) μαθήματα (courses), που αποσκοπούν στη μαζική (massive) συμμετοχή και ανοικτή (open) πρόσβαση στη γνώση μέσω του διαδικτύου.

Τα MOOC για πολλούς είναι το μέλλον της εκπαίδευσης. Μια εκπαίδευση στην οποία θα μπορούν να συμμετέχουν όλοι, ανεξάρτητα από το πού βρίσκονται, τι δουλειά κάνουν, ποια είναι η οικονομική κατάστασή τους. Μια εκπαίδευση όπου ο καθένας θα σπουδάζει ότι θέλει, με το ρυθμό που θέλει, όπως θέλει.

Ο καθένας με έναν υπολογιστή, μια σύνδεση στο διαδίκτυο και έναν ελάχιστο ψηφιακό αλφαριθμητικό μπορεί να εγγραφεί και να παρακολουθήσει διαδικτυακά οποιοδήποτε μάθημα. Σε αντίθεση με άλλα διαδικτυακά εκπαιδευτικά μοντέλα, παρέχονται δωρεάν και σε μαζική κλίμακα (Aguaded - Gomez, J. 2013). Είναι σαν μια πραγματική τάξη με ημερομηνία έναρξης, διαβάσματα, εργασίες, συζητήσεις και αξιολόγηση. Δίνουν τη δυνατότητα στο φοιτητή να προσαρμόσει τη μάθηση στο χρονοδιάγραμμά του, καθώς και να διακόψει τη φοίτηση χωρίς καμία επίπτωση.

Η διδασκαλία μέσω ενός MOOC γίνεται με βίντεο-διαλέξεις, κουίζ και τακτικές εργασίες. Οι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τους συμφοιτητές τους μέσα από διαδικτυακές ομάδες συζητήσεων (forum), αλλά και με συμμετοχή σε τοπικές ομάδες μελέτης, όπου αυτό είναι εφικτό. Αλληλεπίδραση υπάρχει και μεταξύ φοιτητών και εκπαιδευτικού, μέσα από forum, webcast συνεδρίες ή ακόμα και συναντήσεις.

Η αξιολόγηση γίνεται συνήθως με δύο τρόπους: είτε με αυτόματη βαθμολόγηση κλειστού τύπου ερωτήσεων είτε με αξιολόγηση των εργασιών των φοιτητών από άλλους φοιτητές. Ωστόσο, και στις δύο μεθόδους εντοπίζονται προβλήματα όσον αφορά στη διαχείριση και στην αυστηρότητά τους (Παπαδάκης, Σ. & Καλογιαννάκης, Μ. 2013). Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ορισμένα ιδρύματα παρέχουν πιστοποιητικά παρακολούθησης.

Ενδεικτικά κάποιες επιτυχημένες τεχνολογίες αλλά και παραδείγματα εφαρμογής περιγράφονται παρακάτω:

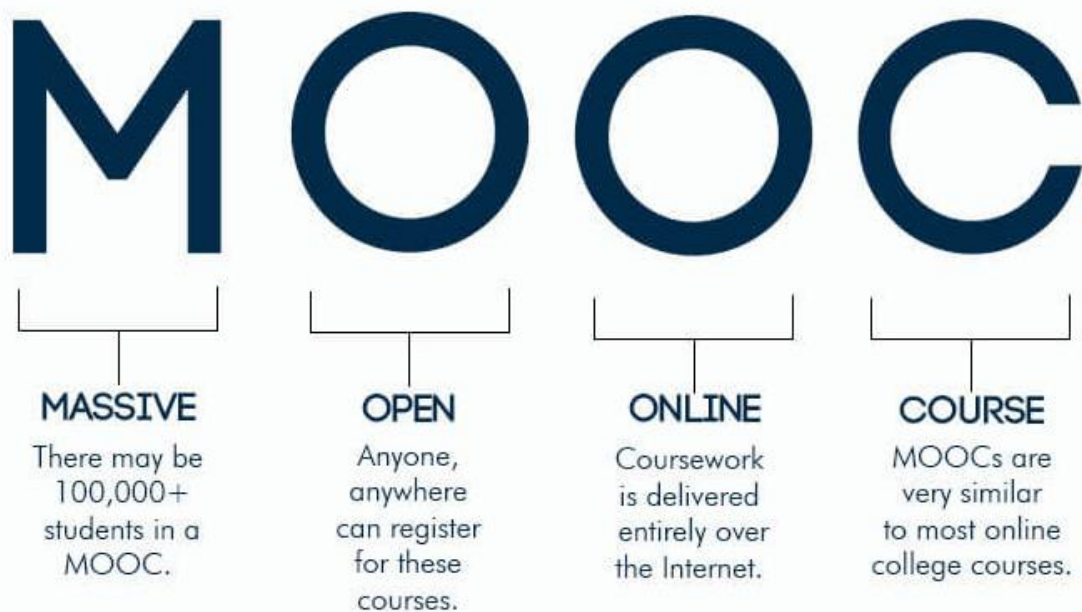
- Coursera (<https://www.coursera.org/>): ιδρύθηκε από δύο καθηγητές του Πανεπιστημίου του Stanford. Είναι από τις πιο μεγάλες πλατφόρμες MOOC και παρέχει 615 θεματικές ενότητες.
- EdX (<https://www.edx.org/>): ανήκει στα ακαδημαϊκά ιδρύματα Harvard University και MIT. Παρέχει θεματικές ενότητες σχετικές με δίκαιο, ιστορία, επιστήμη των υπολογιστών, κοινωνικές επιστήμες, τεχνητή νοημοσύνη κ.ά.

Τα μαθήματα που προσφέρονται μέσω Coursera έχουν συνήθως διάρκεια περίπου από 6 έως 15 εβδομάδες. Τα μαθήματα παραδίδονται με βίντεο διάρκειας 10 - 15 λεπτών και

ενσωματώνουν διαδραστικά κουίζ με αυτόματη βαθμολόγηση με σκοπό να προσφέρουν στους φοιτητές άμεση ανατροφοδότηση. Οι φοιτητές παρακολουθούν μαθήματα σε βίντεο που διδάσκονται από αναγνωρισμένους καθηγητές, μαθαίνουν στο δικό τους ρυθμό, δοκιμάζουν τις γνώσεις τους (π.χ. κουίζ) και ενισχύουν τις διδασκόμενες έννοιες μέσα από διαδραστικές ασκήσεις (π.χ. διαδραστικό φόρουμ συζητήσεων). Επίσης, έχουν επενδύσει σημαντική προσπάθεια για την ανάπτυξη της τεχνολογίας peer assessment, όπου οι φοιτητές μπορούν να αξιολογήσουν και να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με το έργο του άλλου.

Στη πλατφόρμα EdX κάθε εβδομάδα υπάρχει μια νέα μαθησιακή ακολουθία όπου ο εκπαιδευτής παραδίδει το υλικό του μαθήματος χρησιμοποιώντας μικρής διάρκειας βίντεο (περίπου 10 λεπτών το καθένα) τα οποία εμπλουτίζονται με δραστηριότητες όπου οι φοιτητές μπορούν να εξασκηθούν στις διδασκόμενες έννοιες. Τα μαθήματα μπορεί επίσης να περιλαμβάνουν online βιβλία και ένα διαδικτυακό φόρουμ συζητήσεων, όπου οι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα να δημοσιεύσουν τις ερωτήσεις τους και να αναθεωρήσουν ή να σχολιάσουν τις απόψεις των συμφοιτητών τους.

1.2. Χαρακτηριστικά των MOOC



1. Είναι Μαζικά (Massive). Το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό αφορά το πλήθος των εκπαιδευόμενων οι οποίοι μπορούν να εγγραφούν και να παρακολουθήσουν ένα MOOC. Τα MOOC σχεδιάζονται και υλοποιούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε σε πρώτη φάση να επιτρέπουν την εγγραφή ενός εξαιρετικά μεγάλου αριθμού εκπαιδευόμενων, ο οποίος μπορεί να ανέρχεται ακόμα και σε δεκάδες ή εκατοντάδες χιλιάδες άτομα, και στη συνέχεια να έχουν τη δυνατότητα να υποστηρίξουν το συγκεκριμένο αριθμό εκπαιδευόμενων.

2. Είναι Ανοικτά (Open). Το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό αφορά στη δυνατότητα πρόσβασης των υποψήφιων εκπαιδευόμενων. Η έννοια του ανοικτού μαθήματος αναφέρεται στη δυνατότητα της ελεύθερης εγγραφής και παρακολούθησης των ΜΟΟC από οποιοδήποτε ενδιαφερόμενο, χωρίς να λαμβάνεται υπόψιν η τοποθεσία που αυτός διαμένει, η ηλικία του, το φύλο του, η οικονομική του κατάσταση και οι πεποιθήσεις του, αλλά και χωρίς να απαιτείται η κάλυψη συγκεκριμένων προϋποθέσεων από την πλευρά του. Η παραπάνω έννοια αναφέρεται επίσης και στη δυνατότητα ελεύθερης πρόσβασης του εκπαιδευόμενου στο σύνολο του εκπαιδευτικού υλικού το οποίο απαιτείται για την κάλυψη των αναγκών ενός ΜΟΟC.

3. Διεξάγονται μέσω Διαδικτύου (Online). Το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό αφορά στον τρόπο με τον οποίο υλοποιούνται τα ΜΟΟC. Τα ΜΟΟC αποτελούν μια κατηγορία μαθημάτων, η διεξαγωγή των οποίων γίνεται εξ ολοκλήρου μέσω διαδικτύου. Όσον αφορά την πρόσβαση των εκπαιδευόμενων σε ένα ΜΟΟC, αυτή πραγματοποιείται κυρίως με ασύγχρονο τρόπο.

4. Διαθέτουν δομή μαθήματος (Courses). Το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό αφορά το γεγονός ότι κάθε ΜΟΟC διαθέτει συγκεκριμένες ημερομηνίες έναρξης και λήξης. Αφορά επίσης το γεγονός ότι κάθε ΜΟΟC διαθέτει το δικό του πρόγραμμα σπουδών, ανοικτές εκπαιδευτικές πηγές, συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους που οφείλουν να καλύψουν οι εκπαιδευμένοι και εργαλεία για την αξιολόγηση της επίδοσής τους.

1.3. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ΜΟΟCs

1.3.1. Πλεονεκτήματα - οφέλη των ΜΟΟCs

Τα πλεονεκτήματα των ΜΟΟCs προφανώς αφορούν τους φοιτητές, τους καθηγητές καθώς και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα.

Πλεονεκτήματα για τους φοιτητές

1. Εύκολη πρόσβαση στη μάθηση, εξάλειψη γεωγραφικών, ηλικιακών ή μορφωτικών περιορισμών
2. Ευελιξία στο χρόνο, το χώρο και το ρυθμό μάθησης
3. Ποικιλία θεμάτων - εμπλουτισμός γνώσεων
4. Δωρεάν μαθήματα - κόστος μόνο για χορήγηση πιστοποιητικού
5. «Δια βίου μάθηση»
6. Δημιουργία κοινοτήτων μάθησης με κοινό ενδιαφέρον γύρω από ένα θέμα

Πλεονεκτήματα για τους καθηγητές

1. Άμεση και έμμεση ανατροφοδότηση για την ποιότητα της δουλειάς τους (παρακολούθηση των βιντεο-διαλέξεών τους, σχόλια φοιτητών κ.ά.)

2. Δυνατότητα σε μεταπτυχιακούς/διδακτορικούς φοιτητές να γίνουν βοηθοί καθηγητή όσον αφορά στην οργάνωση ενός MOOC, στην υλοποίησή του, στην αξιολόγηση και καθοδήγηση του μεγάλου αριθμού των φοιτητών

Πλεονεκτήματα για τα εκπαιδευτικά ιδρύματα

1. Marketing- διαφήμιση ιδρύματος που προσφέρει το MOOC
2. Συνεργασία με άλλα πανεπιστήμια ή ιδρύματα (partnership) - ανταλλαγή καλών πρακτικών
3. Οικονομικά οφέλη - χορηγίες για την προώθηση τέτοιων ανοιχτών και διαδικτυακών προγραμμάτων

1.3.2. Μειονεκτήματα - Προκλήσεις των MOOCs

Όπως τα πλεονεκτήματα, έτσι και τα μειονεκτήματα αφορούν και τις τρεις κατηγορίες (φοιτητές, καθηγητές, εκπαιδευτικά ιδρύματα).

Μειονεκτήματα για τους φοιτητές

1. Δεν γνωρίζουν την πρόοδό τους.
2. Τα μαθήματα δεν είναι κλιμακούμενης δυσκολίας.
3. Υπάρχει περιορισμένη υποστήριξη από την πλατφόρμα Coursera για τεχνολογικά ζητήματα.
4. Τα φόρουμ, αν και έχουν σχεδιαστεί για μικρές ομάδες, κατακλύζονται από φοιτητές και πληροφορίες, γεγονός που δυσκολεύει την παρακολούθησή τους.

Μειονεκτήματα για τους καθηγητές

1. Ο χρόνος παραγωγής ενός βίντεο είναι πολύ μεγάλος. Δεν είναι εύκολο να γίνουν αλλαγές και πρέπει να προβλεφθούν πιθανές ερωτήσεις και απορίες των μαθητών.
2. Δεν υπάρχει δυνατότητα εξατομίκευσης της διδασκαλίας ή εμπλοκής των μαθητών.
3. Μαθήματα μηχανικής και θετικών επιστημών είναι καλύτερα να γίνονται σε φυσικά εργαστήρια.
4. Μέσω διαδικτύου το λάθος διογκώνεται και οι άνθρωποι γίνονται «κακοί».

Μειονεκτήματα για τα εκπαιδευτικά ιδρύματα

1. Είναι δύσκολο να υποστηρίξουν τέτοιες δραστηριότητες σε ευρεία κλίμακα χωρίς κατάλληλη οικονομική απόδοση.
2. Δεν θεωρείται ιδανική χρήση χρόνου, χρήματος και πόρων, αφού το ποσοστό εγκατάλειψης είναι 90%.
3. Τα πιστοποιητικά που παρέχονται δεν είναι διεθνώς αναγνωρισμένα και οι εργοδότες είναι απρόθυμοι να αντικαταστήσουν τα πτυχία των παραδοσιακών πανεπιστημίων με αυτά τα πιστοποιητικά.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1. Μοντέλο ADDIE: Μεθοδολογία - Βήματα

Η μεθοδολογία που θα ακολουθήσουμε βασίζεται στο μοντέλο ADDIE. Το μοντέλο ADDIE είναι η γενική διαδικασία που χρησιμοποιείται παραδοσιακά από εκπαιδευτικούς σχεδιαστές και εκπαιδευτές. Οι πέντε φάσεις (Ανάλυση, Σχεδιασμός, Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Αξιολόγηση) αντιπροσωπεύουν μια δυναμική, ευέλικτη κατευθυντήρια γραμμή για τη δημιουργία αποτελεσματικών εργαλείων υποστήριξης της κατάρτισης και των επιδόσεων. Αν και ίσως το πιο συνηθισμένο μοντέλο σχεδιασμού, υπάρχουν ορισμένες αδυναμίες στο μοντέλο ADDIE που οδήγησαν σε μια σειρά από spin-offs ή παραλλαγές.

Πρόκειται για ένα μοντέλο σχεδιασμού διδακτικών συστημάτων (ISD). Τα περισσότερα από τα τρέχοντα εκπαιδευτικά μοντέλα σχεδιασμού είναι spin-off ή παραλλαγές του μοντέλου ADDIE. Άλλα μοντέλα περιλαμβάνουν τα μοντέλα Dick & Carey και Kemp ISD. Μία κοινώς αποδεκτή βελτίωση σε αυτό το μοντέλο είναι η χρήση ταχέων πρωτοτύπων. Αυτή είναι η ιδέα της λήψης συνεχούς ή μορφοποιητικής ανάδρασης, ενώ δημιουργούνται εκπαιδευτικά υλικά. Αυτό το μοντέλο επιχειρεί να εξοικονομήσει χρόνο και χρήματα αν αντιμετωπίζουμε προβλήματα ενώ είναι ακόμα εύκολο να το διορθώσουμε.

Στο μοντέλο ADDIE, κάθε βήμα έχει ένα αποτέλεσμα που τροφοδοτεί το επόμενο βήμα. Τα βήματα αυτά είναι τα εξής:

Ανάλυση > Σχεδιασμός > Ανάπτυξη > Εφαρμογή > Αξιολόγηση

Φάση ανάλυσης

Στη φάση ανάλυσης, διευκρινίζεται το διδακτικό πρόβλημα, καθορίζονται οι εκπαιδευτικοί στόχοι και οι στόχοι και προσδιορίζεται το μαθησιακό περιβάλλον και οι υπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητες του εκπαιδευόμενου. Ακολουθούν ορισμένα από τα ερωτήματα που εξετάζονται κατά τη φάση ανάλυσης:

- Ποιο είναι το κοινό και τα χαρακτηριστικά τους;
- Ποιο είναι το νέο αποτέλεσμα συμπεριφοράς;
- Ποια είδη μαθησιακών περιορισμών υπάρχουν;
- Ποιες είναι οι επιλογές παράδοσης;
- Ποιες είναι οι ηλεκτρονικές παιδαγωγικές σκέψεις;
- Ποιο είναι το χρονοδιάγραμμα για την ολοκλήρωση του έργου;

Φάση σχεδιασμού

Η φάση σχεδιασμού ασχολείται με μαθησιακούς στόχους, μέσα αξιολόγησης, ασκήσεις, περιεχόμενο, ανάλυση αντικειμένων, σχεδίαση μαθήματος και επιλογή μέσων. Η φάση σχεδιασμού πρέπει να είναι συστηματική και συγκεκριμένη. Ως συστηματική νοείται μια λογική και ομαλή μέθοδος προσδιορισμού, ανάπτυξης και αξιολόγησης μιας σειράς προγραμματισμένων στρατηγικών που στοχεύουν στην επίτευξη των στόχων του έργου. Ειδικά σημαίνει ότι κάθε στοιχείο του εκπαιδευτικού σχεδίου πρέπει να εκτελείται με προσοχή στις λεπτομέρειες.

Αυτά είναι τα βήματα που χρησιμοποιούνται για τη φάση σχεδιασμού:

- Τεκμηρίωση της εκπαιδευτικής, οπτικής και τεχνικής στρατηγικής σχεδιασμού του προγράμματος
- Εφαρμογή εκπαιδευτικών στρατηγικών σύμφωνα με τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα συμπεριφοράς ανά τομέα (γνωστικές, συναισθηματικές, ψυχοκινητικές).
- Δημιουργία storyboards
- Σχεδιασμός του περιβάλλοντος χρήστη και της εμπειρίας των χρηστών
- Δημιουργία πρωτότυπων
- Εφαρμογή οπτικού σχεδιασμού (graphic design)

Φάση ανάπτυξης

Στη φάση ανάπτυξης, οι προγραμματιστές δημιουργούν και συγκεντρώνουν τα περιουσιακά στοιχεία περιεχομένου που δημιουργήθηκαν στη φάση σχεδιασμού. Οι προγραμματιστές εργάζονται για την ανάπτυξη ή και την ενσωμάτωση τεχνολογιών. Οι δοκιμαστές εκτελούν διαδικασίες εντοπισμού σφαλμάτων. Το έργο αναθεωρείται σύμφωνα με την ανατροφοδότηση που δίνεται.

Φάση υλοποίησης

Κατά τη διάρκεια της φάσης υλοποίησης αναπτύσσεται μια διαδικασία κατάρτισης των διευκολυντών και των εκπαιδευομένων. Η εκπαίδευση των διευκολυντών πρέπει να καλύπτει το πρόγραμμα σπουδών, τα μαθησιακά αποτελέσματα, τη μέθοδο παράδοσης και τις διαδικασίες δοκιμών. Η προετοιμασία των εκπαιδευομένων περιλαμβάνει την εκπαίδευσή τους σε νέα εργαλεία (λογισμικό ή υλικό) και την εγγραφή φοιτητών.

Αυτή είναι και η φάση όπου ο διαχειριστής του έργου διασφαλίζει ότι υπάρχουν τα βιβλία, τα εργαλεία, τα CD-ROM και το λογισμικό και ότι η εφαρμογή εκμάθησης ή ο ιστότοπος είναι λειτουργική.

Φάση αξιολόγησης

Η φάση αξιολόγησης αποτελείται από δύο μέρη: σχηματική και αθροιστική. Η τυποποιημένη αξιολόγηση είναι παρούσα σε κάθε στάδιο της διαδικασίας ADDIE. Η συνοπτική αξιολόγηση αποτελείται από δοκιμές που έχουν σχεδιαστεί για αντικείμενα που σχετίζονται με το συγκεκριμένο τομέα και που παρέχουν ευκαιρίες για ανατροφοδότηση από τους χρήστες.

2.2. Ανάπτυξη MOOC: Επιχειρηματικά Δίκτυα Η/Υ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία επικεντρώνεται στην εφαρμογή της παραπάνω μεθοδολογίας για τη δημιουργία ενός μαζικού ανοικτού διαδικτυακού μαθήματος MOOC με τίτλο «Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών». Παρακάτω περιγράφονται συνοπτικά οι φάσεις του μοντέλου ADDIE ειδικά για το μάθημα «Δίκτυα Υπολογιστών» ενώ στο τρίτο μέρος της παρούσας εργασίας θα γίνει αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων της φάσης σχεδιασμού, πάνω στα οποία στηρίχτηκαν και υλοποιούνται και στο επόμενο χρονικό διάστημα οι επόμενες φάσεις.

2.2.1. Φάση Ανάλυσης

Στην ομάδα των συγγραφέων του εκπαιδευτικού υλικού του μαθήματος δόθηκαν κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη του MOOC, συμπεριλαμβανομένης και της διαδικασίας της μεθοδολογίας. Η επικοινωνία και συνεργασία γινόταν κυρίως μέσω e-mail, συζητώντας τις ιδέες και τα θέματα που αφορούν τη διαδικασία εφαρμογής. Τα αποτελέσματα της φάσης ανάλυσης παρουσιάστηκαν σε πίνακα, πρότυπος του οποίου υπάρχει στο παράρτημα της παρούσας εργασίας (Πίνακας 1). Ακολουθεί η κύρια περιγραφή του μαθήματος.

Τίτλος Μαθήματος	Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
Περιγραφή	Το μάθημα πραγματεύεται το γνωστικό αντικείμενο των Δικτύων Ηλεκτρονικών Υπολογιστών με πληρότητα, σαφήνεια, χωρίς να κουράσει με περιττές λεπτομέρειες. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται ώστε οι νέες έννοιες να παρουσιάζονται με χρήση κατάλληλων παραδειγμάτων, σχημάτων, πινάκων. Η μορφοποίηση του κειμένου είναι τέτοια ώστε να παρουσιάζονται με ευκρίνεια σημεία που είναι σημαντικά καθώς και επιπλέον σχετική πληροφορία.
Γνωστικό Πεδίο	Η πτυχιακή εργασία παρέχει μια επισκόπηση του γνωστικού αντικείμενου των δικτύων υπολογιστών η οποία είναι απαραίτητη για έναν αρχάριο. Το γνωστικό πεδίο του μαθήματος είναι η ανάπτυξη των δικτύων υπολογιστών.
Τύπος Μαθήματος	Το μάθημα ορίζεται ως part time επειδή απευθύνεται σε φοιτητές, απόφοιτους ή εργαζόμενους.
Συνολικός Χρόνος Μαθήματος	Διάρκεια 6 εβδομάδες
Χαρακτηριστικά και ανάγκες Εκπαιδευομένων	Η ηλεκτρονική προσβασιμότητα καθορίζει τις πρωτοβουλίες με τις οποίες θα εξασφαλιστεί για όλους τους πολίτες πρόσβαση στις υπηρεσίες της κοινωνίας των πληροφοριών. Βέβαια το συγκεκριμένο μάθημα απευθύνεται σε φοιτητές που πρέπει να έρθουν κοντά στα Δίκτυα Υπολογιστών για να υλοποιήσουν εργασίες του τμήματος στο οποίο φοιτούν, εργαζόμενους που χρειάζονται τα Δίκτυα Υπολογιστών στην εργασία τους ή και πολίτες που θέλουν να επιμορφωθούν σε ένα αντικείμενο που πάντα ήταν το χόμπι τους. Άρα τα χαρακτηριστικά των εκπαιδευομένων για το μάθημα αυτό είναι το διαφορετικό μορφωτικό επίπεδο και η ανομοιογένεια στις ώρες που αφορούν στον ελεύθερο χρόνο τους.
Έννοιες	Οι κύριες έννοιες που θα διδαχθούν είναι κάποιοι ορισμοί και βασικά στοιχεία των δικτύων υπολογιστών. Ο εκπαιδευόμενος μεταξύ άλλων θα πρέπει να κατανοήσει τα μέσα μετάδοσης και τις κατηγορίες δικτύων.

Ενότητες Μάθησης	<p>Οι ενότητες που θα διδαχθούν είναι:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Εισαγωγή στα Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών 2. Μέσα μετάδοσης 3. Κατηγορίες δικτύων 4. Διευθυνσιοδότηση Δικτύων 5. Πρωτόκολλα Πολλαπλής Πρόσβασης 6. Το Δίκτυο Ethernet
Εκπαιδευτικοί Στόχοι	<p>Στόχο του μαθήματος αποτελεί ο εκπαιδευόμενος να είναι σε θέση:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. να κατανοήσει βασικές έννοιες και όρους των δικτύων υπολογιστών 2. να κατονομάζει τι είναι ένα δίκτυο υπολογιστών και τα μέρη του 3. να αναφέρει και να εξηγεί τις κατηγοριοποιήσεις των δικτύων υπολογιστών και τις τοπολογίες τους
Εργαλεία	<p>Το μάθημα χρησιμοποιεί πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό. Αναλυτικότερα θα δημιουργηθούν κυρίως εκπαιδευτικά βίντεο, αλλά και επιπλέον εκπαιδευτικό υλικό, όπως παρουσιάσεις, υπερκείμενο, δοκίμια και εργασίες. Το Office χρησιμοποιήθηκε ανάλογα για τη δημιουργία δοκιμίων και υπερκειμένων, αλλά και για τη δημιουργία παρουσιάσεων.</p>
Απαιτήσεις του Περιβάλλοντος	<p>Το μάθημα αυτό σαν μαζικό ανοιχτό διαδικτυακό μάθημα είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να παραδίνει γνώση σε εκατοντάδες ή χιλιάδες εκπαιδευόμενους μέσω ανοικτής πρόσβασης. Στόχος λοιπόν είναι να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον συνεργατικής μάθησης με τη δημιουργία κοινοτήτων μάθησης και πρακτικής όπου ο εκπαιδευόμενος όχι μόνο θα αφομοιώνει αλλά και θα παράγει γνώση. Ένα τέτοιο περιβάλλον μάθησης απαιτεί πρόσθετο πολυμορφικό εκπαιδευτικό υλικό και μηχανισμό υποστήριξης για το ρόλο του διδάσκοντα με στόχο την ενεργητική εμπλοκή των διδασκόμενων στη διεργασία της μάθησης.</p>
Εμπλεκόμενοι Ρόλοι	<p>Κατά τη διεξαγωγή του μαθήματος εμπλέκονται οι ρόλοι του σχεδιαστή της ενότητας, των εκπαιδευτών και των εκπαιδευόμενων. Επίσης μπορεί να υπάρξει και ο ρόλος του τεχνικού, ο οποίος εκτός από την υλοποίηση του μαθήματος ηλεκτρονικά, θα απαντάει και στα τεχνικά προβλήματα που μπορεί να προκύψουν με τη χρήση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας. Για τους παραπάνω ρόλους δημιουργήθηκαν οι ομάδες Διαχείρισης μαθήματος, Υποστήριξης εκπαιδευτών και Τεχνικής Υποστήριξης.</p>
Χρονοπρογραμματισμός	<p>Προτείνεται ο χρόνος ενασχόλησης των εκπαιδευομένων να είναι ανάμεσα σε 3-4 ώρες την πρώτη εβδομάδα του μαθήματος, 5-6 ώρες την δεύτερη και τρίτη εβδομάδα και περίπου 10 ώρες για τις υπόλοιπες εβδομάδες.</p>

2.2.2. Φάση Σχεδιασμού

Το μάθημα αποτελείται από έξι βασικές ενότητες για τις οποίες θα πρέπει να σχεδιαστούν δραστηριότητες και μαθησιακά αντικείμενα. Έχοντας την περιγραφή του μαθήματος, μπορούμε να πούμε αναλυτικότερα, ότι οι δραστηριότητες εκμάθησης έχουν σχεδιαστεί σε εβδομαδιαία βάση για τους μαθητές, με βάση τις ενότητες που αναφέρονται παραπάνω. Κάθε ενότητα ξεκινά με μια παρουσίαση, η οποία καθοδηγεί τους μαθητές στο θέμα της ενότητας. Κάθε ενότητα περιέχει τουλάχιστον δύο δραστηριότητες. Το τελικό βήμα της φάσης αυτής ήταν ο σχεδιασμός των μαθησιακών αντικειμένων, τα οποία ορίστηκαν στην περιγραφή δραστηριότητας μάθησης. Κάθε δραστηριότητα αποτελείται από ένα ή περισσότερα αντικείμενα μάθησης. Ανάλογα με το μαθησιακό αντικείμενο, απαιτείται ένας χρόνος εκμάθησης ανάλογα με το βαθμό δυσκολίας της άσκησης, ο οποίος ποικίλλει. Η φάση του σχεδιασμού αποτελεί το κύριο αντικείμενο της παρούσας εργασίας γι' αυτό και θα παρουσιαστεί αναλυτικά στο τρίτο μέρος της εργασίας. Τα αποτελέσματα της φάσης σχεδιασμού θα παρουσιαστούν σε πίνακες, πρότυποι των οποίων υπάρχουν στο παράρτημα της παρούσας εργασίας (Πίνακες 2α, 2β και 2γ).

2.2.3. Φάση Ανάπτυξης

Για το σκοπό αυτό, ένα σύνολο από 100 Μαθησιακά αντικείμενα σχεδιάστηκαν κατά τη διάρκεια της προηγούμενης φάσης. Αυτά τα Μαθησιακά Αντικείμενα αποτελούνται από κείμενα - θεωρία, υπερκείμενα, παρουσιάσεις, ασκήσεις αυτοαξιολόγησης (π.χ. κουίζ, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, συμπληρώστε τα κενά, σύρε και άφησε) και εργασίες για συγγραφή και εκτέλεση προγραμμάτων. Οι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης αναπτύχθηκαν επίσης από την ομάδα ανάπτυξης του μαθήματος. Επειδή η φάση της ανάπτυξης δεν έχει ολοκληρωθεί μέχρι τη συγγραφή της παρούσας εργασίας, θα παρουσιαστούν στιγμιότυπα υλοποίησης των μαθησιακών αντικειμένων στα παρακάτω σχήματα.

2.2.4. Φάση Υλοποίησης

Πριν από την παράδοση του μαθήματος, τρέξαμε ένα πιλοτικό πρόγραμμα, προκειμένου να αντιμετωπίσουμε και να αξιολογήσουμε την πορεία του μαθήματος και την πλατφόρμα. Οι συμμετέχοντες στο στάδιο της δοκιμής ήταν ένας μικρός αριθμός των φοιτητών και έμπειρο επιστημονικό προσωπικό. Η διαφήμιση του μαθήματος μπορεί να γίνει μέσω των κοινωνικών δικτύων και των ενημερώσεων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης η ομάδα διαχείρισης του μαθήματος συνεργάζεται με την Ομάδα Υποστήριξης Εκπαιδευτών κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η Ομάδα Τεχνικής Υποστήριξης παρέχει τεχνική υποστήριξη σε όλη την εκπαιδευτική διαδικασία.

3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

3.1. Ενότητα 1 - Εισαγωγή στα Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών

Τίτλος Ενότητας	S1 - Εισαγωγή στα Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
Τίτλος Μαθήματος	Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
Περιγραφή	Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν βασικές έννοιες των δικτύων, καθώς και η επικοινωνία μεταξύ υπολογιστών.
Εκπαιδευτικοί Στόχοι	Στόχοι για την ενότητα αυτή είναι η εκπαίδευση στα εξής θέματα: <ul style="list-style-type: none"> • Ορολογία Δικτύων Η/Υ • Το μοντέλο αναφοράς TCP/IP • Τα Εννοιολογικά μέρη ενός Συστήματος Επικοινωνίας
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει το κεφάλαιο αυτό, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ul style="list-style-type: none"> • Το σκοπό των δικτύων επικοινωνίας Η/Υ • Τα επίπεδα του μοντέλου TCP/IP • Τις διαδικασίες κωδικοποίησης, διαμόρφωσης και πολύπλεξης
Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες	Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες της συγκεκριμένης ενότητας είναι οι παρακάτω: <ol style="list-style-type: none"> 1. Δίκτυα Υπολογιστών - Ορισμοί και βασικά στοιχεία δικτύων ηλεκτρονικών υπολογιστών 2. Το μοντέλο αναφοράς TCP/IP - Η έννοια της Ενθυλάκωσης 3. Τα Εννοιολογικά μέρη ενός Συστήματος Επικοινωνίας - Κωδικοποίηση, Διαμόρφωση και Πολύπλεξη
Εμπλεκόμενοι Ρόλοι	Κατά τη διεξαγωγή του μαθήματος εμπλέκονται οι ρόλοι του σχεδιαστή της ενότητας και των εκπαιδευόμενων.
Αξιολόγηση	Η ενότητα υποστηρίζεται από τρεις δραστηριότητες και καθεμία αξιολογείται με 3 μαθησιακά αντικείμενα εκ των οποίων το πρώτο είναι η υποστηριζόμενη θεωρία και τα υπόλοιπα ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για την αντίστοιχη θεωρία.
Συνολικός χρόνος Ενότητας	1 εβδομάδα

3.1.1. Δραστηριότητα 1 - Δίκτυα Υπολογιστών - Ορισμοί και βασικά στοιχεία

Τίτλος Δραστηριότητας	S1_LA1 - Δίκτυα Υπολογιστών - ορισμοί και βασικά στοιχεία
Τίτλος Ενότητας	Εισαγωγή στα Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Η δραστηριότητα αυτή παρουσιάζει τους βασικούς όρους ενός δικτύου υπολογιστών καθώς και τον κύριο σκοπό που καθιστά σημαντική την ύπαρξη των δικτύων.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν να ξέρουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Μερικούς από τους σκοπούς των δικτύων 2. Γιατί είναι σημαντικά τα δίκτυα
Μαθησιακά Αντικείμενα	Εισαγωγή στα δίκτυα ηλεκτρονικών υπολογιστών, έννοιες και όροι
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	Δίκτυο, Ανταλλαγή δεδομένων, Κόμβοι

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S1_LA1LO1
Τίτλος	Εισαγωγή στα δίκτυα ηλεκτρονικών υπολογιστών, έννοιες και όροι
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Δίκτυα Υπολογιστών - ορισμοί και βασικά στοιχεία
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφονται οι βασικές έννοιες που σχετίζονται με την ανάπτυξη δικτύων υπολογιστών
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Επικοινωνία, ανταλλαγή δεδομένων, κόμβοι
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν να αναφέρουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ποιοι είναι οι πόροι ενός δικτύου 2. Γιατί είναι σημαντικά τα δίκτυα

Με τον όρο δίκτυο υπολογιστών αναφερόμαστε σε ένα τηλεπικοινωνιακό σύστημα, στο οποίο πραγματοποιείται ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ δυο ή περισσότερων διασυνδεδεμένων αυτόνομων υπολογιστικών συσκευών.

Οι υπολογιστές θεωρούνται διασυνδεδεμένοι όταν είναι σε θέση να ανταλλάξουν πληροφορίες μεταξύ τους και αυτόνομοι όταν δεν είναι δυνατό κάποιος υπολογιστής να ελέγξει τη λειτουργία (π.χ. εκκίνηση ή τερματισμό) κάποιου άλλου.

Σε ένα δίκτυο υπολογιστών μπορούν να διασυνδέονται μεταξύ τους εκτός από τους παραδοσιακούς επιτραπέζιους υπολογιστές και άλλου τύπου συσκευές, όπως PDAs (Personal Digital Assistants), κινητά τηλέφωνα, τηλεοράσεις, εκτυπωτές, σαρωτές.

Με άλλα λόγια, ένα δίκτυο υπολογιστών μπορεί να είναι ένα σύνολο από δύο ή περισσότερους υπολογιστές που είναι διασυνδεδεμένοι μεταξύ τους με ένα ή παραπάνω φυσικά μέσα.

Κόμβος και ζεύξη

Στη γλώσσα των δικτύων ηλεκτρονικών υπολογιστών, οι υπολογιστές ονομάζονται **κόμβοι**.

Όπως αναγράφεται παραπάνω, κόμβος μπορεί να είναι κάθε είδους υπολογιστική συσκευή. Επίσης κάθε κόμβος προσδιορίζεται από μια τουλάχιστον μοναδική διεύθυνση.

Κάθε φυσικό μέσο ονομάζεται **ζεύξη**, μέσο μετάδοσης ή κανάλι (π.χ. οπτική ίνα, ομοαξονικό καλώδιο)

Οι κόμβοι και οι ζεύξεις λοιπόν αποτελούν τους πόρους ενός δικτύου.

Σκοπός δικτύων

Ο κύριος σκοπός που καθιστά σημαντική την ύπαρξη των δικτύων είναι ότι με αυτά επιτυγχάνεται ο διαμερισμός των πόρων σε περισσότερα συστήματα, καθώς και η ανταλλαγή πληροφοριών (π.χ. αρχεία, δεδομένα).

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S1_LA1LO2

Συμπληρώστε τις παρακάτω φράσεις με τις σωστές λέξεις:

1) Με τον όρο δίκτυο υπολογιστών αναφερόμαστε σε ένα _____, στο οποίο πραγματοποιείται ανταλλαγή _____ μεταξύ δυο ή περισσότερων διασυνδεδεμένων αυτόνομων υπολογιστικών συσκευών.

2) Στη γλώσσα των δικτύων ηλεκτρονικών υπολογιστών, οι υπολογιστές ονομάζονται _____. Κόμβος μπορεί να είναι κάθε είδους υπολογιστική συσκευή. Επίσης κάθε κόμβος προσδιορίζεται από μια τουλάχιστον μοναδική _____. Κάθε φυσικό μέσο ονομάζεται ζεύξη, μέσο μετάδοσης ή κανάλι.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S1_LA1LO3

Ποιος είναι ο κύριος σκοπός των δικτύων;

3.1.2. Δραστηριότητα 2 - Το μοντέλο αναφοράς TCP/IP - Η έννοια της Ενθυλάκωσης

Τίτλος Δραστηριότητας	S1_LA2 - Το μοντέλο αναφοράς TCP/IP - Η έννοια της Ενθυλάκωσης
Τίτλος Ενότητας	Εισαγωγή στα Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη δραστηριότητα περιγράφονται αναλυτικά τα επίπεδα του μοντέλου αναφοράς TCP/IP και η διαδικασία της ενθυλάκωσης.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Τα επίπεδα του μοντέλου TCP/IP 2. Την έννοια της ενθυλάκωσης
Μαθησιακά Αντικείμενα	Βασικές αρχές του μοντέλου διαστρωμάτωσης TCP/IP
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	Μεταφορά δεδομένων, επίπεδα του μοντέλου TCP/IP

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S1_LA2LO4
Τίτλος	Βασικές αρχές του μοντέλου TCP/IP
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Το μοντέλο αναφοράς TCP/IP - Η έννοια της Ενθυλάκωσης
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφονται τα επίπεδα του μοντέλου TCP/IP και η διαδικασία της ενθυλάκωσης
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Μεταφορά δεδομένων, επίπεδα TCP/IP
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν να αναφέρουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Το πεδίο ευθύνης του κάθε επιπέδου του μοντέλου TCP/IP 2. Την έννοια της ενθυλάκωσης

Το TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol - Πρωτόκολλο Ελέγχου Μετάδοσης / Πρωτόκολλο Διαδικτύου) είναι μια συλλογή πρωτοκόλλων επικοινωνίας στα

οποία βασίζεται το Διαδίκτυο αλλά και ένα μεγάλο ποσοστό των εμπορικών δικτύων. Η ονομασία TCP/IP προέρχεται από τις συντομογραφίες των δυο βασικότερων πρωτοκόλλων της συλλογής: το Transmission Control Protocol (TCP) και το Internet Protocol (IP).

Αυτή η συλλογή πρωτοκόλλων είναι οργανωμένη σε επίπεδα (layers). Το καθένα από αυτά απαντά σε συγκεκριμένα προβλήματα μεταφοράς δεδομένων και παρέχει μια καθορισμένη υπηρεσία στα υψηλότερα επίπεδα. Τα ανώτερα επίπεδα είναι πιο κοντά στη λογική του χρήστη και εξετάζουν πιο αφηρημένα δεδομένα. Στηρίζονται στα πρωτόκολλα των χαμηλότερων επιπέδων για τη μετάφραση δεδομένων σε μορφές που είναι δυνατόν να διαβιβαστούν με φυσικά μέσα.

5	Επίπεδο Εφαρμογής
4	Επίπεδο Μεταφοράς
3	Επίπεδο Δικτύου
2	Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων
1	Φυσικό Επίπεδο

1. Φυσικό Επίπεδο

Είναι υπεύθυνο για τη μετάδοση δυαδικών ψηφίων μεταξύ δύο συστημάτων του επιπέδου Σύνδεσης Δεδομένων, μέσω του φυσικού καναλιού επικοινωνίας. Ασχολείται κυρίως με τα χαρακτηριστικά του μέσου μετάδοσης, το είδος των σημάτων που αποστέλλονται, το ρυθμό μετάδοσης κλπ.

2. Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων (ή Επίπεδο Διασύνδεσης Δικτύου)

Είναι υπεύθυνο για την εγκατάσταση, υποστήριξη και κατάργηση συνδέσεων μεταξύ δύο οντοτήτων επιπέδου δικτύου. Καθορίζει τους κανόνες πρόσβασης στο δίκτυο που διασυνδέει δύο ή περισσότερες τερματικές συσκευές, καθώς και την αναγνώριση και διόρθωση λαθών που μπορούν να προκύψουν στο φυσικό επίπεδο.

3. Επίπεδο Δικτύου (ή Επίπεδο Διαδικτύου)

Είναι υπεύθυνο κυρίως για τη δρομολόγηση των δεδομένων που αποστέλλονται μεταξύ δύο οντοτήτων του επιπέδου μεταφοράς, αξιοποιώντας το υποδίκτυο (subnet) που τυχόν παρεμβάλλεται.

4. Επίπεδο Μεταφοράς

Είναι υπεύθυνο για την επικοινωνία μεταξύ δύο προγραμμάτων εφαρμογών που εκτελούνται σε διαφορετικούς υπολογιστές. Καθορίζει τους κανόνες βάσει των οποίων εξασφαλίζεται η ορθή λήψη δεδομένων, έτσι ακριβώς όπως εστάλησαν. Στον παραλήπτη, είναι επίσης υπεύθυνο για την προώθηση των εισερχόμενων δεδομένων στην κατάλληλη διεργασία.

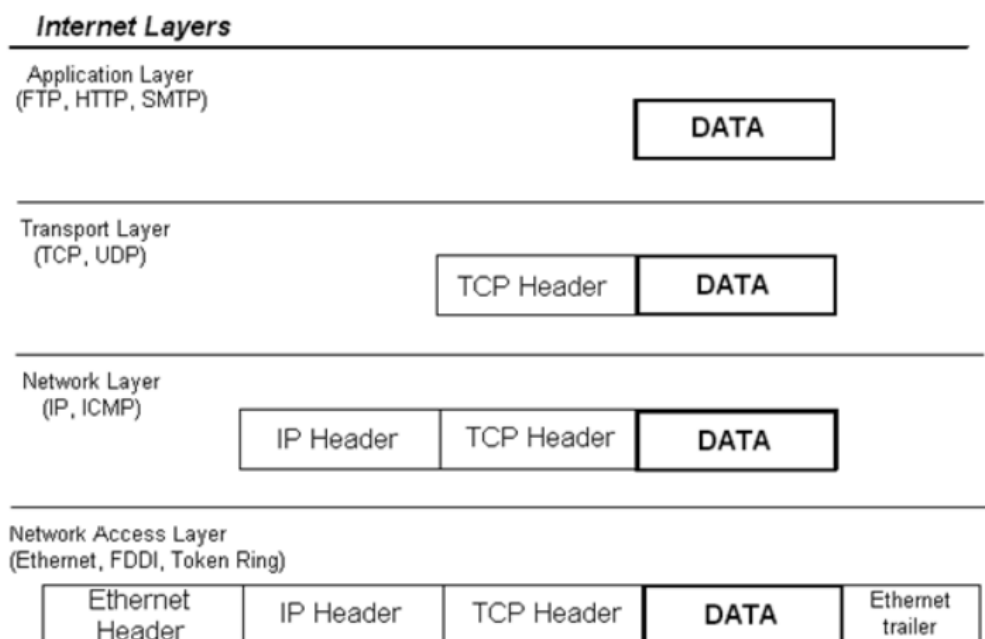
5. Επίπεδο Εφαρμογής

Το επίπεδο αυτό περιέχει ένα πλήθος πρωτοκόλλων και εφαρμογών που χρησιμοποιούνται συνήθως από τους χρήστες δικτύων. Μεταξύ άλλων, η αίτηση και λήψη σελίδων web, η ηλεκτρονική αλληλογραφία, η ανταλλαγή αρχείων, το chat, κλπ.

Ενθυλάκωση

Κατά τη μετάδοση, σε κάθε επίπεδο (από το 5ο προς το 1ο) προστίθεται μία επικεφαλίδα που αποτυπώνει τη λειτουργία του πρωτοκόλλου στο μεταδιδόμενο πακέτο. Κατά τη λήψη,

σε κάθε επίπεδο (από το 1ο προς το 5ο) η αντίστοιχη επικεφαλίδα αφαιρείται, αφού πρώτα γίνει η επεξεργασία της, και τα υπόλοιπα δεδομένα περνούν στο αμέσως υψηλότερο επίπεδο. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται μέχρι τα δεδομένα να παραδοθούν στην αντίστοιχη εφαρμογή.



Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S1_LA2LO5

Αναφέρετε τα πέντε επίπεδα του μοντέλου TCP/IP.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S1_LA2LO6

Συμπληρώστε στην πρώτη στήλη τα επίπεδα του μοντέλου TCP/IP με φθίνουσα σειρά (ανώτερο - 1ο, κατώτερο - 5ο) και στη συνέχεια αντιστοιχίστε τα με τις λειτουργίες που εκτελούν.

	α. Είναι υπεύθυνο κυρίως για τη δρομολόγηση των δεδομένων
	β. περιέχει ένα πλήθος πρωτοκόλλων και εφαρμογών που χρησιμοποιούνται από τους χρήστες δικτύων
	γ. Είναι υπεύθυνο για τη μετάδοση δυαδικών ψηφίων
	δ. Φροντίζει για την επικοινωνία μεταξύ δύο προγραμμάτων εφαρμογών
5 ^ο Φυσικό επίπεδο	ε. Είναι υπεύθυνο για την εγκατάσταση συνδέσεων

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S1_LA2LO7

Συμπληρώστε τα κενά για την διαδικασία της ενθυλάκωσης:

Κατά τη _____, σε κάθε επίπεδο (από το 5ο προς το 1ο) προστίθεται μία _____ που αποτυπώνει τη λειτουργία του πρωτοκόλλου στο μεταδιδόμενο _____. Κατά τη λήψη, σε κάθε επίπεδο (από το 1ο προς το 5ο) η αντίστοιχη επικεφαλίδα αφαιρείται, αφού πρώτα γίνει η _____ της, και τα υπόλοιπα δεδομένα περνούν στο αμέσως υψηλότερο _____. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται μέχρι τα δεδομένα να παραδοθούν στην αντίστοιχη εφαρμογή.

3.1.3. Δραστηριότητα 3 - Τα Εννοιολογικά μέρη ενός Συστήματος Επικοινωνίας - Κωδικοποίηση, Διαμόρφωση και Πολύπλεξη

Τίτλος Δραστηριότητας	S1_LA3 - Τα Εννοιολογικά μέρη ενός Συστήματος Επικοινωνίας - Κωδικοποίηση, Διαμόρφωση και Πολύπλεξη
Τίτλος Ενότητας	Εισαγωγή στα Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα περιγράφονται τα επιμέρους ζητήματα της επικοινωνίας δεδομένων.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Την έννοια της κωδικοποίησης 2. Την έννοια της διαμόρφωσης 3. Την έννοια της πολύπλεξης
Μαθησιακά Αντικείμενα	Κωδικοποίηση δεδομένων
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται.
Λέξεις - Κλειδιά	Διαμόρφωση πλάτους, Διαμόρφωση συχνότητας, Διαμόρφωση φάσης

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S1_LA3LO8
Τίτλος	Κωδικοποίηση δεδομένων
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Τα Εννοιολογικά μέρη ενός Συστήματος Επικοινωνίας - Κωδικοποίηση, Διαμόρφωση και Πολύπλεξη
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφονται η κωδικοποίηση, η διαμόρφωση, η πολύπλεξη και η αποπολύπλεξη.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Βιντεο-διάλεξη, παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Πολύπλεξη με διαίρεση συχνότητας, Πολύπλεξη με διαίρεση χρόνου
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν να αναφέρουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Τους τύπους της πολύπλεξης 2. Τις τεχνικές διαμόρφωσης

Επιμέρους ζητήματα της επικοινωνίας δεδομένων

Πηγές πληροφοριών: μια πηγή πληροφοριών μπορεί να είναι είτε ψηφιακή είτε αναλογική

Κωδικοποίηση πηγής: μετασχηματισμός και μετατροπή ψηφιακών πληροφοριών (συμπύεση)

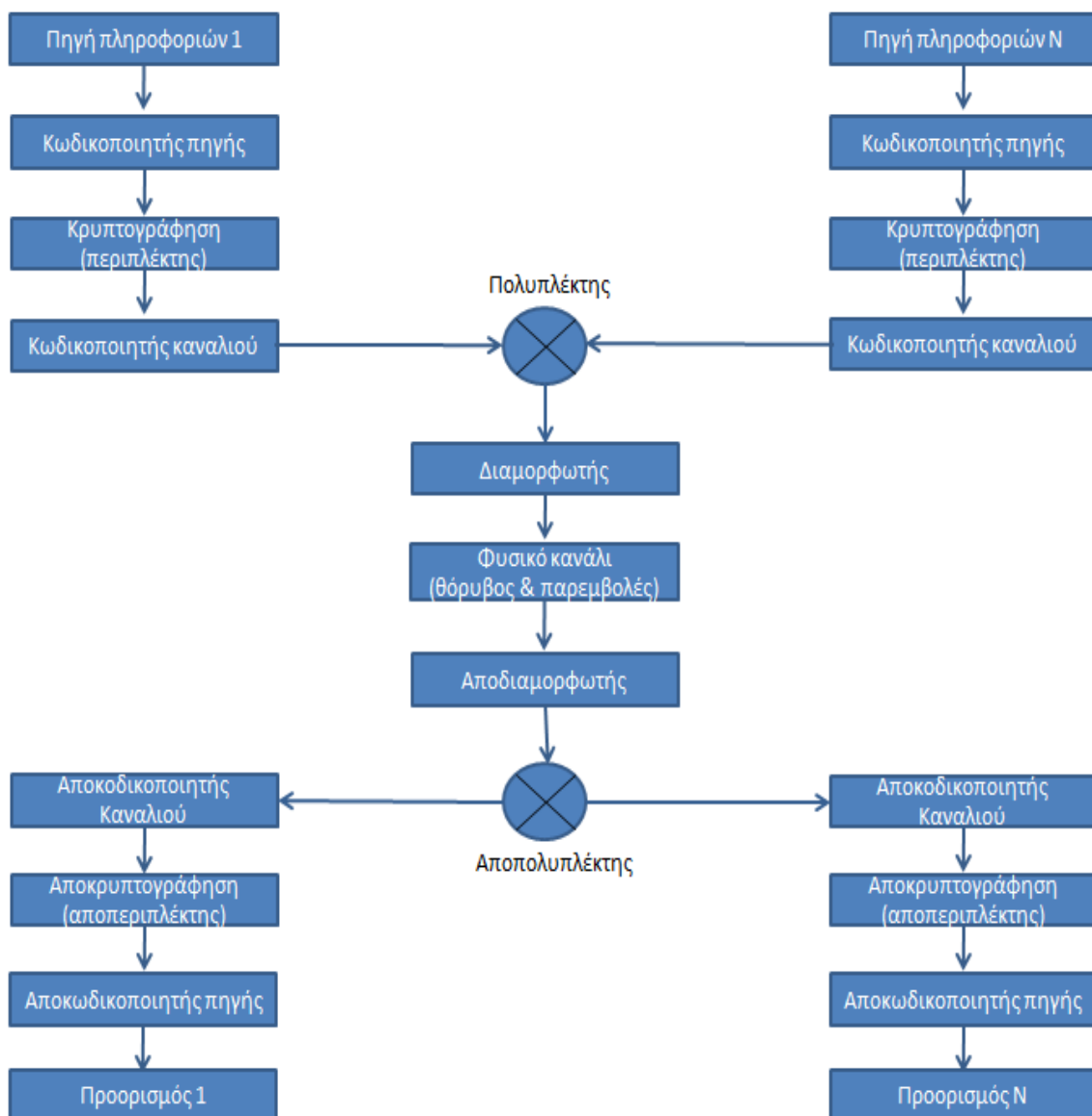
Κρυπτογράφηση: μετατροπή πληροφοριών σε μορφή μη αναγνώσιμη (εμπιστευτικότητα)

Κωδικοποίηση καναλιού: ανίχνευση και διόρθωση σφαλμάτων

Πολύπλεξη: συνδυασμός πληροφοριών από πολλές πηγές για μετάδοση σε κοινόχρηστο μέσο

Διαμόρφωση: μετατροπή χαρακτηριστικών των ηλεκτρομαγνητικών σημάτων για μετάδοση

Φυσικό κανάλι: μέσα και τρόποι μετάδοσης



Κωδικοποίηση δεδομένων

Τα δεδομένα από μια πηγή, αναλογικά ή ψηφιακά πρέπει να μετατραπούν σε ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα (σήμα) κατάλληλης συχνότητας, προκειμένου να μεταδοθούν. Το σήμα αυτό θα πρέπει να αναπαριστά σωστά τα δεδομένα αποστολής ώστε να γίνουν αντιληπτά από τον παραλήπτη. Η διαδικασία αναπαράστασης δεδομένων με σήματα ονομάζεται κωδικοποίηση.

Διαμόρφωση

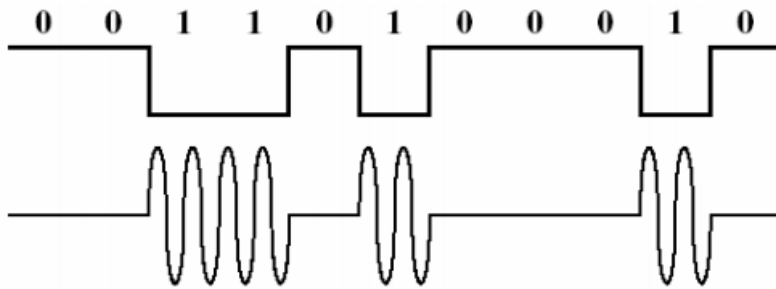
Διαμόρφωση ονομάζεται η μετατροπή δεδομένων σε αναλογικό σήμα (π.χ. από το pc μέσω απλής τηλεφωνικής γραμμής PSTN)

Τεχνικές διαμόρφωσης:

- Διαμόρφωση πλάτους
- Διαμόρφωση συχνότητας
- Διαμόρφωση φάσης

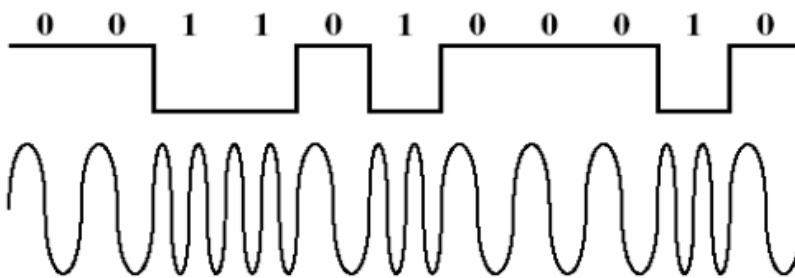
Διαμόρφωση πλάτους

Μεταβάλλεται το πλάτος και μένουν σταθερά η συχνότητα και η φάση.



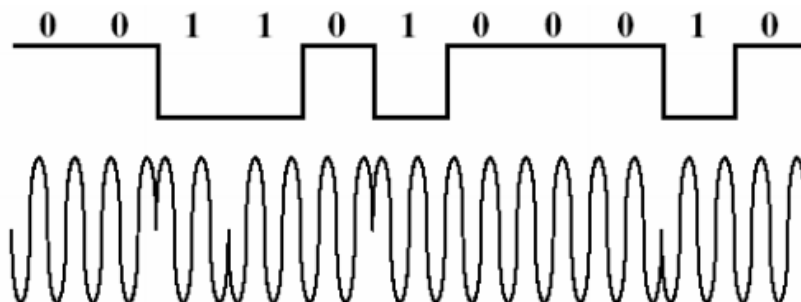
Διαμόρφωση συχνότητας

Μεταβάλλεται η συχνότητα και μένουν σταθερά το πλάτος και η φάση.



Διαμόρφωση φάσης

Μεταβάλλεται η φάση και μένουν σταθερά η συχνότητα και το πλάτος.



Πολύπλεξη

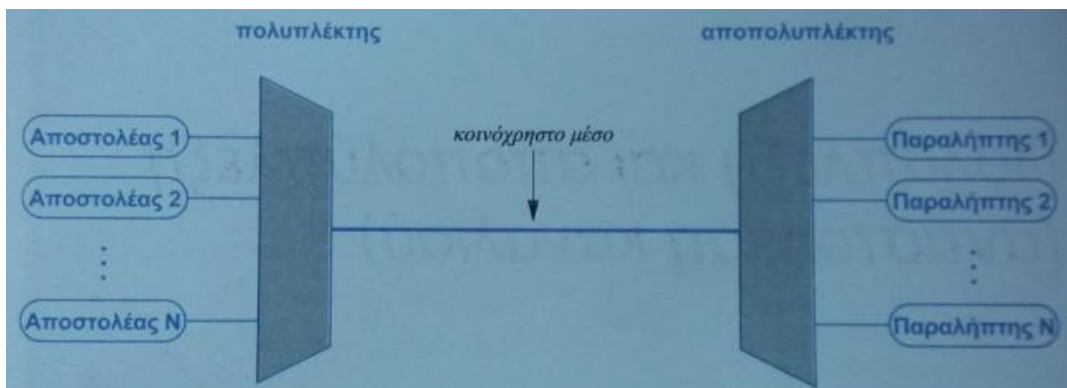
Συνδυασμός ρευμάτων πληροφοριών από πολλές πηγές για να μεταδοθούν μέσω ενός κοινόχρηστου καναλιού.

Αποπολύπλεξη

Διαχωρισμός του συνδυασμού στα διαφορετικά ρεύματα πληροφοριών από τα οποία συντέθηκε.

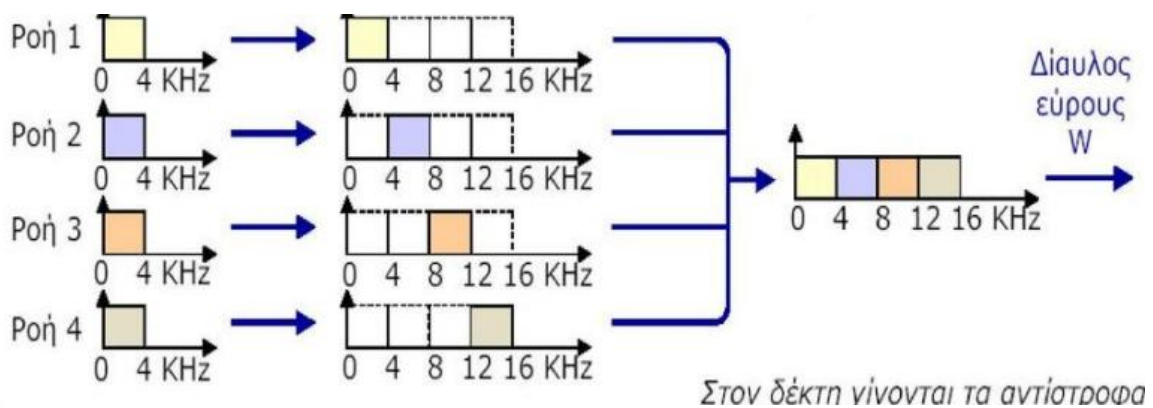
Τύποι πολύπλεξης:

- Πολύπλεξη με διαίρεση συχνότητας (Frequency Division Multiplexing, FDM)
- Πολύπλεξη με διαίρεση χρόνου (Time Division Multiplexing, TDM)



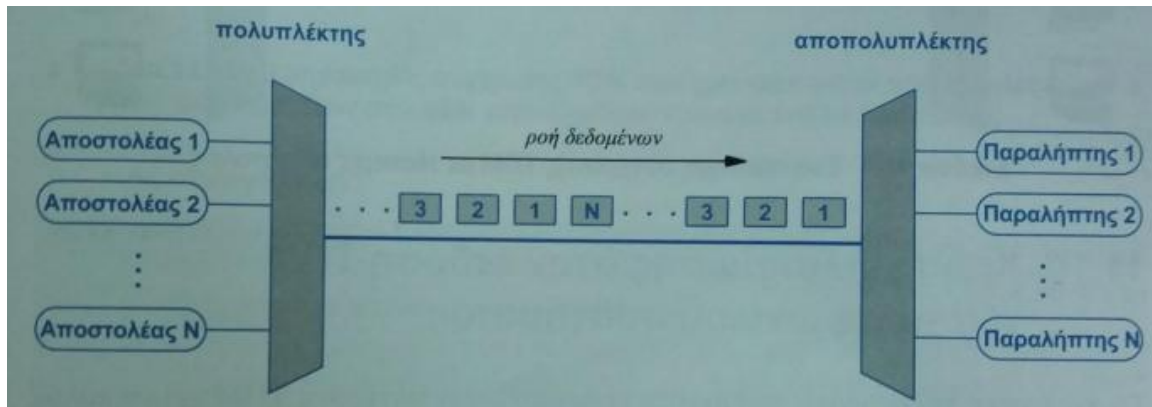
Πολύπλεξη με διαίρεση συχνότητας

Έστω πως έχουμε ένα καλώδιο με εύρος ζώνης $w = 16$ KHz. Για τη μεταφορά τεσσάρων τηλεφωνημάτων χρειάζονται τέσσερις γραμμές χωρίς FDM ή μια γραμμή με FDM.



Πολύπλεξη με διαίρεση χρόνου

Σε αυτό το τύπο πολύπλεξης μεταδίδεται ένα στοιχείο από τη πρώτη πηγή, ένα από τη δεύτερη πηγή κλπ., μέχρι να σταλούν όλες οι πηγές και να αρχίσει ένας νέος κύκλος μεταδόσεων. Κάθε κύκλος μεταδόσεων ονομάζεται frame ενώ ο χρόνος μετάδοσης ενός στοιχείου λέγεται time slot.



Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S1_LA3LO9

Συμπλήρωση κενών για την έννοια της κωδικοποίησης

Τα _____ από μια πηγή, _____ ή ψηφιακά, πρέπει να μετατραπούν σε ένα _____ κύμα (σήμα) κατάλληλης συχνότητας, προκειμένου να μεταδοθούν. Το σήμα αυτό θα πρέπει να αναπαριστά σωστά τα δεδομένα αποστολής ώστε να γίνουν αντιληπτά από τον _____. Η διαδικασία αναπαράστασης δεδομένων με σήματα ονομάζεται κωδικοποίηση.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S1_LA3L10

Αντιστοιχίστε τα παρακάτω:

- | | |
|----------------------------------|--|
| I. Διαμόρφωση πλάτους | a. Μεταβάλλεται η φάση και μένουν σταθερά η συχνότητα και το πλάτος. |
| II. Διαμόρφωση συχνότητας | b. Μεταβάλλεται το πλάτος και μένουν σταθερά η συχνότητα και η φάση |
| III. Διαμόρφωση φάσης | c. Μεταβάλλεται η συχνότητα και μένουν σταθερά το πλάτος και η φάση. |

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S1_LA3L11

Αναφέρετε τους τύπους πολύπλεξης.

3.2. Ενότητα 2 - Μέσα μετάδοσης

Τίτλος Ενότητας	S2 - Μέσα μετάδοσης
Τίτλος Μαθήματος	Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
Περιγραφή	Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν αναλυτικά οι τα ασύρματα και τα ενσύρματα μέσα μετάδοσης και οι κατηγορίες τους καθώς και η διαδικασία ελέγχου και διόρθωσης σφαλμάτων.
Εκπαιδευτικοί Στόχοι	Στόχοι για την ενότητα αυτή είναι να γνωρίζουν οι εκπαιδευόμενοι: <ul style="list-style-type: none"> • Τα μέσα μετάδοσης • Τις κατηγορίες των μέσων μετάδοσης • Πως γίνεται ο έλεγχος λαθών
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει το κεφάλαιο αυτό, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ul style="list-style-type: none"> • τις κατηγορίες των ενσύρματων μέσων • τις κατηγορίες των ασύρματων μέσων
Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες	Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες της συγκεκριμένης ενότητας είναι οι παρακάτω: <ol style="list-style-type: none"> 1. Κατηγορίες μέσων μετάδοσης 2. Ενσύρματα μέσα μετάδοσης 3. Δορυφορικές επικοινωνίες 4. Έλεγχος και διόρθωση σφαλμάτων
Εμπλεκόμενοι Ρόλοι	Κατά τη διεξαγωγή του μαθήματος εμπλέκονται οι ρόλοι του σχεδιαστή της ενότητας και των εκπαιδευόμενων.
Αξιολόγηση	Η ενότητα υποστηρίζεται από τρεις δραστηριότητες και καθεμία αξιολογείται με 4 μαθησιακά αντικείμενα εκ των οποίων το πρώτο είναι η υποστηριζόμενη θεωρία και τα υπόλοιπα ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για την αντίστοιχη θεωρία.
Συνολικός χρόνος Ενότητας	1 εβδομάδα

3.2.1. Δραστηριότητα 1 - Κατηγορίες μέσων μετάδοσης

Τίτλος Δραστηριότητας	S2_LA4 - Κατηγορίες μέσων μετάδοσης
Τίτλος Ενότητας	Μέσα μετάδοσης
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα περιγράφονται τα ενσύρματα και τα ασύρματα μέσα, καθώς και οι κατηγορίες στις οποίες κατατάσσονται.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. τις κατηγορίες των ενσύρματων μέσων μετάδοσης 2. τις κατηγορίες των ασύρματων μέσων μετάδοσης
Μαθησιακά Αντικείμενα	Μέσα μετάδοσης
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	ενσύρματα μέσα, ασύρματα μέσα

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S2_LA4LO12
Τίτλος	Μέσα μετάδοσης
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Κατηγορίες μέσων μετάδοσης
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφονται οι κατηγορίες των μέσων μετάδοσης.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Συνεστραμμένα, ομοαξονικά καλώδια, οπτικές ίνες, επίγειες και δορυφορικές μικροκυματικές ζεύξεις
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν να αναφέρουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. τις κατηγορίες των ενσύρματων μέσων μετάδοσης 2. τις κατηγορίες των ασύρματων μέσων μετάδοσης

Κατηγορίες μέσων μετάδοσης

Τα μέσα μετάδοσης χωρίζονται στα **ενσύρματα μέσα** και στα **ασύρματα μέσα**. Σε αυτήν τη δραστηριότητα θα αναφέρουμε περιληπτικά τις κατηγορίες των ενσύρματων και των ασύρματων μέσων μετάδοσης, καθώς στη συνέχεια θα τα δούμε πιο αναλυτικά.

Τα ενσύρματα μέσα κατηγοριοποιούνται σε **Συνεστραμμένα καλώδια**, **Ομοαξονικά Καλώδια** και **Οπτικές ίνες**.

1. **Συνεστραμμένα καλώδια:** Τα ζεύγη συνεστραμμένων καλωδίων αποτελούνται από δέσμη ζευγών καλωδίων συνεστραμμένων, μέσα σε ενιαίο περίβλημα από μονωτικό υλικό. Τέτοια είναι τα τηλεφωνικά καλώδια. Έχουν μικρό κόστος, ενώ επιτυγχάνεται ικανοποιητική ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων.
2. **Ομοαξονικά Καλώδια:** Τα ομοαξονικά καλώδια αποτελούνται από ένα ομοαξονικό σύστημα δύο κατάλληλα μονωμένων μεταξύ τους μεταλλικών αγωγών. Έχουν λογικό κόστος (υψηλότερο από τα συνεστραμμένα) και χρησιμοποιούνται για μετάδοση πληροφορίας σε μικρές κυρίως αποστάσεις.
3. **Οπτικές ίνες:** Τα καλώδια οπτικών ινών αποτελούνται από δέσμη οπτικών ινών και είναι ο πλέον αξιόπιστος τύπος αγωγού ενσύρματων επικοινωνιών για ψηφιακά σήματα. Τα δεδομένα μετατρέπονται σε παλμούς φωτός και μεταδίδονται μέσω των οπτικών ινών με υψηλό ρυθμό μετάδοσης και καλό επίπεδο ασφάλειας. Οι οπτικές ίνες είναι πολύ μικρής διατομής και βάρους και αποτελούνται συνήθως από καθαρό γυαλί. Έχουν μεγαλύτερο κόστος από τα κοινά καλώδια, αλλά μεταδίδουν το σήμα μακρύτερα και με καλύτερη ποιότητα απ' ό,τι οι άλλοι 2 τύποι που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Τα ασύρματα μέσα μετάδοσης κατηγοριοποιούνται σε **Επίγειες μικροκυματικές ζεύξεις** και **Δορυφορικές μικροκυματικές ζεύξεις**.

1. **Επίγειες μικροκυματικές ζεύξεις:**
Το κυριότερο χαρακτηριστικό είναι ότι απαιτούν οπτική επαφή μεταξύ πομπού και δέκτη. Όσο υψηλότερες συχνότητες χρησιμοποιούνται τόσο μεγαλύτεροι ρυθμοί μετάδοσης επιτυγχάνονται. Επίσης υπάρχουν προβλήματα θορύβου και ασφάλειας.
2. **Δορυφορικές μικροκυματικές ζεύξεις:**
Ο δορυφόρος είναι αναμεταδότης, λαμβάνει σε μια συχνότητα, ενισχύει και διορθώνει λάθη στο σήμα και το εκπέμπει σε άλλη συχνότητα.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA4LO13

Αναφέρετε τις κατηγορίες των ενσύρματων μέσων μετάδοσης.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA4LO14

Αναφέρετε τις κατηγορίες των ασύρματων μέσων μετάδοσης.

3.2.2. Δραστηριότητα 2 - Ενσύρματα μέσα μετάδοσης

Τίτλος Δραστηριότητας	S2_LA5 - Ενσύρματα μέσα μετάδοσης
Τίτλος Ενότητας	Μέσα μετάδοσης
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα περιγράφονται αναλυτικά οι κατηγορίες των ενσύρματων μέσων μετάδοσης.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Τους τύπους καλωδίων των ενσύρματων μέσων μετάδοσης 2. Τα βασικά χαρακτηριστικά των ενσύρματων μέσων μετάδοσης
Μαθησιακά Αντικείμενα	Κατηγορίες ενσύρματων μέσων μετάδοσης
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	Συνεστραμμένα καλώδια, ομοαξονικά καλώδια και οπτικές ίνες

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S2_LA5LO15
Τίτλος	Κατηγορίες ενσύρματων μέσων μετάδοσης
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Ενσύρματα μέσα μετάδοσης
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφονται οι κατηγορίες των ενσύρματων μέσων μετάδοσης.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Συνεστραμμένα καλώδια, ομοαξονικά καλώδια, οπτικές ίνες
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν να αναφέρουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Τις κατηγορίες καλωδίων των ενσύρματων μέσων μετάδοσης 2. Τα χαρακτηριστικά των ενσύρματων μέσων μετάδοσης

Ενσύρματα Μέσα

Ως ενσύρματα μέσα μετάδοσης θεωρούνται τα συνεστραμμένα (χάλκινα) καλώδια, τα ομοαξονικά καλώδια και οι οπτικές ίνες.

Συνεστραμμένα καλώδια (Twisted Pair)

Είναι το πιο παλιό μέσο μετάδοσης, το οποίο αποτελείται από δύο χάλκινα μονωμένα σύρματα που συστρέφονται μεταξύ τους. Κατασκευάζονται συνήθως σε τέσσερα ζεύγη συρμάτων και ανάλογα με το επίπεδο θωράκισης διακρίνονται σε:

- Αθωράκιστα Συνεστραμμένα καλώδια (UTP).
- Θωρακισμένα Συνεστραμμένα καλώδια (FTP).
- Θωρακισμένα Συνεστραμμένα καλώδια (S-FTP).
- Θωρακισμένα Συνεστραμμένα καλώδια (STP/S-STP).

Αθωράκιστα Συνεστραμμένα καλώδια (UTP)

Τα αθωράκιστα συνεστραμμένα καλώδια χρησιμοποιήθηκαν για πολλά χρόνια στις τηλεφωνικές γραμμές. Αποτελούνται από τέσσερα ζεύγη συρμάτων, τα οποία είναι μέσα σε ένα πλαστικό περίβλημα από πολυεστέρα που είναι ένα μη αγώγιμο υλικό. Τα σύρματα είναι στριμμένα μεταξύ τους έτσι ώστε να μειώνονται τα φαινόμενα μεταφοράς ενέργειας και αλληλεπίδρασης. Συνήθως έχει μέσα και ένα κορδόνι από νάιλον. Τα καλώδια αυτού του τύπου χρησιμοποιούνται πάρα πολύ συχνά για κοντινές κυρίως αποστάσεις, ενώ έχουν χαμηλό κόστος και ευκολία εγκατάστασης. Ανάλογα με το εύρος ζώνης και την ταχύτητα μετάδοσης χωρίζονται σε πέντε κατηγορίες.

Κατηγορία 1: Υποστηρίζει συχνότητες χαμηλότερες των 100 KHZ και χρησιμοποιείται συνήθως για μετάδοση φωνής και στα συστήματα συναγερμού.

Κατηγορία 2: Υποστηρίζει συχνότητες χαμηλότερες των 4 MHZ.

Κατηγορία 3: Υποστηρίζει συχνότητες μέχρι 10 MHZ (παλιά ήταν η πιο βασική κατηγορία στην χρήση των δικτύων).

Κατηγορία 4: Υποστηρίζει συχνότητες μέχρι 16 MHZ και είναι μια καλή κατηγορία όσον αφορά την τιμή του καλωδίου και την υποστήριξη υψηλών ταχυτήτων.

Κατηγορία 5: Υποστηρίζει εφαρμογές με συχνότητες μέχρι 100 MHZ και χρησιμοποιείται αρκετά διότι μπορεί να υποστηρίξει στις εφαρμογές φωνή και δεδομένα.

Θωρακισμένα Συνεστραμμένα καλώδια (FTP)

Τα θωρακισμένα συνεστραμμένα ζεύγη καλωδίων παρέχουν υψηλή προστασία επειδή έχουν ένα μεταλλικό πλέγμα πριν το εξωτερικό περίβλημα. Έτσι όποια εξωτερική

ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία δεχθεί το καλώδιο μετατρέπεται σε ρεύμα στο μεταλλικό πλέγμα. Για να υπάρχει η συνέχεια στην θωράκιση του καλωδίου πρέπει να έχουμε και θωράκιση σε όλη την σύνδεση δηλαδή και στις πρίζες αλλά και στους καταναμητές. Πρέπει να υπάρχει γείωση διότι όλη η καλωδίωση λειτουργεί ως κεραία.

Τα θωρακισμένα καλώδια χρησιμοποιούνται συνήθως σε μέρη όπου υπάρχουν υψηλές ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές, όπως νοσοκομεία, αεροδρόμια και κέντρα επικοινωνιών.

Θωρακισμένα Συνεστραμμένα καλώδια (S-FTP)

Είναι θωρακισμένα συνεστραμμένα ζεύγη καλωδίων, τα οποία έχουν ένα μεταλλικό πλέγμα αλλά και ένα μεταλλικό φύλλο στο περίβλημά τους. Το μεταλλικό φύλλο συνήθως είναι από αλουμίνιο και το πλέγμα από επικασσιτερωμένο χαλκό.

Τα καλώδια αυτά χρησιμοποιούνται σε περιοχές όπου υπάρχουν πολλές ηλεκτρονικές παρεμβολές.

Θωρακισμένα Συνεστραμμένα καλώδια (STP/S-STP)

Είναι θωρακισμένα συνεστραμμένα ζεύγη καλωδίων, τα οποία χρησιμοποιούν θωράκιση αλουμινίου για κάθε ζεύγος που υπάρχει και όλα μαζί περιβάλλονται από επικασσιτερωμένο πλέγμα χαλκού, ενώ διαθέτουν και το εξωτερικό περίβλημα από μονωτικό υλικό.

Ομοαξονικά Καλώδια

Το ομοαξονικό καλώδιο είναι πιο δύσκαμπτο από τα υπόλοιπα καλώδια και επίσης πιο ακριβό. Το πλεονέκτημά του είναι ότι έχει μεγαλύτερο εύρος ζώνης, δεν είναι ευαίσθητο και επιτυγχάνει μεγάλες ταχύτητες μετάδοσης.

Το ομοαξονικό καλώδιο υπάρχει σε δύο τύπους ανάλογα με την ηλεκτρική αντίσταση του καλωδίου:

Ομοαξονικό καλώδιο 50 Ohm

Ομοαξονικό καλώδιο 75 Ohm

Το ομοαξονικό καλώδιο των 50 Ohm χρησιμοποιείται για ψηφιακές κυρίως μεταδόσεις (Βασικής Ζώνης) ενώ των 75 Ohm χρησιμοποιείται για αναλογικές μεταδόσεις (ευρείας ζώνης). Το ομοαξονικό καλώδιο αποτελείται από δύο αγωγούς. Ο ένας βρίσκεται κεντρικά στο καλώδιο και περιβάλλεται από μονωτικό υλικό και ο εξωτερικός αγωγός είναι σε μορφή πλέγματος το οποίο και αυτό το περιβάλλει μονωτικό υλικό. Αποκτά έτσι αντοχή και το κάνει χρήσιμο σε περιοχές όπου υπάρχουν ηλεκτρικές παρεμβολές. Για μεγάλες αποστάσεις χρειάζεται να βάλουμε ενισχυτές κατά διαστήματα. Το συναντάμε κυρίως στην καλωδιακή τηλεόραση.

Οπτικές ίνες

Η οπτική ίνα είναι ένα μέσο μετάδοσης των τελευταίων χρόνων. Η μετάδοση της πληροφορίας γίνεται με τη χρήση του φωτός που έχει ως μέσο μεταφοράς το γυαλί και εντοπίζεται στο τέρμα από έναν ανιχνευτή. Αποτελείται από έναν γυάλινο πυρήνα, την επένδυση του γυαλιού και το εξωτερικό πλαστικό περίβλημα.

Μία δέσμη φωτός μεταδίδει την πληροφορία μέσω του πυρήνα. Η φωτεινή αυτή δέσμη αντανακλάται μέσα στα τοιχώματα και για τον λόγο αυτό έχουμε μεγάλες ταχύτητες μετάδοσης.

Οι οπτικές ίνες συνδέονται με τρεις τρόπους.

- τερματίζουν σε ακροδέκτες και μπαίνουν σε ανάλογες πρίζες
- μηχανικά, δηλαδή οι άκρες τοποθετούνται μέσα σε μία θήκη αντικριστά και
- τα δύο κομμάτια μπορούν να τηχθούν ώστε να γίνει μία ένωση.

Πηγές φωτός μπορεί να είναι είτε δίοδοι εκπομπής φωτός LED είτε Laser ημιαγωγών.

Οι οπτικές ίνες διακρίνονται σε:

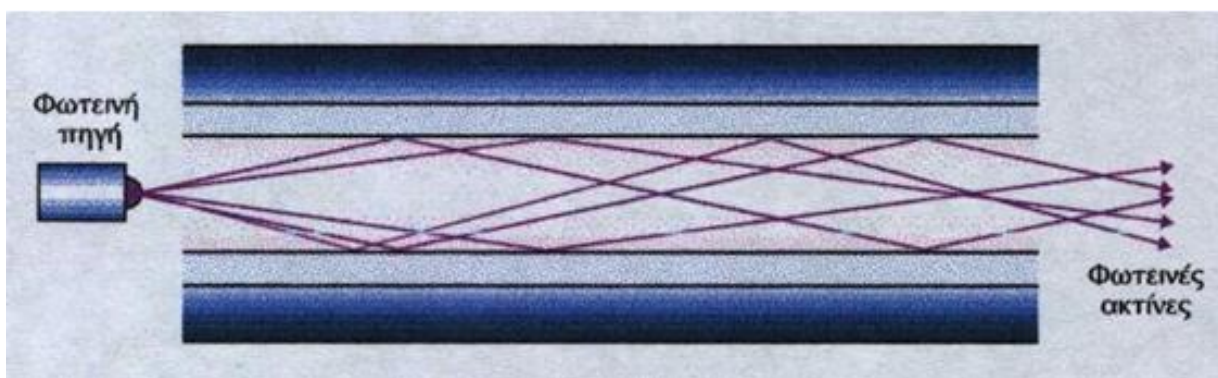
- Πολύτροπες Οπτικές ίνες και
- Μονότροπες Οπτικές ίνες

Πολύτροπες Οπτικές ίνες

Στην περίπτωση της Πολύτροπης οπτικής ίνας, η ακτίνα φωτός προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια με γωνία μεγαλύτερη της οριακής και αντανακλάται εσωτερικά. Έτσι πολλές ακτίνες φωτός κινούνται με διαφορετικούς τρόπους, για αυτό και ονομάζεται πολύτροπη. Οι πολύτροπες οπτικές ίνες διακρίνονται σε δυο κατηγορίες: τις διακριτού βήματος και τις βαθμιαίου βήματος.

Διακριτού βήματος

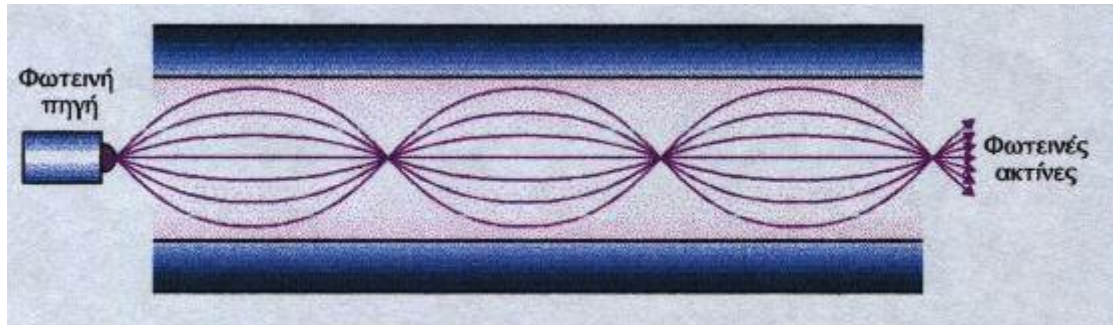
Στις ίνες αυτές, συμβαίνει απότομη μεταβολή του δείκτη διάθλασης μεταξύ της κεντρικής ίνας και του υλικού επίστρωσης. Στην περίπτωση αυτή, η πορεία των ακτινών εμφανίζεται στην εικόνα 1.



Εικόνα 1

Βαθμιαίου βήματος

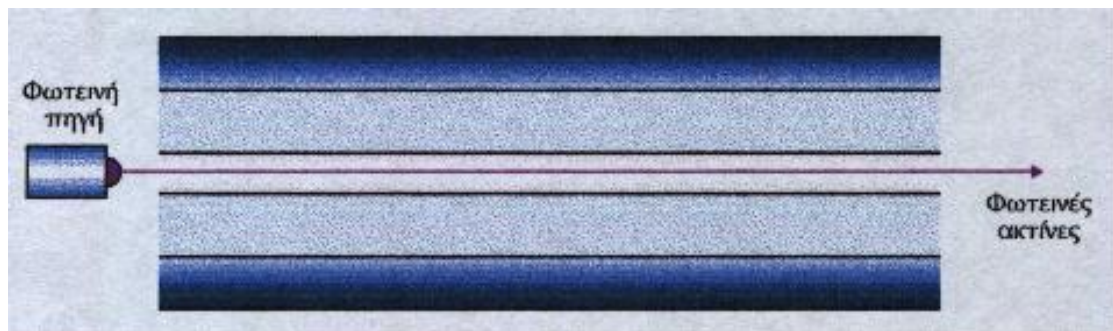
Οι ίνες αυτές χαρακτηρίζονται από βαθμιαία μεταβολή του δείκτη διάθλασης του υλικού της κεντρικής ίνας. Συμβαίνει βαθμιαία μείωση όσο απομακρυνόμαστε από το κέντρο προς την εξωτερική επιφάνεια του γυαλιού. Η πορεία των ακτινών σε μια τέτοια ίνα είναι αυτή, που φαίνεται στην εικόνα 2.



Εικόνα 2

Μονότροπες Οπτικές ίνες

Στις μονότροπες οπτικές ίνες η διάμετρος του πυρήνα είναι πολύ μικρή (8 έως 10 μm) και δουλεύει ως οδηγός του φωτός. Δηλαδή η ακτίνα φωτός μεταδίδεται σχεδόν σε ευθεία γραμμή χωρίς ανακλάσεις, όπως φαίνεται στην εικόνα 3. Διαθέτουν μεγαλύτερο εύρος ζώνης και χαμηλότερη εξασθένηση από τις πολύτροπες οπτικές ίνες.



Εικόνα 3

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA5LO16

Αναφέρετε τις κατηγορίες συνεστραμμένων καλωδίων.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA5LO17

Αναφέρετε τις κατηγορίες οπτικών ινών.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA5LO18

Ποια η διαφορά μεταξύ πολύτροπης και μονότροπης οπτικής ίνας;

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA5LO19

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση:

- Ποιο είναι το μέσο μετάδοσης στις οπτικές ίνες;

- α) Νήμα χάλκινου σύρματος
 - β) Οπτική ίνα από γυαλί ή πλαστικό
 - γ) Ηλεκτρικό ρεύμα
 - δ) Φως
- ii) Ποιος είναι ο φορέας μετάδοσης στις οπτικές ίνες;
- α) Ηλεκτρικό ρεύμα
 - β) Ηλεκτρική τάση
 - γ) Οπτική ίνα από γυαλί ή πλαστικό
 - δ) Φως
- iii) Από τι αποτελούνται οι οπτικές ίνες;
- α) Από δύο ομόκεντρους μεταλλικούς αγωγούς
 - β) Από δύο ομόκεντρες οπτικές ίνες
 - γ) Από έναν γυάλινο πυρήνα, την επένδυση και το πλαστικό περίβλημα

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA5LO20

Αναφέρετε τρία μέσα ενσύρματων συνδέσεων.

3.2.3. Δραστηριότητα 3 - Δορυφορικές επικοινωνίες

Τίτλος Δραστηριότητας	S2_LA6 - Δορυφορικές επικοινωνίες
Τίτλος Ενότητας	Μέσα μετάδοσης
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα περιγράφονται αναλυτικά οι κατηγορίες των ενσύρματων μέσων μετάδοσης.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ul style="list-style-type: none">1. Τις κατηγορίες των ασύρματων μέσων μετάδοσης2. Τις διαφορές ενσύρματων και ασυρμάτων μέσων μετάδοσης
Μαθησιακά Αντικείμενα	Επίγειες και δορυφορικές μικροκυματικές ζεύξεις
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	Επίγειες και δορυφορικές μικροκυματικές ζεύξεις

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S2_LA6LO21
Τίτλος	Επίγειες και δορυφορικές μικροκυματικές ζεύξεις
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Δορυφορικές επικοινωνίες
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφονται οι κατηγορίες των ασύρματων μέσων μετάδοσης και οι διαφορές μεταξύ ενσύρματων και ασύρματων μέσων.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Δορυφορικές συνδέσεις, Επίγεια επικοινωνία
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα είναι σε θέση: <ol style="list-style-type: none"> 1. Να αναφέρουν τις κατηγορίες των ασύρματων μέσων μετάδοσης 2. Να συγκρίνουν τα ενσύρματα με τα ασύρματα μέσα μετάδοσης

Ασύρματα Μέσα Μετάδοσης

Οι ασύρματες ζεύξεις είναι ένας από τους σημαντικότερους τρόπους μετάδοσης, ο οποίος αναπτύχθηκε, αρχικά, για μετάδοση φωνής και τηλεοπτικών σημάτων, ενώ σήμερα χρησιμοποιείται και για τη μετάδοση δεδομένων, ιδιαίτερα μέσω μικροκυματικών και δορυφορικών συνδέσεων.

Το βασικότερο πλεονέκτημα που παρουσιάζουν τα ασύρματα μέσα μετάδοσης είναι η έλλειψη εξάρτησής τους από τα υλικά μέσα, αφού δεν χρειάζεται η φυσική / υλική σύνδεση πομπού και δέκτη, επειδή ως μέσο μετάδοσης χρησιμοποιείται ο ελεύθερος χώρος. Πρέπει, όμως, να τονιστεί, ότι ναί μεν η χρησιμοποίηση του ελεύθερου χώρου τους προσδίδει ένα σημαντικό πλεονέκτημα, είναι, όμως, και πηγή ορισμένων αρκετά σημαντικών αδυναμιών και μειονεκτημάτων. Μεταξύ αυτών συμπεριλαμβάνονται η μεγάλη ισχύς, που απαιτούν οι πομποί για τη μετάδοση, η ευαισθησία στο θόρυβο και ο χαμηλός βαθμός ασφάλειας που παρέχεται, αφού ο οποιοσδήποτε μπορεί να λαμβάνει τα εκπεμπόμενα σήματα χρησιμοποιώντας απλά μία κεραία και έναν δέκτη.

Στα ασύρματα μέσα μετάδοσης, η εκπομπή του σήματος γίνεται σε δεδομένη συχνότητα ή σε σύνολο συχνοτήτων. Επειδή το φάσμα συχνοτήτων είναι περιορισμένο και, επομένως, οι συχνότητες αποτελούν σπάνιο εθνικό πόρο, για να γίνει εκπομπή σε κάποια συχνότητα, θα πρέπει πρώτα η συχνότητα να έχει ανατεθεί από τις αρμόδιες αρχές στον φορέα που θα κάνει χρήση της. Η μετάδοση και η λήψη των μεταδιδόμενων σημάτων γίνεται από ειδικές κεραίες, οι οποίες συνδέονται με το σταθμό λήψης και μετάδοσης. Στην περίπτωση που το σήμα μεταδίδεται προς όλες τις κατευθύνσεις, μπορεί να ληφθεί από οποιαδήποτε κεραία

(παράδειγμα το ραδιόφωνο, η τηλεόραση και τα συστήματα κυψελοειδούς τηλεφωνίας). Στα ασύρματα μέσα μετάδοσης ανήκουν οι επίγειες και δορυφορικές μικροκυματικές ζεύξεις και τα συστήματα κυψελοειδούς τηλεφωνίας.

1. Επίγειες μικροκυματικές ζεύξεις

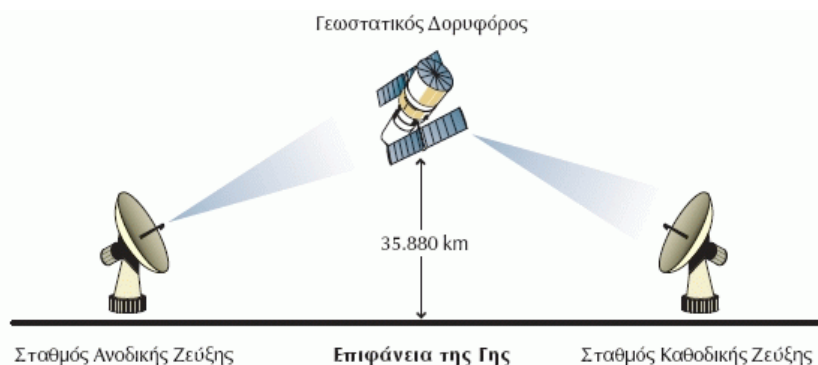
Οι επίγειες μικροκυματικές ζεύξεις στηρίζονται στην κατευθυντική μετάδοση μικροκυμάτων στην περιοχή πολύ υψηλών συχνοτήτων (GHz). Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούν συχνότητες από 2 μέχρι 40 GHz, αν και τα περισσότερα συστήματα λειτουργούν στην περιοχή των 2 έως 18 GHz. Από πλευράς δεδομένων, οι ρυθμοί μετάδοσης ξεκινούν από μερικές δεκάδες Mbps (περιοχή 2 GHz) και μπορεί να φθάσουν τις μερικές εκατοντάδες Mbps (περιοχή 20 GHz).

Οι πομποί και οι δέκτες είναι παραβολικά πιάτα και χρησιμοποιούνται κυρίως από τηλεπικοινωνιακούς οργανισμούς και ιδιωτικά δίκτυα. Για να είναι δυνατή η μεταφορά δεδομένων, απαιτείται οπτική επαφή μεταξύ πομπού και δέκτη. Λόγω της απαιτούμενης οπτικής επαφής και της καμπυλότητας της γης απαιτούνται σταθμοί αναμετάδοσης κάθε 40-50 χιλιόμετρα περίπου.

Οι επίγειες μικροκυματικές ζεύξεις χρησιμοποιούνται, κυρίως, για μετάδοση τηλεοπτικού σήματος και φωνής, για μικρές από σημείο σε σημείο συνδέσεις, μεταξύ κτιρίων για κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης ή για συνδέσεις δεδομένων μεταξύ τοπικών δικτύων.

2. Δορυφορικές μικροκυματικές ζεύξεις

Οι δορυφορικές μικροκυματικές ζεύξεις χρησιμοποιούν διαστημικούς σταθμούς αναμετάδοσης (δορυφόρους), οι οποίοι μπορούν να αναμεταδίδουν σήμα σε πολύ μεγάλες αποστάσεις. Οι δορυφορικές ζεύξεις χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, στις ανοδικές (**uplink**) και καθοδικές (**downlink**). Οι ανοδικές ζεύξεις χρησιμοποιούνται για την αποστολή σημάτων από τους επίγειους σταθμούς στους δορυφόρους, ενώ οι δορυφόροι αναμεταδίδουν τα σήματα που λαμβάνουν στις καθοδικές ζεύξεις. Η εκπομπή (**broadcast**) των καθοδικών ζεύξεων κάνει τα δορυφορικά συστήματα ελκυστικά για υπηρεσίες εκπομπής (**broadcasting services**), όπως η μετάδοση τηλεοπτικού σήματος.



Σύγκριση δορυφορικών και επίγειων συνδέσεων

Δορυφορικές

- Το κόστος μετάδοσης είναι ανεξάρτητο από την απόσταση και τον αριθμό των σταθμών λήψης του μηνύματος.
- Υψηλές ταχύτητες σύνδεσης στο Internet για μεμονωμένους χρήστες (όπου η χρήση οπτικών ινών θα ήταν ασύμφορη), με σχετικά μικρό κόστος εγκατάστασης.

Επίγειες

- Υψηλότεροι ρυθμοί μετάδοσης
- Μικρές καθυστερήσεις στη μετάδοση (σε αντίθεση με δορυφορικές επικοινωνίες, όπου παρατηρούνται καθυστερήσεις της τάξης των 250-300 msec).

Σύγκριση ενσύρματων και ασύρματων μέσων

Ενσύρματα

- Υψηλότεροι ρυθμοί μετάδοσης
- Λιγότερα σφάλματα από παρεμβολές και θορύβους
- Δεν επηρεάζονται από καιρικούς ή ατμοσφαιρικούς παράγοντες

Ασύρματα

- Χαμηλότερο κόστος προμήθειας και εγκατάστασης
- Μεταφορά σε μεγάλες αποστάσεις χωρίς την ανάγκη χρήσης αναμεταδοτών

Κριτήρια επιλογής μέσου μετάδοσης

- **Κόστος** (Υλικά, εγκατάσταση, λειτουργία, συντήρηση)
- **Ρυθμός μεταφοράς δεδομένων** (Πλήθος bits που μεταδίδονται στη μονάδα του χρόνου)
- **Καθυστέρηση** (Χρόνος για τη διάδοση ή την επεξεργασία του σήματος)
- **Ποιότητα σήματος** (Εξαρτάται από την εξασθένιση και την παραμόρφωση)
- **Περιβάλλον** (Ευαισθησία του μέσου στις παρεμβολές και στον ηλεκτρικό θόρυβο)
- **Ασφάλεια** (Ευαισθησία σε υποκλοπές)

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA6LO22

Συμπλήρωση κενών

Οι επίγειες μικροκυματικές ζεύξεις χρησιμοποιούνται, κυρίως, για μετάδοση _____ και φωνής, για μικρές από σημείο σε σημείο συνδέσεις, μεταξύ κτιρίων για κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης ή για συνδέσεις δεδομένων μεταξύ _____.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA6LO23

Ποια τα κριτήρια για την επιλογή μέσου μετάδοσης;

3.2.4. Δραστηριότητα 4 - Έλεγχος και διόρθωση σφαλμάτων

Τίτλος Δραστηριότητας	S2_LA7 - Έλεγχος και διόρθωση σφαλμάτων
Τίτλος Ενότητας	Μέσα μετάδοσης
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα περιγράφονται οι κύριες πηγές σφαλμάτων μετάδοσης, οι επιπτώσεις τους, καθώς και η διαδικασία διόρθωσης λαθών.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> τις κύριες πηγές σφαλμάτων μετάδοσης τις επιπτώσεις των σφαλμάτων μετάδοσης
Μαθησιακά Αντικείμενα	Σφάλματα μετάδοσης
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	Παρεμβολές, παραμόρφωση, εξασθένηση

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S2_LA7LO24
Τίτλος	Σφάλματα μετάδοσης
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Έλεγχος και διόρθωση σφαλμάτων
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφονται οι κύριες πηγές σφαλμάτων μετάδοσης, καθώς και η διόρθωση σφαλμάτων.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Βιντεο-διάλεξη, παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Έλεγχος ισοτιμίας, σφάλματα
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν να αναφέρουν: <ol style="list-style-type: none"> Τις κύριες πηγές σφαλμάτων μετάδοσης Τις επιπτώσεις των σφαλμάτων μετάδοσης

Κύριες Πηγές Σφαλμάτων Μετάδοσης

Παρεμβολές: Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπεται από συσκευές όπως οι ηλεκτρικοί κινητήρες, καθώς και η κοσμική ακτινοβολία υποβάθρου, προκαλούν θόρυβο ο οποίος μπορεί να διαταράξει τόσο τις μεταδόσεις με ραδιοκύματα όσο και τα σήματα που μεταδίδονται μέσω καλωδίων.

Παραμόρφωση: Όλα τα φυσικά συστήματα παραμορφώνουν τα σήματα. Όταν ένας παλμός κινείται κατά μήκος μιας οπτικής ίνας υφίσταται διασπορά. Τα σύρματα των καλωδίων έχουν ιδιότητες όπως η χωρητικότητα και η επαγωγή, οι οποίες μπλοκάρουν σήματα με ορισμένες συχνότητες και επιτρέπουν σήματα με άλλες. Η απλή τοποθέτηση ενός σύρματος κοντά σε ένα μεγάλο μεταλλικό αντικείμενο μπορεί να αλλάξει το σύνολο των συχνοτήτων που περνούν μέσα από το σύρμα. Ομοίως, τα μεταλλικά αντικείμενα μπορούν να μπλοκάρουν ραδιοκύματα με ορισμένες συχνότητες και να επιτρέψουν την διέλευση ραδιοκυμάτων με κάποιες άλλες.

Εξασθένιση: Όταν το σήμα περνά μέσα από κάποιο μέσο, η έντασή του μετριάζεται. Οι μηχανικοί λένε ότι το σήμα θα έχει εξασθενήσει. Επομένως, τα σήματα που ταξιδεύουν μέσω συρμάτων και οπτικών ινών γίνονται ασθενέστερα σε μεγάλες αποστάσεις, ακριβώς όπως τα ραδιοκύματα χάνουν την έντασή τους όσο αυξάνεται η απόσταση.

Επιπτώσεις Σφαλμάτων Μετάδοσης

Τύπος σφάλματος	Περιγραφή
Σφάλματα του ενός bit	Αλλάζει μόνο ένα bit ενός μπλοκ από bit, ενώ όλα τα υπόλοιπα bit παραμένουν αμετάβλητα (συχνά προκαλείται από παρεμβολές πολύ μικρής διάρκειας).
Σφάλματα ριπής	Αλλάζουν πολλά bits ενός μπλοκ από bit (συχνά προκαλείται από παρεμβολές μεγαλύτερης διάρκειας).
Διαγραφή (αμφισημία)	Το σήμα που φτάνει στον παραλήπτη είναι αμφίσημο, δεν αντιστοιχεί ξεκάθαρα ούτε στο 1 ούτε στο 0 (μπορεί να προκληθεί από παραμόρφωση ή παρεμβολές).

Έλεγχος ισοτιμίας (parity)

Άρτια ισοτιμία: Σε κάθε μπλοκ των 8 bits ο αποστολέας προσθέτει ένα επιπλέον bit (parity bit) ώστε το πλήθος των 1 στο μπλοκ των 9 bits να είναι άρτιο.

Περιττή ισοτιμία: Σε κάθε μπλοκ των 8 bits ο αποστολέας προσθέτει ένα επιπλέον bit (parity bit) ώστε το πλήθος των 1 στο μπλοκ των 9 bits να είναι περιττό.

Αρχικά Δεδομένα	Bit άρτιας ισοτιμίας	Bit περιπτής ισοτιμίας
0 0 1 0 1 0 1 1	0	1
0 0 0 0 1 0 1 0	0	1
0 0 0 0 0 0 0 0	0	1
0 0 0 0 1 1 1 0	1	0

Διόρθωση σφαλμάτων - Ισοτιμία γραμμών και στηλών

Αποστολέας: χρησιμοποιούμε άρτια ισοτιμία για κάθε γραμμή και κάθε στήλη.

1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
0	0	0	1	1
0	1	1	0	

← Ισοτιμία για κάθε γραμμή
 ← Ισοτιμία για κάθε στήλη

Σε αυτή τη περίπτωση δεν υπάρχει σφάλμα.

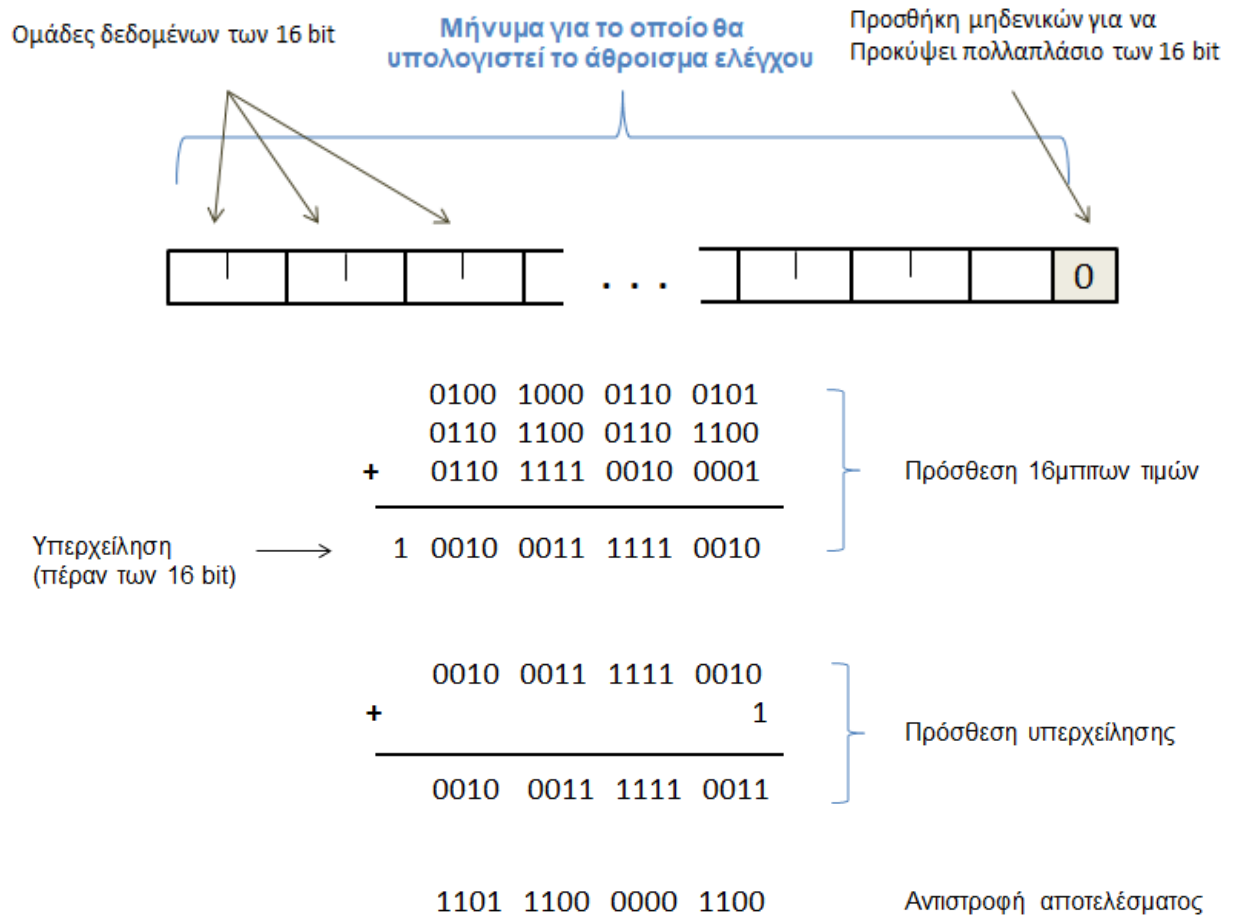
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	0	0	1	1
0	1	1	0	

← Η ισοτιμία δεν είναι σωστή σε αυτή τη γραμμή
 ↑ Η ισοτιμία δεν είναι σωστή σε αυτή τη στήλη

Σε αυτή τη περίπτωση υπάρχει σφάλμα.

Παραλήπτης: η τομή της γραμμής και της στήλης με λανθασμένη ισοτιμία μας δείχνει το bit που πρέπει να διορθωθεί.

Άθροισμα ελέγχου



Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA7LO25

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται το μήνυμα που έστειλε ο αποστολέας με άρτια ισοτιμία. Ελέγξτε αν υπάρχει κάποιο σφάλμα και, αν υπάρχει, ποιο bit πρέπει να διορθωθεί.

1	0	0	1	0
0	1	0	1	1
1	1	1	0	1
0	1	1	0	

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA7LO26

Αναφέρετε τις κύριες πηγές μετάδοσης σφαλμάτων.

3.3. Ενότητα 3 - Κατηγορίες δικτύων

Τίτλος Ενότητας	S3 - Κατηγορίες δικτύων
Τίτλος Μαθήματος	Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
Περιγραφή	Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν αναλυτικά οι δύο τεχνικές μεταγωγής, καθώς και οι δύο μέθοδοι δρομολόγησης των πακέτων σε ένα δίκτυο μεταγωγής πακέτων. Επίσης, αναφέρονται οι κατηγορίες των δικτύων βάσει της έκτασης που καλύπτουν και οι τοπολογίες των τοπικών δικτύων.
Εκπαιδευτικοί Στόχοι	Στόχοι για την ενότητα αυτή είναι να γνωρίζουν οι εκπαιδευόμενοι: <ul style="list-style-type: none"> • Τι είναι μεταγωγή κυκλωμάτων και μεταγωγή πακέτων • Πώς γίνεται η επικοινωνία δύο σταθμών στη μεταγωγή κυκλώματος • Πώς γίνεται η ταξινόμηση των δικτύων βάσει της έκτασης που καλύπτουν • Τις βασικές τοπολογίες τοπικών δικτύων
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει το κεφάλαιο αυτό, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ul style="list-style-type: none"> • Τις διαφορές μεταξύ μεταγωγής κυκλώματος και μεταγωγής πακέτου • Για ποια απόσταση είναι κατάλληλη η κάθε κατηγορία δικτύων • Τα χαρακτηριστικά των βασικών τοπολογιών των τοπικών δικτύων
Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες	Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες της συγκεκριμένης ενότητας είναι οι παρακάτω: <ol style="list-style-type: none"> 1. Μεταγωγή κυκλωμάτων και μεταγωγή πακέτων 2. Ταξινόμηση Δικτύων βάσει της έκτασης που καλύπτουν 3. Τοπολογίες Τοπικών Δικτύων
Εμπλεκόμενοι Ρόλοι	Κατά τη διεξαγωγή του μαθήματος εμπλέκονται οι ρόλοι του σχεδιαστή της ενότητας και των εκπαιδευόμενων.
Αξιολόγηση	Η ενότητα υποστηρίζεται από τρεις δραστηριότητες και καθεμία αξιολογείται με 3 μαθησιακά αντικείμενα εκ των οποίων το πρώτο είναι η υποστηριζόμενη θεωρία και τα υπόλοιπα ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για την αντίστοιχη θεωρία.
Συνολικός χρόνος Ενότητας	1 εβδομάδα

3.3.1. Δραστηριότητα 1 - Μεταγωγή κυκλωμάτων και μεταγωγή πακέτων

Τίτλος Δραστηριότητας	S3_LA8 - Μεταγωγή κυκλωμάτων και μεταγωγή πακέτων
Τίτλος Ενότητας	Κατηγορίες δικτύων
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη δραστηριότητα αυτή, περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η επιλογή της διαδρομής που ακολουθούν τα πακέτα μέχρι να φτάσουν στον προορισμό τους.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει το κεφάλαιο αυτό, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ μεταγωγής κυκλώματος και μεταγωγής πακέτου 2. Ποιες είναι οι δύο μέθοδοι δρομολόγησης των πακέτων σε ένα δίκτυο μεταγωγής πακέτων.
Μαθησιακά Αντικείμενα	Τεχνικές μεταγωγής
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	Εγκατάσταση κυκλώματος, μεταφορά πληροφορίας, τερματισμός κυκλώματος

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S3_LA8LO27
Τίτλος	Τεχνικές μεταγωγής
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Μεταγωγή κυκλωμάτων και μεταγωγή πακέτων
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφονται οι τεχνικές μεταγωγής και οι δύο μέθοδοι δρομολόγησης των πακέτων σε ένα δίκτυο μεταγωγής πακέτων.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Μεταγωγή κυκλώματος, Μεταγωγή πακέτου, Αυτοδύναμο πακέτο, Νοητό κύκλωμα
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Να γνωρίζουν τις τεχνικές μεταγωγής 2. Να αναφέρουν την διαδικασία Μεταγωγής Κυκλώματος 3. Πώς προωθούνται τα προς μετάδοση μηνύματα σε ένα κόμβο με τη μεταγωγή πακέτου.

Τεχνικές μεταγωγής

Στα δίκτυα επικοινωνίας χρησιμοποιούνται δύο αρκετά διαφορετικές τεχνικές μεταγωγής, η μεταγωγή κυκλώματος και η μεταγωγή πακέτου. Η διαφορά βρίσκεται στον τρόπο με τον οποίο οι κόμβοι του δικτύου προωθούν (μετάγουν) την πληροφορία από την μια γραμμή στην επόμενη για να φτάσει στον προορισμό της.

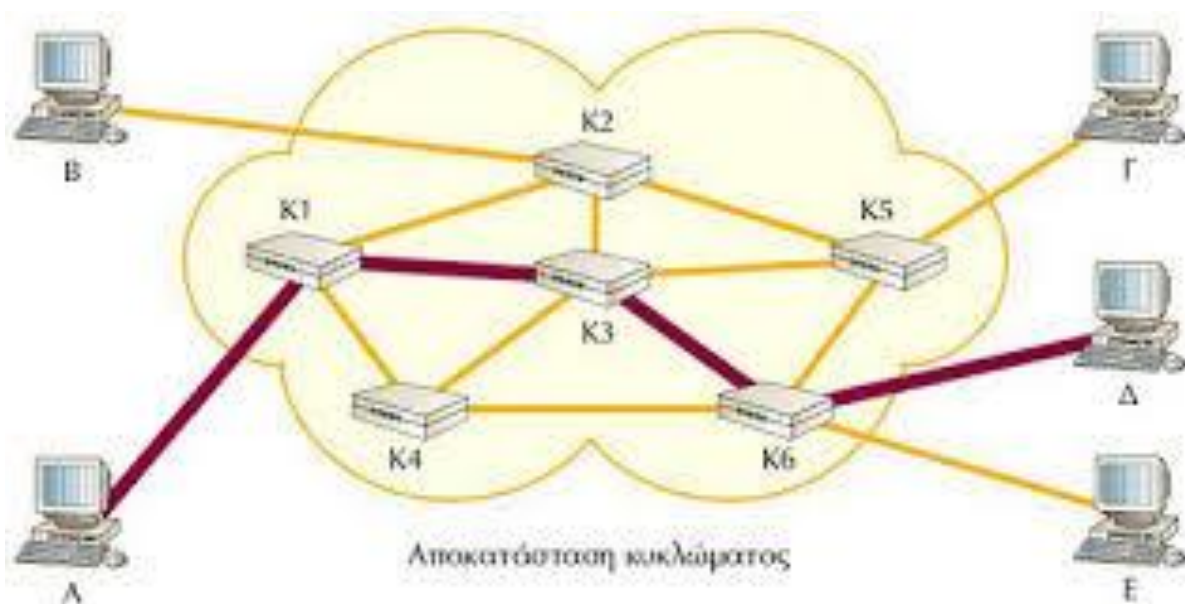
Μεταγωγή κυκλώματος

Στη μεταγωγή κυκλώματος, για να επικοινωνήσουν δύο σταθμοί αποκαθίσταται μια αποκλειστική φυσική σύνδεση μεταξύ τους, που διατηρείται σε όλη τη διάρκεια της επικοινωνίας. Η σύνδεση αυτή ουσιαστικά αποτελείται από μια σειρά συνδέσεων μέσω των κόμβων του δικτύου. Η επικοινωνία με την τεχνική της μεταγωγής κυκλώματος περιλαμβάνει τρεις φάσεις.

Εγκατάσταση κυκλώματος. Ο σταθμός Α θέλει να επικοινωνήσει με τον σταθμό Δ. Για να γίνει αυτό, πρέπει πρώτα να δημιουργηθεί μια σύνδεση (κύκλωμα) από άκρη σε άκρη (από τον Α στον Δ).

Μεταφορά πληροφορίας. Τώρα μπορεί να αρχίσει, μέσω του δικτύου, η μεταφορά της πληροφορίας από τον σταθμό Α στον σταθμό Δ. Αυτή μπορεί να είναι αναλογική ή ψηφιακή, ανάλογα με τη φύση του δικτύου. Βέβαια, καθώς οι τηλεπικοινωνιακοί φορείς, διεθνώς, αναπτύσσουν ολοκληρωμένα ψηφιακά δίκτυα, η χρήση ψηφιακής μετάδοσης, τόσο για τη φωνή όσο και για τα δεδομένα, έχει αρχίσει να κυριαρχεί.

Τερματισμός κυκλώματος. Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα η μεταφορά των δεδομένων τελειώνει και η σύνδεση τερματίζεται. Οι κόμβοι μεταγωγής, που μετείχαν στη συγκεκριμένη σύνδεση, ενημερώνονται κατάλληλα, ώστε να ελευθερώσουν τους πόρους που είχαν δεσμευτεί. Αυτοί οι πόροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν αργότερα για κάποια άλλη σύνδεση.



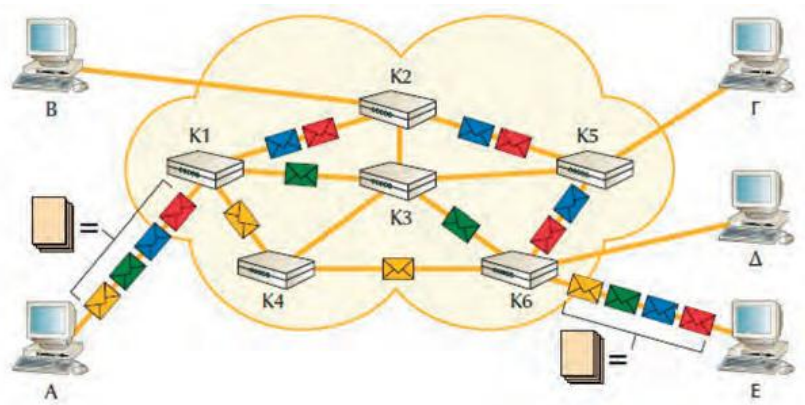
Μεταγωγή πακέτου

Τα προς μετάδοση μηνύματα τεμαχίζονται σε πακέτα μικρού αριθμού bytes. Τυπικό μέγιστο μήκος είναι τα 1000 bytes. Κάθε πακέτο περιέχει τμήμα της ωφέλιμης πληροφορίας του χρήστη και επιπλέον μια διεύθυνση προορισμού κι ένα αριθμό σειράς. Κάθε κόμβος του δικτύου, που λέγεται και κόμβος μεταγωγής πακέτου, χρησιμοποιεί τη διεύθυνση προορισμού του πακέτου, για να αποφασίσει σε ποιον κόμβο θα το προωθήσει. Οι αριθμοί σειράς των πακέτων χρησιμοποιούνται από τον παραλήπτη, για να επανακατασκευάσει το αρχικό μήνυμα από τα κομμάτια του που τα έχει λάβει μέσα στα πακέτα.

Όταν ένας σταθμός θέλει να στείλει μήνυμα μέσα από δίκτυο μεταγωγής πακέτων, το οποίο είναι μεγαλύτερο από το μέγιστο μέγεθος του πακέτου, που υποστηρίζει το δίκτυο, το τεμαχίζει σε πακέτα και τα στέλνει ένα - ένα στο δίκτυο. Το ερώτημα που προκύπτει, είναι να τα δρομολογήσει κατάλληλα και να τα παραδώσει στον τελικό προορισμό τους. Υπάρχουν δύο μέθοδοι δρομολόγησης των πακέτων σε ένα δίκτυο μεταγωγής πακέτων: το αυτοδύναμο πακέτο και το νοητό κύκλωμα.

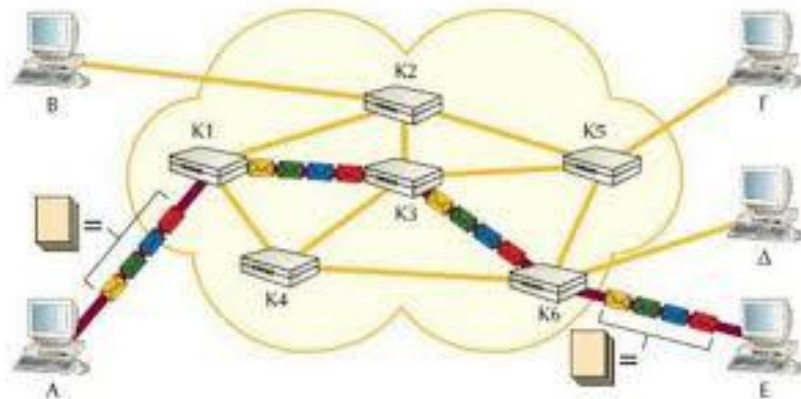
Αυτοδύναμο πακέτο

Στη μέθοδο του αυτοδύναμου πακέτου, το κάθε πακέτο ακολουθεί το δικό του δρόμο μέσα στο δίκτυο. Η επιλογή του δρόμου εξαρτάται από τον αριθμό των πακέτων, που περιμένουν να διεκπεραιωθούν σε κάθε κόμβο. Κάθε φορά, επιλέγεται η καλύτερη (π.χ. χρονικά συντομότερη) διαδρομή. **Πλεονέκτημα** της μεθόδου είναι η καλύτερη αξιοποίηση των φυσικών κυκλωμάτων (επικοινωνιακών καναλιών) του δικτύου και η αυξημένη αξιοπιστία, λόγω ύπαρξης εναλλακτικών δρόμων. Επίσης, επειδή για τη μετάδοση των πακέτων δεν απαιτείται διαδικασία κλήσης, αν κάποιος θέλει να μεταδώσει λίγα μόνο πακέτα, αυτά θα παραδοθούν συντομότερα στον προορισμό τους. Έτσι, η μεταγωγή πακέτων με τη μέθοδο του αυτοδύναμου πακέτου είναι ιδανική για μεταδόσεις μικρής διάρκειας λίγων πακέτων. **Μειονέκτημα** είναι, ότι είναι πιθανόν τα πακέτα να πρέπει να αναδιαταχθούν, γιατί μπορεί να φτάσουν στον κόμβο του παραλήπτη με διαφορετική σειρά από αυτή με την οποία στάλθηκαν.



Νοητό κύκλωμα

Στη μέθοδο του νοητού κυκλώματος, πριν αρχίσει η ανταλλαγή των πακέτων, επιλέγεται η καλύτερη διαδρομή. Αυτή τη διαδρομή ακολουθούν όλα τα πακέτα από την έναρξη μέχρι την και τον τερματισμό της σύνδεσης. Πλεονέκτημα της μεθόδου νοητού κυκλώματος έναντι της μεθόδου του αυτοδύναμου πακέτου είναι η ταξινομημένη παραλαβή των πακέτων, κάτι που συνεπάγεται την εύκολη και χωρίς ελέγχους και καθυστερήσεις μετάδοση και ανασύσταση του μηνύματος. Επίσης, ο κόμβος μεταγωγής δεν χρειάζεται να παίρνει περίπλοκες αποφάσεις δρομολόγησης για κάθε πακέτο. Οι ιδιότητες αυτές κάνουν τη μεταγωγή πακέτων με νοητά κυκλώματα ιδανική για γρήγορες μεταδόσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας. Μειονέκτημα είναι η μειωμένη αξιοπιστία, αφού, αν χαλάσει ο κόμβος ή υπάρξει αλλαγή σε κάποιο τμήμα του δικτύου, δεν μπορεί να γίνει εύκολα αναδρομολόγηση.



Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA8LO28

Ποια είναι η διαφορά μεταξύ μεταγωγής πακέτου και μεταγωγής κυκλώματος;

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA8LO29

Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα στη μέθοδο του αυτοδύναμου πακέτου;

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA8LO30

Ποιο είναι το πλεονέκτημα της μεθόδου νοητού κυκλώματος έναντι της μεθόδου του αυτοδύναμου πακέτου;

3.3.2. Δραστηριότητα 2 - Ταξινόμηση Δικτύων βάσει της έκτασης που καλύπτουν

Τίτλος Δραστηριότητας	S3_LA9 - Ταξινόμηση Δικτύων βάσει της έκτασης που καλύπτουν
Τίτλος Ενότητας	Κατηγορίες δικτύων
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη δραστηριότητα αυτή περιγράφονται οι κατηγορίες των τοπικών δικτύων και η έκταση που καλύπτει το κάθε δίκτυο.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν να γνωρίζουν: <ul style="list-style-type: none"> • Σε ποιες περιπτώσεις χρησιμοποιείται το κάθε δίκτυο • Το εύρος που καλύπτει το κάθε δίκτυο
Μαθησιακά Αντικείμενα	Ταξινόμηση Δικτύων
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	Τοπικά δίκτυα, Μητροπολιτικά δίκτυα, Δίκτυα ευρείας περιοχής

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S3_LA9LO31
Τίτλος	Ταξινόμηση Δικτύων
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Ταξινόμηση Δικτύων βάσει της έκτασης που καλύπτουν
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφονται οι κατηγορίες ταξινόμησης των δικτύων ανάλογα με την έκταση που καλύπτουν.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Βιντεο-διάλεξη, παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Τοπικά δίκτυα, Μητροπολιτικά δίκτυα, Δίκτυα ευρείας περιοχής
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν: <ul style="list-style-type: none"> • Να κατηγοριοποιούν το κάθε δίκτυο ανάλογα με την έκταση που καλύπτει.

Τοπικά δίκτυα

Τα «τοπικά δίκτυα» ή αλλιώς «LAN» (Local Area Networks) είναι δίκτυα που συνδέουν υπολογιστές σε κοντινές αποστάσεις, π.χ. από υπολογιστές που βρίσκονται σε ένα δωμάτιο μέχρι υπολογιστές που απέχουν μερικά χιλιόμετρα μεταξύ τους. Χρησιμοποιούνται συνήθως για να συνδέουν προσωπικούς υπολογιστές και σταθμούς εργασίας σε γραφεία εταιρειών, εργοστάσια, πανεπιστήμια κλπ.

Μητροπολιτικά δίκτυα

Ένα «μητροπολιτικό δίκτυο» ή αλλιώς «MAN» (Metropolitan Area Network) είναι μια μεγαλύτερη εκδοχή ενός τοπικού δικτύου καθώς καλύπτει μεγαλύτερες αποστάσεις, π.χ. από μια ομάδα γειτονικών γραφείων μιας εταιρείας έως μια πόλη.

Δίκτυα ευρείας περιοχής

Τα «δίκτυα ευρείας περιοχής» ή «WAN» (Wide Area Network) καλύπτουν μεγάλες γεωγραφικές περιοχές, π.χ. καλύπτουν σύνδεση μεταξύ διαφορετικών πόλεων έως και μιας ολόκληρης ηπείρου και μπορούν να συνδέσουν ακόμη και περισσότερα από ένα τοπικά δίκτυα καθώς και ομάδες τοπικών δικτύων. Τα περισσότερα WAN χρησιμοποιούν τηλεφωνικά δίκτυα ή τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA9LO32

Ποιο από τα δίκτυα καλύπτει μεγαλύτερη έκταση;

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA9LO33

Αντιστοιχίστε τα σωστά ζευγάρια.

i. Τοπικά δίκτυα	α. Σύνδεση μεταξύ διαφορετικών πόλεων μέχρι μιας ολόκληρης ηπείρου
ii. Μητροπολιτικά δίκτυα	β. Σύνδεση υπολογιστών σε κοντινές αποστάσεις
iii. Δίκτυα ευρείας περιοχής	γ. Σύνδεση μιας ομάδας γειτονικών γραφείων μιας εταιρείας έως μια πόλη

3.3.3. Δραστηριότητα 3 - Τοπολογίες Τοπικών Δικτύων

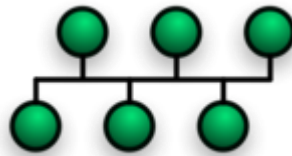
Τίτλος Δραστηριότητας	S3_LA10 - Τοπολογίες Τοπικών Δικτύων
Τίτλος Ενότητας	Κατηγορίες δικτύων
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη δραστηριότητα αυτή περιγράφεται πώς είναι συνδεδεμένη η κάθε συσκευή ανάλογα με την τοπολογία.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Με ποιο τρόπο επικοινωνούν σε κάθε μια τοπολογία οι κόμβοι μεταξύ τους 2. Τι θα συμβεί αν σε κάποιο σημείο του το δικτύου υποστεί κάποια βλάβη, λαμβάνοντας υπόψη την εκάστοτε τοπολογία
Μαθησιακά Αντικείμενα	Βασικές τοπολογίες
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	Δίαυλος, Αστέρας, Δακτύλιος

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S3_LA10LO34
Τίτλος	Βασικές τοπολογίες τοπικών δικτύων
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Τοπολογίες Τοπικών Δικτύων
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφονται ορισμένες από τις βασικές τοπολογίες δικτύων, καθώς και μερικά από τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Δίαυλος, Αστέρας, Δακτύλιος
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Να περιγράψουν τις τοπολογίες των δικτύων. 2. Να αναφέρουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της τοπολογίας διαύλου

Βασικές τοπολογίες δικτύου

ΔΙΑΥΛΟΣ

Στην **τοπολογία διαύλου**, κάθε κόμβος συνδέεται σε ένα κεντρικό καλώδιο. Αυτό το κεντρικό καλώδιο είναι ο κορμός του δικτύου και είναι γνωστό ως δίαυλος ή αρτηρία. Ένα πακέτο δεδομένων που έχει αφετηρία έναν από τους κόμβους ταξιδεύει και στις δύο κατευθύνσεις και διαδοχικά διέρχεται από όλους τους άλλους κόμβους του διαύλου. Κάθε κόμβος ελέγχει τη διεύθυνση παραλήπτη του πακέτου και αν ταιριάζει με την δική του το αποδέχεται, αλλιώς το αγνοεί. Είναι χαμηλού κόστους και εύκολη στην εγκατάσταση κυρίως για τα μικρά δίκτυα λόγω του μοναδικού κεντρικού καλωδίου. Δεδομένου ότι τα πακέτα διασχίζουν όλο το δίκτυο ανεξάρτητα της θέσης του κόμβου-αποδέκτη είναι πιθανό να επιβαρύνουν τη συνολική του απόδοση. Ακόμα ένα μειονέκτημα είναι ότι σε περίπτωση που προσθέσουμε ή αφαιρέσουμε έναν κόμβο, ολόκληρο το δίκτυο τίθεται εκτός λειτουργίας. Το ίδιο συμβαίνει και στην περίπτωση κάποιας βλάβης στο κεντρικό καλώδιο. Από αυτές τις τρεις τελευταίες περιπτώσεις συμπεραίνουμε πως η τοπολογία αυτή δεν είναι κατάλληλη για μεγάλα δίκτυα.



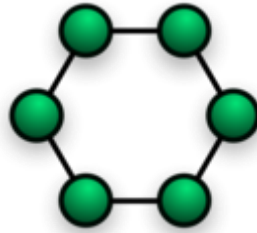
ΑΣΤΕΡΑΣ

Στην **τοπολογία αστέρα** κάθε κόμβος (συσσκευή) είναι συνδεδεμένος σε ένα "κεντρικό" κόμβο. Σε αυτή την τοπολογία ένα πακέτο δεδομένων που έχει αφετηρία έναν από τους περιφερειακούς κόμβους και κατευθύνεται πάντα στον κεντρικό κόμβο ο οποίος το αναμεταδίδει σε όλους τους υπόλοιπους κόμβους. Οι περιφερειακοί κόμβοι επικοινωνούν μεταξύ τους με αποστολές και λήψεις στον κεντρικό κόμβο. Η αποδοτική λειτουργία του δικτύου εξαρτάται πολύ από τον κεντρικό κόμβο. Αν είναι απλή πλήμνη (hub) το πακέτο που θα παραλάβει από ένα κόμβο θα το στείλει σε όλους τους άλλους κόμβους και τελικά θα παραληφθεί από αυτόν που έχει την διεύθυνση παραλήπτη στο πακέτο ενώ οι άλλοι κόμβοι θα το αγνοήσουν. Όπως και στην *τοπολογία διαύλου* η απόδοση του δικτύου επιβαρύνεται λόγω της μεταφοράς πακέτων σε όλους τους κόμβους. Το δίκτυο γίνεται πιο αποτελεσματικό όταν ο κεντρικός κόμβος είναι μεταγωγέας (switch). Ο μεταγωγέας διαβάζει την διεύθυνση παραλήπτη του πακέτου και το στέλνει απευθείας στον κόμβο-αποδέκτη. Σε αυτή την τοπολογία μπορεί να προστεθεί ή να αφαιρεθεί ένας περιφερειακός κόμβος χωρίς να επηρεάσει τη λειτουργία του υπόλοιπου δικτύου. Ο κεντρικός κόμβος υποστηρίζει περιορισμένο αριθμό συνδέσεων.



ΔΑΚΤΥΛΙΟΣ

Η **τοπολογία δακτυλίου** είναι παρόμοια με την *τοπολογία διαύλου*, στην οποία όμως τα δύο άκρα ενώνονται σε έναν κλειστό βρόχο. Τα δεδομένα διαδίδονται προς μία κατεύθυνση, αν και υπάρχουν δακτύλιοι διπλής κατεύθυνσης. Όταν ένας κόμβος στέλνει πακέτα δεδομένων σε έναν άλλο, τα πακέτα περνούν από κάθε ενδιάμεσο κόμβο καθώς διατρέχουν τον δακτύλιο μέχρι να φτάσουν στον κόμβο που προορίζονται. Δεδομένου ότι το σήμα στις καλωδιώσεις των δικτύων εξασθενεί με την απόσταση, είναι σημαντικό ότι ο κάθε ενδιάμεσος κόμβος εκτός του ότι ελέγχει τη διεύθυνση του πακέτου για να δει αν είναι ο αποδέκτης, το επαναπροωθεί στον επόμενο κόμβο αφού το ενισχύσει. Δηλαδή εκτελεί την λειτουργία ενός επαναλήπτη (repeater). Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η τοπολογία μπορεί να καλύψει μεγάλες αποστάσεις. Όπως και στην τοπολογία διαύλου, αν σε κάποιο σημείο του το δίκτυο υποστεί κάποια βλάβη, δεν λειτουργεί στο σύνολό του. Πλεονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι δεν χρειάζεται τον κεντρικό κόμβο όπως η τοπολογία του αστέρα, ενώ μειονέκτημα αποτελεί πως αν κάποια από τις συνδέσεις μεταξύ των κόμβων έχει μικρότερη ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων καθυστερεί ολόκληρο το δίκτυο.



Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA10LO35

Ποιες είναι οι βασικές τοπολογίες των τοπικών δικτύων;

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA10LO36

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι Σωστές και ποιες Λανθασμένες;

- i) Η τοπολογία διαύλου είναι κατάλληλη για μεγάλα δίκτυα.
- ii) Στην τοπολογία διαύλου, εάν προσθέσουμε ή αφαιρέσουμε έναν κόμβο ολόκληρο το δίκτυο τίθεται εκτός λειτουργίας.
- iii) Στην τοπολογία αστέρα, το δίκτυο γίνεται πιο αποτελεσματικό όταν ο κεντρικός κόμβος είναι μεταγωγέας.
- iv) Στην τοπολογία αστέρα, ο κεντρικός κόμβος δεν υποστηρίζει περιορισμένο αριθμό συνδέσεων.
- v) Στην τοπολογία δακτυλίου, αν κάποια από τις συνδέσεις μεταξύ των κόμβων έχει μικρότερη ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων καθυστερεί ολόκληρο το δίκτυο.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA10LO37

Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της τοπολογίας του διαύλου;

3.4. Ενότητα 4 - Διευθυνσιοδότηση Δικτύων

Τίτλος Ενότητας	S4 - Διευθυνσιοδότηση Δικτύων
Τίτλος Μαθήματος	Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
Περιγραφή	Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν οι IP διευθύνσεις, οι μορφές τους, η χρήση των διευθύνσεων MAC, καθώς επίσης και η δομή μιας IP διεύθυνσης και η υποδικτύωση.
Εκπαιδευτικοί Στόχοι	Στόχοι για την ενότητα αυτή είναι να γνωρίζουν οι εκπαιδευόμενοι: <ul style="list-style-type: none"> • Ποιος είναι ο σκοπός μιας διεύθυνσης IP • Ποιος είναι ο ρόλος του DNS • Το κριτήριο με το οποίο κατατάσσουμε μια διεύθυνση IP στην κλάση στην οποία ανήκει
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει το κεφάλαιο αυτό, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν να γνωρίζουν: <ul style="list-style-type: none"> • Πώς μεταφράζεται μία διεύθυνση IP σε όνομα • Ποια είναι η χρήση της μάσκας δικτύου
Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες	Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες της συγκεκριμένης ενότητας είναι οι παρακάτω: <ol style="list-style-type: none"> 1. Διευθύνσεις υλικού και διευθύνσεις πρωτοκόλλου 2. Κλάσεις διευθύνσεων IP, μάσκα δικτύου 3. Υποδικτύωση στο IP
Εμπλεκόμενοι Ρόλοι	Κατά τη διεξαγωγή του μαθήματος εμπλέκονται οι ρόλοι του σχεδιαστή της ενότητας και των εκπαιδευόμενων.
Αξιολόγηση	Η ενότητα υποστηρίζεται από τρεις δραστηριότητες και καθεμία αξιολογείται με 4 μαθησιακά αντικείμενα, εκ των οποίων το πρώτο είναι η υποστηριζόμενη θεωρία και τα υπόλοιπα ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για την αντίστοιχη θεωρία.
Συνολικός χρόνος Ενότητας	1 εβδομάδα

3.4.1. Δραστηριότητα 1 - Διευθύνσεις υλικού και διευθύνσεις πρωτοκόλλου

Τίτλος Δραστηριότητας	S4_LA11 - Διευθύνσεις υλικού και διευθύνσεις πρωτοκόλλου
Τίτλος Ενότητας	Διευθυνσιοδότηση Δικτύων
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα περιγράφονται τα χαρακτηριστικά μιας IP διεύθυνσης, από πόσες ομάδες αποτελείται, ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η ανάθεση των ονομάτων και διευθύνσεων στις τερματικές συσκευές, καθώς και ο λόγος για τον οποίο χρησιμοποιείται μια διεύθυνση υλικού.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Για ποιο λόγο είναι μοναδική μια διεύθυνση IP 2. Για ποιο λόγο δημιουργήθηκε η IPv6 3. Για ποιο λόγο χρησιμοποιούνται οι διευθύνσεις MAC
Μαθησιακά Αντικείμενα	IP και MAC διευθύνσεις
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	IP διευθύνσεις, MAC διευθύνσεις

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S4_LA11LO38
Τίτλος	IP διευθύνσεις
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Διευθύνσεις υλικού και διευθύνσεις πρωτοκόλλου
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφεται η δομή μιας διεύθυνσης IP και η νέα έκδοση του πρωτοκόλλου IP.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	IP διεύθυνση, IPv4, IPv6
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑΠ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Να γνωρίζουν τις μορφές μιας IP διεύθυνσης 2. Να εξηγούν το λόγο δημιουργίας των DNS servers.

IP Διευθύνσεις

Κάθε συσκευή που συνδέεται στο διαδίκτυο αποκτά μία διεύθυνση IP. Διεύθυνση IP ονομάζεται μία αριθμητική διεύθυνση που είναι μοναδική για τη συγκεκριμένη συσκευή στο διαδίκτυο. Αυτό ισχύει για οποιαδήποτε συσκευή, από τον υπολογιστή μας, το router, το κινητό, το tablet, το PlayStation, ή τον δικτυακό εκτυπωτή, μέχρι τους μεγάλους servers που φιλοξενούν ιστοσελίδες και υποστηρίζουν το Internet. Στόχος της διεύθυνσης IP είναι να βεβαιώσει την αποκλειστική επικοινωνία ανάμεσα σε δύο συσκευές στο διαδίκτυο. Μέχρι ένα βαθμό, μπορεί να συγκριθεί με την ταχυδρομική διεύθυνση του σπιτιού μας. Για να λάβουμε την αλληλογραφία μας, είναι σημαντικό η διεύθυνσή μας να είναι μοναδική. Σε περίπτωση που δυο σπίτια είχαν την ίδια διεύθυνση, ο ταχυδρόμος δεν θα μπορούσε να ξέρει ποιο είναι το σωστό. Το ίδιο ισχύει και με την διεύθυνση IP του υπολογιστή, όταν θέλουμε να μπούμε σε μια σελίδα ή να κατεβάσουμε ένα αρχείο. Τα δεδομένα πρέπει να δρομολογηθούν στη μοναδική IP του υπολογιστή μας. Αντίστροφα, είναι εξίσου σημαντικό κάθε ιστοσελίδα να έχει μοναδική IP, μέσω του server που τη φιλοξενεί. Αν δύο ιστοσελίδες είχαν την ίδια διεύθυνση IP, θα ήταν αδύνατον να επισκεφτούμε αυτή που θέλουμε.

Μορφές της διεύθυνσης IP

Η πιο γνωστή μορφή μιας διεύθυνσης IP είναι αυτή που ονομάζεται IPv4 (Internet Protocol version 4). Κάθε διεύθυνση IPv4 αποτελείται από τέσσερις ομάδες αριθμών (xxx.xxx.xxx.xxx), με την κάθε ομάδα να μπορεί να έχει μια τιμή από 0 μέχρι 255. Θεωρητικά, με αυτή τη μορφή, όλες οι διαφορετικές διευθύνσεις που θα μπορούσαν να παραχθούν, από τη 0.0.0.0 μέχρι τη 255.255.255.255 θα ήταν κάτι λιγότερο από 4.3 δισεκατομμύρια (2^{32}). Μπορεί να ακούγονται αρκετές, αλλά με τόσους υπολογιστές, κινητά, tablets, κονσόλες, routers, web servers και λοιπές συσκευές με πρόσβαση στο Internet, οι διαθέσιμες διευθύνσεις IP έχουν εξαντληθεί από το Φεβρουάριο του 2011. Για να αντιμετωπιστεί η εξάντληση των διευθύνσεων IPv4, έχει αναπτυχθεί μία νέα έκδοση του πρωτοκόλλου IP, με την ονομασία IPv6. Μία διεύθυνση IPv6 είναι της μορφής 2001:0db8:85a3:0042:1000:8a2e:0370:7334, και μπορούν με αυτή να παραχθούν πάνω από $3.4 \cdot 10^{38}$ διαφορετικές διευθύνσεις (2^{128}). Εντούτοις, η μετάβαση από τις διευθύνσεις IPv4 στις διευθύνσεις IPv6 έχει καθυστερήσει σημαντικά, καθώς απαιτούνται σημαντικές αλλαγές σε επίπεδο υποδομής και εξοπλισμού στους παρόχους Internet (Internet Service Providers, ISP).

Πώς μεταφράζεται η διεύθυνση IP σε όνομα

Όπως αναφέραμε, κάθε ιστοσελίδα έχει τη δική της διεύθυνση IP. Για παράδειγμα, η IP της Google είναι 173.194.66.94. Μπαίνοντας στο <http://173.194.66.94> μας υποδέχεται η γνωστή σελίδα, με όλες τις λειτουργίες. Θεωρητικά, για να μπαίναμε στο Google ή σε οποιαδήποτε άλλη διεύθυνση, θα έπρεπε να γράψουμε την IP της στη μπάρα των διευθύνσεων. Αυτό όμως θα δυσκόλευε σημαντικά τη χρήση του Internet, καθώς είναι δύσκολο στους χρήστες να απομνημονεύουν τόσα νούμερα. Για το λόγο αυτό, δημιουργήθηκαν οι DNS Servers (Domain Name System Servers), η δουλειά των οποίων είναι να αντιστοιχούν οποιαδήποτε διεύθυνση με την αντίστοιχη IP της (π.χ. η διεύθυνση www.google.com με IP την 173.194.66.94).

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA11LO39

Ποιος ο στόχος μιας διεύθυνσης IP;

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA11LO40

Ποιες είναι οι δύο πιο γνωστές μορφές των IP διευθύνσεων και ποια τα χαρακτηριστικά τους;

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA11LO41

Ποια η χρησιμότητα των DNS servers;

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S4_LA12LO42
Τίτλος	MAC διευθύνσεις
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Διευθύνσεις υλικού και διευθύνσεις πρωτοκόλλου
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφεται πού χρησιμοποιούνται οι διευθύνσεις MAC, καθώς και τι είναι μια διεύθυνση εφαρμογής
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	MAC διεύθυνση, διεύθυνση εφαρμογής
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν: <ol style="list-style-type: none">1. Να γνωρίζουν τις μορφές μιας MAC διεύθυνσης2. Να γνωρίζουν τι είναι μια θύρα στη δικτύωση υπολογιστών

Διεύθυνση MAC

Μια διεύθυνση MAC (Media Access Control - έλεγχος πρόσβασης σε μέσα) είναι ένας δεκαεξαδικός σειριακός αριθμός (ως προς την αναπαράσταση), ο οποίος είναι μοναδικός για κάθε δικτυακή συσκευή. Ο αριθμός έχει τη μορφή xx:xx:xx:xx:xx:xx, για παράδειγμα 0A:12:A1:B2:AE:04 για την 16-δική αναπαράσταση. Η διεύθυνση MAC χρησιμοποιείται για την επικοινωνία μεταξύ των δικτυακών συσκευών εντός ενός τοπικού δικτύου. Σε κάθε επικοινωνία οποιασδήποτε δικτυακής συσκευής με μια άλλη, ο αριθμός αυτός αποκαλύπτεται από τον αποστολέα (source) στον παραλήπτη (destination).

Μια διεύθυνση MAC είναι δυαδικός αριθμός επειδή όλα τα δεδομένα σε ένα υπολογιστικό σύστημα αποθηκεύονται και διαχειρίζονται σε δυαδική μορφή. Δεκαεξαδική είναι μόνο η αναπαράσταση που θα επιλεγθεί και όχι η ίδια η διεύθυνση, ως εκ τούτου μια διεύθυνση MAC θα μπορούσε να αναπαρασταθεί και στο οκταδικό, αλλά αυτό δεν θα την έκανε οκταδική διεύθυνση. Οι διευθύνσεις MAC χρησιμοποιούνται για τη φυσική διευθυνσιοδότηση σε ένα τοπικό δίκτυο όπου η δρομολόγηση με βάση τη διεύθυνση IP θα "ανάγκασε" τους υπολογιστές να κάνουν επεξεργασία μέχρι και το επίπεδο δικτύου (στο οποίο χρησιμοποιούνται οι διευθύνσεις IP, μιας και οι διευθύνσεις MAC δεν εξυπηρετούν το πρότυπο OSI για το επίπεδο δικτύου, κάτι που σημαίνει παραπάνω επεξεργασία που εν τέλει είναι περιττή. Μια διεύθυνση MAC ποτέ δεν βγαίνει εκτός τοπικού δικτύου για τους λογούς που προαναφέρθηκαν.

Διεύθυνση Εφαρμογής (Port)

Στη δικτύωση υπολογιστών, μια θύρα είναι ένα τελικό σημείο επικοινωνίας. Οι φυσικές καθώς και οι ασύρματες συνδέσεις τερματίζονται σε θύρες συσκευών υλικού. Σε επίπεδο λογισμικού, σε ένα λειτουργικό σύστημα, μια θύρα είναι μια λογική κατασκευή που προσδιορίζει μια συγκεκριμένη διαδικασία ή έναν τύπο υπηρεσίας δικτύου. Οι θύρες αναγνωρίζονται για κάθε συνδυασμό πρωτοκόλλων και διευθύνσεων με 16-bit μη υπογεγραμμένους αριθμούς, γνωστούς ως αριθμούς θύρας. Τα πιο κοινά πρωτόκολλα που χρησιμοποιούν αριθμούς θύρας είναι το πρωτόκολλο ελέγχου μετάδοσης (TCP) και το πρωτόκολλο User Datagram Protocol (UDP).

Τα πρωτόκολλα TCP και UDP είναι τα δύο βασικά πρωτόκολλα του διαδικτύου και χρησιμοποιούνται για την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ δύο υπολογιστών. Κάθε πακέτο TCP και UDP εκτός από τα δεδομένα περιλαμβάνει μία κεφαλίδα στην οποία αναγράφονται τα χαρακτηριστικά του πακέτου. Ανάμεσα σε αυτά μπορεί κανείς να εντοπίσει τη θύρα (port) του αποστολέα, από την οποία ξεκίνησε το πακέτο, και τη θύρα του παραλήπτη, στην οποία κατευθύνεται. Μόλις το πακέτο παραδοθεί στην κατάλληλη θύρα του παραλήπτη, τότε το παραλαμβάνει η αντίστοιχη εφαρμογή και χρησιμοποιεί τα δεδομένα που βρίσκονται μέσα σε αυτό.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA12LO43

Πού χρησιμοποιείται η διεύθυνση MAC;

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA12LO44

Τι σημαίνει ο όρος θύρα (port) στη δικτύωση υπολογιστών και ποιος ο ρόλος της;

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA12LO45

Ποια είναι τα δύο βασικά πρωτόκολλα του διαδικτύου και ποια η χρησιμότητά τους;

3.4.2. Δραστηριότητα 2 - Κλάσεις διευθύνσεων IP, μάσκα δικτύου

Τίτλος Δραστηριότητας	S4_LA12 - Κλάσεις διευθύνσεων IP, μάσκα δικτύου
Τίτλος Ενότητας	Διευθυνσιοδότηση Δικτύων
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα περιγράφεται τι προσδιορίζει το πρόθεμα και τι το επίθεμα σε μια IP διεύθυνση, καθώς και το πως βρίσκουμε την IP διεύθυνση δικτύου και την IP διεύθυνση εκπομπής.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Τις κλάσεις στις οποίες χωρίζουμε μια IP διεύθυνση 2. Πώς βρίσκεται η μάσκα δικτύου
Μαθησιακά Αντικείμενα	IP διευθύνσεις
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	IP διεύθυνση δικτύου, IP διεύθυνση εκπομπής

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S4_LA13LO46
Τίτλος	IP διευθύνσεις
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	S4_LA12 - Κλάσεις διευθύνσεων IP, μάσκα δικτύου
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφονται πως δομείται μια IP διεύθυνση, με ποιο κριτήριο κατατάσσουμε σε ποια κλάση ανήκει και τι υπαγορεύει η μάσκα δικτύου.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Βιντεο-διάλεξη, παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Κλάσεις δικτύων, Μάσκα Δικτύου
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Να αναφέρουν από τι αποτελείται μια IP διεύθυνση. 2. Να κατατάξουν μια IP διεύθυνση στην κλάση που ανήκει. 3. Τι υπαγορεύουν τα τμήματα της μάσκας δικτύου.

Δομή IP διεύθυνσης

Μια IP διεύθυνση αποτελείται από δύο μέρη: Το πρώτο μέρος είναι το πρόθεμα και προσδιορίζει το δίκτυο στο οποίο είναι συνδεδεμένη η συσκευή ενώ το δεύτερο είναι το επίθεμα δηλαδή το αναγνωριστικό της συγκεκριμένης συσκευής.

Η IP διεύθυνση αποτελείται από έναν αριθμό των 32-bit ή αλλιώς από τέσσερις αριθμούς των 8-bit. Ποιοι από αυτούς τους 4 αριθμούς ανήκουν στο πρόθεμα και ποιοι στο επίθεμα, εξαρτάται από την κλάση στην οποία ανήκει η διεύθυνση (Α, Β ή Γ).

Η κλάση δικτύου έχει σχέση με την ιεραρχία των δικτύων, ενώ κάθε κλάση αντιπροσωπεύει διαφορετικό μέγεθος δικτύου, ανάλογα με τα πόσα bit της IP διεύθυνσης δεσμεύονται για κάθε μέρος (δίκτυο - Η/Υ).

Κλάσεις δικτύων

Το κριτήριο με το οποίο κατατάσσουμε μια διεύθυνση IP στην κλάση στην οποία ανήκει είναι τα πρώτα 8 bit της διεύθυνσης σε μορφή δεκαδικού (για λογούς ευκολίας). Συνεπώς αν η μορφή του πρώτου byte είναι δεκαδικός:

- από 0 έως 127 ανήκει στην κλάση Α
- από 128 έως 191 ανήκει στην κλάση Β
- από 192 έως 223 ανήκει στην κλάση Γ

Αλλιώς σε δυαδική μορφή:

- 00000000 έως 01111111 ανήκει στην κλάση Α
- 10000000 έως 10111111 ανήκει στην κλάση Β
- 11000000 έως 11011111 ανήκει στην κλάση Γ

Κλάση	Αριθμός Δικτύου	Αριθμός Η/Υ	IP Διεύθυνση	Αριθμός Δικτύου	Αριθμός Η/Υ
Α	1ο byte	2ο, 3ο, 4ο byte	75.33.0.56	75	33.0.56
Β	1ο, 2ο byte	3ο, 4ο byte	128.45.87.9	128.45	87.9
Γ	1ο, 2ο, 3ο byte	4ο byte	209.35.77.56	209.35.77	56

IP διεύθυνση δικτύου: για να τη βρω, θέτω σε 0 όλα τα bits που αντιστοιχούν στον αριθμό Η/Υ. Στο παράδειγμα κλάσης Β θα ήταν: 128.45.0.0

IP διεύθυνση εκπομπής (broadcast IP): για να τη βρω, θέτω σε 1 όλα τα bits που αντιστοιχούν στον αριθμό Η/Υ. Στο παράδειγμα της κλάσης Β θα ήταν: 128.45.255.255

Οι διευθύνσεις εκπομπής δεν εκχωρούνται σε υπολογιστές.

Μάσκα Δικτύου

Η μάσκα δικτύου υπαγορεύει ποιο τμήμα της IP διεύθυνσης ορίζει το δίκτυο και ποιο τον υπολογιστή. Έχει τη μορφή IP διεύθυνσης αλλά ΔΕΝ είναι IP διεύθυνση.

Από μια IP διεύθυνση μπορούμε να υπολογίσουμε τη μάσκα δικτύου της, θέτοντας σε 1 κάθε bit που είναι δεσμευμένο για τον αριθμό δικτύου (πρόθεμα) και σε 0 κάθε bit που είναι δεσμευμένο για τον αριθμό υπολογιστή (επίθεμα).

Το πλήθος των bits που γίνονται 1, ονομάζονται mask bits.

Παράδειγμα

Η IP 128.45.87.9 (10000000.00101101. 01010111.00001001) όπως βλέπουμε παραπάνω είναι κλάσης B. Άρα το πρόθεμα IP είναι το 10000000.00101101 και επίθεμα το 01010111.00001001.

Για να βρω τη μάσκα θέτω κάθε bit του προθέματος με 1 και κάθε bit του επιθέματος με 0. Το αποτέλεσμα είναι το εξής: **ΜΑΣΚΑ** = 11111111.11111111.00000000.00000000

Συνοπτικά:

IP	128.45.87.9	10000000.00101101.01010111.00001001
ΜΑΣΚΑ	255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA13LO47

Με ποιο κριτήριο κατατάσσουμε μια διεύθυνση IP στην κλάση στην οποία ανήκει;

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA13LO48

Δίνονται οι παρακάτω IP διευθύνσεις. Αναφέρετε σε ποια κλάση ανήκουν και γιατί.

- i) 132.168.195.205 ii) 64.213.185.174 iii) 192.134.198.46

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA13LO49

Για τις παραπάνω IP διευθύνσεις, βρείτε το πρόθεμα και το επίθεμα.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA13LO50

Βρείτε τη μάσκα δικτύου για την IP διεύθυνση 215.197.168.137.

3.4.3. Δραστηριότητα 3 - Υποδικτύωση στο IP

Τίτλος Δραστηριότητας	S4_LA13 - Υποδικτύωση στο IP
Τίτλος Ενότητας	Διευθυνσιοδότηση Δικτύων
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα περιγράφεται αναλυτικά και με παραδείγματα η διαδικασία της υποδικτύωσης.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Πώς γίνεται ο διαχωρισμός ενός δικτύου σε δύο ή περισσότερα υποδίκτυα 2. Να βρίσκουν τις διευθύνσεις υποδικτύου και εκπομπής για κάθε υποδίκτυο
Μαθησιακά Αντικείμενα	Υποδικτύωση
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	Αναγνωριστικό υποδικτύου, αναγνωριστικό υπολογιστή, πρόθεμα δικτύου

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S4_LA14LO51
Τίτλος	Υποδικτύωση
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Υποδικτύωση στο IP
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφεται πώς χωρίζεται ένα δίκτυο σε περισσότερα υποδίκτυα.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Διεύθυνση δικτύου, διεύθυνση εκπομπής
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Να γνωρίζουν πως επιτυγχάνεται η υποδικτύωση 2. Να βρίσκουν το πρόθεμα δικτύου

Υποδικτύωση: επιτρέπει τον διαχωρισμό ενός δικτύου σε δύο ή περισσότερα υποδίκτυα. Η υποδικτύωση επιτυγχάνεται μέσω της διάσπασης του αναγνωριστικού υπολογιστή (host-id) σε δυο μέρη.

- Αναγνωριστικό υποδικτύου (subnet-id)
- Νέο αναγνωριστικό υπολογιστή (host-id)

Ο αριθμός των bits τα οποία θα αποτελούν το subnet-id εξαρτάται από τον αριθμό των υποδικτύων που θα δημιουργηθούν.

bits	υποδίκτυα
1	$2^1 = 2$
2	$2^2 = 4$
3	$2^3 = 8$
4	$2^4 = 16$
5	$2^5 = 32$
6	$2^6 = 64$
7	$2^7 = 128$
8	$2^8 = 256$

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα για να φτιάξουμε:

- 1 έως 2 υποδίκτυα θα χρειαστούμε 1 bit
- 3 έως 4 υποδίκτυα θα χρειαστούμε 2 bit
- ...
- 129 έως 256 υποδίκτυα θα χρειαστούμε 8 bit

Έστω ότι έχουμε τη διεύθυνση δικτύου 193.45.32.0/24 (το /24 είναι το πρόθεμα δικτύου και σημαίνει, ότι τα πρώτα 24 bits της διεύθυνσης χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του δικτύου και τα υπόλοιπα 8 bits για τον προσδιορισμό του συγκεκριμένου υπολογιστή δηλαδή υπονοεί πως η μάσκα της συγκεκριμένης διεύθυνσης αποτελείται από 24 άσους και από οκτώ μηδενικά).

Άρα έχουμε:

- διεύθυνση δικτύου **11000001.00101101.00100000.00000000**
- μάσκα **11111111.11111111.11111111.00000000**

Παράδειγμα

- 1) Να χωριστεί το δίκτυο σε 3 υποδίκτυα.
- 2) Να δοθούν οι περιοχές διευθύνσεων.
- 3) Να δοθούν οι διευθύνσεις υποδικτύου και εκπομπής για κάθε υποδίκτυο.
- 4) Πόσους υπολογιστές μπορεί να έχει κάθε υποδίκτυο;

Απαντήσεις

1) Για να χωριστεί το δίκτυο σε 3 υποδίκτυα, το subnet id πρέπει να αποτελείται από 2 bits, οπότε το host id θα αποτελείται από 6 bits.

IP 11000001.00101101.00100000.00000000

ΜΑΣΚΑ 11111111.11111111.11111111.00000000

ΝΕΑ ΜΑΣΚΑ 11111111.11111111.11111111.11000000 ή 255.255.255.192

Το δίκτυο χωρίστηκε σε 4 υποδίκτυα, από τα οποία χρησιμοποιούνται τα τρία, ενώ το τέταρτο παραμένει για μελλοντική χρήση.

2) Περιοχές διευθύνσεων για κάθε υποδίκτυο

1^ο υποδίκτυο

Από 11000001.00101101.00100000.00000000 αλλιώς 193.45.32.0

Έως 11000001.00101101.00100000.00111111 αλλιώς 193.45.32.63

2^ο υποδίκτυο

Από 11000001.00101101.00100000.01000000 αλλιώς 193.45.32.64

Έως 11000001.00101101.00100000.01111111 αλλιώς 193.45.32.127

3^ο υποδίκτυο

Από 11000001.00101101.00100000.10000000 αλλιώς 193.45.32.128

Έως 11000001.00101101.00100000.10111111 αλλιώς 193.45.32.191

4^ο υποδίκτυο

Από 11000001.00101101.00100000.11000000 αλλιώς 193.45.32.192

Έως 11000001.00101101.00100000.11111111 αλλιώς 193.45.32.255

3) Διευθύνσεις δικτύου και εκπομπής:

Η πρώτη και η τελευταία διεύθυνση κάθε υποδικτύου έχουν ιδική σημασία, η πρώτη είναι η διεύθυνση δικτύου και η δεύτερη είναι η διεύθυνση εκπομπής.

- 1) **Διεύθυνση δικτύου:** 193.45.32.0 **διεύθυνση εκπομπής:** 193.45.32.63
- 2) **Διεύθυνση δικτύου:** 193.45.32.64 **διεύθυνση εκπομπής:** 193.45.32.127
- 3) **Διεύθυνση δικτύου:** 193.45.32.128 **διεύθυνση εκπομπής:** 193.45.32.191
- 4) **Διεύθυνση δικτύου:** 193.45.32.192 **διεύθυνση εκπομπής:** 193.45.32.255

4) Πόσους υπολογιστές μπορεί να έχει κάθε υποδίκτυο;

Σε κάθε υποδίκτυο μπορούν να δοθούν για υπολογιστές όλες οι διευθύνσεις εκτός από τις διευθύνσεις δικτύου και εκπομπής. Οπότε κάθε υποδίκτυο μπορεί να έχει 62 υπολογιστές.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA14LO52

Δίνεται η διεύθυνση 203.251.8.10/26

- α) Να χωριστεί το δίκτυο σε 2 υποδίκτυα.
- β) Να δοθούν οι περιοχές διευθύνσεων.
- γ) Να δοθούν οι διευθύνσεις υποδικτύου και εκπομπής για κάθε υποδίκτυο.
- δ) Πόσους υπολογιστές μπορεί να έχει κάθε υποδίκτυο;

3.5. Ενότητα 5 - Πρωτόκολλα Πολλαπλής Πρόσβασης

Τίτλος Ενότητας	S5 - Πρωτόκολλα Πολλαπλής Πρόσβασης
Τίτλος Μαθήματος	Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
Περιγραφή	Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν ορισμένα Πρωτόκολλα Αντιστοίχισης Καναλιού, όπως FDMA, ορισμένα Πρωτόκολλα Ελεγχόμενης Πρόσβασης, όπως το FDDI, αλλά και διάφορα Πρωτόκολλα Τυχαίας Πρόσβασης όπως είναι το ALOHA.
Εκπαιδευτικοί Στόχοι	Στόχοι για την ενότητα αυτή είναι να γνωρίζουν οι εκπαιδευόμενοι: <ul style="list-style-type: none">• Τα βασικά Πρωτόκολλα Αντιστοίχισης Καναλιού, Ελεγχόμενης Πρόσβασης και Τυχαίας Πρόσβασης
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει το κεφάλαιο αυτό, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν να: <ul style="list-style-type: none">• Αναλύουν ορισμένα χαρακτηριστικά των βασικών πρωτοκόλλων
Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες	Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες της συγκεκριμένης ενότητας είναι οι παρακάτω: <ol style="list-style-type: none">1. Πρωτόκολλα Αντιστοίχισης Καναλιού2. Πρωτόκολλα Ελεγχόμενης Πρόσβασης - Το Δίκτυο FDDI3. Πρωτόκολλα Τυχαίας Πρόσβασης - Το Δίκτυο ALOHA
Εμπλεκόμενοι Ρόλοι	Κατά τη διεξαγωγή του μαθήματος εμπλέκονται οι ρόλοι του σχεδιαστή της ενότητας και των εκπαιδευόμενων.
Αξιολόγηση	Η ενότητα υποστηρίζεται από τρεις δραστηριότητες και καθεμία αξιολογείται με 3 μαθησιακά αντικείμενα, εκ των οποίων το πρώτο είναι η υποστηριζόμενη θεωρία και τα υπόλοιπα ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για την αντίστοιχη θεωρία.
Συνολικός χρόνος Ενότητας	1 εβδομάδα

3.5.1. Δραστηριότητα 1 - Πρωτόκολλα Αντιστοίχισης Καναλιού

Τίτλος Δραστηριότητας	S5_LA14 - Πρωτόκολλα Αντιστοίχισης Καναλιού
Τίτλος Ενότητας	Πρωτόκολλα Πολλαπλής Πρόσβασης
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα περιγράφονται αναλυτικά τα πρωτόκολλα Πολλαπλής Πρόσβασης με Διαίρεση Συχνότητας, Πολλαπλής Πρόσβασης με Διαίρεση Χρόνου και Πολλαπλής Πρόσβασης με Διαίρεση Κωδίκων
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Πού χρησιμοποιείται το κάθε ένα από τα πρωτόκολλα 2. Ορισμένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του κάθε πρωτοκόλλου
Μαθησιακά Αντικείμενα	Πρωτόκολλα FDMA, TDMA, CDMA
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	Διαίρεση Συχνότητας, Διαίρεση Χρόνου, Διαίρεση Κωδίκων

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S5_LA15LO53
Τίτλος	Πρωτόκολλα FDMA, TDMA, CDMA
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Πρωτόκολλα Αντιστοίχισης Καναλιού
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφεται η χρήση του κάθε πρωτοκόλλου αντιστοίχισης καναλιού.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Κανάλι συχνότητας, Ζώνες συχνότητας, Αναλογικό - ψηφιακό σήμα
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν να ξέρουν πώς γίνεται: <ol style="list-style-type: none"> 1. Η πολλαπλή πρόσβαση με διαίρεση συχνότητας 2. Η πολλαπλή πρόσβαση με διαίρεση χρόνου 3. Η πολλαπλή πρόσβαση με διαίρεση κωδίκων

Πολλαπλή Πρόσβαση με Διαίρεση Συχνότητας (FDMA)

Το FDMA είναι μια μορφή μετάδοσης που διαιρεί τη συνολική συχνότητα σε ένα αριθμό καναλιών και κάθε κανάλι μπορεί να ανατεθεί σε οποιονδήποτε χρήστη. Η απονομή των φυσικών καναλιών - συχνοτήτων στους χρήστες μπορεί να είναι στατική (ραδιοφωνία, τηλεόραση) ή δυναμική (κινητή τηλεφωνία). Το FDMA παρέχει στους χρήστες μια μεμονωμένη κατανομή μιας ή περισσοτέρων ζωνών συχνότητας ή καναλιών, συντονίζοντας την πρόσβαση μεταξύ πολλών χρηστών. Ο χρήστης μεταφέρει τα δεδομένα χωρίς να επηρεάζεται από το πεδίο του χρόνου. Χρησιμοποιεί αποκλειστικά ένα τμήμα του διαθέσιμου εύρους ζώνης συχνοτήτων. Η τεχνολογία αυτή βασίζεται στο σύστημα πολύπλεξης με διαίρεση της συχνότητας (FDM). Στην τεχνική FDM, το συνολικό εύρος ζώνης που είναι διαθέσιμο διαιρείται σε μια σειρά μη επικαλυπτόμενων ζωνών συχνοτήτων, οι οποίες παρέχονται σε διαφορετικές ροές δεδομένων. Στην τεχνική του FDMA συστήματος, οι αντίστοιχες ροές δεδομένων κατανέμονται σε διαφορετικούς κόμβους ή συσκευές. Ένα παράδειγμα τέτοιου συστήματος αποτελούν τα συστήματα κινητής τηλεφωνίας πρώτης γενιάς (1G).

Τα βασικά χαρακτηριστικά της μεθόδου είναι τα ακόλουθα:

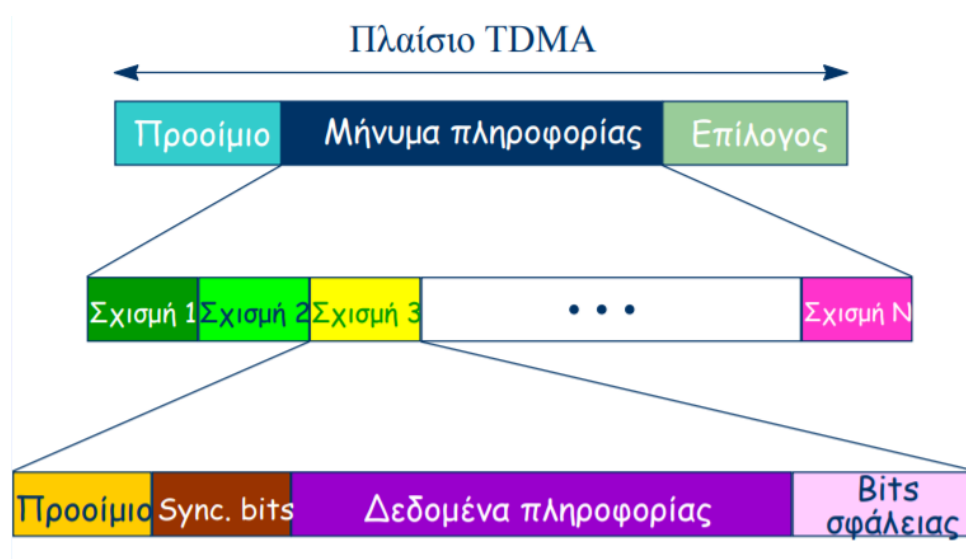
- Όλοι οι χρήστες μοιράζονται το κανάλι συχνότητας ταυτόχρονα, αλλά ο καθένας μεταδίδει σε μόνο μία συχνότητα.
- Η μέθοδος χρησιμοποιείται και σε αναλογικό και σε ψηφιακό σήμα.
- Κάθε χρήστης εκπέμπει και λαμβάνει σε διαφορετικές συχνότητες, εφόσον κάθε χρήστης παίρνει μία μοναδική σχισμή συχνότητας.

Πολλαπλή Πρόσβαση με Διαίρεση Χρόνου (TDMA)

Η πολλαπλή πρόσβαση με διαίρεση χρόνου TDMA διακρίνει τα διαφορετικά φυσικά κανάλια στο πεδίο του χρόνου (TDM). Η απονομή των φυσικών καναλιών στους χρήστες γίνεται με την απόδοση μιας συγκεκριμένης χρονικής σχισμής ή διαστήματος (time slot). Κάθε χρήστης έχει το δικαίωμα να μεταδίδει μόνο στα slots που του ανήκουν. Στο παρακάτω σχήμα αναπαρίσταται η ανάθεση των slots σε N χρήστες σύμφωνα με το TDMA πρωτόκολλο. Κάθε χρήστης μεταδίδει ένα πακέτο πληροφορίας στα slots που του αναλογούν με διάρκεια ίση ή μικρότερη του t_s (χρόνου που αναλογεί σε κάθε slot). Στη συνέχεια, το δικαίωμα χρήσης του καναλιού δίνεται στον δεύτερο χρήστη για τον αντίστοιχο χρόνο που του αναλογεί. Όταν και ο N-οστός χρήστης χρησιμοποιήσει το αντίστοιχο slot, ο κύκλος αρχίζει πάλι από τον πρώτο χρήστη και συνεχίζεται με τον ίδιο τρόπο.

Το TDMA χρησιμοποιείται στα ψηφιακά κυψελοειδή συστήματα 2G, όπως για παράδειγμα το Παγκόσμιο Σύστημα Κινητών Επικοινωνιών GSM, καθώς και στις ψηφιακές ενισχυμένες ασύρματες τηλεπικοινωνίες για φορητά τηλέφωνα. Επίσης, χρησιμοποιείται σε δορυφορικά συστήματα.

Δομή πλαισίου TDMA



Πολλαπλή Πρόσβαση με Διαίρεση Κωδίκων (CDMA)

Η πολλαπλή πρόσβαση με διαίρεση κώδικα CDMA διακρίνει τα διαφορετικά φυσικά κανάλια ή και τους διαφορετικούς χρήστες στο πεδίο των κωδίκων, δηλαδή η πληροφορία του κάθε χρήστη κωδικοποιείται με διαφορετικούς κώδικες που είναι σχεδόν ορθογώνιοι μεταξύ τους. Η ορθογωνιότητα μεταξύ των διαφορετικών κωδίκων σημαίνει ότι η συνάρτηση αυτοσυσχέτισής τους (auto-correlation) είναι υψηλή, ενώ η συνάρτηση διασυσχέτισης (cross-correlation) λαμβάνει χαμηλές ή μηδενικές τιμές. Η ανεξαρτησία των κωδίκων και της κωδικοποιημένης πληροφορίας επιτρέπει στον δέκτη να μπορεί να διακρίνει τον κάθε χρήστη εφαρμόζοντας τον κώδικα του χρήστη, έστω και αν πολλοί διαφορετικοί χρήστες εκπέμπουν ταυτόχρονα αλλά και στις ίδιες συχνότητες.

Ας δούμε ένα παράδειγμα από την καθημερινή μας ζωή προκειμένου να κατανοήσουμε τον ακριβή τρόπο λειτουργίας της τεχνικής CDMA. Βρισκόμαστε σε μια αίθουσα αεροδρομίου, όπου άνθρωποι διαφορετικών εθνικοτήτων μιλούν ταυτόχρονα σε διαφορετικές γλώσσες. Εάν εισέλθει κάποιος στην αίθουσα μπορεί ανάμεσα σε όλες αυτές τις ομιλίες να αντιληφθεί τη δική του γλώσσα. Έτσι ακριβώς λοιπόν λειτουργεί η τεχνική πολλαπλής πρόσβασης με κώδικα. Η CDMA τεχνική χρησιμοποιείται ήδη στα δίκτυα κυψελωτής τηλεφωνίας 2ης γενιάς των ΗΠΑ, καθώς και στα δίκτυα 3ης γενιάς και στα ασύρματα τοπικά δίκτυα 802.11.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA15LO54

Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά της μεθόδου FDMA;

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA15LO55

Δώστε δυο παραδείγματα ψηφιακών κυψελωτών συστημάτων 2G όπου χρησιμοποιείται το TDMA.

3.5.2. Δραστηριότητα 2 - Πρωτόκολλα Ελεγχόμενης Πρόσβασης - Το Δίκτυο FDDI

Τίτλος Δραστηριότητας	S5_LA15 - Πρωτόκολλα Ελεγχόμενης Πρόσβασης - Το Δίκτυο FDDI
Τίτλος Ενότητας	Πρωτόκολλα Πολλαπλής Πρόσβασης
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα περιγράφονται τα χαρακτηριστικά του FDDI.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Το λόγο δημιουργίας του FDDI 2. Την τοπολογία και τη μέθοδο πρόσβασης του δικτύου FDDI 3. Τη μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών κόμβων σε δίκτυα FDDI
Μαθησιακά Αντικείμενα	Χαρακτηριστικά του FDDI
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	Πολύτροπες οπτικές ίνες, Διπλός δακτύλιος

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S5_LA16LO56
Τίτλος	Χαρακτηριστικά του FDDI
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Πρωτόκολλα Πολλαπλής Πρόσβασης
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφεται η τοπολογία του δικτύου FDDI, καθώς και οι δύο κατηγορίες κόμβων που υπάρχουν σε αυτό το δίκτυο.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Κόμβος κλάσης Α, κόμβος κλάσης Β
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ποια είναι η μέγιστη ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων στο δίκτυο FDDI 2. Πώς αντιμετωπίζεται πιθανή βλάβη σε κάποιον δακτύλιο

Εισαγωγή

Έχοντας εξαντλήσει τις δυνατότητες των υπάρχοντων τοπικών δικτύων που βασίζονταν στο Ethernet και στο δακτύλιο με κουπόνι διέλευσης (IEEE 802.5, Token Ring) το Εθνικό Αμερικάνικο Ινστιτούτο Προτύπων (ANSI) στα μέσα της δεκαετίας του '80 ανέπτυξε το Δίκτυο Οπτικής Διασύνδεσης Κατανεμημένων Δεδομένων (FDDI).

Χαρακτηριστικά του FDDI

Ως φυσικό μέσο χρησιμοποιούνται οι πολύτροπες οπτικές ίνες. Η τοπολογία του δικτύου είναι διπλός δακτύλιος και η μέθοδος πρόσβασης στο μέσο είναι το κουπόνι διέλευσης (Token Passing). Το δίκτυο FDDI είναι βασισμένο στο πρωτόκολλο επικοινωνίας IEEE 802.5 (Δακτύλιος με κουπόνι διέλευσης - Ring with Token Passing). Η ικανότητα μετάδοσης δεδομένων του δικτύου φτάνει τα 100Mbps. Η μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών κόμβων μπορεί να φτάσει και τα 2Km. Σε ένα δίκτυο FDDI είναι δυνατόν να συνδεθούν μέχρι και 1000 κόμβοι σε μέγιστη απόσταση τα 200Km. Εξαιτίας του υψηλού ρυθμού μετάδοσης που προσφέρει το δίκτυο FDDI, συνήθως χρησιμοποιείται ως δίκτυο - κορμός διασύνδεσης άλλων τοπικών δικτύων με μικρότερες ικανότητες μετάδοσης.

Διπλός δακτύλιος

Όπως αναφέραμε παραπάνω, η καλωδίωση του FDDI αποτελείται από δύο δακτυλίους οπτικών ινών, τον πρωτεύοντα και τον δευτερεύοντα. Ο πρωτεύων δακτύλιος, που είναι ο εξωτερικός, μεταδίδει αντίθετα από τη φορά των δεικτών του ρολογιού, ενώ ο δευτερεύων δακτύλιος που είναι ο εσωτερικός μεταδίδει με τη φορά των δεικτών του ρολογιού. Στην περίπτωση που κάποιος δακτύλιος σπάσει, το δίκτυο συνεχίζει να λειτουργεί με τον εναπομείναντα δακτύλιο. Εάν σπάσουν και οι δύο στο ίδιο περίπου σημείο, είναι δυνατόν να ενωθούν και να δημιουργήσουν έναν νέο με σχεδόν διπλάσιο μέγεθος. Κάθε κόμβος ενώνεται στους δακτυλίους με διακόπτες οι οποίοι μπορούν να χρησιμεύσουν για την ένωση των δύο δακτυλίων ή την παράκαμψη του κόμβου που παρουσιάζει προβλήματα.

Κλάσεις κόμβων

Στο FDDI υπάρχουν δύο κατηγορίες κόμβων, οι κόμβοι κλάσης A και οι κόμβοι κλάσης B. Η διαφορά μεταξύ των δύο κατηγοριών είναι ο αριθμός των φυσικών συνδέσεων που έχουν με το δίκτυο. Οι κόμβοι κλάσης A διαθέτουν δύο φυσικές συνδέσεις, ενώ οι κόμβοι κλάσης B διαθέτουν μία. Γι' αυτό το λόγο, οι κόμβοι κλάσης B αποτελούν οικονομικότερη λύση. Η τελική επιλογή κόμβων κλάσης A ή κλάσης B ή συνδυασμού των δύο κλάσεων είναι το κόστος και η ανοχή σφαλμάτων για το κάθε δίκτυο FDDI.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA16LO57

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

- i. Το δίκτυο FDDI χρησιμοποιεί πολύτροπες οπτικές ίνες.
- ii. Οι κόμβοι κλάσης A έχουν μία φυσική σύνδεση.
- iii. Ο μέγιστος αριθμός κόμβων δικτύου FDDI είναι 1000.

v. Η μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο κόμβων του FDDI είναι 1km.

vi. Οι δύο δακτύλιοι του FDDI μεταδίδουν με την ίδια φορά.

vii. Το κόστος των σταθμών κλάσης A και κλάσης B διαφέρει.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA16LO58

Τι γνωρίζετε για τους δακτυλίους στο FDDI και πώς αντιμετωπίζεται πιθανή βλάβη τους;

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA16LO59

Να περιγράψετε τις δύο κατηγορίες κόμβων του FDDI.

3.5.3. Δραστηριότητα 3 - Πρωτόκολλα Τυχαίας Πρόσβασης - Το Δίκτυο ALOHA

Τίτλος Δραστηριότητας	S5_LA16 - Πρωτόκολλα Τυχαίας Πρόσβασης
Τίτλος Ενότητας	Πρωτόκολλα Πολλαπλής Πρόσβασης
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα περιγράφεται η λειτουργία του δικτύου ALOHA και τα χαρακτηριστικά του.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none">1. Τι είναι ένα δίκτυο ALOHA2. Πώς γίνεται η μετάδοση πακέτων στο συγκεκριμένο δίκτυο
Μαθησιακά Αντικείμενα	Δίκτυο ALOHA
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	ταυτόχρονη μετάδοση πακέτων, κεντρικός κόμβος

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S5_LA17LO60
Τίτλος	Δίκτυο ALOHA
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Πρωτόκολλα Τυχαίας Πρόσβασης
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφονται τα πρωτόκολλα pure Aloha και slotted Aloha, καθώς και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	pure Aloha, slotted Aloha
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ποια τα πλεονεκτήματα και ποια τα μειονεκτήματα του pure Aloha 2. Ποια τα πλεονεκτήματα και ποια τα μειονεκτήματα του slotted Aloha

Το δίκτυο ALOHA

Το πρωτόκολλο ALOHA ήταν το πρώτο πρωτόκολλο πολλαπλής πρόσβασης και βασίζεται στην κοινή χρήση ενός καναλιού μετάδοσης. Χαρακτηριστικό του είναι ότι δίνει πρόσβαση σε ένα κανάλι σε όλους τους κόμβους σε τυχαίες χρονικές στιγμές. Το πρωτόκολλο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί πάνω από ομοαξονικό καλώδιο, συνεστραμμένα ζεύγη καλωδίων ή οπτικές ίνες.

Η λειτουργία του πρωτοκόλλου ALOHA είναι η ακόλουθη. Οι κόμβοι εκπέμπουν και "ακούνε" σε ένα κοινό κανάλι. Τα πακέτα που μεταδίδουν έχουν σταθερό μήκος. Στο κανάλι αυτό υπάρχει ένας κεντρικός κόμβος, ο οποίος συγκεντρώνει όλα τα πακέτα που μεταδόθηκαν. Σε περίπτωση ταυτόχρονης μετάδοσης πακέτων από περισσότερους τους ενός κόμβου που είναι συνδεδεμένοι σε κοινό κανάλι, όπως είναι αναμενόμενο λόγω της σύγκρουσης τα πακέτα παραμορφώνονται. Έτσι ο κεντρικός κόμβος αναλαμβάνει να επιβεβαιώσει τα πακέτα που λαμβάνει και να καθορίσει ποια από αυτά είναι σωστά, δηλαδή μη παραμορφωμένα. Όταν ο κόμβος που μετέδωσε δεν λάβει μήνυμα επιβεβαίωσης από τον κεντρικό κόμβο εντός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος, θεωρεί ότι το πακέτο έχει καταστραφεί και προγραμματίζει επανάληψη της μετάδοσης του πακέτου που χάθηκε σε τυχαίο χρόνο.

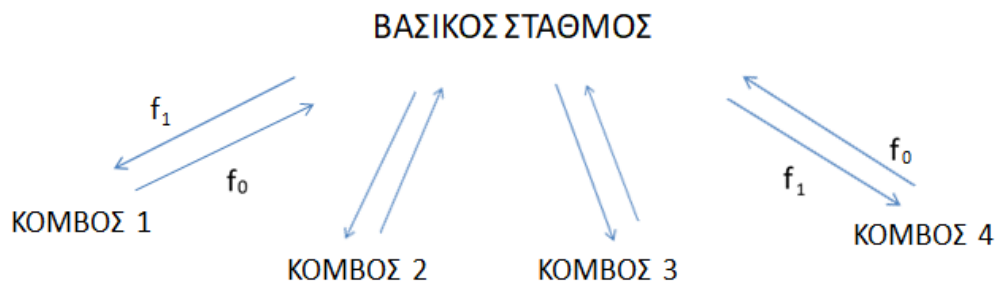
Το σημαντικότερο πλεονέκτημα του πρωτοκόλλου pure Aloha είναι η απλή και πλήρως αποκεντρωμένη αρχιτεκτονική του. Το μειονέκτημά του είναι ότι όσο αυξάνεται ο αριθμός των κόμβων τόσο περισσότερες είναι οι συγκρούσεις των εκπομπών με αποτέλεσμα να

χάνεται σημαντικό μέρος του εύρους ζώνης λόγω της επανεκπομπής των απωλεσθέντων πακέτων. Έτσι, μειώνεται δραματικά η απόδοση του δικτύου.

Μια παραλλαγή του Aloha είναι το slotted Aloha στο οποίο οι κόμβοι συγχρονίζουν τις εκπομπές τους και εκπέμπουν μόνο στην αρχή μιας χρονικής θυρίδας.

Τόσο στο slotted όσο και στο pure Aloha, η απόφαση ενός κόμβου να εκπέμψει ένα πακέτο λαμβάνεται ανεξάρτητα από τη δραστηριότητα των άλλων κόμβων που βρίσκονται στο ίδιο κανάλι εκπομπής. Κάθε κόμβος που θέλει να εκπέμψει προχωρά αμέσως στην εκπομπή του πακέτου.

Το πλεονέκτημα της slotted Aloha εκδοχής είναι ότι η μέγιστη απόδοση που μπορεί να επιτευχθεί είναι η διπλάσια από το pure Aloha. Το μειονέκτημα είναι ότι το slotted Aloha υλοποιείται πιο δύσκολα, επειδή απαιτείται οι κόμβοι να έχουν πρόσβαση σε κοινή χρονική αναφορά, δηλαδή ένα κοινό ρολόι, για προσδιορισμό της αρχής των χρονικών στιγμών.



Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA17LO61

Αναφέρετε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του pure Aloha.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA17LO62

Αναφέρετε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του slotted Aloha.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA17LO63

Συμπληρώστε τα κενά:

Σε περίπτωση _____ μετάδοσης πακέτων από περισσότερους του ενός κόμβου που είναι συνδεδεμένοι σε _____, όπως είναι αναμενόμενο λόγω της σύγκρουσης τα πακέτα _____.

3.6. Ενότητα 6 - Το Δίκτυο Ethernet

Τίτλος Ενότητας	S6 - Το Δίκτυο Ethernet
Τίτλος Μαθήματος	Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
Περιγραφή	Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν η μέθοδος πρόσβασης στο μέσο CSMA/CD, το Πρωτόκολλο Ethernet και οι δύο βασικές υποκατηγορίες του, καθώς και το πώς γίνεται η καλωδίωση στο Ethernet.
Εκπαιδευτικοί Στόχοι	<p>Στόχοι για την ενότητα αυτή είναι να γνωρίζουν οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Πώς υλοποιείται ο αλγόριθμος πρόσβασης στο μέσο • Ποιες είναι οι δύο βασικές υποκατηγορίες του Ethernet • Ποιος ο λόγος ύπαρξης των διατάξεων EIA 568A και EIA 568B στην καλωδίωση Ethernet
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	<p>Όταν θα έχουν μελετήσει το κεφάλαιο αυτό, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ποια είναι η μέγιστη ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων μέσα σε ένα καλώδιο τύπου Ethernet • Για ποιο λόγο υπάρχει η συστροφή των καλωδίων στο Ethernet
Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες	<p>Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες της συγκεκριμένης ενότητας είναι οι παρακάτω:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Το Πρωτόκολλο CSMA/CD 2. Το Πρότυπο ETHERNET 3. Καλωδίωση στο ETHERNET
Εμπλεκόμενοι Ρόλοι	Κατά τη διεξαγωγή του μαθήματος εμπλέκονται οι ρόλοι του σχεδιαστή της ενότητας και των εκπαιδευόμενων.
Αξιολόγηση	Η ενότητα υποστηρίζεται από τρεις δραστηριότητες και καθεμία αξιολογείται με 3 μαθησιακά αντικείμενα εκ των οποίων το πρώτο είναι η υποστηριζόμενη θεωρία και τα υπόλοιπα ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για την αντίστοιχη θεωρία.
Συνολικός χρόνος Ενότητας	1 εβδομάδα

3.6.1. Δραστηριότητα 1 - Το Πρωτόκολλο CSMA/CD

Τίτλος Δραστηριότητας	S6_LA17 - Το Πρωτόκολλο CSMA/CD
Τίτλος Ενότητας	Το Δίκτυο Ethernet
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα περιγράφεται το πρωτόκολλο πρόσβασης στο μέσο CSMA/CD.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Τι γίνεται σε περίπτωση σύγκρουσης 2. Πώς επιλύεται η σύγκρουση
Μαθησιακά Αντικείμενα	Πρωτόκολλο Πολλαπλής Προσπέλασης με Ακρόαση Φέροντος και Ανίχνευση Συγκρούσεων
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	Μετάδοση δεδομένων, σύγκρουση

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S6_LA18LO64
Τίτλος	Πρωτόκολλο Πολλαπλής Προσπέλασης με Ακρόαση Φέροντος και Ανίχνευση Συγκρούσεων
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Το Πρωτόκολλο CSMA/CD
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφεται ο τρόπος πρόσβασης στο μέσο, που χρησιμοποιείται στο πρότυπο IEEE 802.3.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Πρότυπο IEEE 802.3, Ethernet, αλγόριθμος πρόσβασης
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ποιος είναι ο τρόπος πρόσβασης στο μέσο που χρησιμοποιείται στο πρότυπο IEEE 802.3

Το πρότυπο IEEE 802.3 περιγράφει το πρωτόκολλο ελέγχου πρόσβασης στο φυσικό μέσο για τοπικό δίκτυο υπολογιστών τοπολογίας διαύλου. Το συγκεκριμένο πρότυπο καλύπτει τα πρωτόκολλα του φυσικού επιπέδου και του υποεπιπέδου MAC. Έτσι με το πρότυπο IEEE 802.3 καθορίζονται οι υπηρεσίες που προσφέρει το υποεπίπεδο MAC προς το υποεπίπεδο LLC. Επίσης καθορίζεται ο τρόπος πρόσβασης του υποεπιπέδου MAC στο φυσικό μέσο.

Ο τρόπος πρόσβασης στο μέσο, που χρησιμοποιείται στο πρότυπο IEEE 802.3, είναι γνωστός ως μέθοδος "Πολλαπλής Προσπέλασης με Ακρόαση Φέροντος και Ανίχνευση Συγκρούσεων" (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection - CSMA/CD).

Μέθοδος πρόσβασης στο μέσο CSMA/CD

Ο συνδυασμός της μεθόδου CSMA/CD και της τοπολογίας αρτηρίας συχνά αναφέρεται ως Ethernet. Υπάρχουν δύο εκδόσεις του Ethernet (η I και η II). Η αρχική έκδοση του Ethernet (η I) δεν ήταν συμβατή με το IEEE 802.3, αλλά η έκδοση II είναι βασικά η ίδια με το IEEE 802.3. Σήμερα, ο όρος Ethernet συχνά αναφέρεται σε όλα τα δίκτυα που χρησιμοποιούν τη μέθοδο CSMA/CD και γενικά συμμορφώνονται με το πρότυπο Ethernet ή τις διάφορες εκδοχές του IEEE 802.3.

Ο αλγόριθμος πρόσβασης στο μέσο έχει ως εξής:

Όλοι οι σταθμοί εργασίας που συνδέονται στο ίδιο φυσικό μέσο και είναι ενεργοί πρέπει να ακούσουν το μέσο (καλώδιο). Εάν το μέσο μετάδοσης είναι απασχολημένο, ο σταθμός εργασίας που θέλει να μεταδώσει δεδομένα θα πρέπει να περιμένει έως ότου το μέσο μετάδοσης ελευθερωθεί. Όταν το μέσο είναι ελεύθερο, ο σταθμός εργασίας ξεκινά αμέσως τη μετάδοση των πλαισίων του. Εάν την ίδια χρονική στιγμή, που το μέσο ελευθερώνεται, υπάρχουν και άλλοι σταθμοί εργασίας που θέλουν να μεταδώσουν στο μέσο θα δημιουργηθεί το φαινόμενο της σύγκρουσης (collision). Στην περίπτωση αυτή, οι σταθμοί που προσπάθησαν ταυτόχρονα να εκπέμψουν θα αντιληφθούν το φαινόμενο και θα μεταδώσουν σύντομο σήμα, που θα αναφέρει την ύπαρξη σύγκρουσης και θα σταματήσουν την εκπομπή των υπόλοιπων πλαισίων τους, εάν βέβαια έχουν απομείνει και άλλα προς μετάδοση.

Μετά το σήμα γνωστοποίησης της σύγκρουσης, οι σταθμοί που συμμετείχαν στη σύγκρουση θα περιμένουν κάποιο τυχαίο χρονικό διάστημα πριν επιχειρήσουν ξανά τη μετάδοση.

Μια πολύ κρίσιμη παράμετρος, η οποία επηρεάζει και την απόδοση της μεθόδου, είναι ο χρόνος που απαιτείται για την ανίχνευση σύγκρουσης. Όπως έχουμε αναφέρει, όλοι οι σταθμοί εργασίας που συνδέονται στο φυσικό μέσο με την μέθοδο CSMA/CD πρέπει να παρατηρούν συνέχεια το μέσο.

Επομένως, όταν ένας σταθμός αρχίσει να μεταδίδει πλαίσια στο μέσο και συμβεί σύγκρουση, ο σταθμός θα την αντιληφθεί, επειδή και ο ίδιος θα αντιληφθεί ότι τα πλαίσια που έχει μεταδώσει στο μέσο είναι αλλοιωμένα, λόγω του θορύβου που θα προκληθεί από την ταυτόχρονη εκπομπή πλαισίων (στην ουσία ηλεκτρικών σημάτων) από τους άλλους σταθμούς. Πρέπει, επομένως, η ανίχνευση της σύγκρουσης από το σταθμό εργασίας να γίνει σε χρόνο μικρότερο από τη διάρκεια μετάδοσης του συνόλου των πλαισίων. Αυτή η παρατήρηση δημιουργεί αυτόματα περιορισμούς στο μέγιστο μήκος του καλωδίου, καθώς και στους ρυθμούς μετάδοσης των σταθμών εργασίας.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S6_LA18LO65

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

- i. Ο συνδυασμός της μεθόδου CSMA/CD και της τοπολογίας αρτηρίας συχνά αναφέρεται ως Ethernet.
- ii. Όταν το μέσο μετάδοσης είναι απασχολημένο, ο σταθμός εργασίας που θέλει να μεταδώσει δεδομένα δεν πρέπει να περιμένει έως ότου το μέσο μετάδοσης ελευθερωθεί.
- iii. Εάν την ίδια χρονική στιγμή που το μέσο ελευθερώνεται υπάρχουν και άλλοι σταθμοί εργασίας που θέλουν να μεταδώσουν στο μέσο θα δημιουργηθεί το φαινόμενο της σύγκρουσης.
- iv. Μετά το σήμα γνωστοποίησης της σύγκρουσης, οι σταθμοί που συμμετείχαν στη σύγκρουση θα περιμένουν κάποιο τυχαίο χρονικό διάστημα πριν επιχειρήσουν ξανά τη μετάδοση.

3.6.2. Δραστηριότητα 2 - Το Πρότυπο ETHERNET

Τίτλος Δραστηριότητας	S6_LA18 - Το Πρότυπο ETHERNET
Τίτλος Ενότητας	Το Δίκτυο Ethernet
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα περιγράφεται τι είναι το πρότυπο Ethernet, καθώς και ποια είναι η χρήση του.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: 1. Ποια είναι η μέγιστη ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων μέσα σε ένα καλώδιο τύπου Ethernet
Μαθησιακά Αντικείμενα	Το Πρωτόκολλο Ethernet και οι δύο βασικές υποκατηγορίες του
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	Frames, διεύθυνση πηγής, διεύθυνση προορισμού

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S6_LA19LO66
Τίτλος	Το Πρωτόκολλο Ethernet και οι δύο βασικές υποκατηγορίες του
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Το Πρότυπο ETHERNET
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφεται το Πρωτόκολλο Ethernet και οι υποκατηγορίες του, καθώς και το πότε αναπτύχθηκε για πρώτη φορά και από ποιες εταιρείες.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Απλό Ethernet, Fast Ethernet, Παχύ Ethernet
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι: <ol style="list-style-type: none"> 1. Θα γνωρίζουν τις δύο βασικές υποκατηγορίες που περιλαμβάνει το πρωτόκολλο Ethernet

Το **Ethernet** είναι μια **οικογένεια τεχνολογιών σύνδεσης δικτύων** που διευκρινίζει την μέθοδο με την οποία οι υπολογιστές και τα στοιχεία του δικτύου μπορούν να συνδεθούν φυσικά (υλικά) μεταξύ τους.

Το πρότυπο αυτό είναι παγκοσμίως αναγνωρισμένο και είναι το **πρωτεύον πρωτόκολλο** που χρησιμοποιείται για τη φυσική σύνδεση **τοπικών** ή/και **μητροπολιτικών δικτύων**. Η μέγιστη ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων μέσα σε ένα καλώδιο τύπου Ethernet μπορεί να φτάσει έως και τα 100 Gbit/s ανάλογα με τον τύπο καλωδίου σε χρήση.

Τα δεδομένα που μετακινούνται μέσα σε ένα καλώδιο τύπου Ethernet χωρίζονται σε **πακέτα** που ονομάζονται frames τα οποία έχουν **διεύθυνση πηγής** και **διεύθυνση προορισμού**, μαζί με κώδικα ελέγχου λαθών για να μπορούν να αναγνωριστούν τα κατεστραμμένα πακέτα όταν καταφθάνουν στον προορισμό τους.

Το Πρωτόκολλο Ethernet

Το βασικότερο πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται ευρέως για μικρά δίκτυα είναι το Ethernet και αποτελεί την πλέον διαδεδομένη μέθοδο υλοποίησης τοπικών δικτύων (LAN) με τοπολογία αστέρα (Star) ή διαύλου (BUS), ενώ με βάση την αρχιτεκτονική που ακολουθούν τα δίκτυα χωρίζονται σε Ομότιμα (Peer-to-Peer) και στα δίκτυα πελάτη-διακομιστή (Server-based).

Το Ethernet αναπτύχθηκε το 1960 από κοινού από τις εταιρείες Intel, Xerox και DEC και παρουσιάστηκε πρώτη φορά το 1973 στα εργαστήρια Xerox PARC, από τους Robert

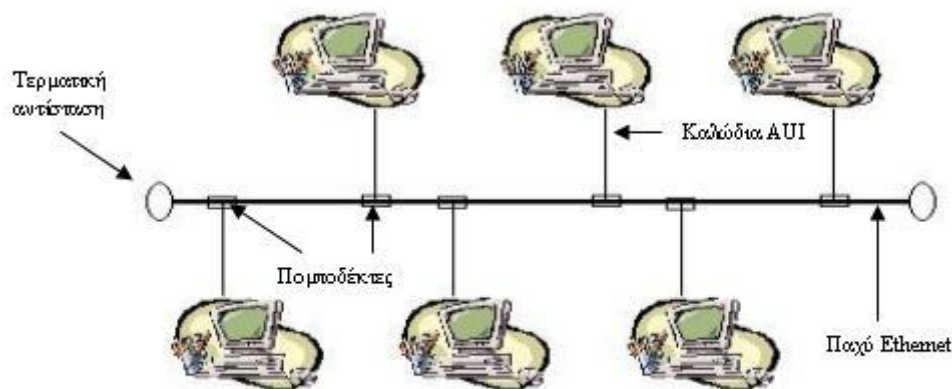
Metcalfe και David Boggs. Το πρωτόκολλο Ethernet περιλαμβάνει δύο βασικές υποκατηγορίες, οι οποίες ξεχωρίζουν κυρίως για το ρυθμό μεταφοράς δεδομένων. Η μία είναι η απλή Ethernet και χαρακτηρίζεται από την ταχύτητα των 10 Mbps και η άλλη είναι η Fast Ethernet που έχει αντίστοιχη ταχύτητα τα 100 Mbps. Υπάρχει και μία ακόμα υποκατηγορία η οποία υποστηρίζει ταχύτητες 1000 Mbps (1Gbps) και ονομάζεται Gigabit Ethernet, αλλά δεν είναι τόσο διαδεδομένη ακόμα λόγω του υψηλού κόστους. Το Ethernet επιτρέπει τη μετάδοση πακέτων δεδομένων (Frames ή Packets) μεταβλητού μεγέθους από 72 έως και 1518 bytes με τη χρήση της τεχνολογίας CSMA/CD. Κάθε πακέτο περιέχει μία κεφαλίδα στην οποία περιλαμβάνονται πληροφορίες όπως η διεύθυνση του μηχανήματος - αποστολέα, καθώς και αυτή του παραλήπτη.

1. Απλό Ethernet: Χαρακτηρίζεται από την ταχύτητα των 10 Mbps και αποτελείται από τρεις υποκατηγορίες. Τις 10Base5, 10Base2 και 10BaseT. Αυτές έχουν κοινό χαρακτηριστικό το ρυθμό μεταφοράς δεδομένων.

2. Fast Ethernet: Χαρακτηρίζεται από την ταχύτητα των 100 Mbps και είναι η κατηγορία 100BaseT, χρησιμοποιείται στην τοπολογία αστέρα (Star).

Παχύ Ethernet (Thicknet, 10Base5)

Ο τρόπος καλωδίωσης του αρχικού Ethernet λέγεται άτυπα Ethernet με παχύ καλώδιο (Thick wire Ethernet ή Thicknet) επειδή το μέσο επικοινωνίας είναι ένα παχύ ομοαξονικό καλώδιο. Επιστημονικά αυτός ο τρόπος λέγεται 10Base5. Η κάρτα διασύνδεσης δικτύου (NIC- Network Interface Card) περιέχει κυκλώματα που χειρίζονται τις ψηφιακές πλευρές της επικοινωνίας, όπως είναι η ανίχνευση σφαλμάτων και η αναγνώριση διευθύνσεων. Η κάρτα διασύνδεσης δικτύου που χρησιμοποιείται σε αυτό τον τύπο δικτύου (Thicknet) δεν περιέχει αναλογικό υλικό και δεν χειρίζεται τα αναλογικά σήματα. Αυτή τη δουλειά την αναλαμβάνει μία εξωτερική συσκευή που ονομάζεται πομποδέκτης (Transceiver). Ο πομποδέκτης συνδέεται απευθείας με το καλώδιο του Ethernet και με έναν άλλο τύπο καλωδίου με την κάρτα διασύνδεσης δικτύου. Το καλώδιο που συνδέει την κάρτα διασύνδεσης δικτύου με τον πομποδέκτη λέγεται καλώδιο AUI (Attachment Unit Interface - Διασύνδεση μονάδας προσάρτησης) και οι συζευκτήρες στην κάρτα διασύνδεσης δικτύου και πομποδέκτη λέγονται συζευκτήρες AUI. Το καλώδιο AUI περιέχει πολλά σύρματα, τα βασικά είναι μόνο δύο. Τα υπόλοιπα χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο και την τροφοδοσία του πομποδέκτη.



Έξι υπολογιστές συνδεδεμένοι σε παχύ Ethernet

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S6_LA19LO67

Ποιες δύο βασικές υποκατηγορίες περιλαμβάνει το πρωτόκολλο Ethernet;

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S6_LA19LO68

Αντιστοιχίστε τα σωστά:

- | | |
|-------------------|---|
| i. Απλό Ethernet | α. Χαρακτηρίζεται από την ταχύτητα των 100 Mbps |
| ii. Fast Ethernet | β. Χαρακτηρίζεται από την ταχύτητα των 10 Mbps |

3.6.3. Δραστηριότητα 3 - Καλωδίωση στο ETHERNET

Τίτλος Δραστηριότητας	S6_LA19 - Καλωδίωση στο ETHERNET
Τίτλος Ενότητας	Το Δίκτυο Ethernet
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Θα χρησιμοποιηθούν επαναληπτική θεωρία και πρακτική εφαρμογή με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.
Περιγραφή	Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα περιγράφεται η συνδεσμολογία των καλωδίων Ethernet, καθώς και το πού χρησιμοποιείται.
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Όταν θα έχουν μελετήσει τη δραστηριότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίζουν: <ol style="list-style-type: none">1. Ποιος ο λόγος ύπαρξης των διατάξεων EIA 568A και EIA 568B στην καλωδίωση Ethernet2. Ποια η διαφορά ανάμεσα σε Crossover και straight through Ethernet καλώδια
Μαθησιακά Αντικείμενα	Καλώδια Ethernet και διατάξεις EIA 568A, EIA 568B
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Η αξιολόγηση της δραστηριότητας γίνεται με τα μαθησιακά αντικείμενα που είναι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για τη θεωρία που παρουσιάζεται στο πρώτο μαθησιακό αντικείμενο.
Λέξεις - Κλειδιά	Συνεστραμμένα ζεύγη

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	S6_LA20LO69
Τίτλος	Καλώδια Ethernet και διατάξεις EIA 568A, EIA 568B
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας	Καλωδίωση στο ETHERNET
Περιγραφή	Στο συγκεκριμένο Μ.Α. περιγράφεται η διαφορά μεταξύ crossover και straight through καλωδίου
Γλώσσα	Ελληνικά
Μαθησιακός Τύπος	Θεωρία
Τεχνικός Τύπος	Παρουσίαση
Λέξεις - Κλειδιά	Crossover και straight through Ethernet
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Όταν θα έχουν μελετήσει την ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι θα: <ol style="list-style-type: none"> 1. Γνωρίζουν σε ποιες περιπτώσεις χρησιμοποιούμε crossover καλώδια και σε ποιες straight through. 2. Γνωρίζουν ποια είναι η σειρά που τοποθετούνται τα καλώδια σε κάθε μια από τις δύο διατάξεις (EIA 568A, EIA 568B).

Τα καλώδια Ethernet συνδέουν τις συσκευές δικτύου, όπως modem, routers και κάρτες δικτύου. Μεταδίδουν δεδομένα με τη χρήση του πρωτοκόλλου Ethernet. Κάθε καλώδιο Ethernet έχει στα άκρα του ακροδέκτες τύπου RJ45. Ο κάθε ακροδέκτης έχει 8 επαφές, ενώ εμφανισιακά είναι διπλάσιος από αυτόν του τηλεφώνου που είναι τύπου RJ11.

Τα βύσματα αυτά είναι μιας χρήσης. Δεν υπάρχει κανένας τρόπος να αφαιρέσουμε το βύσμα από ένα καλώδιο και να το χρησιμοποιήσουμε σε ένα άλλο. Κάθε καλώδιο Ethernet έχει στο εσωτερικό 8 καλώδια, τα οποία είναι χωρισμένα σε τέσσερα συνεστραμμένα ζεύγη.

Η συστροφή των καλωδίων ακυρώνει τις ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές σε μη-θωρακισμένα καλώδια, και εμποδίζει τον επηρεασμό των δεδομένων από διπλανά καλώδια. Την εφηύρε ο Alexander Graham Bell, ο οποίος εφηύρε και το τηλέφωνο.

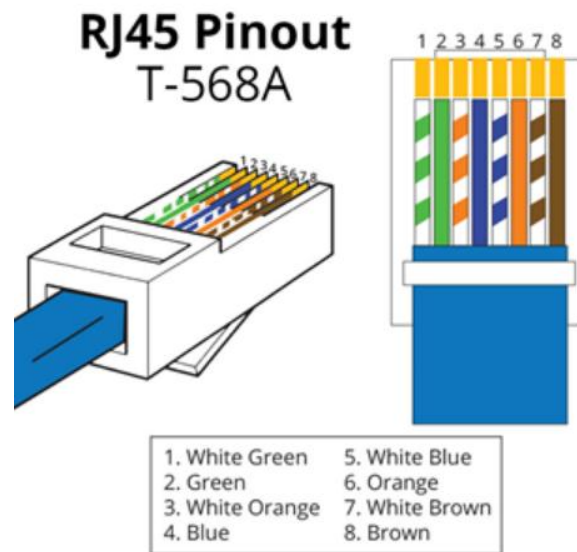
Τα ζεύγη αυτά είναι κωδικοποιημένα με χρώματα: καφέ, μπλε, πορτοκαλί, και πράσινο. Το κάθε χρώμα έχει μια παραλλαγή με λευκό: λευκό-καφέ, λευκό-μπλε κ.ο.κ. Τα καλώδια Ethernet είναι συνεστραμμένα με συγκεκριμένο τρόπο, έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι παρεμβολές.

Θεωρητικά, θα μπορούσαμε να βάλουμε τα καλώδια σε οποιαδήποτε σειρά, και εφόσον θα ήταν η ίδια και στις δύο πλευρές του καλωδίου, θα λειτουργούσε. Για να εκμεταλλευτούμε όμως στο μέγιστο τις ιδιότητες της συστροφής, είναι σημαντικό να έχουμε τα καλώδια σε συγκεκριμένη σειρά.

Στον επαγγελματικό τερματισμό καλωδίων, ακολουθούνται δύο συγκεκριμένες διατάξεις, οι EIA 568A και EIA 568B. Είναι ισοδύναμες μεταξύ τους, όσον αφορά την απόδοση του καλωδίου.

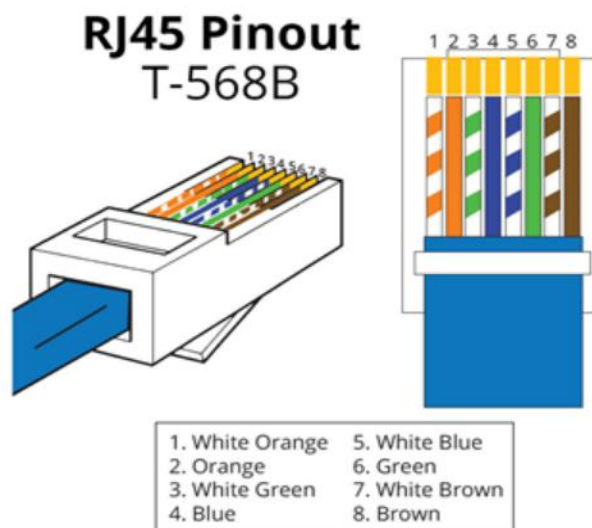
Η διάταξη Α έχει αυτή τη σειρά:

- Άσπρο-πράσινο
- Πράσινο
- Άσπρο-πορτοκαλί
- Μπλε
- Άσπρο-μπλε
- Πορτοκαλί
- Άσπρο-καφέ
- Καφέ

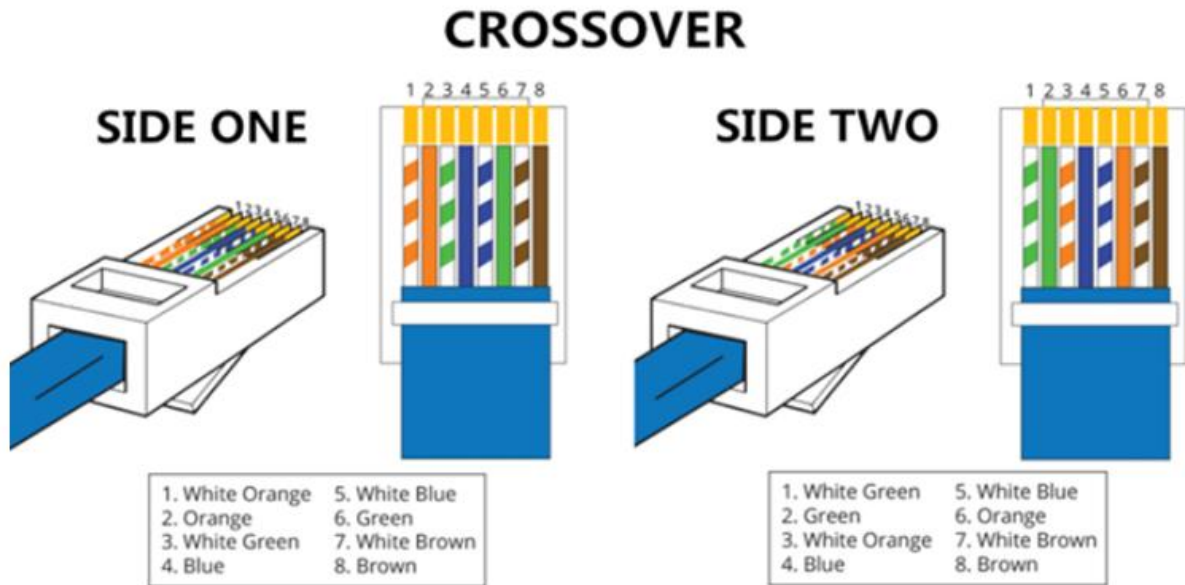


Αντίστοιχα η διάταξη Β είναι:

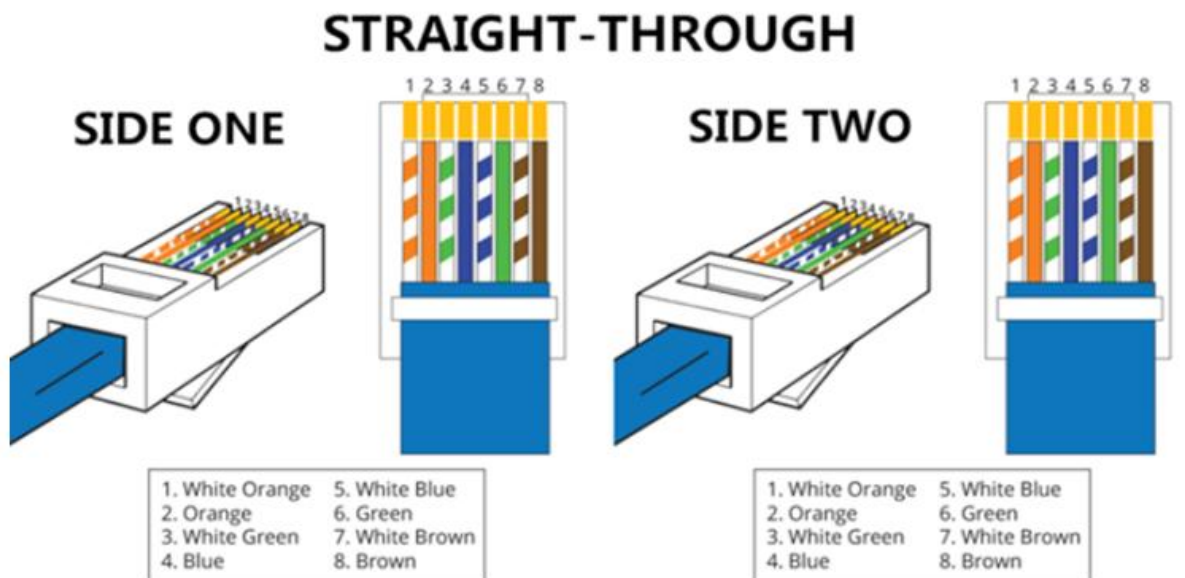
- Άσπρο-πορτοκαλί
- Πορτοκαλί
- Άσπρο-πράσινο
- Μπλε
- Άσπρο-μπλε
- Πράσινο
- Άσπρο-καφέ
- Καφέ



Η ύπαρξη δύο διατάξεων αφορά τη δημιουργία ειδικών καλωδίων που ονομάζονται Crossover. Αυτά είναι καλώδια για πολύ ειδικές και σχετικά σπάνιες χρήσεις. Η πιο διαδεδομένη χρήση ενός καλωδίου crossover Ethernet είναι αν θέλουμε να συνδέσουμε δύο υπολογιστές μεταξύ τους χωρίς τη χρήση router, για μεταφορά αρχείων. Γενικά το crossover Ethernet μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση οποιωνδήποτε ομοειδών συσκευών μεταξύ τους, όπως π.χ. δύο network switch.



Το straight through Ethernet συνδέει διαφορετικές συσκευές, όπως τον υπολογιστή με το router ή το switch. Σε ένα καλώδιο straight through και στα δυο άκρα (βύσματα) τα καλώδια έχουν την ίδια διάταξη, ενώ στο crossover στο ένα βύσμα έχουμε τη διάταξη EIA 568A και στο άλλο την EIA 568B.



Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S6_LA19LO70

Ποιες είναι οι δύο διατάξεις που ακολουθούνται στον επαγγελματικό τερματισμό καλωδίων και ποια η σειρά των καλωδίων σε κάθε μία από αυτές τις διατάξεις;

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S6_LA19LO71

Ποια η διαφορά ανάμεσα σε Crossover και straight through Ethernet καλώδια;

Βιβλιογραφία – Αναφορές

ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ DOUGLAS E. COMER - ΕΚΤΗ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ANDREW S. TANENBAUM - ΤΕΤΑΡΤΗ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

http://www.net-advice.gr/bibliografia.php?keimeno=%D0%F1%F9%F4%FC%EA%EF%EB%EB%EF+CSMA%2FCD+%28IEEE802.3%29&tselida=index.php&onomaxristi1=&tmimaxristi1=Class_2018&aaa=725

<https://www.youtube.com/watch?v=ssrWikK0rJ4>

<https://diktia.weebly.com/uploads/6/4/5/1/6451366/enotita1.5.2.-1.5.4.pdf>

http://hermes.di.uoa.gr/exe_activities/diktia/_1.html

http://teachers.cm.ihu.gr/mademlis/networks_I_2.pdf

https://codebrakes.gr/tutorials/net_tutorial_1.html

<https://www.youtube.com/watch?v=alNap8RQnvo>

<http://core-edu.gr/index.php/2014-01-23-11-50-51/42-2012-07-05-08-10-31/387--ethernet>

<http://docplayer.gr/40834060-Protypo-fddi-fiber-distributed-data-interface-enotita-topika-diktia-ypsilon-epidoseon-didaktiki-enotita-ekpaideytis-salavasidis-k.html>

<http://europestartsmooc.weebly.com/tauiota-epsiloniotanualphaiota-tualpha-moocs.html>

<https://mathisi20.gr/resources/surveys/i1179/>

<https://uctlanguagecentre.com/blog/learning-english-online-moocs/>

<https://www.instructionaldesign.org/models/addie/>

<http://europestartsmooc.weebly.com/to-mooc-or-not-to-mooc.html>

<http://users.sch.gr/pepoudi/site/pages/page30.html>

<https://sites.google.com/site/eisagogestadikyaypologiston1/protokolla/dieuthynse-media-access-control---elenchos-prosbases-se-mesa-dieuthynse-mac>

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B1%CF%84%CE%AC%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%BF%CF%82_%CE%B8%CF%85%CF%81%CF%8E%CE%BD_TCP_%CE%BA%CE%B1%CE%B9_UDP

[https://en.wikipedia.org/wiki/Port_\(computer_networking\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Port_(computer_networking))

<https://el.wikipedia.org/wiki/TCP/IP#E%CF%86%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%B3%CE%AE%CF%82>

<http://georgiouxaris.blogspot.com/>

<http://users.sch.gr/pepoudi/site/pages/page37.html>

<https://www.pliroforiki-edu.gr/unit/ch01ch04ch01-parallil-seiriaki-metadosi/>

<https://www.pliroforiki-edu.gr/unit/ch01ch05-katefthinsi-metadosis-dedomenon/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. Πρότυποι πίνακες

Πρότυποι πίνακες

Πίνακας 1. Περιγραφή Μαθήματος (1η φάση: Ανάλυση)

Τίτλος Μαθήματος	Τίτλος Μαθήματος
Περιγραφή	Συνοπτική Περιγραφή του μαθήματος
Γνωστικό Πεδίο	Γνωστικό Πεδίο στο οποίο αναφέρεται το μάθημα
Τύπος Μαθήματος	Καταγραφή του τύπου του μαθήματος (Full time ή Part time)
Συνολικός Χρόνος Μαθήματος	Καταγραφή του προβλεπόμενου συνολικού χρόνου του μαθήματος
Χαρακτηριστικά και ανάγκες Εκπαιδευομένων	Περιγραφή των χαρακτηριστικών και αναγκών των εκπαιδευομένων
Έννοιες	Περιγραφή των βασικών εννοιών που πρόκειται να διδαχθούν
Ενότητες Μάθησης	Καταγραφή των ενοτήτων μάθησης που θα διδαχθούν
Εκπαιδευτικοί Στόχοι	Περιγραφή των κύριων εκπαιδευτικών στόχων που επιδιώκει να επιλύσει
Εργαλεία	Περιγραφή των εργαλείων που θα χρησιμοποιηθούν στο μάθημα
Απαιτήσεις του Περιβάλλοντος	Αναφορά σε τυχόν ιδιαίτερες απαιτήσεις του περιβάλλοντος που θα παραδοθεί γνώση
Εμπλεκόμενοι Ρόλοι	Περιγραφή των εμπλεκόμενων ρόλων και των ενεργειών τους
Χρονοπρογραμματισμός	Περιγραφή του χρονοπρογραμματισμού στον οποίο θα καθορίζεται η σειρά και ο χρόνος εκτέλεσης των απαιτούμενων εργασιών για την υλοποίηση των μαθημάτων

Πίνακας 2α. Περιγραφή Ενοτήτων Μάθησης (Φάση: Σχεδιασμός)

Τίτλος Ενότητας Μάθησης	Τίτλος Ενότητας Μάθησης
Τίτλος Μαθήματος που ανήκει	Τίτλου μαθήματος που ανήκει
Περιγραφή	Περιγραφή της ενότητας μάθησης
Εκπαιδευτικοί Στόχοι	Περιγραφή των εκπαιδευτικών στόχων της ενότητας
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑπ)	Περιγραφή των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων της ενότητας
Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες	Περιγραφή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που θα πλαισιώνουν τα Μ.Α.
Εμπλεκόμενοι Ρόλοι	Περιγραφή των εμπλεκόμενων ρόλων και των ενεργειών τους
Αξιολόγηση	Περιγραφή των μέσων και εργαλείων αξιολόγησης των εκπαιδευομένων

Πίνακας 2β. Περιγραφή Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων (Φάση: Σχεδιασμός)

Τίτλος Δραστηριότητας	Τίτλος Δραστηριότητας
Τίτλος Ενότητας που ανήκει	Τίτλος ενότητας που ανήκει
Εκπαιδευτική Στρατηγική	Περιγραφή της εκπαιδευτικής στρατηγικής που θα χρησιμοποιηθεί (π.χ. Παρουσίαση, Παιχνίδι Ρόλων - role playing, Πρακτική Εφαρμογή κλπ.)
Περιγραφή	Περιγραφή της εκπαιδευτικής Δραστηριότητας
Γλώσσα	Αναφορά της Γλώσσας της εκπαιδευτικής δραστηριότητας
Μαθησιακά Αποτελέσματα	Περιγραφή των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων που ικανοποιεί η εκπαιδευτική δραστηριότητα
Μαθησιακά Αντικείμενα	Αναφορά των Μ.Α. που απαιτούνται
Αξιολόγηση Εκπαιδευομένων	Περιγραφή των μέσων και εργαλείων αξιολόγησης εκπαιδευομένων
Λέξεις Κλειδιά	Λέξεις - Κλειδιά

Πίνακας 2γ. Μαθησιακό Αντικείμενο (Φάση: Σχεδιασμός)

Μαθησιακό Αντικείμενο	
Όνομα	
Τίτλος	Τίτλος Μαθησιακού Αντικειμένου
Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας που ανήκει	Τίτλος Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας
Περιγραφή	Περιγραφή Μαθησιακού Αντικειμένου
Γλώσσα	Αναφορά της γλώσσας του Μαθησιακού Αντικειμένου
Μαθησιακός Τύπος	Αναφορά του Μαθησιακού Τύπου
Τεχνικός Τύπος	Αναφορά του Τεχνικού Τύπου
Λέξεις - Κλειδιά	Λέξεις - κλειδιά
Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΜΑΠ)	Αναφορά στα μαθησιακά αποτελέσματα που συνεισφέρει

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II. Απαντήσεις ασκήσεων αυτοαξιολόγησης

S1_LA1LO2

- 1) τηλεπικοινωνιακό σύστημα, δεδομένων
- 2) κόμβοι, διεύθυνση

S1_LA1LO3

Ο κύριος σκοπός που καθιστά σημαντική την ύπαρξη των δικτύων είναι ότι με αυτά επιτυγχάνεται ο διαμοιρασμός των πόρων σε περισσότερα συστήματα, καθώς και η ανταλλαγή πληροφοριών.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S1_LA2LO5

5. Επίπεδο Εφαρμογής
4. Επίπεδο Μεταφοράς
3. Επίπεδο Δικτύου (ή Επίπεδο Διαδικτύου)
2. Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων (ή Επίπεδο Διασύνδεσης Δικτύου)
1. Φυσικό Επίπεδο

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S1_LA2LO6

- 5^ο Επίπεδο Εφαρμογής - β
- 4^ο Επίπεδο Μεταφοράς - δ
- 3^ο Επίπεδο Δικτύου - α
- 2^ο Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων - ε
- 1^ο Φυσικό Επίπεδο - γ

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S1_LA2LO7

Μετάδοση, επικεφαλίδα, πακέτο, επεξεργασία, επίπεδο

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S1_LA3LO9

Δεδομένα, αναλογικά, ηλεκτρομαγνητικό, παραλήπτη

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S1_LA3L10

i - b, ii - c, iii - a

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S1_LA3L11

Πολύπλεξη με διαίρεση συχνότητας (FDM)

Πολύπλεξη με διαίρεση χρόνου (TDM)

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA4LO13

Συνεστραμμένα καλώδια

Ομοαξονικά Καλώδια

Οπτικές ίνες

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA4LO14

Επίγειες μικροκυματικές ζεύξεις

Δορυφορικές μικροκυματικές ζεύξεις

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA5LO16

Αθωράκιστα Συνεστραμμένα καλώδια (UTP)

Θωρακισμένα Συνεστραμμένα καλώδια (FTP)

Θωρακισμένα Συνεστραμμένα καλώδια (S-FTP)

Θωρακισμένα Συνεστραμμένα καλώδια (STP/S-STP)

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA5LO17

Πολύτροπες Οπτικές Ίνες

Μονότροπες Οπτικές Ίνες

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA5LO18

Στη μονότροπη οπτική ίνα η ακτίνα φωτός μεταδίδεται σχεδόν σε ευθεία γραμμή χωρίς ανακλάσεις ενώ στη πολύτροπη η ακτίνα φωτός προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια με γωνία μεγαλύτερη της οριακής και αντανακλάται εσωτερικά.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA5LO19

i) β ii) δ iii) γ

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA5LO20

τα συνεστραμμένα (χάλκινα) καλώδια, τα ομοαξονικά καλώδια και οι οπτικές ίνες.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA6LO22

Τηλεοπτικού σήματος, τοπικών δικτύων

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA6LO23

Κόστος, Ρυθμός μεταφοράς δεδομένων, Καθυστέρηση, Ποιότητα σήματος, Ασφάλεια, Περιβάλλον

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA7LO25

1	0	0	1	0
0	1	0	1	1
1	1	1	0	1
0	1	1	0	

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S2_LA7LO26

Παρεμβολές
Εξασθένιση
Παραμόρφωση

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA8LO28

Η διαφορά βρίσκεται στον τρόπο με τον οποίο οι κόμβοι του δικτύου προωθούν (μετάγουν) την πληροφορία από την μια γραμμή στην επόμενη για να φτάσει στον προορισμό της.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA8LO29

Πλεονέκτημα της μεθόδου είναι η καλύτερη αξιοποίηση των φυσικών κυκλωμάτων (επικοινωνιακών καναλιών) του δικτύου και η αυξημένη αξιοπιστία, λόγω ύπαρξης εναλλακτικών διαδρομών. Μειονέκτημα είναι, ότι είναι πιθανόν τα πακέτα να πρέπει να αναδιαταχθούν, γιατί μπορεί να φτάσουν στον κόμβο του παραλήπτη με διαφορετική σειρά από αυτή με την οποία στάλθηκαν.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA8LO30

Πλεονέκτημα της μεθόδου νοητού κυκλώματος έναντι της μεθόδου του αυτοδύναμου πακέτου είναι η ταξινομημένη παραλαβή των πακέτων, κάτι που συνεπάγεται την εύκολη και χωρίς ελέγχους και καθυστερήσεις μετάδοση και ανασύσταση του μηνύματος.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA9LO32

Δίκτυα ευρείας περιοχής

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA9LO33

1-β 2-γ 3-α

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA10LO35

Δίαυλος, Αστέρας, Δακτύλιος

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA10LO36

i) Λ ii) Λ iii) Σ iv) Λ v) Σ

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S3_LA10LO37

Πλεονέκτημα: είναι χαμηλού κόστους και εύκολα στην εγκατάσταση κυρίως για τα μικρά δίκτυα λόγω του μοναδικού κεντρικού καλωδίου.

Μειονεκτήματα: Επειδή τα πακέτα διασχίζουν όλο το δίκτυο ανεξάρτητα της θέσης του κόμβου-αποδέκτη είναι πιθανό να επιβαρύνουν τη συνολική του απόδοση. Ακόμα ένα μειονέκτημα είναι ότι σε περίπτωση που προσθέσουμε ή αφαιρέσουμε έναν κόμβο, ολόκληρο το δίκτυο τίθεται εκτός λειτουργίας. Το ίδιο συμβαίνει και στην περίπτωση κάποιας βλάβης στο κεντρικό καλώδιο.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA11LO39

Στόχος της διεύθυνσης IP είναι να βεβαιώσει την αποκλειστική επικοινωνία ανάμεσα σε δύο συσκευές στο διαδίκτυο.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA11LO40

Η πιο γνωστή μορφή μιας διεύθυνσης IP είναι αυτή που ονομάζεται IPv4 αποτελείται από τέσσερις ομάδες αριθμών (xxx.xxx.xxx.xxx), με την κάθε ομάδα να μπορεί να έχει μια τιμή από 0 μέχρι 255. Για να αντιμετωπιστεί η εξάντληση των διευθύνσεων IPv4, έχει αναπτυχθεί μία νέα έκδοση του πρωτοκόλλου IP, με την ονομασία IPv6. Μία διεύθυνση IPv6 είναι της μορφής 2001:0db8:85a3:0042:1000:8a2e:0370:7334 και μπορούν με αυτή να παραχθούν πάνω από $3.4 \cdot 10^{38}$ διαφορετικές διευθύνσεις.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA11LO41

Οι DNS Servers (Domain Name System Servers), έχουν ως ρόλο να αντιστοιχούν οποιοδήποτε συμβολικό όνομα διεύθυνσης με την αντίστοιχη IP της.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA12LO43

Οι διευθύνσεις MAC χρησιμοποιούνται για τη φυσική διευθυνσιοδότηση σε ένα τοπικό δίκτυο.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA12LO44

Στη δικτύωση υπολογιστών, μια θύρα είναι ένα τελικό σημείο επικοινωνίας που αντιστοιχεί σε μια συγκεκριμένη εφαρμογή. Κάθε πακέτο εκτός από τα δεδομένα περιλαμβάνει μία κεφαλίδα στην οποία αναγράφονται τα χαρακτηριστικά του πακέτου. Ανάμεσα σε αυτά μπορεί κανείς να εντοπίσει τη θύρα (port) του αποστολέα, από την οποία ξεκίνησε το πακέτο, και τη θύρα του παραλήπτη, στην οποία κατευθύνεται.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA12LO45

Τα πρωτόκολλα TCP και IP είναι τα δύο βασικά πρωτόκολλα του διαδικτύου και χρησιμοποιούνται για την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ δύο υπολογιστών.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA13LO47

Το κριτήριο με το οποίο κατατάσσουμε μια διεύθυνση IP στην κλάση στην οποία ανήκει είναι τα πρώτα bit της διεύθυνσης. Συγκεκριμένα,

- αν το πρώτο bit είναι 0, η διεύθυνση ανήκει στην A κλάση (ο πρώτος δεκαδικός αριθμός της διεύθυνσης είναι 0 - 127)
- αν τα δύο πρώτα bits είναι 10, η διεύθυνση ανήκει στη B κλάση (ο πρώτος δεκαδικός αριθμός της διεύθυνσης είναι 128 - 191)
- αν τα τρία πρώτα bits είναι 110, η διεύθυνση ανήκει στη C κλάση (ο πρώτος δεκαδικός αριθμός της διεύθυνσης είναι 192 - 223)
- αν τα τέσσερα πρώτα bits είναι 1110, η διεύθυνση ανήκει στη D κλάση (ο πρώτος δεκαδικός αριθμός της διεύθυνσης είναι 224 - 239)
- αν τα τέσσερα πρώτα bits είναι 1111, η διεύθυνση ανήκει στη E κλάση (ο πρώτος δεκαδικός αριθμός της διεύθυνσης είναι 240 - 255)

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA13LO48

- I. κλάση B, επειδή ο πρώτος αριθμός της διεύθυνσης είναι 132
- II. κλάση A, επειδή ο πρώτος αριθμός της διεύθυνσης είναι 64
- III. κλάση C, επειδή ο πρώτος αριθμός της διεύθυνσης είναι 192

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA13LO49

- I. πρόθεμα: 132.168 επίθεμα: 195.205
- II. πρόθεμα: 64 επίθεμα: 213.185.174
- III. πρόθεμα: 192.134.198 επίθεμα: 46

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA13LO50

Επειδή είναι κλάση Γ το πρόθεμα είναι 215.197.168 και το επίθεμα είναι 137 επομένως η μάσκα δικτύου είναι 255.255.255.0

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S4_LA14LO52

IP: 11001011.11111011.00001000.00001010

ΜΑΣΚΑ ΔΙΚΤΥΟΥ: 11111111.11111111.11111111.11000000

Για να χωριστεί το δίκτυο σε 2 υποδίκτυα το subnet id πρέπει να αποτελείται από 1 bit οπότε το host id θα αποτελείται από 5 bits.

ΝΕΑ ΜΑΣΚΑ: 11111111.11111111.11111111.11110000 ή 255.255.255.240

Το δίκτυο χωρίστηκε σε 2 υποδίκτυα.

Περιοχές διευθύνσεων:

1^ο υποδίκτυο

Από 11001011.11111011.00001000.00000000 αλλιώς 203.251.8.0

Έως 11001011.11111011.00001000.00011111 αλλιώς 203.251.8.31

2^ο υποδίκτυο

Από 11001011.11111011.00001000.00100000 αλλιώς 203.251.8.32

Έως 11001011.11111011.00001000.00111111 αλλιώς 203.251.8.63

Διευθύνσεις υποδικτύου και εκπομπής:

Η πρώτη και η τελευταία διεύθυνση κάθε υποδικτύου έχουν ειδική σημασία, η πρώτη είναι η διεύθυνση υποδικτύου και η δεύτερη είναι η διεύθυνση εκπομπής.

- 1) Διεύθυνση υποδικτύου: 203.251.8.0 διεύθυνση εκπομπής: 203.251.8.31
- 2) Διεύθυνση υποδικτύου: 203.251.8.32 διεύθυνση εκπομπής: 203.251.8.63

Υπολογιστές ανά υποδίκτυο:

Σε κάθε υποδίκτυο μπορούν να δοθούν για υπολογιστές όλες οι διευθύνσεις εκτός από τις διευθύνσεις δικτύου και εκπομπής. Οπότε κάθε υποδίκτυο μπορεί να έχει 30 υπολογιστές.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA15LO54

Όλοι οι χρήστες μοιράζονται το κανάλι συχνότητας ταυτόχρονα, αλλά ο καθένας μεταδίδει σε μόνο μία συχνότητα. Η μέθοδος χρησιμοποιείται και σε αναλογικό και σε ψηφιακό σήμα. Κάθε χρήστης εκπέμπει και λαμβάνει σε διαφορετικές συχνότητες, εφόσον κάθε χρήστης παίρνει μία μοναδική περιοχή συχνοτήτων.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA15LO55

Στο Παγκόσμιο Σύστημα Κινητών Επικοινωνιών GSM καθώς και στις ψηφιακές ενισχυμένες ασύρματες τηλεπικοινωνίες για φορητά τηλέφωνα. Επίσης, χρησιμοποιείται σε δορυφορικά συστήματα.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA16LO57

- i) Σ ii) Λ iii) Σ v) Λ vi) Λ vii) Σ

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA16LO58

Ο πρωτεύων δακτύλιος, ο οποίος είναι ο εξωτερικός, μεταδίδει αντίθετα από τη φορά των δεικτών του ρολογιού, ενώ ο δευτερεύων δακτύλιος, ο οποίος είναι ο εσωτερικός, μεταδίδει με τη φορά των δεικτών του ρολογιού. Στην περίπτωση που κάποιος δακτύλιος σπάσει, το δίκτυο συνεχίζει να λειτουργεί με τον εναπομείναντα δακτύλιο.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA16LO59

Οι κόμβοι κλάσης A διαθέτουν δύο φυσικές συνδέσεις, ενώ οι κόμβοι κλάσης B διαθέτουν μία. Γι' αυτό το λόγο οι κόμβοι κλάσης B αποτελούν οικονομικότερη λύση.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA17LO61

Το σημαντικότερο πλεονέκτημα του pure Aloha είναι η απλή και πλήρως αποκεντρωμένη αρχιτεκτονική του. Το μειονέκτημά του είναι ότι όσο αυξάνεται ο αριθμός των κόμβων, τόσο περισσότερες είναι οι συγκρούσεις των εκπομπών, με αποτέλεσμα να χάνεται σημαντικό μέρος του εύρους ζώνης λόγω της επανεκπομπής των απωλεσθέντων πακέτων.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA17LO62

Το πλεονέκτημα της slotted Aloha εκδοχής είναι ότι η μέγιστη απόδοση που μπορεί να επιτευχθεί είναι η διπλάσια από το pure Aloha. Το μειονέκτημα είναι ότι το slotted Aloha υλοποιείται πιο δύσκολα, επειδή απαιτείται οι κόμβοι να έχουν πρόσβαση σε κοινή χρονική αναφορά, δηλαδή ένα κοινό ρολόι, για προσδιορισμό της αρχής των χρονικών στιγμών.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S5_LA17LO63

ταυτόχρονης, κοινό κανάλι, παραμορφώνονται

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S6_LA18LO65

i) Σ ii) Λ iii) Σ iv) Σ

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S6_LA19LO67

Απλό Ethernet: Χαρακτηρίζεται από την ταχύτητα των 10 Mbps και αποτελείται από τρεις υποκατηγορίες, τις 10Base5, 10Base2 και 10BaseT. Αυτές έχουν κοινό χαρακτηριστικό το ρυθμό μεταφοράς δεδομένων.

Fast Ethernet: Χαρακτηρίζεται από την ταχύτητα των 100 Mbps και είναι η κατηγορία 100BaseT, χρησιμοποιείται στην τοπολογία αστέρα (Star).

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S6_LA19LO68

i) β ii) α

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S6_LA19LO70

Στον επαγγελματικό τερματισμό καλωδίων, ακολουθούνται δύο συγκεκριμένες διατάξεις, οι EIA 568A και EIA 568B.

Άσκηση αυτοαξιολόγησης - S6_LA19LO71

Η πιο διαδεδομένη χρήση ενός καλωδίου crossover Ethernet είναι αν θέλουμε να συνδέσουμε δύο υπολογιστές μεταξύ τους χωρίς τη χρήση router, για μεταφορά αρχείων.

Το straight through Ethernet συνδέει διαφορετικές συσκευές, όπως τον υπολογιστή με το router ή το switch.