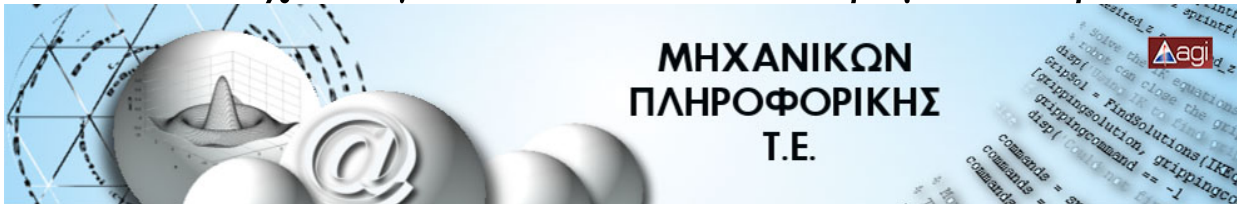


Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Ηπείρου



Πτυχιακή Εργασία με τίτλο Τεχνική Μελέτη Δικτύωσης Internet Cafe



Καραχρήστος Δημήτριος
ΑΜ:5062
Πανταζής Βλάσιος
ΑΜ:7472

Επιβλέπων Καθηγητής
Ρίζος Γεώργιος

Άρτα 2015

Περίληψη

Η σύνδεση των ηλεκτρονικών υπολογιστών προέκυψε ως μια ανάγκη για την εκμετάλλευση των συστημάτων και πόρων από πολλούς χρήστες. Τα δίκτυα υπολογιστών ξεκίνησαν από δίκτυα μικρής κλίμακας που συνέδεαν υπολογιστές στον ίδιο χώρο και εξελίχθηκαν ως ένωση πολλών διαφορετικών δικτύων, το λεγόμενο διαδίκτυο.

Η πτυχιακή αυτή μελετά τα δίκτυα των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Αρχικά δίνεται η ιστορία των δικτύων από τις αρχές τους μέχρι τις μέρες μας με ιδιαίτερη αναφορά στην ιστορία του διαδικτύου. Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα ασύρματα και τα ενσύρματα δίκτυα κάνοντας αναφορά στα σημαντικότερα από κάθε κατηγορία. Ακολούθως παρουσιάζεται η δομημένη καλωδίωση, δηλαδή ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να τοποθετηθεί ένα δίκτυο ώστε να είναι εύχρηστο, αποδοτικό και εύκολο στην συντήρηση και επέκταση του. Τέλος γίνεται μια μελέτη που αφορά στο άνοιγμα μιας επιχείρησης προσφοράς διαδικτύου (Internet Cafe) .

Λέξεις Κλειδιά: Δίκτυα υπολογιστών, διαδίκτυο , ενσύρματα δίκτυα, ασύρματα δίκτυα, δομημένη καλωδίωση, Internet cafe

Πίνακας περιεχομένων

Κεφάλαιο 1.	Εισαγωγή	7
1.1	Αντικείμενο της διπλωματικής	7
1.2	Οργάνωση του τόμου	7
Κεφάλαιο 2.	Δίκτυα υπολογιστών	8
2.1	Ιστορία δικτύων υπολογιστών	8
2.2	Χρησιμότητα δικτύων υπολογιστών	10
2.2.1	Επιχειρηματικές εφαρμογές	10
2.2.2	Οικιακές εφαρμογές	11
2.2.3	Μετακινούμενοι χρήστες	12
2.3	Διαδίκτυο – Internet	13
2.3.1	ARPANET.....	13
2.3.2	NSFNET	15
Κεφάλαιο 3.	Ενσύρματα δίκτυα	15
3.1	Μέσα σύνδεσης	15
3.1.1	Σύστροφο ζεύγος	16
3.1.2	Ομοαξονικό καλώδιο	16
3.1.3	Οπτικές ίνες	17
3.2	Κατηγορίες δικτύων	18
3.2.1	Τεχνολογία μετάδοσης	18
3.2.2	Κλίμακα	19
3.3	Ethernet	22
Κεφάλαιο 4.	Ασύρματα δίκτυα	24
4.1	Μέσα μετάδοσης	24
4.1.1	Μετάδοση με ραδιοκύματα	25

4.1.2	Μετάδοση με μικροκύματα	25
4.1.3	Υπέρυθρα και χιλιοστομετρικά κύματα	26
4.1.4	Μετάδοση με οπτικά κύματα	26
4.1.5	Πολιτική ηλεκτρομαγνητικού φάσματος	26
4.2	Πρότυπο 802.11	27
Κεφάλαιο 5.	Δομημένη καλωδίωση	29
5.1	Εισαγωγή	29
5.2	Ορισμοί	30
5.3	Πρότυπο δομημένης καλωδίωσης ANSI/TIA/EIA-568-A	32
5.4	Σχεδιασμός συστήματος δομημένης καλωδίωσης	33
5.5	Πρακτικές εγκατάστασης	36
Κεφάλαιο 6.	Μελέτη Internet Cafe	38
6.1	Περιγραφή απαιτήσεων	38
6.2	Χώρος και σταθμοί εργασίας	38
6.3	Καλωδίωση	39
6.3.1	Κάθετη καλωδίωση	39
6.3.2	Οριζόντια καλωδίωση	41
6.4	Εξυπηρετητές	43
6.5	Κόστος κατασκευής	45
Κεφάλαιο 7.	Βιβλιογραφία	47

Πίνακας σχημάτων

Σχήμα 1 Το modem που σχεδίασε η AT&T	8
Σχήμα 2 Το αρχικό ARPANET στο οποίο φαίνονται τα πανεπιστήμια ως κόμβοι	9
Σχήμα 3 Η δομή του τηλεφωνικού δικτύου και η πρόταση του Baran	13
Σχήμα 4 Το υποδίκτυο του ARPANET	14
Σχήμα 5 Ομοαξονικό καλώδιο	17
Σχήμα 6 Πολύτροπη και μονότροπη οπτική ίνα	17
Σχήμα 7 Διατομή οπτικής ίνας	18
Σχήμα 8 Βασική τοπολογία LAN	20
Σχήμα 9 Δίκτυο τοπολογίας διαύλου	20
Σχήμα 10 Δίκτυο τοπολογίας δακτυλίου	21
Σχήμα 11 Μητροπολιτικό δίκτυο	21
Σχήμα 12 Δίκτυο WAN	22
Σχήμα 13 Δίκτυο Ethernet	23
Σχήμα 14 Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα	24
Σχήμα 15 Ασύρματο δίκτυο με σταθμό βάσης	27
Σχήμα 16 Δίκτυο ad hoc	28
Σχήμα 17 Εμβέλεια ραδιοπομπών	28
Σχήμα 18 Οριζόντια και κατακόρυφη καλωδίωση σε ένα κτήριο τριών ορόφων	30
Σχήμα 19 Συνδετήρας τύπου IDC αριστερά και RJ 45 δεξιά	31
Σχήμα 20 Συσκευή hub	31
Σχήμα 21 Συσκευή switch	32
Σχήμα 22 Τα υποσυστήματα σύμφωνα με το πρότυπο ANSI/TIA/EIA-568-A	33
Σχήμα 23 Πρίζα τύπου RJ 45	34
Σχήμα 24 Μεταλλική όδευση καλωδίων	35
Σχήμα 25 Πλαστικό κανάλι καλωδίων	35
Σχήμα 26 Κάτοψη καλωδίωσης εντός κτηρίου	36

Σχήμα 27 Σωστός και λάθος τρόπος ξετυλίγματος	37
Σχήμα 28 Γωνία για κανάλι καλωδίωσης	37
Σχήμα 29 Τοποθέτηση σταθμών εργασίας στον όροφο	39
Σχήμα 30 Κάθετη καλωδίωση internet cafe	40
Σχήμα 31 Οριζόντια καλωδίωση ορόφου	41
Σχήμα 32 Ενδοδαπέδια δικτύωση	42
Σχήμα 33 Εμπρός και πίσω όψη ενός συγκεντρωτή	42
Σχήμα 34 Εξυπηρετητής DHCP	43
Σχήμα 35 Διαδικασία απόδοσης ρυθμίσεων	44

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο της διπλωματικής

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές με τις δυνατότητες που έχουν για γρήγορους υπολογισμούς έχουν κάνει αναγκαία την δικτύωση τους. Επιπλέον είναι ένα μέσο επικοινωνίας μεταξύ ατόμων στην σύγχρονη κοινωνία και ένα μέσο πρόσβασης στις πληροφορίες του internet. Οι παραπάνω ανάγκες οδήγησαν στην δημιουργία χώρων που παρέχουν πρόσβαση σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές και στο διαδίκτυο, των internet cafe . Η παρούσα διπλωματική αφορά την δικτύωση των ηλεκτρονικών υπολογιστών γενικότερα και γίνεται μια μελέτη για την δικτύωση των ηλεκτρονικών υπολογιστών για την περίπτωση ενός internet cafe.

1.2 Οργάνωση του τόμου

Στο κεφάλαιο δύο γίνεται μια γενική παρουσίαση των δικτύων υπολογιστών. Αρχικά δίνεται μια ιστορική αναδρομή της δημιουργίας των δικτύων καταγράφοντας τις σημαντικότερες στιγμές από το 1940 μέχρι σήμερα. Στην συνέχεια παρουσιάζεται η χρησιμότητα των δικτύων τόσο σε επιχειρηματικό αλλά και σε οικιακό επίπεδο. Τέλος περιγράφεται το διαδίκτυο και η ιστορία του καθώς είναι το σημαντικότερο δίκτυο.

Το κεφάλαιο τρία αναφέρεται στα ενσύρματα δίκτυα. Αρχικά παρουσιάζονται τα μέσα μετάδοσης που χρησιμοποιούνται για τα δίκτυα ενώ ακολουθεί μια καταγραφή των ειδών των δικτύων σε κατηγορίες ανάλογα με το μέγεθος τους και τον τρόπο αποστολής των μηνυμάτων. Τέλος περιγράφεται το δίκτυο Ethernet το οποίο αποτελεί το σημαντικότερο δίκτυο τοπικής περιοχής.

Το κεφάλαιο τέσσερα αναφέρεται στα ασύρματα δίκτυα, συγκεκριμένα παρουσιάζονται τρόποι με τους οποίους μεταδίδονται τα ηλεκτρομαγνητικά σήματα στον αέρα καθώς και ο τρόπος με τον οποίο εκχωρούνται προς χρήση οι συχνότητες μετάδοσης. Το κεφάλαιο κλείνει με την περιγραφή του προτύπου 802.11.

Στο κεφάλαιο πέντε παρουσιάζεται η δομημένη καλωδίωση, δίνονται οι λόγοι για τους οποίους χρειάστηκε ο ορισμός της δομημένης καλωδίωσης και στην συνέχεια δίνονται μερικοί ορισμοί για την κατανόηση της δομημένης καλωδίωσης. Στην συνέχεια παρουσιάζεται το πρότυπο ANSI/TIA/EIA-568-A και ακολούθως δίνεται ο τρόπος σχεδιασμού ενός δικτύου δομημένης καλωδίωσης. Επιπλέον δίνονται κάποιοι πρακτικοί κανόνες που ακολουθούνται για την εγκατάσταση του δικτύου.

Στο κεφάλαιο έξι δίνεται μια μελέτη για την δικτύωση που αφορά ένα internet cafe και παρουσιάζονται οι απαιτήσεις του καταστήματος. Στην συνέχεια δίνεται μια περιγραφή του χώρου και της τοποθέτησης των σταθμών εργασίας στον κατάστημα. Η καλωδίωση του χώρου, οριζόντια και κάθετη , παρουσιάζεται ακολούθως. Το κεφάλαιο κλείνει με την εκτίμηση κόστους για την συγκεκριμένη μελέτη ενώ πριν από αυτό έχει γίνει μια περιγραφή των εξυπηρετητών που χρειάζεται το internet cafe.

Κεφάλαιο 2. Δίκτυα υπολογιστών

Στο κεφάλαιο δύο γίνεται μια γενική παρουσίαση των δικτύων υπολογιστών. Αρχικά δίνεται μια ιστορική αναδρομή της δημιουργίας των δικτύων καταγράφοντας τις σημαντικότερες στιγμές από το 1940 μέχρι σήμερα. Στην συνέχεια παρουσιάζεται η χρησιμότητα των δικτύων τόσο σε επιχειρηματικό αλλά και σε οικιακό επίπεδο.

2.1 Ιστορία δικτύων υπολογιστών

Τα δίκτυα υπολογιστών δεν κατέκτησαν την καθημερινότητα σε μια ημέρα αλλά χρειάστηκαν κάποιες δεκαετίες και αρκετή δουλειά. Στην συνέχεια δίνονται οι σημαντικότεροι σταθμοί στην εξέλιξη των δικτύων υπολογιστών. [1]

1. 1940

Στα τέλη της δεκαετίας 1930 ο μαθηματικός George Stibitz δούλευε στα εργαστήρια της εταιρείας Bell. Εκεί είχε δημιουργήσει έναν υπολογιστή για μαθηματικές πράξεις ο οποίος όμως λόγω της τεχνολογίας της εποχής καταλάμβανε ένα ολόκληρο δωμάτιο για να λειτουργήσει. Ως εκ τούτου δεν ήταν δυνατό να τον χειρίζεται κάποιος από τον ίδιο χώρο και δημιούργησαν τερματικά μηχανήματα τα οποία συνέδεαν απομακρυσμένα και εκτελούσαν τα προβλήματα που ήθελαν. Τον Σεπτέμβριο του 1940, ο Stibitz έκανε επίδειξη της λειτουργίας του Complex Number Calculator, του υπολογιστή που είχε δημιουργήσει, σε μια συγκέντρωση της Αμερικανικής Μαθηματικής εταιρείας στέλνοντας μέσω τηλεφωνικών γραμμών το πρόβλημα στον υπολογιστή και παίρνοντας πίσω την απάντηση. Αυτή ήταν μια αρχική εμφάνιση της απομακρυσμένης πρόσβασης σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. [1]

2. 1960

Το 1960 η Αμερικανική εταιρεία τηλεπικοινωνιών AT&T σχεδίασε τον πρώτο εμπορικό κωδικοποιητή – αποκωδικοποιητή (modem) ώστε να μετατρέπει τα ψηφιακά σήματα σε αναλογικά και να τα στέλνει μέσω τηλεφωνικών γραμμών σε απομακρυσμένους χρήστες.



Σχήμα 1. Το modem που σχεδίασε η AT&T

Την ίδια χρονιά η εταιρεία Bell σε συνεργασία με την αεροπορική εταιρεία American Airlines δημιούργησαν το σύστημα SABRE. Το SABRE (Semi-automatic Business Research

Environment) είχε ως στόχο την πραγματοποίηση κρατήσεων σε αεροπορικές πτήσεις και άλλες εργασίες που έχουν σχέση με τα ταξίδια, σε πραγματικό χρόνο από μακρινές αποστάσεις . Το σύστημα SABRE χρησιμοποιούσε τηλεφωνικές γραμμές για να συνδέσει 2000 τερματικά σε 65 πόλεις με δυο υπολογιστές τύπου IBM 7090. Το δίκτυο χρειαζόταν λιγότερο από τρία δευτερόλεπτα ώστε να δώσει πληροφορίες για μια πτήση. [1]

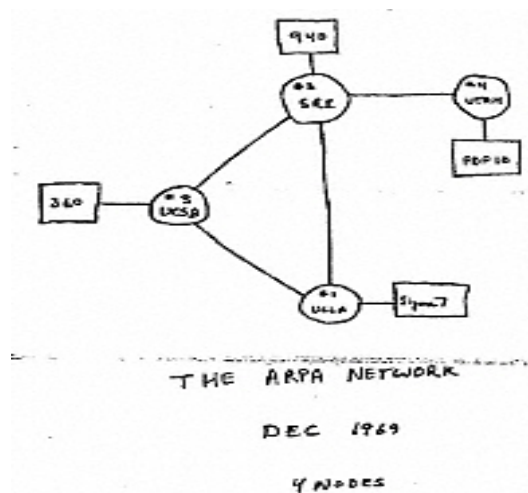
3. 1966

Το 1966 ο John Van Green από το Stanford Research Institute βελτίωσε το modem. Ο δέκτης του αναγνώριζε δεδομένα με επιτυχία παρά τον θόρυβο που παρήγαγαν οι τηλεφωνικές γραμμές λόγω της απομακρυσμένης απόστασης. [1]

4. 1969

Το 1969 η σύνδεση μεταξύ υπολογιστών επεκτάθηκε όταν συνδέθηκαν τέσσερις υπολογιστές σε ένα πρόγραμμα του υπουργείου άμυνας των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής. Οι τέσσερις αυτοί οι υπολογιστές βρίσκονταν στο Πανεπιστήμιο της Santa Barbara της California, στο UCLA, στο πανεπιστήμιο της Utah και στο SRI International. Το δίκτυο αυτό ονομαζόταν ARPANET και ήταν ένα δίκτυο που έθεσε τους παρακάτω τρεις στόχους:

- ✓ Απευθείας χρήση διαμοιραζομένων συσκευών μέσω δικτύου
- ✓ Απευθείας ανάκτηση δεδομένων από απόσταση
- ✓ Ένωση υπολογιστών με διαφορετικά λειτουργικά συστήματα [1]



Σχήμα 2. Το αρχικό ARPANET στο οποίο φαίνονται τα πανεπιστήμια ως κόμβοι

5. 1971

Το πρώτο e-mail της ιστορίας στάλθηκε το 1971 μέσω του δικτύου ARPANET από τον Ray Tomlinson. [1]

6. 1974

Στα τέλη του 1974 οι ερευνητές κατάφεραν να αναπτύξουν ένα πρωτόκολλο για την μεταφορά δεδομένων. Το πρωτόκολλο TCP δίνει κάποιες συγκεκριμένες αρχές ώστε να είναι δυνατή η επικοινωνία μεταξύ υπολογιστών με διαφορετικό υλικό λογισμικό. [1]

7. 1975

Το Telnet το πρώτο εμπορικό δίκτυο ανταλλαγής πακέτων (για χρήση από πολίτες) που είναι αντίστοιχο του APRANET έκανε την εμφάνιση του και ένωσε πελάτες σε εφτά πόλεις. [1]

8. 1983

Το ARPANET είχε δείξει μεγάλη επιτυχία στη συνεργασία μεταξύ ερευνητών του στρατού και των πανεπιστημίων. Παρόλα αυτά χωρίστηκε σε δυο μέρη στο MILNET για τον στρατό και το ARPANET για τους πανεπιστημιακούς. [1]

9. 1995

Το 1995 γεννήθηκε ο Παγκόσμιος Πληροφοριακός ιστός. Ο Tim Berners-Lee, ένας ερευνητής στο CERN, ανέπτυξε την γλώσσα Hyper Text Markup Language. Η HTML επέτρεψε στο διαδίκτυο να μετατραπεί στο WWW χρησιμοποιώντας το URL (Uniform Resource Locator). [1]

2.2 Χρησιμότητα δικτύων υπολογιστών

Η παρακάτω ενότητα εξετάζει τους λόγους για τους οποίους είναι χρήσιμα τα δίκτυα υπολογιστών και για ποιο λόγο ο κόσμος ενδιαφέρεται για αυτά.

2.2.1 Επιχειρηματικές Εφαρμογές

Πολλές εταιρείες έχουν ένα μεγάλο πλήθος υπολογιστών. Για παράδειγμα ένας υπολογιστής μπορεί να χρησιμοποιείται για την διαχείριση μιας αποθήκης, ένας άλλος για την διαχείριση της μισθοδοσίας ή για την παρακολούθηση της γραμμής παραγωγής. Αρχικά κάθε υπολογιστής μπορεί να λειτουργήσει αυτόματα αλλά είναι προτιμότερο να βρίσκονται συνδεδεμένοι σε ένα δίκτυο ώστε να μπορεί κάποιος να συλλέγει πληροφορίες από όλα τα τμήματα.

Ένας στόχος για μια εταιρεία είναι ο διαμοιρασμός πόρων και η κοινή χρήση πόρων όπως εκτυπωτές και τα δεδομένα μια εταιρείας χωρίς να έχει σημασία η φυσική θέση του κάθε χρήστη. Για παράδειγμα μπορεί δυο τμήματα που στεγάζονται στον ίδιο όροφο μια επιχείρησης να μοιράζονται τον ίδιο εκτυπωτή. Πιο σημαντική είναι όμως η κοινή χρήση των δεδομένων μιας εταιρείας. Για παράδειγμα ένας πωλητής μιας μεγάλης εταιρείας να χρειάζεται να ξέρει εάν είναι διαθέσιμο ένα προϊόν σε ένα κατάστημα μιας άλλης πόλης ώστε να το ζητήσει για να εξυπηρετήσει τον πελάτη του. [2]

Ένας δεύτερος στόχος εγκατάστασης ενός δικτύου σε μια εταιρεία είναι η αμεσότητα της επικοινωνίας μεταξύ των υπαλλήλων. Η επικοινωνία αυτή μπορεί να γίνει μέσω e-mail που διαθέτει η εταιρεία στους υπαλλήλους της. Επίσης δίνεται η δυνατότητα της βίντεο διάσκεψης

και έτσι μπορούν να μιλήσουν και να συνεργαστούν άτομα από διαφορετικές πόλεις χωρίς να χρειαστεί να ταξιδέψει κάποιος και να χαθούν πολύτιμες εργασιακές ώρες. Τέλος δυο υπάλληλοι μπορούν να εργάζονται μαζί δημιουργώντας μια κοινή αναφορά. Αυτό είναι εφικτό εάν υπάρχει κοινός διαμοιραζόμενος χώρος. Κάθε ένας κάνει αλλαγές σε ένα κοινό αρχείο και με την αποθήκευση οι αλλαγές αυτές φαίνονται άμεσα στον άλλον.

Ένας τρίτος στόχος για τις εταιρείες είναι να συναλλάσσονται ηλεκτρονικά με τις υπόλοιπες εταιρείες καθώς και με τους πελάτες τους. Για παράδειγμα γνωστή αλυσίδα καταστημάτων πώλησης ειδών ηλεκτρονικών υπολογιστών διαθέτει ιστοσελίδα μέσω της οποίας οι πελάτες της παραγγέλλουν το προϊόν που χρειάζονται και αυτό αποστέλλεται στον υποκατάστημα της εταιρείας στην πόλη του πελάτη. Αυτό σημαίνει μεγάλη μείωση του κόστους για την εταιρεία καθώς δεν χρειάζεται να κρατάει απόθεμα των προϊόντων της σε άλλα καταστήματα παρά μόνο στο κεντρικό. Η παραπάνω τακτική εφαρμόζεται και από εταιρείες που δραστηριοποιούνται σε άλλους χώρους όπως ταξιδιωτικά γραφεία και βιβλιοπωλεία. [2]

2.2.2. Οικιακές Εφαρμογές

Τα δίκτυα ηλεκτρονικών υπολογιστών δεν είναι χρήσιμα μόνο σε εταιρείες αλλά και σε απλούς οικιακούς χρήστες. Οι χρήστες αυτοί χρειάζονται το διαδίκτυο ώστε να μπορούν να:

- Έχουν πρόσβαση σε απομακρυσμένες πληροφορίες
- Έχουν διαπροσωπική επικοινωνία με άλλους χρήστες
- Διασκευάζουν αλληλεπιδρώντας με άλλους χρήστες
- Χρησιμοποιούν ηλεκτρονικό εμπόριο

Η πρόσβαση σε απομακρυσμένες πληροφορίες έχει πολλές μορφές. Μπορεί να αφορά την εύρεση πληροφοριών γύρω από ένα θέμα ή από ένα γεγονός η ακόμα και για την ενημέρωση σχετικά με κάποιο άθλημα. Υπάρχουν ιστοσελίδες οι οποίες διαθέτουν πληροφορίες για γεγονότα ή για έννοιες όπως η δημοκρατία. Η ενημέρωση των χρηστών γίνεται με την χρήση των ιστοσελίδων των εφημερίδων. Οι ιστοσελίδες αυτές μπορεί να εξατομικευτούν ανάλογα με τα θέλω του χρήστη ενώ υπάρχουν εφημερίδες και ιστοσελίδες που ασχολούνται αποκλειστικά με μια πτυχή της ενημέρωσης όπως οι αθλητικές ιστοσελίδες. [3]

Η διαπροσωπική επικοινωνία είναι μια ακόμα χρήση των οικιακών χρηστών των δικτύων. Η διαπροσωπική επικοινωνία μπορεί να γίνει με τρεις τρόπους :

- Άμεσα μηνύματα
- Παγκόσμιες ομάδες συζητήσεων
- Ομότιμη επικοινωνία

Τα άμεσα μηνύματα είναι μια ιδιαίτερα διαδεδομένη μέθοδος επικοινωνίας. Κάθε χρήστης στέλνει ένα μήνυμα σε έναν άλλον, ο δεύτερος απαντάει και η επικοινωνία συνεχίζεται. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι αποστολής άμεσων μηνυμάτων είτε μέσω κινητής τηλεφωνίας, είτε χρησιμοποιώντας την αποστολή μηνυμάτων σε ιστοσελίδες όπως το Facebook είτε με άλλες εφαρμογές όπως το viber . Τέλος παλαιότερα ήταν διαδεδομένα και τα chat room, χώροι στους οποίους γινόταν ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ πολλών χρηστών σε πραγματικό χρόνο. [3]

Το γεγονός ότι τα chat room λειτουργούσε πραγματικό χρόνο σε κάποιες περιπτώσεις αποτελεί μειονέκτημα, όπως για παράδειγμα εάν θέλουν να επικοινωνήσουν δυο άτομα το ένα από Ελλάδα και το άλλο από Αμερική. Η επικοινωνία δεν είναι αδύνατη αλλά καθίσταται δύσκολη εξαιτίας της διαφοράς της ώρας. Οι παγκόσμιες ομάδες συζητήσεων ξεπερνούν αυτό το πρόβλημα καθώς αποθηκεύουν τα μηνύματα κάθε χρήστη και τα ανεβάζουν σε μια ιστοσελίδα. Οι παγκόσμιες ομάδες συζητήσεων έχουν όμως κυρίως άλλο σκοπό. Στις ομάδες αυτές συγκεντρώνονται άτομα από κάθε ηλικιακή ομάδα και συζητάνε για διάφορα θέματα από μια μεγάλη ποικιλία που περιέχει την πολιτική παγκόσμια σκηνή και αθλητισμός μέχρι θέματα αποκλειστικά κοινωνικού ενδιαφέροντος και κίτρινου τύπου.

Ένα τελευταίο είδος διαπροσωπικής επικοινωνίας είναι η ομότιμη επικοινωνία. Στην ομότιμη επικοινωνία κάθε χρήστης έχει ένα σύνολο αρχείων τα οποία διαμοιράζεται με τους υπόλοιπους χρηστές. Το γνωστότερο παράδειγμα λογισμικού για ομότιμη επικοινωνία είναι το Napster. Το Napster έχει μια κεντρική βάση δεδομένων που κρατούσε πληροφορίες σχετικά με το ποιος χρήστης έχει ποιο αρχείο. Το Napster, αν και δημοφιλές, αναγκάστηκε να τερματίσει την λειτουργία του καθώς οι χρήστες του διαμοιράζονταν αρχεία για τα οποία δεν είχαν πνευματικά δικαιώματα. [3]

Μια ακόμη οικιακή εφαρμογή των δικτύων είναι η διασκέδαση των χρηστών. Η διασκέδαση των χρηστών αφορά πολλούς τομείς αν και οι πιο διαδεδομένοι είναι η παρακολούθηση κάποιας ταινίας από κάποια ιστοσελίδα ή τα παιχνίδια. Υπάρχουν πολλά παιχνίδια στα οποία οι παίκτες δεν παίζουν απλά ως αντίπαλοι αλλά συνεργάζονται για να φέρουν εις πέρας αποστολές εναντίον αντιπάλων ομάδων.

Το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι μια εφαρμογή που είδαμε ήδη από την πλευρά των επιχειρήσεων. Οι οικιακοί χρήστες έχουν την δυνατότητα από το σπίτι τους να ψάξουν όποιο προϊόν επιθυμούν και να δουν αν είναι διαθέσιμο ή όχι. Επίσης δεν χρειάζεται να το κάνουν αυτό κατά την διάρκεια του ωραρίου των καταστημάτων καθώς οι ιστοσελίδες των εταιρειών είναι διαθέσιμες όλο το εικοσιτετράωρο. Μια άλλη χρήση του ηλεκτρονικού εμπορίου είναι η πρόσβαση σε χρηματοοικονομικά ιδρύματα. Κάθε ένας χρήστης μπορεί να πληρώσει τους λογαριασμούς του, να διαχειριστεί τους τραπεζικούς λογαριασμούς και να κάνει επενδύσεις ηλεκτρονικά. [3]

2.2.3 Μετακινούμενοι χρήστες

Οι παραπάνω ενότητες κάλυψαν την χρησιμότητα των δικτύων όταν ο χρήστης βρίσκεται στην επιχείρηση του ή στο σπίτι του. Τι γίνεται όμως όταν ο χρήστης βρίσκεται εκτός αυτών των χώρων;

Ένας επιχειρηματίας θέλει να έχει πρόσβαση στο γραφείο του από όπου και αν βρίσκεται. Επίσης θέλει να μπορεί να στέλνει φαξ ή e-mail και να έχει πρόσβαση σε κάποια απομακρυσμένη βάση δεδομένων. Οι χώροι συνεδρίων, τα πανεπιστήμια, τα αεροδρόμια και άλλα μέρη προσφέρουν ασύρματα δίκτυα ώστε να μπορεί κάποιος να έχει πρόσβαση σε αυτό που χρειάζεται. [4]

Μια άλλη εφαρμογή των ασύρματων δικτύων είναι τα δίκτυα των ραδιοταξί, φορτηγών μεταφοράς προϊόντων, τεχνικούς επισκευών και γενικά σε όσους θέλουν να είναι σε διαρκή επικοινωνία με την βάση δεδομένων της εταιρείας στην οποία ανήκουν. Επίσης ο στρατός κάθε χώρας που θέλει να υπερασπίσει την χώρα του θα πρέπει να έχει το δικό της ασύρματο δίκτυο

επικοινωνιών και να μην εξαρτάται από την σταθερή τηλεφωνική υποδομή της χώρας καθώς αυτή μπορεί εύκολα να καταστραφεί. [4]

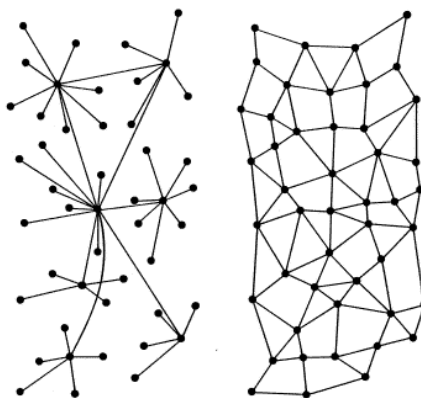
2.3 Διαδίκτυο – Internet

Στην ενότητα αυτή γίνεται μια εκτενέστερη αναδρομή στην πορεία για την δημιουργία του διαδικτύου. Η επιλογή για την εξέταση του διαδικτύου δεν έγινε τυχαία καθώς δεν είναι ένα απλό δίκτυο αλλά αποτελεί μια συλλογή πολλών διαφορετικών δικτύων. [5]

2.3.1 ARPANET

Μετά το τέλος του δευτέρου παγκοσμίου πολέμου και στις αρχές του ψυχρού πολέμου το υπουργείο άμυνας των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής επιζητούσε την δημιουργία ενός δικτύου επικοινωνιών το οποίο δεν θα ήταν ευπαθές και θα μπορούσε να επιβιώσει ακόμα και από μια πυρηνική επίθεση. Εκείνη την εποχή οι στρατιωτικές επικοινωνίες γίνονταν χρησιμοποιώντας το υπάρχων τηλεφωνικό δίκτυο. Στο δίκτυο αυτό, οι τηλεφωνικές γραμμές συνδεόταν σε κέντρα μεταγωγής τα οποία με την σειρά τους συνδεόταν σε κέντρα μεταγωγής υψηλότερου επίπεδου. Με την καταστροφή μερικών επιλεγμένων κόμβων, το δίκτυο θα έσπαγε σε μικρά υποδίκτυα καθιστώντας το άχρηστο. [6]

Η εταιρεία RAND που ανέλαβε από το υπουργείο άμυνας να βρει λύση στο πρόβλημα παρουσίασε το μοντέλο του υπαλλήλου της Paul Baran. Ο Baran πρότεινε ένα μοντέλο το οποίο είναι άκρως κατανεμημένο καθώς υπάρχουν πολλαπλές συνδέσεις μεταξύ των διάφορων κέντρων μεταγωγής. Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται η ανεκτικότητα στις επιθέσεις στα κέντρα μεταγωγής. Το μοντέλο όμως έμεινε ανεφάρμοστο καθώς η εταιρεία AT&T η οποία κλήθηκε να το υλοποιήσει, θεώρησε ότι υπάρχει υψηλό κόστος. [6]



Σχήμα 1. Η δομή του τηλεφωνικού δικτύου και η πρόταση του Baran

Ο ψυχρός πόλεμος περιελάμβανε και την κούρσα του διαστήματος. Την κούρσα αυτή την κέρδισε αρχικά η Ρωσία με την εκτόξευση του Sputnik το 1957. Ο τότε πρόεδρος των Ηνωμένων Πολιτειών θέλοντας να μάθει ποιος έφταιγε για την ήττα αυτή ανακάλυψε πως οι τρεις κλάδοι του στρατού – στρατός ξηράς, αεροπορία και ναυτικό – τσακώνονταν μεταξύ τους για το ποιος

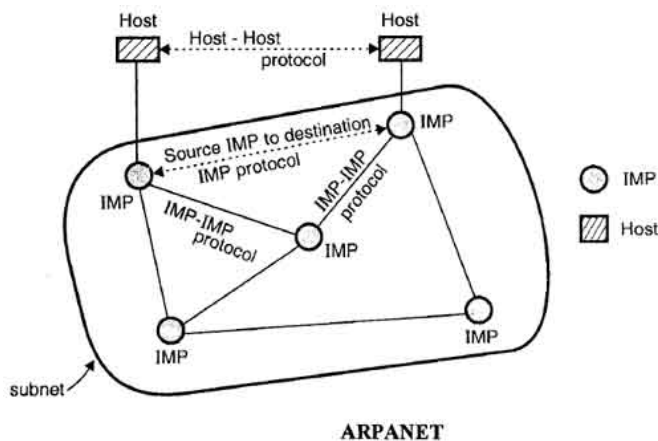
θα πάρει επιχορήγηση από το υπουργείο άμυνας. Έτσι δημιουργήθηκε ο οργανισμός ARPA (Advanced Research Projects Agency). Ο οργανισμός αυτός δεν είχε δικούς του ερευνητές παρά διαχειριζόταν έναν προϋπολογισμό τον οποίο κατένειμε σε πανεπιστήμια και αλλά ερευνητικά κέντρα με σκοπό την ανάπτυξη συστημάτων τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν από τον στρατό.

Το 1967 ο επικεφαλής του οργανισμού αποφάσισε να στραφεί στην δικτύωση. Η πρώτη πρόταση που είχε ήταν να δημιουργηθεί ένα υπόδικτο μεταγωγής πακέτων στο οποίο κάθε υπολογιστής θα είχε δικό του δρομολογητή. Σε ένα συνέδριο του ιδίου έτους είδε υλοποιημένη την ιδέα αυτή αλλά για υπολογιστές που βρίσκονταν στις εγκαταστάσεις ενός πανεπιστημίου. Η υλοποίηση του υποδικτύου αποφασίστηκε και ξεκίνησαν άμεσα οι απαιτούμενες ενέργειες. [6]

Το υποδίκτυο θα αποτελούνταν από μικρούς υπολογιστές τους IMP (Interface Message Processors) οι οποίοι ήταν συνδεδεμένοι με τηλεφωνικές γραμμές 56kbps. Κάθε IMP ήταν συνδεδεμένος με τουλάχιστον άλλους δυο IMP ώστε εάν ένας από αυτούς καταστρέφονταν να μην επηρεαζόταν η αξιοπιστία του δικτύου. Ο IMP συνδεόταν με έναν υπολογιστή υπηρεσίας μέσω ενός καλωδίου. Η εταιρεία BBN ανέλαβε να υλοποιήσει το υποδίκτυο και το λογισμικό του υποδικτύου, το οποίο διαιρέθηκε σε δυο τμήματα:

- a) Τμήμα υποδικτύου
- b) Τμήμα υπολογιστή υπηρεσίας

Η BBN ανέλαβε να υλοποιήσει μόνο το τμήμα του υποδικτύου το οποίο περιελάμβανε την σύνδεση μεταξύ των δυο εμπλεκόμενων IMP και το άκρο του IMP της σύνδεσης μεταξύ του IMP και του υπολογιστή υπηρεσίας. Όσον αφορά το λογισμικό για τον υπολογιστή υπηρεσίας που περιελάμβανε το λογισμικό για την σύνδεση μεταξύ των δυο υπολογιστών υπηρεσίας, το λογισμικό εφαρμογών και το λογισμικό για την σύνδεση μεταξύ του IMP και του υπολογιστή υπηρεσίας, ο υπεύθυνος της ARPA συγκάλεσε μια διάσκεψη. Η διάσκεψη αυτή περιελάμβανε τους μεταπτυχιακούς φοιτητές που ασχολούνταν με τα δίκτυα υπολογιστών ώστε να γράψουν τον κατάλληλο κώδικα. [6]



Σχήμα 4. Το υποδίκτυο του ARPANET

Το 1970 το δίκτυο μπήκε σε λειτουργία έχοντας τέσσερις κόμβους. Οι κόμβοι αυτοί βρίσκονταν στο πανεπιστήμιο της Santa Barbara της California, στο UCLA, στο πανεπιστήμιο της Utah και

στο SRI International. Οι κόμβοι αυτοί δεν επιλέχθηκαν τυχαία αλλά επειδή τα πανεπιστήμια αυτά είχαν υπογράψει αρκετά ερευνητικά συμβόλαια με τον οργανισμό ARPA. Τα επόμενα χρόνια στο δίκτυο άρχισαν να ενώνονται και άλλα πανεπιστήμια και οργανισμοί με αποτέλεσμα το δίκτυο να μεγαλώσει αρκετά. [6]

2.3.2 NSFNET

Το δίκτυο ARPANET γνώρισε μεγάλη επιτυχία αλλά υπήρχε σε αυτό ένα μεγάλο πρόβλημα. Στο δίκτυο μπορούσαν να συμμετάσχουν μόνο πανεπιστήμια τα οποία είχαν ερευνητικό συμβόλαιο με τον οργανισμό ARPA. Για τον λόγο αυτό το εθνικό ίδρυμα επιστημών των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής (National Science Foundation - NFS) αποφάσισε να φτιάξει το δικό του δίκτυο. Στο δίκτυο αυτό θα συμμετείχαν όλα τα πανεπιστήμια ώστε να μπορούσαν οι ερευνητικές ομάδες να διαμοιράζονται πληροφορίες καθώς και υπολογιστές μεταξύ των πανεπιστημίων που συμμετέχουν στο δίκτυο. [7]

Το δίκτυο αρχικά αποτελούνταν από κόμβους στα πανεπιστήμια Σαν Ντιέγκο, Μπούλντερ , Σαμπέιν, Πίτσμπουργκ, Ίθακα και Πρίνστον. Τα πανεπιστήμια αυτά είχαν από έναν υπερυπολογιστή. Οι έξι αυτοί κόμβοι αποτελούσαν το δίκτυο κορμού. Το δίκτυο του NSF, το NSF net, χρησιμοποίησε την αρχιτεκτονική του ARPANET και έτσι κάθε υπερυπολογιστής συνδέθηκε με έναν μικρότερο. Στο δίκτυο αυτό ο υπολογιστής ονομάστηκε Fuzzball αντί για IMP στο ARPANET. Επίσης το δίκτυο NSF net χρησιμοποίησε το πρότυπο TCP/IP το οποίο είχε δημιουργηθεί για την δικτύωση υπολογιστών. Το δίκτυο ARPANET συνδεόταν με το NSF net με ένα καλώδιο μεταξύ του Fuzzball και του IMP στο πανεπιστήμιο Carnegie – Mellon.

Το ίδρυμα NSF χρηματοδότησε και την δημιουργία άλλων δικτύων τα οποία συνδεόταν με το δίκτυο κορμού. Τα δίκτυα αυτά εξυπηρετούσαν χιλιάδες ερευνητές και χρήστες να συνδέονται στους υπερυπολογιστές αλλά και σε υπηρεσίες των άλλων δικτύων. Το δίκτυο ήταν από την αρχή υπερφορτωμένο και η σχεδίαση ενός νέου δικτύου δεν άργησε να γίνει. Επίσης υπήρχαν πολλές κερδοσκοπικές εταιρείες που ήθελαν να συνδεθούν με το δίκτυο αλλά αυτό δεν επιτρεπόταν από το καταστατικό του ιδρύματος. Έτσι δημιουργήθηκε η μη κερδοσκοπική οργάνωση ANS (Advanced Network Services) την οποία αποτελούσαν οι εταιρείες Merit, MCI και IBM και η οποία ανέλαβε την περαιτέρω ανάπτυξη του NSF net. Το δίκτυο μετονομάστηκε σε ANS net και αναβαθμίστηκε στα 45kbps. Επίσης για να εξασφαλιστεί μελλοντικά ένα δίκτυο που θα συμμετείχε στο ANS net θα μπορούσε να συνδεθεί με οποιοδήποτε άλλο δίκτυο, δημιουργήθηκαν τέσσερα σημεία πρόσβασης στο δίκτυο η αλλιώς NAP. Κάθε εταιρεία που θα παρείχε υπηρεσίες δικτύου ήταν αναγκασμένη να συνδεθεί και με τα τέσσερα σημεία πρόσβασης. [7]

Κεφάλαιο 3. Ενσύρματα δίκτυα

3.1 Μέσα σύνδεσης

Τα ενσύρματα δίκτυα είναι τα δίκτυα τα οποία στηρίζονται σε κάποιο φυσικό μέσο για την μεταφορά των δεδομένων από ένα υπολογιστή σε έναν άλλο. Για την ίδια μετάδοση μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα φυσικά μέσα, όπου κάθε ένα από αυτά έχει τα δικά του

χαρακτηριστικά από πλευράς εύρους ζώνης, καθυστέρησης, κόστους και ευκολίας εγκατάστασης και συντήρησης. Τα μέσα που εξετάζονται σε αυτή την ενότητα είναι τα παρακάτω :

- Σύστροφο ζεύγος
- Ομοαξονικό καλώδιο
- Οπτική ίνα

[8]

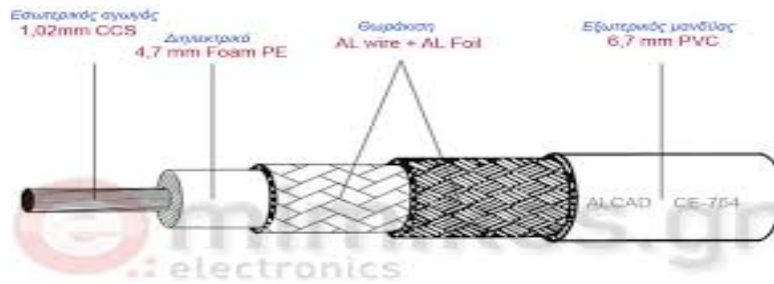
3.1.1 Σύστροφο ζεύγος

Το σύστροφο ζεύγος είναι ένα από τα παλαιότερα μέσα μετάδοσης, αποτελείται από δύο μονωμένα χάλκινα σύρματα με πάχος συνήθως γύρω στο ένα χιλιοστό. Τα σύρματα συστρέφονται ελικοειδώς , όπως πχ τα μόρια του DNA, αυτό χρειάζεται επειδή δύο παράλληλα σύρματα δημιουργούν μια πολύ καλή κεραία. Όταν τα σύρματα συστρέφονται, τα κύματα από τις διάφορες περιστροφές ακυρώνονται μεταξύ τους και ακτινοβολούν λιγότερο. Η πιο συνηθισμένη εφαρμογή του σύστροφου ζεύγους είναι το δίκτυο τηλεφωνίας. Όλα τα τηλέφωνα συνδέονται με το τηλεφωνικό κέντρο με καλώδια σύστροφου ζεύγους , εάν η απόσταση είναι αρκετά μεγάλη χρησιμοποιούνται επαναλήπτες για ενίσχυση του σήματος. Σε περίπτωση που ένας μεγάλος καλωδίων πηγαίνει από μία περιοχή σε μία άλλη ομαδοποιούνται σε ένα μεγαλύτερο καλώδιο αρκετά μεγάλης διαμέτρου. Τα καλώδια σύστροφου ζεύγους χρησιμοποιούνται για την μετάδοση τόσο αναλογικών όσο και ψηφιακών σημάτων. Το εύρος ζώνης τους εξαρτάται από την καλυπτόμενη απόσταση και το πάχος του σύρματος και μπορούν να επιτύχουν εύρος της τάξεως των megabit/sec. Είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα γιατί έχουν χαμηλό κόστος. [9]

Τα καλώδια σύστροφου ζεύγους είναι γνωστά και ως αθωράκιστα σύστροφα ζεύγη ή αλλιώς Unshielded Twisted Pair (UTP). Οι σημαντικότερες κατηγορίες τους είναι τα καλώδια κατηγορίας 3 και τα καλώδια κατηγορίας 5. Τα καλώδια κατηγορίας 3 αποτελούνται από δύο σύρματα ελαφρώς συστραμμένα μεταξύ τους, τέσσερα ζεύγη ομαδοποιούνται σε ένα πλαστικό κάλυμμα που διατηρεί τα καλώδια μαζί και τα προστατεύει από εξωτερικούς παράγοντες. Τα κατηγορίας 5 είναι της ίδιας μορφής με τα καλώδια κατηγορίας 3 με την διαφορά ότι υπάρχουν περισσότερες στρώσεις ανά εκατοστό, γεγονός που οδηγεί σε λιγότερες παρεμβολές και σε καλύτερη ποιότητα σήματος σε μεγαλύτερες αποστάσεις. Η διαφορά των δύο είναι εμφανής αν αναλογιστεί κανείς ότι τα καλώδια κατηγορίας 3 μεταδίδουν σήματα με εύρος ζώνης 16MHz ενώ τα κατηγορίας 5 με εύρος ζώνης 100MHz. [9]

3.1.2 Ομοαξονικό καλώδιο

Το ομοαξονικό καλώδιο είναι ένα ακόμη μέσο μετάδοσης δεδομένων σε ένα δίκτυο. Έχει καλύτερη θωράκιση σε σχέση με το καλώδιο σύστροφου ζεύγους, το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα να καλύπτει μεγαλύτερες αποστάσεις σε υψηλότερες ταχύτητες. Δύο είδη ομοαξονικών καλωδίων χρησιμοποιούνται ευρέως : των 50 ohm και των 75 ohm. Το καλώδιο των 50 ohm χρησιμοποιείται όταν γνωρίζουμε εξ αρχής ότι θα γίνει ψηφιακή μετάδοση ενώ των 75 ohm χρησιμοποιείται κυρίως για καλωδιακή τηλεόραση. Τα ομοαξονικά καλώδια χρησιμοποιούνται επίσης στα τηλεφωνικά δίκτυα για υπεραστικές κλήσεις αν και έχουν αρχίσει να αντικαθίστανται από οπτικές ίνες. Το ομοαξονικό καλώδιο αποτελείται από έναν πυρήνα άκαμπτου χάλκινου καλωδίου, ο οποίος περιβάλλεται από ένα μονωτικό υλικό. Ο μονωτής καλύπτεται από ένα κυλινδρικό αγωγό, συχνά με την μορφή ενός πυκνού δικτυωτού πλέγματος. Ο εξωτερικός αγωγός καλύπτεται από ένα πλαστικό προστατευτικό περίβλημα. [10]



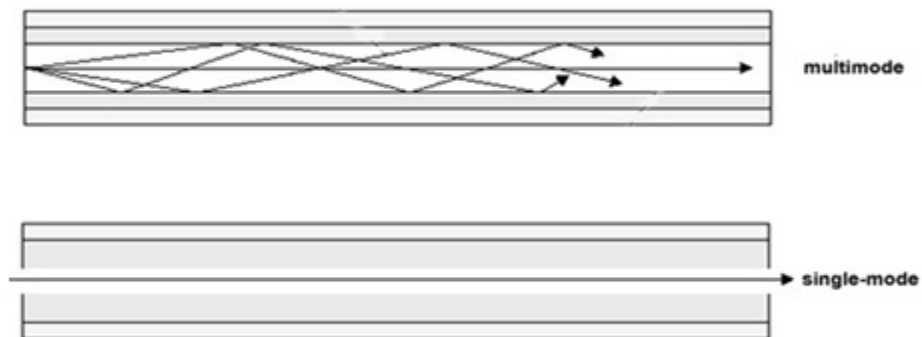
Σχήμα 5. Ομοαξονικό καλώδιο

Η παραπάνω κατασκευή δίνει στο ομοαξονικό καλώδιο υψηλό εύρος ζώνης και άριστη αντοχή στον θόρυβο. Το εφικτό εύρος ζώνης εξαρτάται από την ποιότητα και το μήκος του καλωδίου καθώς και από τον λόγο σήματος προς θόρυβο. Τα σύγχρονα καλώδια έχουν εύρος ζώνης κοντά στο 1GHz. [10]

3.1.3 Οπτικές ίνες

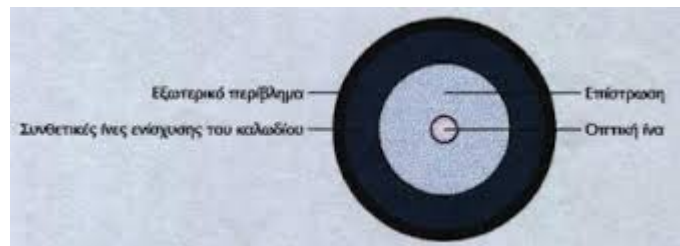
Οι οπτικές ίνες μεταφέρουν σήματα φωτός από ένα σημείο σε ένα άλλο. Το οπτικό σύστημα μετάδοσης έχει τρία βασικά συστατικά: την πηγή φωτός, το μέσο μετάδοσης και τον δέκτη. Ο παλμός αναπαρίσταται με το bit 1 ενώ η απουσία του με το bit 0, το μέσο μετάδοσης είναι μια λεπτή ίνα γυαλιού. Ο ανιχνευτής παράγει έναν ηλεκτρικό παλμό όταν πέφτει επάνω του μια ικτίδα φωτός. Εάν βάλουμε μια πηγή φωτός στο άκρο μιας οπτικής ίνας και ένα ανιχνευτή στο άλλο άκρο έχουμε ένα μονόδρομο σύστημα μετάδοσης δεδομένων. [11]

Στην πράξη το φώς μπορεί να φύγει από την οπτική ίνα και να μην φτάσει ποτέ στον παραλήπτη μιας και η ίνα είναι από ένα απλό γυαλί, για να μην γίνει κάτι τέτοιο χρησιμοποιείται ο νόμος διάθλασης της φυσικής. Κάθε ακτίνα που προσπίπτει στο γυαλί διαθλάται με μια γωνία προς τον αέρα, υπάρχει όμως μια γωνία ,η οποία λέγεται κρίσιμη, που όποια ακτίνα προσπίπτει με γωνία μεγαλύτερη από αυτή τότε η ακτίνα φωτός εγκλωβίζεται μέσα στην ίνα και μπορεί να διαδίδεται για πολλά χιλιόμετρα μέσα σε αυτή. Έτσι μπορούν να μεταδοθούν πολλές ακτίνες ταυτόχρονα εάν εισαχθούν με διαφορετικές γωνίες. Αυτός ο τρόπος οπτικής ίνας ονομάζεται πολύτροπος. [11]



Σχήμα 6. Πολύτροπη και μονότροπη οπτική ίνα

Η μονότροπη οπτική ίνα είναι μια οπτική ίνα η οποία έχει πολύ μικρή διάμετρο και επιτρέπει λίγα μήκη κύματος να περνάνε μέσα από αυτή. Η ίνα αυτή λειτουργεί ως οδηγός καθώς στέλνει το φως σε σχεδόν ευθεία πορεία, μια μονότροπη ίνα μπορεί να επιτύχει μεταφορά δεδομένων με ταχύτητα 50GHz για απόσταση 100 χιλιομέτρων χωρίς ενίσχυση. Το κόστος των οπτικών ινών είναι σχετικά μικρό καθώς η πρώτη ύλη για να φτιαχτεί είναι η άμμος που βρίσκεται σε αφθονία σε όλη την γη . [11]



Σχήμα 7. Διατομή οπτικής ίνας

Το καλώδιο οπτικής ίνας είναι παρόμοιο με το ομοαξονικό καλώδιο, αποτελείται στο κέντρο του από ένα πυρήνα. Ο πυρήνας είναι γυάλινος και μέσα σε αυτόν διαδίδεται το φως, το πάχος του πυρήνα σε μια πολύτροπη ίνα είναι 50 micron ενώ για την μονότροπη είναι περίπου 10 micron. Ο πυρήνας αποτελείται από μια γυάλινη επικάλυψη με δείκτη διάθλασης μεγαλύτερο από αυτόν του πυρήνα ώστε το φως να παραμένει μέσα στον πυρήνα. Τέλος η γυάλινη επικάλυψη προστατεύεται από ένα πλαστικό περίβλημα. [11]

3.2 Κατηγορίες δικτύων

Τα ενσύρματα δίκτυα μπορούν να χωριστούν σε κατηγορίες ανάλογα με την τεχνολογία μετάδοσης και την κλίμακα τους.

3.2.1 Τεχνολογίες μετάδοσης

Υπάρχουν δύο είδη τεχνολογιών μετάδοσης που χρησιμοποιούνται σε δίκτυα υπολογιστών :

1. Συνδέσεις εκπομπής
2. Συνδέσεις από σημείο σε σημείο

Τα δίκτυα εκπομπής έχουν ένα μόνο κανάλι επικοινωνίας το οποίο είναι κοινόχρηστο από όλους τους υπολογιστές του δικτύου. Κάθε μηχανήμα όταν θέλει να επικοινωνήσει στέλνει ένα σύντομο μήνυμα στο κοινό μέσο το οποίο περιέχει την διεύθυνση του παραλήπτη, τα υπόλοιπα μηχανήματα βλέπουν την διεύθυνση του παραλήπτη και εάν δεν είναι για αυτά το αγνοούν. Τα δίκτυα εκπομπής μπορούν να γίνουν ευρείας μετάδοσης όταν εκπέμπουν προς όλους τους υπολογιστές του δικτύου χρησιμοποιώντας ένα ειδικό bit στο πεδίο των παραληπτών ώστε να το διαβάσουν όλοι, επίσης μπορούν να γίνουν δίκτυα πολύ διανομής όταν το μήνυμα αναφέρεται σε μια υποομάδα υπολογιστών του δικτύου. [13]

Τα δίκτυα από σημείο σε σημείο αποτελούνται από πολλές συνδέσεις μεταξύ ζευγών των υπολογιστών του δικτύου, ο αποστολέας στέλνει το μήνυμα του μέχρι αυτό να φτάσει στον παραλήπτη του πιθανόν να περάσει από πολλούς ενδιάμεσους υπολογιστές. Επίσης στα δίκτυα αυτό υπάρχουν πολλές διαφορετικές διαδρομές που μπορεί να ακολουθήσει το πακέτο, η εύρεση μιας βέλτιστης διαδρομής είναι ένα πρόβλημα που απασχολεί αυτού του είδους τα δίκτυα. Η μετάδοση κατά την οποία υπάρχει μόνο ένας αποστολέας και ένας παραλήπτης ονομάζεται αποκλειστική διανομή. [13]

Όσον αφορά την τεχνολογία μετάδοσης υπάρχει ένας γενικός κανόνας που ακολουθείται: Τα μικρότερα δίκτυα τα οποία είναι γεωγραφικά περιορισμένα συνήθως χρησιμοποιούν εκπομπή ενώ τα μεγαλύτερα δίκτυα είναι δίκτυα από σημείο σε σημείο. [13]

3.2.2 Κλίμακα

Όπως προαναφέρθηκε η κλίμακα είναι ένας εναλλακτικός τρόπος ταξινόμησης των δικτύων. Τα δίκτυα ταξινομούνται με βάση το μέγεθος τους με την παρακάτω σειρά:

- ❖ Δίκτυα προσωπικής περιοχής
- ❖ Τοπικά δίκτυα (LAN)
- ❖ Μητροπολιτικά δίκτυα (MAN)
- ❖ Δίκτυα ευρείας περιοχής (WAN)
- ❖ Διαδίκτυο (Internet)

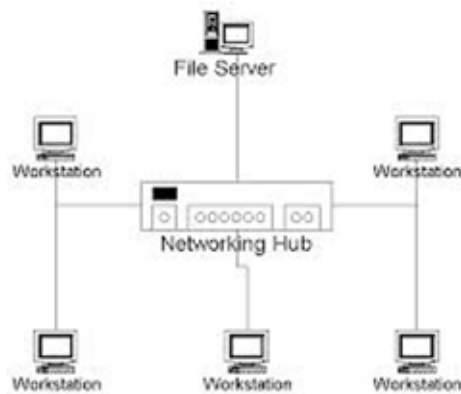
[14]

3.2.2.1 Δίκτυα προσωπικής περιοχής

Τα δίκτυα προσωπικής περιοχής είναι το μικρότερο είδος δικτύου. Τα δίκτυα αυτά προορίζονται για ένα άτομο και έχουν εύρος περίπου ένα μέτρο, αποτελούνται από τον προσωπικό υπολογιστή του χρήστη με το ποντική ή το πληκτρολόγιο ή πχ μπορεί να είναι μια συσκευή PDA μαζί με το ακουστικό βαρηκοΐας που ελέγχει. [14]

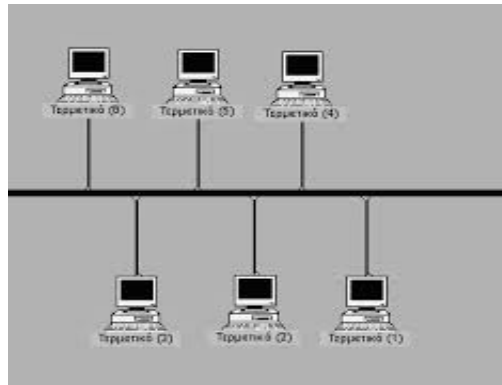
3.2.2.2 Τοπικά δίκτυα

Τα τοπικά δίκτυα τα οποία αποκαλούνται LAN, ακρωνύμιο για το Local Area Networks, είναι ιδιωτικά δίκτυα τα οποία βρίσκονται μέσα σε ένα μόνο κτίριο ή κτιριακό συγκρότημα ή σε μια έκταση με μέγεθος μερικά χιλιόμετρα. Τα δίκτυα αυτά χρησιμοποιούνται ευρέως σε εταιρίες με σκοπό την κοινή χρήση πόρων όπως εκτυπωτές και τον διαμερισμό και ανταλλαγή δεδομένων και πληροφοριών. [14]



Σχήμα 8. Βασική τροπολογία LAN

Τα δίκτυα LAN έχουν περιορισμένο μέγεθος, αυτό σημαίνει πως ο χρόνος μετάδοσης των δεδομένων είναι γνωστός εκ των προτέρων και βρίσκεται εντός γνωστών ορίων. Έτσι δίνεται η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι για την ανάπτυξη των δικτύων που σε διαφορετική περίπτωση θα ήταν αδύνατον να χρησιμοποιηθούν. Η πιο συνηθισμένη τεχνολογία μετάδοσης σε ένα δίκτυο LAN συνιστάτε σε ένα καλώδιο στο οποίο είναι συνδεδεμένοι όλοι οι υπολογιστές του δικτύου, η συνηθισμένη ταχύτητα ενός δικτύου LAN ποικίλει μεταξύ 10 και 100 Mbps ενώ υπάρχουν και δίκτυα τα οποία δουλεύουν στα 10 Gbps. [14]

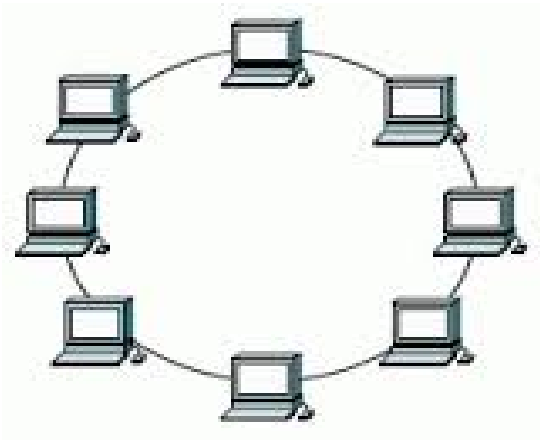


Σχήμα 9. Δίκτυο τοπολογίας διαύλου

Τα δίκτυα LAN εκπομπής έχουν διάφορες πιθανές τοπολογίες. Οι δύο πιο συνηθισμένες είναι ο δίαυλος (bus) και ο δακτύλιος (ring).

Σε ένα δίκτυο διαύλου υπάρχει ένα καλώδιο που συνδέει τους υπολογιστές. Ανά πάσα στιγμή ένας είναι ο κύριος (master) και μπορεί να εκπέμψει ενώ οι υπόλοιποι αποφεύγουν την εκπομπή. Η απόφαση ποιος θα είναι ο κύριος κάθε στιγμή γίνεται είτε κεντρικά από έναν υπολογιστή ο οποίος μαζεύει αιτήσεις και δίνει το δικαίωμα σε κάποιον να εκπέμψει είτε γίνεται αποκεντρωμένα. Στο δίκτυο εκπομπής δακτυλίου οι υπολογιστές είναι συνδεδεμένοι σε ένα κύκλο, κάθε bit εκπέμπεται αυτόνομα από το υπόλοιπο πακέτο του μηνύματος. Υπάρχει και σε αυτό το δίκτυο ένας μηχανισμός ο

όποιος χειρίζεται τις συγκρούσεις , όταν δηλαδή δύο ή περισσότεροι υπολογιστές θέλουν να εκπέμψουν ταυτόχρονα, ο τρόπος αυτός είναι συνήθως μια σκυτάλη και εκπέμπει αυτός που την έχει στην κατοχή του. [14]

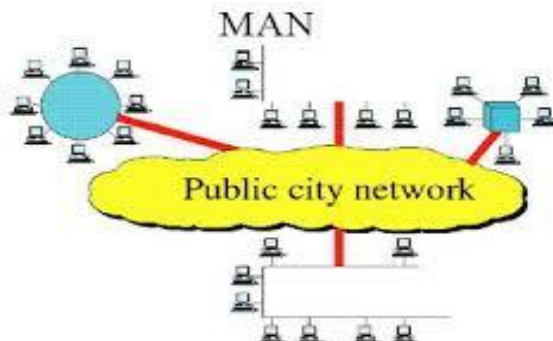


Σχήμα 10. Δίκτυο τοπολογίας δακτυλίου

Τα δίκτυα μπορούν να υποδιαιρεθούν σε στατικά και δυναμικά ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η εκχώρηση προτεραιότητας αποστολής. Στην στατική εκχώρηση χωρίζεται ο χρόνος σε τμήματα και δίνεται σε κάθε υπολογιστή εκ περιτροπής ένα τμήμα ώστε να εκπέμψει. Ο τρόπος αυτός όμως σπαταλάει εύρος δικτύου όταν δεν έχει κάποιος υπολογιστής να εκπέμψει κάτι, αντίθετα στην δυναμική εκχώρηση ο χρόνος δίνεται ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε υπολογιστή. Η απόφαση παίρνεται είτε κεντρικά είτε αποκεντρωμένα, στην δεύτερη περίπτωση πρέπει κάθε υπολογιστής να αποφασίσει μόνος του για το εάν μπορεί να προχωρήσει στην αποστολή μηνύματος. [14]

3.2.2.3 Μητροπολιτικά δίκτυα

Το μητροπολιτικό δίκτυο ή αλλιώς MAN (Metropolitan Area Network) καλύπτει το γεωγραφικό εύρος μίας πόλης. Τα μητροπολιτικά δίκτυα είναι η μετάλλαξη των καλωδιακών δικτύων τηλεόρασης που είχαν στηθεί σε περιοχές με κακή τηλεοπτική λήψη.



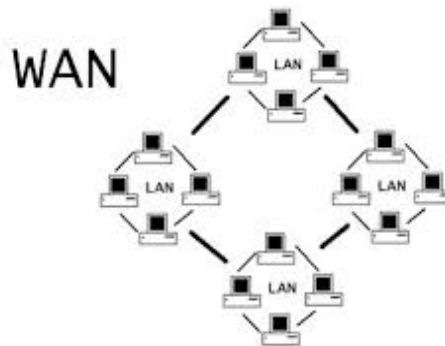
Σχήμα 11. Μητροπολιτικό δίκτυο

Στις περιοχές αυτές δημιουργούνταν ένα δίκτυο το οποίο συνάδεται τα κάθε σπίτι της πόλης με μία κεντρική κεραία η οποία βρισκόταν στο υψηλότερο σημείο της περιοχής όπως για παράδειγμα η κορυφή ενός λόφου.

Αρχικά το δίκτυο τηλεόρασης χρησιμοποιήθηκε από τις εταιρίες καλωδιακής τηλεόρασης για την εκπομπή εξειδικευμένου προγράμματος όπως αθλητικού ή πολιτικού περιεχομένου. Στην συνέχεια οι εταιρίες αυτές είδαν ότι μπορούν να χρησιμοποιήσουν το φάσμα του καλωδίου που δεν χρησιμοποιείται ώστε να παρέχουν υπηρεσίες διαδικτύου. Με αυτό τον τρόπο γεννήθηκαν τα μητροπολιτικά δίκτυα. [14]

3.2.2.4 Δίκτυα ευρείας περιοχής

Το δίκτυο ευρείας περιοχής ή αλλιώς WAN (Wide Area Network) εκτείνεται σε μία μεγάλη γεωγραφική περιοχή, όπως μια χώρα ή μια ήπειρο. Το δίκτυο περιέχει ένα σύνολο υπολογιστών για την εκτέλεση των προγραμμάτων των χρηστών οι οποίοι συνδέονται με το υποδίκτυο. Το υποδίκτυο είναι υπεύθυνο για την μεταφορά των μηνυμάτων μεταξύ των υπολογιστών. Το υποδίκτυο συνήθως αποτελείται από δύο μέρη, τις γραμμές μετάδοσης και τα στοιχεία μεταγωγής. Οι γραμμές μετάδοσης είναι αυτές που μεταφέρουν τα δεδομένα μεταξύ των υπολογιστών, εφόσον είναι φυσικό μέσω υλοποιούνται είτε με χάλκινα σύρματα είτε με οπτικές ίνες. Τα στοιχεία μεταγωγής είναι εξειδικευμένοι υπολογιστές που συνδέουν τρεις ή περισσότερες γραμμές μετάδοσης. Επιπλέον είναι επιφορτισμένοι με την διαδικασία επιλογής της γραμμής μετάδοσης στην οποία θα προωθήσουν το κάθε πακέτο. [14]



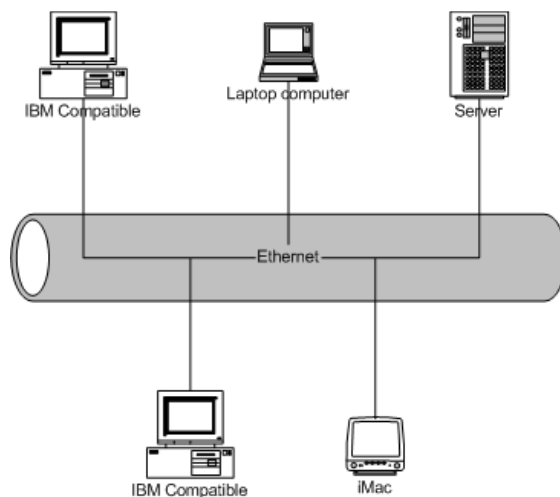
Σχήμα 12. Δίκτυο WAN

3.3 Ethernet

Η ενότητα αυτή αναφέρεται στο σημαντικότερο δίκτυο τοπικής περιοχής, το Ethernet. Το Ethernet σχεδιάστηκε από τους Metcalfe και Boggs το 1976 στο Κέντρο Έρευνας του Πάλο Άλτο (PARC –Palo Alto Research Center). Όταν ο Metcalfe πήγε στο Πάλο Άλτο για να δουλέψει είδε ότι οι ερευνητές PARC είχαν σχεδιάσει και υλοποιήσει τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές οι οποίοι όμως δεν ήταν συνδεδεμένοι μεταξύ τους. Για να συνδέσει τους υπολογιστές ο Matcalfe χρησιμοποίησε την εμπειρία που είχε δουλεύοντας με τον Norman Abramson. Το 1970 ο Abramson δούλευε ως ερευνητής στο Πανεπιστήμιο της Χαβάης, αυτός και οι συνάδελφοι του

προσπαθούσαν να συνδέσουν υπολογιστές που βρισκόταν σε απομακρυσμένα νησιά με τον κεντρικό υπολογιστή του πανεπιστημίου της Χαβάης στην Χονολουλού. Εξαιτίας της θαλάσσιας απόστασης που χώριζε τα νησιά δεν ήταν εφικτή η σύνδεση τους με κάποια μορφή καλωδίωσης, έτσι στράφηκαν στους ραδιοπομπούς μικρής εμβέλειας. [15]

Κάθε υπολογιστής είχε ένα ραδιοπομπό ο οποίος δούλευε με δύο συχνότητες , μια ανερχόμενη και μια κατερχόμενη, στην ανερχόμενη συχνότητα ο υπολογιστής έστελνε κάποιο πακέτο όταν ήθελε να επικοινωνήσει με τον κεντρικό υπολογιστή, αντίστοιχα η κατερχόμενη συχνότητα χρησιμοποιούταν από τον κεντρικό υπολογιστή ώστε να μπορεί να επικοινωνεί με τους χρήστες στα νησιά. Η κατερχόμενη συχνότητα δεν είχε μεγάλη κίνηση καθώς την χρησιμοποιούσε μόνο ο κεντρικός υπολογιστής αλλά στην ανερχόμενη μπορεί να υπήρχε πρόβλημα. Το πρόβλημα εμφανιζόταν όταν δυο υπολογιστές προσπαθούσαν να επικοινωνήσουν στο ανερχόμενο κανάλι. Εάν ένας υπολογιστής κατάφερνε να επικοινωνήσει με τον κεντρικό υπολογιστή, τότε λάμβανε ένα μήνυμα επιβεβαίωσης στο κατερχόμενο κανάλι. Η έλλειψη επιβεβαίωσης έκανε τον υπολογιστή να καταλάβει ότι κάτι δεν πήγε καλά και να επαναλάβει την εκπομπή του. Το δίκτυο αυτό δούλευε καλά για μικρή κυκλοφορία στο ανερχόμενο κανάλι άλλα είχε άσχημη απόδοση για μεγάλη κυκλοφορία. Το δίκτυο αυτό ονομαζόταν ALOHANET. [15]



Σχήμα 13. Δίκτυο Ethernet

Ο Matcalfe χρησιμοποίησε την γενική ιδέα του ALOHANET αλλά επειδή οι υπολογιστές που ήθελε να συνδέσει ήταν στον ίδιο χώρο χρησιμοποίησε ένα καλώδιο. Το καλώδιο ήταν ένα παχύ ομοαξονικό καλώδιο το οποίο μπορούσε να φτάσει σε μήκος 2.5 χιλιόμετρα εάν τοποθετούταν αναμεταδότες κάθε πεντακόσια. Οι υπολογιστές του δικτύου συνδεόταν πάνω στο καλώδιο μέσω πομποδεκτών βιδωμένων στο καλώδιο. Το καλώδιο στο οποίο είναι παράλληλα συνδεδεμένοι πολλοί πομποδέκτες ονομάζεται πολλαπλής απόληξης. Στο δίκτυο αυτό συνδεόταν μέχρι 256 μηχανές και λειτουργούσε στα 2.94 Mbps. Η βελτίωση του Ethernet ως προς το ALOHANET αφορά την προσπάθεια αποστολής δεδομένων. Κάθε υπολογιστής ο οποίος θέλει να αποστείλει δεδομένα στο δίκτυο πρώτα ελέγχει το δίκτυο για να δει εάν κάποιος άλλος εκπέμπει ώστε να μην υπάρξουν συγκρούσεις. [15]

Ακόμα και με αυτό τον τρόπο υπάρχει περίπτωση δύο υπολογιστές να θελήσουν να εκπέμψουν ταυτόχρονα. Για να αποφευχθεί κάποια τέτοια κατάσταση ο υπολογιστής πριν ξεκινήσει την μετάδοση του , εκπέμπει ένα μήνυμα ώστε να αποτρέψει τους άλλους να εκπέμψουν.

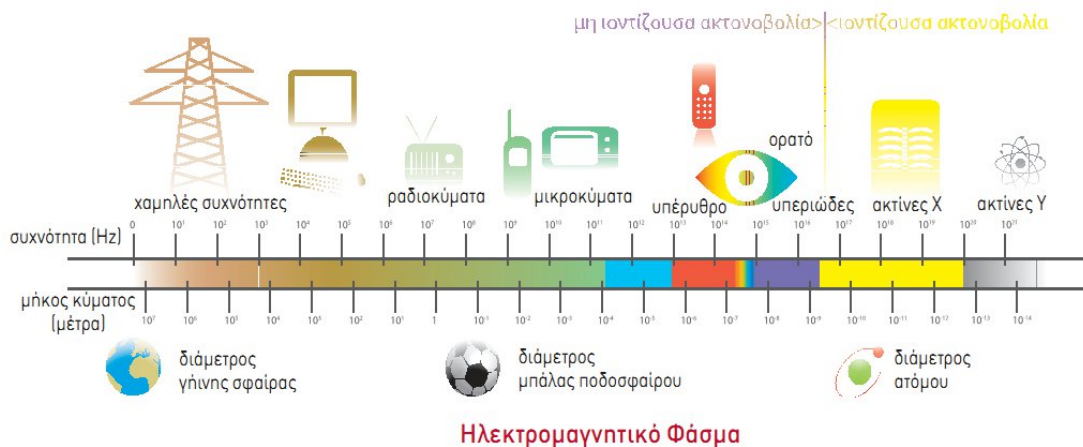
Κεφάλαιο 4. Ασύρματα δίκτυα

Στις μέρες μας οι άνθρωποι οι οποίοι είναι εθισμένοι στις πληροφορίες είναι μια ομάδα ατόμων με συνεχώς αυξανόμενο πληθυσμό. Τα άτομα αυτά πρέπει να βρίσκονται συνεχώς συνδεδεμένα στο διαδίκτυο από όπου και αν βρίσκονται. Αυτό σημαίνει πως τα ενσύρματα μέσα, καλώδια σύστροφου ζεύγους, οπτικές ίνες και γενικότερα τα σταθερά ενσύρματα δίκτυα είναι άχρηστα για την ομάδα αυτή. Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζονται τα ασύρματα δίκτυα, τα δίκτυα τα οποία χρησιμοποιούν ως μέσο μετάδοσης τον αέρα. [16]

4.1 Μέσα Μετάδοσης

Τα ηλεκτρόνια όταν κινούνται παράγουν ηλεκτρομαγνητικά κύματα τα οποία έχουν μια συχνότητα και ένα μήκος κύματος. Η συχνότητα ορίζεται ως ο αριθμός των ταλαντώσεων σε ένα δευτερόλεπτο ενώ το μήκος κύματος ως η απόσταση μεταξύ δυο διαδοχικών μεγίστων ή ελαχίστων του κύματος. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα ενδιαφέρουν καθώς εάν συνδεθεί μια κεραία κατάλληλου μεγέθους σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα μπορούν να εκπεμφθούν και να ληφθούν από ένα δέκτη. [17]

Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα έχουν ένα φάσμα συχνοτήτων το οποίο χωρίζεται σε διάφορα μέρη. Τα μέρη του φάσματος που καταλαμβάνονται από τα ραδιοκύματα, τα μικροκύματα, το υπέρυθρο και το ορατό φως χρησιμοποιούνται για την μετάδοση πληροφορίας με διαμόρφωση πλάτους, διαμόρφωση συχνότητας ή διαμόρφωση της φάσης των σημάτων. Οι ακτίνες X, οι ακτίνες Γ και οι υπεριώδεις ακτίνες επειδή έχουν μεγαλύτερες συχνότητες θα ήταν καλύτερες για την μετάδοση δεδομένων. Δεν χρησιμοποιούνται όμως καθώς παράγονται δύσκολα και είναι επιβλαβής για τους ζωντανούς οργανισμούς, συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου. [17]



Σχήμα 14. Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα

Η ενότητα αυτή εξετάζει :

- i. Την μετάδοση με ραδιοκύματα
- ii. Την μετάδοση με μικροκύματα
- iii. Υπέρυθρα κύματα
- iv. Οπτικά κύματα

4.1.1 Μετάδοση με ραδιοκύματα

Τα ραδιοκύματα παράγονται εύκολα, μπορούν να διανύσουν μεγάλες αποστάσεις και μπορούν να διεισδύσουν μέσα σε κτίρια. Για τους λόγους αυτούς χρησιμοποιούνται για επικοινωνίες σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους. Ένα πλεονέκτημα αλλά και συγχρόνως μειονέκτημα των ραδιοκυμάτων είναι το γεγονός ότι είναι μη κατευθυντικά. Είναι πλεονέκτημα καθώς δεν χρειάζεται να ευθυγραμμιστούν φυσικά ο πομπός και ο δέκτης ενώ είναι και μειονέκτημα καθώς το σήμα λαμβάνεται και από δέκτες που δεν θα έπρεπε να το λάβουν. Το γεγονός ότι ταξιδεύουν σε μεγάλες αποστάσεις συνιστά πρόβλημα καθώς υπάρχουν παρεμβολές ανάμεσα σε χρήστες.[18]

Οι ιδιότητες των μικροκυμάτων εξαρτώνται από τη συχνότητα. Στις χαμηλές συχνότητες τα ραδιοκύματα διαπερνούν άνετα τα εμπόδια, αλλά η ισχύς τους μειώνεται απότομα ανάλογα με την απόσταση. Από την άλλη στις υψηλές συχνότητες τα ραδιοκύματα τείνουν να ταξιδεύουν σε ευθεία πορεία. Επίσης ανακλώνται σε εμπόδια και απορροφούνται από τη βροχή. Τα ραδιοκύματα ανεξαρτήτως συχνότητας επηρεάζονται από τον ηλεκτρικό εξοπλισμό. [18]

4.1.2 Μετάδοση με μικροκύματα

Για συχνότητες μεγαλύτερες των 100MHz τα κύματα μεταδίδονται σε ευθεία πορεία. Αυτό σημαίνει πως μπορεί να υπάρχει μια διάταξη από αρκετούς αποστολείς που επικοινωνούν με αρκετούς δέκτες. Βεβαία θα πρέπει να μην έχουν μεγάλη απόσταση μεταξύ τους γιατί διαφορετικά το σήμα εξασθενεί. Οι δέκτες και οι αποστολείς μπορούν να βρίσκονται πάνω σε πύργους και μάλιστα όσο ψηλότεροι είναι οι πύργοι τόσο απομακρυσμένοι μπορούν να είναι. [19]

Τα μικροκύματα δεν περνούν εύκολα μέσα από κτίρια. Επίσης όσο καλά και αν είναι εστιασμένη η ακτίνα που στέλνει ο πομπός στον δέκτη υπάρχει περίπτωση να αποκλίνει στην διαδρομή ακόμα και να διαθλαστεί από τα ανωτέρα στρώματα της ατμόσφαιρας. Το δεύτερο έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργούνται τεθλασμένες γραμμές στο σήμα οι οποίες φτάνουν στον δέκτη μετά το αρχικό και έχουν ως αποτέλεσμα ακόμα και την ακύρωση του σήματος. Αυτό ονομάζεται εξασθένιση διαδρομών και εξαρτάται από τον καιρό και την συχνότητα του σήματος. Έτσι όσοι εκπέμπουν σε μικροκύματα κρατάνε κάποιες συχνότητες σε εφεδρεία και τις χρησιμοποιούν όποτε χάνεται κάποια συχνότητα από τους δέκτες (λόγω της εξασθένισης διαδρομών).

Τα μικροκύματα είναι σχετικά φθηνά ως προς την χρήση τους. Αυτό συμβαίνει καθώς για την μετάδοση τους απαιτείται μόνο ένας πομπός και ένας δέκτης που βρίσκονται πάνω σε ένα πύργο

κάθε 50 χιλιόμετρα. Ο πύργος μπορεί να είναι απλά μια κολώνα με τέσσερα καλώδια στήριξης, κάτι που μειώνει δραματικά το κόστος. [19]

4.1.3 Υπέρυθρα και χιλιοστομετρικά κύματα

Τα υπέρυθρα και χιλιοστομετρικά κύματα χρησιμοποιούνται για επικοινωνίες και δίκτυα μικρής εμβέλειας. Τα τηλεχειριστήρια των τηλεοράσεων και διάφορων άλλων συστημάτων διασκέδασης είναι παραδείγματα αντικειμένων που χρησιμοποιούν την τεχνολογία υπερύθρων. Οι υπέρυθρες είναι εύκολες στην παράγωγη, έχουν μικρό κόστος και είναι κατευθυντικές. [20]

Η κατευθυντικότητα των υπερύθρων σε συνδυασμό με το γεγονός ότι δεν περνούν εύκολα μέσα από συμπαγή αντικείμενα αποτελεί ταυτόχρονα πλεονέκτημα και μειονέκτημα. Είναι πλεονέκτημα καθώς δυο υπέρυθρα δίκτυα στον ίδιο όροφο ενός κτηρίου δεν θα παρεμβάλλονται το ένα με το άλλο. Όμως αυτό σημαίνει πως δυο συσκευές του ίδιου δικτύου πρέπει να έχουν άμεση οπτική επαφή. [20]

4.1.4 Μετάδοση με οπτικά κύματα

Η μετάδοση με οπτικά κύματα χρησιμοποιείται από τα αρχαία χρόνια. Γνωστά παραδείγματα είναι η επικοινωνία των ινδιάνων. Οι ινδιάνοι άναβαν φωτιές σε ψηλά σημεία και επικοινωνούσαν με σήματα καπνού με άτομα της φυλής που βρισκόταν σε άλλα σημεία. Ένα ακόμα παράδειγμα είναι ο τρόπος που ξεκίνησε η αμερικανική επανάσταση. Ο Paul Revere ξεκίνησε την επέλαση του εναντίον της Βοστώνης αφού ειδοποιήθηκε ότι οι προεργασίες είχαν ολοκληρωθεί μέσω δυο αναμμένων φαναριών στο καμπαναριό μιας εκκλησιάς. [21]

Στην σύγχρονη εποχή η επικοινωνία ή η σύνδεση δυο δικτύων γίνεται μέσω λέιζερ. Για να επιτευχθεί η σύνδεση αρκεί η τοποθέτηση ενός λέιζερ και ενός ανιχνευτή φωτός στην μεριά κάθε δικτύου. Τα δίκτυα βρίσκονται συνήθως σε διαφορετικά κτήρια έχοντας σχετικά μια μικρή απόσταση. Η σύνδεση μέσω λέιζερ είναι αρκετά φθηνή ενώ είναι και εύκολη στην εγκατάσταση.

Η μετάδοση με λέιζερ έχει και αυτή ένα στοιχείο το οποίο αποτελεί ταυτόχρονα και πλεονέκτημα και μειονέκτημα. Αυτό είναι η στενή ακτίνα του λέιζερ. Παρέχει μεγάλο εύρος ζώνης αλλά όμως επειδή είναι αρκετά στενή χρειάζεται να τοποθετηθούν ειδικοί φακοί ώστε να είναι εφικτή η εστίαση τους. Επιπλέον τα λέιζερ δεν μπορούν να διαπεράσουν την ομίχλη και την βροχή. [21]

4.1.5 Πολιτική ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.

Δεδομένου ότι είναι πολλοί οι ενδιαφερόμενοι για την χρήση του φάσματος στις επικοινωνίες γίνεται αντιληπτό ότι υπάρχει ανταγωνισμός για κάθε συχνότητα φάσματος. Για να μην υπάρχει χάος, οι κρατικοί φορείς κάθε χώρας δίνουν σε συγκεκριμένους φορείς κάθε συχνότητα για χρήση. Το πιο σύνηθες είναι οι συχνότητες στα AM και FM να δίνονται για χρήση στην ραδιοφωνία, την τηλεόραση, την αστυνομία, τον στρατό και την τηλεφωνία. [22]

Ακόμα και έτσι πάλι θα υπάρχουν διενέξεις για το ποιος θα χρησιμοποιήσει ποια ζώνη ακριβώς. Επομένως πάλι οι κρατικοί φορείς θα πρέπει να αποφασίσουν ποιος φορέας θα εκπέμπει σε κάθε συχνότητα. Αρχικά οι υπονήφιοι κάθε συχνότητας καλούνταν να εξηγήσουν για ποιους λόγους η πρόταση που κάνανε είναι καλύτερη από τις άλλες. Ο τρόπος αυτός είναι όμως ιδιαίτερα

αδιαφανής και μπορεί να οδηγήσει σε χρηματισμό των αρμόδιων υπαλλήλων για την εκχώρηση του σήματος. Ο λόγος αυτός οδήγησε τους αρμοδίους κρατικούς φορείς να κάνουν κλήρωση μεταξύ των υποψηφίων. Ο τρόπος αυτός έχει το μειονέκτημα ότι μπορεί να συμμετάσχει ο καθένας και μετά να δώσει την συχνότητα όπου επιθυμεί και να έχει μεγάλο κέρδος με μικρό ρίσκο, έτσι δημιουργήθηκε και ένας άλλος τρόπος διευθέτησης των συχνοτήτων, ο πλειστηριασμός. Οι ενδιαφερόμενοι μπαίνουν σε μια διαδικασία πλειστηριασμού ώστε να πάρουν την συχνότητα για την οποία ενδιαφέρονται. [22]

Τέλος αντί να προσπαθεί το κράτος να εκχωρήσει τις συχνότητες κάπου ακολουθεί εντελώς αντίθετο δρόμο. Αυτό που κάνει είναι να τις αφήνει ελεύθερες. Αυτό σημαίνει ότι όλοι μεταδίδουν με την βούληση τους αλλά με μικρότερη ισχύ ώστε οι πομποί να μην έχουν μεγάλη απόσταση εκπομπής και να επικαλύπτουν άλλους. [22]

4.2 Πρότυπο 802.11

Οι χρήστες των ηλεκτρονικών υπολογιστών, όπως προαναφέρθηκε, επιθυμούν να συνδέονται με τον ηλεκτρονικό τους υπολογιστή σε δίκτυα και μέσω αυτών να συνδέονται στο διαδίκτυο είτε σε κάποιο δικό τους δίκτυο. Το πρόβλημα αυτό λύθηκε τοποθετώντας ένα ραδιοπομπό και έναν ραδιοδέκτη στον φορητό τους υπολογιστή και στον χώρο ο οποίος παρείχε την σύνδεση στο διαδίκτυο. Σύντομα η αγορά κατακλείστηκε από μια πληθώρα διαφορετικών ασυρμάτων δικτύων τα οποία επέτρεπαν στους χρήστες να συνδεθούν σε αυτά. Υπήρχε όμως ένα μεγάλο πρόβλημα τα δίκτυα ήταν ασύμβατα μεταξύ τους. Ο χρήστης που είχε έναν ραδιοπομπό της εταιρείας X δεν μπορούσε να συνδεθεί με το δίκτυο που είχε ως βάση έναν ραδιοπομπό της εταιρείας Ψ. Η ανάγκη για ένα πρότυπο που θα καθόριζε την λειτουργία των ασυρμάτων δικτύων ήταν μεγάλη. Η επιτροπή IEEE εξέδωσε ένα πρότυπο με την ονομασία 802.11. Το όνομα δόθηκε ως συνέχεια άλλων προτύπων ενσύρματων τοπικών δικτύων που σταματούσε η αρίθμηση τους στο 802.10 (το Ethernet έχει τον κωδικό 802.4) . [23]

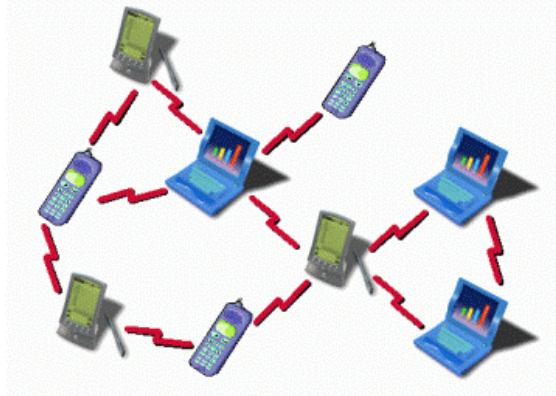
Το πρότυπο θα έπρεπε να λειτουργεί με δύο τρόπους :

1. Με παρουσία σταθμού βάσης
2. Με απουσία σταθμού βάσης



Σχήμα 15. Ασύρματο δίκτυο με σταθμό βάσης

Στην πρώτη περίπτωση υπάρχει ένας κεντρικός σταθμός στον οποίο συνδέονται όλοι οι υπολογιστές δικτύου. Ο σταθμός αυτός ονομάζεται σημείο πρόσβασης. Στην δεύτερη περίπτωση ο σταθμός βάσης απουσιάζει και οι υπολογιστές συνδέονται και επικοινωνούν ο ένας με τον άλλον απευθείας. Το δίκτυο αυτό ονομάζεται ad hoc.

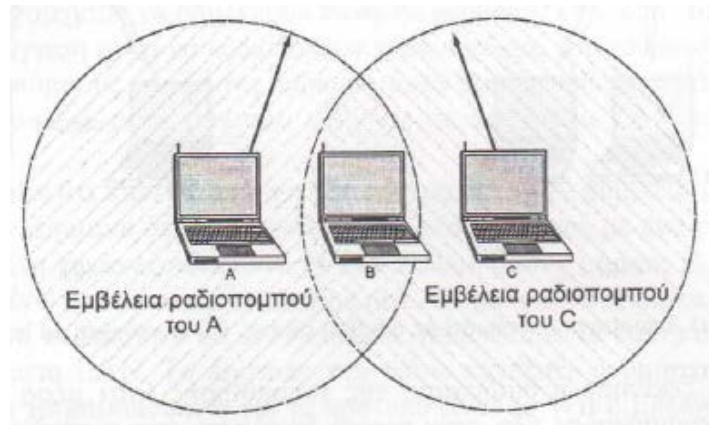


Σχήμα 16. Δίκτυο ad hoc

Το πρότυπο έπρεπε να αντιμετωπίσει πολλές προκλήσεις μεταξύ των οποίων ήταν:

- ✓ Η ανεύρεση κατάλληλης ζώνης συχνοτήτων η οποία να είναι διαθέσιμη σε όλους
- ✓ Η αντιμετώπιση της μικρής εμβέλειας των ραδιοκυμάτων
- ✓ Η ασφάλεια των δεδομένων χρηστών
- ✓ Η ασφάλεια των έμβιων όντων, ανθρώπων και κατοικίδιων, από τα ραδιοκύματα
- ✓ Η αντιμετώπιση της μικρής διάρκειας ζωής των μπαταριών των μικρών συσκευών
- ✓ Η κατανόηση της αλλαγής που θα επιφέρει η εύκολη, πλέον, πρόσβαση στο διαδίκτυο και γενικά σε δίκτυα με ασύρματη σύνδεση
- ✓ Η υλοποίηση του δικτύου με σχετικά χαμηλό κόστος και ικανοποιητικό εύρος ζώνης ώστε να είναι οικονομικά βιώσιμο
- ✓ Η συμβατότητα με το δίκτυο Ethernet το οποίο ήδη κυριαρχούσε στην τοπική δικτύωση

Η τελευταία πρόκληση ήταν η πιο σημαντική που έπρεπε να αντιμετωπιστεί. Αυτό που αποφασίστηκε είναι τα μηνύματα στο ασύρματο δίκτυο να στέλνονται με τον ίδιο τρόπο που στέλνονται και στο δίκτυο Ethernet. Όμως στο φυσικό μέσο τα δυο δίκτυα διαφέρουν και εμφανίζονται αρκετά προβλήματα. [23]



Σχήμα 17. Εμβέλεια ραδιοπομπών

Καταρχήν στο δίκτυο Ethernet ο κάθε υπολογιστής μεταδίδει αφού ελέγξει τα καλώδια και διαπιστώσει ότι δεν μεταδίδει κάποιος άλλος. Η λογική αυτή δεν εφαρμόζεται στα ασύρματα δίκτυα καθώς δεν υπάρχει άμεση σύνδεση αλλά κάθε υπολογιστής μπορεί να ελέγχει μόνο μέσα στην ακτίνα της εμβελείας του. Έστω Α ο υπολογιστής που θέλει να εκπέμψει. Εάν ένας υπολογιστής εκπέμψει στον κεντρικό υπολογιστή αλλά βρίσκεται έξω από την εμβέλεια του Α δεν γίνεται αντιληπτός από τον Α με αποτέλεσμα να εκπέμπουν και οι δυο ταυτόχρονα. [23]

Τα ραδιοκύματα μπορεί να ανακλαστούν σε συμπαγή αντικείμενα και στην συνέχεια να συνεχίσουν την διαδρομή τους στον προορισμό. Ο δέκτης λαμβάνει το ίδιο σήμα πολλές φορές – εξασθένηση πολλών διαδρομών – το οποίο αποτελεί πρόβλημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί.

Ένα ακόμα πρόβλημα εμφανίζεται όταν οι χρήστες μετακινούνται από ένα δίκτυο και μπαίνουν στην εμβέλεια ενός άλλου. Οι σχεδιαστές του προτύπου σκεφτήκαν να χωρίσουν το χώρο σε κυψέλες. Σε κάθε κυψέλη θα υπήρχε ενός σταθμός βάσης ο οποίος θα εξυπηρετούσε την κυψέλη. Οι σταθμοί βάσης θα συνδεόταν μεταξύ τους με ένα δίκτυο Ethernet. Το πρώτο πρότυπο που σχεδιάστηκε λειτουργούσε στα 1 και στα 2 Mbps. Επειδή η ταχύτητα θεωρήθηκε αρκετά μικρή η επιτροπή ξεκίνησε να σχεδιάζει ένα νέο τρόπο για να αντικαταστήσει το υπάρχον. Η επιτροπή χωρίστηκε σε δυο στρατόπεδα και έτσι βγήκαν δυο διαδοχικά πρότυπα, το 802.11a και το 802.11b. Το 802.11a χρησιμοποιεί ευρύτερο φάσμα συχνοτήτων και λειτουργεί στα 54 Mbps. Το 802.11b εκπέμψει στο ίδιο φάσμα συχνοτήτων με το 802.11a αλλά χρησιμοποιεί διαφορετική τεχνική μετάδοσης και έτσι καταφέρνει να λειτουργεί στα 11Mbps. Από τα δυο πρότυπα μόνο το 802.11b κατάφερε να γίνει εμπορικό και μάλιστα είναι αυτό που καθιέρωσε τον ορό WiFi. Το τελευταίο πρότυπο που έχει δημιουργηθεί είναι το 802.11g το οποίο δουλεύει στα 54 Mbps και είναι ο αντικαταστατής του προτύπου 802.11b. [23]

Κεφάλαιο 5. Δομημένη καλωδίωση

5.1 Εισαγωγή

Στα πρώτα χρόνια ανάπτυξης των δικτύων υπολογιστών κάθε εταιρεία που ήθελε να συνδέσει τους υπολογιστές της σε ένα δίκτυο χρησιμοποιούσε δικά της καλώδια και συνδετήρες. Αυτό σημαίνει πως κάθε οργανισμός ή εταιρεία που ήθελε να οργανώσει τους υπολογιστές της σε ένα

δίκτυο έπρεπε να δεσμευθεί με μια εταιρεία παραγωγής καλωδίωσης και σε περίπτωση που ήθελε να αλλάξει στο σύνολο της την καλωδίωση της τόσο σε υλικό άλλα και σε λογισμικό διαχείρισης του δικτύου καθώς δεν ήταν συμβατά τα καλώδια μεταξύ τους. [24]

Η ανάγκη για προσθήκη ενός ακόμα χρήστη στην υπάρχουσα καλωδίωση μιας εταιρεία αποτελούσε πρόβλημα. Αυτό συνέβαινε γιατί για την προσθήκη ενός χρήστη ή ενός εκτυπωτή στο δίκτυο έπρεπε να εγκατασταθεί νέο καλώδιο το οποίο θα έπρεπε να συνδεθεί στην υπάρχουσα συνδεσμολογία που συνήθως ήταν τύπου διαύλου , για να συνδεθεί όμως το νέο καλώδιο έπρεπε να σταματήσει την λειτουργία του το δίκτυο με επακόλουθο την καθυστέρηση των εργασιών των υπολοίπων χρηστών. Ένα ακόμη πρόβλημα δημιουργείται όταν το δίκτυο σταμάτησε να λειτουργεί, στην περίπτωση αυτή θα έπρεπε να διερευνηθεί όλο το δίκτυο για να εντοπιστεί το πρόβλημα. Η διαδικασία αυτή ήταν αρκετά χρονοβόρα καθώς τα καλώδια βρισκόταν σε χαώδη κατάσταση. Οι αμερικάνικες επιχειρήσεις και οργανισμοί αντιμετώπισαν ένα ακόμη πρόβλημα, όταν το 1984 η εταιρεία τηλεπικοινωνιών AT&T αποφάσισε πως η εγκατάσταση, συντήρηση και εύρυθμη λειτουργία των καλωδίων στο κτίριο του πελάτη βαραινει τον ίδιο τον πελάτη. Έτσι οι εταιρείες εκτός από την συντήρηση του εσωτερικού δικτύου των υπολογιστών τους, επιβαρύνθηκαν με την συντήρηση ενός δικτύου. [24]

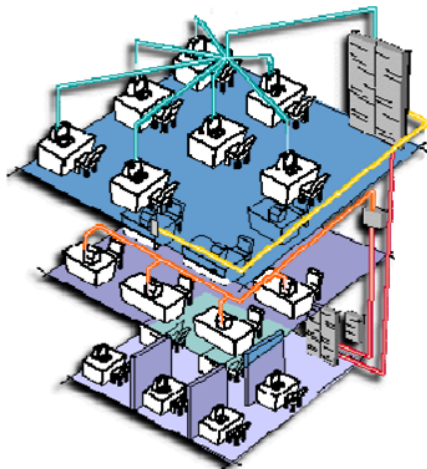
Τα παραπάνω συνετέλεσαν ώστε να καθίσουν οι εταιρείες και οι οργανισμοί να θέσουν τις βάσεις για την δημιουργία ενός προτύπου το οποίο θα ακολουθείται από όλους.

5.2 Ορισμοί

Μια εγκατάσταση δομημένης καλωδίωσης αποτελείται από το σύνολο καλωδίων και λοιπών υλικών , όπως πχ πρίζες, το οποίο πραγματοποιεί την μεταφορά δεδομένων και φωνής εντός ενός κτιρίου η καλωδίωση αυτή βασίζεται σε διεθνή πρότυπα όπως το ISO 11801. Η δομημένη καλωδίωση αποτελείται από δύο αυτόνομα υποσυστήματα :

- Οριζόντια καλωδίωση
- Κατακόρυφη καλωδίωση [25]

Στο σημείο αυτό δίνονται οι παρακάτω ορισμοί για την καλύτερη κατανόηση των εννοιών της οριζόντιας και κατακόρυφης καλωδίωσης.



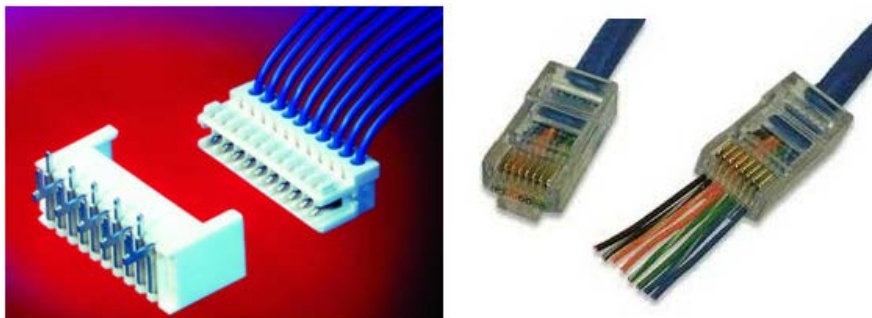
Σχήμα 18. Οριζόντια και κατακόρυφη καλωδίωση σε ένα κτίριο τριών ορόφων

Ως θέση εργασίας ορίζεται το σύνολο των καλωδίων και των πριζών που εξυπηρετούν την εγκατάσταση και μετακίνηση ενός χρήστη και περιλαμβάνει τόσο τα καλώδια φωνής και δεδομένων όσο και του ηλεκτρικού ρεύματος. Το σημείο συγκέντρωσης είναι το σημείο τερματισμού των καλωδίων που προέρχονται από τους σταθμούς εργασίας. [25]

Η οριζόντια καλωδίωση αναφέρεται στο κομμάτι της καλωδίωσης που είναι εγκατεστημένο σε έναν όροφο του κτηρίου και καταλαμβάνει το σημείο συγκέντρωσης και όλο το κομμάτι της καλωδίωσης που εξυπηρετεί τον όροφο [25]

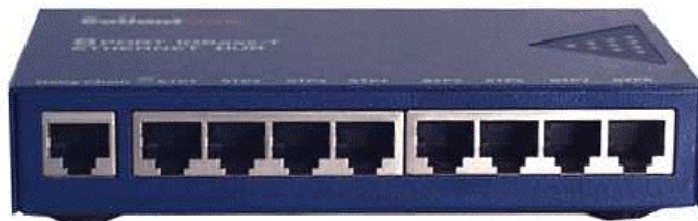
Η κατακόρυφη καλωδίωση αναφέρεται στο κομμάτι της καλωδίωσης το οποίο ενώνει τις οριζόντιες καλωδιώσεις και αναφέρεται στη διασύνδεση μεταξύ διαφορετικών ορόφων του κτιρίου, δηλαδή της αντίστοιχης οριζόντιας καλωδίωσης. [25]

Ο συνδετήρας IDC είναι ένας ηλεκτρικός συνδετήρας που έχει σχεδιαστεί για να συνδέει ένα καλώδιο στον συνδετήρα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μόνωση από το καλώδιο, η σύνδεση με τους IDC επειδή γίνεται αεροστεγώς είναι μια πολύ αξιόπιστη σύνδεση. [25]



Σχήμα 19. Συνδετήρας τύπου IDC αριστερά και RJ45 δεξιά

Ο συνδετήρας τύπου RJ45 είναι ο τυπικός συνδετήρας που παρέχεται για την σύνδεση ενός υπολογιστή ή ενός τηλεφώνου και έχει οχτώ συνδέσεις για τα οχτώ καλώδια, δηλαδή τα τέσσερα ζεύγη, του καλωδίου σύστροφου ζεύγους. [25]



Σχήμα 20. Συσκευή HUB

Ένας επαναλήπτης ή αλλιώς HUB είναι μια συσκευή στην οποία συνδέονται κόμβοι ενός δικτύου μέσω καλωδίων σύστροφου ζεύγους ή οπτικών ινών. Τα HUB χρησιμοποιούνται κυρίως σε

τοπικά δίκτυα Ethernet και έχουν ως στόχο την σύνδεση των κόμβων μεταξύ τους. Εσωτερικά το HUB έχει μία αρτηρία η οποία συνδέει όλες τις εξόδους μεταξύ τους, όταν λάβει ένα μήνυμα τότε το προωθεί σε όλες τις εξόδους ως αποτέλεσμα να υπάρχουν πολλές συγκρούσεις. [25]



Σχήμα 21. Συσκευή SWITCH

Ο μεταγωγέας ή αλλιώς SWITCH είναι μια ηλεκτρονική συσκευή η οποία χρησιμοποιείται για την δικτύωση υπολογιστών και είναι μια μετεξέλιξη του HUB. Κάθε θύρα του Switch έχει δικό της εύρος ζώνης σε αντίθεση με το Hub που όλες μοιράζονται ένα κοινό. Επιπλέον το Switch προωθεί το μήνυμα μόνο προς την θύρα στην οποία είναι συνδεδεμένο το δίκτυο του παραλήπτη. Με αυτό τον τρόπο μειώνονται σε μεγάλο βαθμό οι συγκρούσεις. [25]

5.3 Πρότυπο δομημένης καλωδίωσης ANSI/TIA/EIA-568-A

Το πρότυπο ANSI/TIA/EIA-568-A αναφέρετε στα συστήματα δομημένης καλωδίωσης και ορίζει πως θα είναι τα καλώδια και οι υπολογιστές στο δίκτυο αυτό.[26]

Το πρότυπο ορίζει ότι η συνδεσμολογία που θα ακολουθεί είναι η τοπολογία αστέρα, στην τοπολογία αυτή υπάρχει ένα κεντρικό σημείο α , στο οποίο συνδέονται όλοι οι υπολογιστές και οι μονάδες που απαρτίζουν το δίκτυο. Με τον τρόπο αυτό όλα τα καλώδια ενός ορόφου καταλήγουν συγκεντρωτικά σε ένα σημείο, το οποίο ονομάζεται κατανεμητής ορόφου. Αυτό διευκολύνει την διαχείριση του δικτύου από τα άτομα τα οποία είναι υπεύθυνα για αυτό τον σκοπό. Επιπλέον κάθε κατανεμητής ορόφου συνδέεται κεντρικά με τους υπολοίπους σε συνδεσμολογία αστέρα.[26]

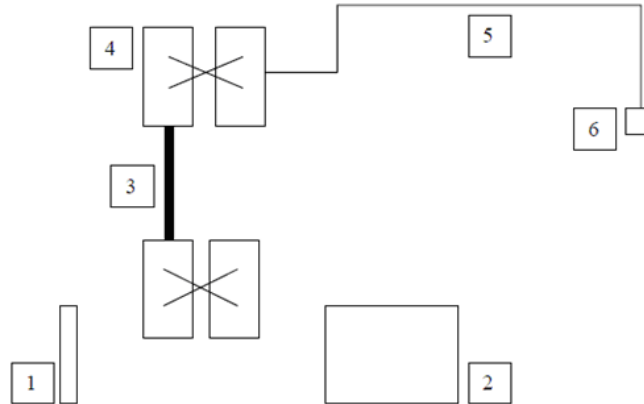
Η συνδεσμολογία αστέρα προτιμάται από άλλες συνδεσμολογίες γιατί έχει εξαιρετική ανοχή σε σφάλματα είτε αυτά αφορούν την καλωδίωση ενός σταθμού είτε τον ίδιο τον σταθμό του δικτύου. Αυτό συμβαίνει γιατί τα πρωτόκολλα δρομολόγησης του δικτύου εκτελούνται στο κεντρικό σημείο και αυτό με την σειρά του αποκλείει από το δίκτυο τον κόμβο που παρουσιάζει το σφάλμα. Επιπλέον το κεντρικό σημείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ώστε να αλλάξουμε την τοπολογία του δικτύου αποκόπτοντας κάποια σημεία του χωρίς να χρειαστεί να προσθέσουμε καινούρια καλώδια. Η δυνατότητα αυτή είναι βολική καθώς γλιτώνει χρόνο και χρήμα στις επιχειρήσεις.

Το πρότυπο χωρίζει την δομημένη καλωδίωση σε έξι υποσυστήματα :

1. Το σημείο εισαγωγής
2. Το δωμάτιο εξοπλισμού

3. Την καλωδίωση κορμού
4. Τον τηλεπικοινωνιακό καταναμητή
5. Την οριζόντια καλωδίωση και τέλος
6. Την θέση εργασίας

[26]



Σχήμα 22. Τα υποσυστήματα σύμφωνα με το πρότυπο ANSI/TIA/EIA-568-A

Το σημείο εισαγωγής είναι το σημείο από το οποίο εισέρχονται στο κτίριο τα εξωτερικά καλώδια. Στο σημείο αυτό ξεκινάει η αρμοδιότητα του εκάστοτε χρήστη του κτιρίου ως προς το δίκτυο. Το δωμάτιο εξοπλισμού είναι το κεντρικό δωμάτιο το οποίο εξυπηρετεί τις ανάγκες του κτιρίου ως προς το δίκτυο, σε αυτό βρίσκεται ο κεντρικός υπολογιστής, το τηλεφωνικό κέντρο του κτιρίου, οι δρομολογητές κτλ.

Η καλωδίωση κορμού περιέχει τις συνδέσεις μεταξύ των οριζοντίων καταναμητών. Είναι το κομμάτι της κάθετης καλωδίωσης που ορίστηκε στην ενότητα 5.2. Ο τηλεπικοινωνιακός καταναμητής είναι το σημείο στο οποίο συγκεντρώνονται και τερματίζονται τα καλώδια κάθε ορόφου. [26]

5.4 Σχεδιασμός συστήματος δομημένης καλωδίωσης

Ένα σύστημα καλωδίωσης αποτελείται από πρίζες που παρέχουν στον χρήστη μια διεπαφή τύπου RJ45. Η συνηθισμένες πρίζες είναι επιτοίχιες με μία ή δύο εξόδους. κάθε έξοδος έχει 4 ζεύγη και παρέχει την δυνατότητα για μεταφορά δεδομένων έως 155 Mbps, κάθε θέση εργασίας χρειάζεται να έχει ένα δίκτυο τηλεφώνου και ένα δίκτυο για μεταφορά δεδομένων. Τα πρότυπα λαμβάνουν υπόψη το γεγονός αυτό και απαιτούν να υπάρχουν τουλάχιστον δύο θύρες ανά θέση εργασίας. Μάλιστα προβλέπουν και τον τύπο των καλωδίων που θα έχει κάθε θύρα. Η μία θα έχει καλώδιο UTP κατηγορίας τουλάχιστον 3 ενώ η δεύτερη θα υποστηρίζεται από καλώδιο UTP κατηγορίας τουλάχιστον 5 ή ένα ζεύγος πολυτρόπων ινών. [27]



Σχήμα 23. Πρίζα τύπου RJ45

Ο σχεδιασμός και η τοποθέτηση δομημένης καλωδίωσης στον όροφο ενός κτιρίου δεν λαμβάνει υπόψη τις υπάρχουσες θέσεις εργασίας. Αυτό που γίνεται είναι να τοποθετούνται αρκετές θέσεις εργασίας σε κάθε χώρο ώστε σε πιθανή μελλοντική αλλαγή της διαμόρφωσης του χώρου να μην χρειάζεται εκ νέου τοποθέτηση καλωδίων.

Ο αριθμός των θέσεων εργασίας που τοποθετούνται σε κάθε χώρο εξαρτάται από την χρήση του χώρου και την πυκνότητα που αποφασίζεται. Ενδεικτικά μια μέση πυκνότητα είναι ένας σταθμός εργασίας ανά 5 τετραγωνικά μέτρα και οι σταθμοί εργασίας που τοποθετούνται είναι :

- 2 για κάθε γραφείο
- 5 για κάθε εργαστηριακό χώρο
- 2 για χώρο γενικής υποδοχής
- 2 για αίθουσα συνεδριάσεων
- 4 για κάθε χώρο συναντήσεων

[27]

Κάθε πρίζα που τοποθετείται συνδέεται με το κεντρικό καταναμητή του ορόφου με ένα καλώδιο το οποίο δεν έχει διακλαδώσεις και δεν έχει συζεύξεις. Το καλώδιο αυτό έχει μέγιστο μήκος ενενήντα μέτρων και είναι καλώδιο σύστροφου ζεύγους κατηγορίας 5 ή μεγαλύτερης. Τα καλώδια όλου του ορόφου σχηματίζουν μορφή αστεροειδή με τον καταναμητή και αποτελούν την οριζόντια δικτύωση του ορόφου. Τα πρότυπα δομημένης καλωδίωσης επιτρέπουν την ύπαρξη καλωδίων για την ζεύξη του υπολογιστή με το δίκτυο και του τερματικού του καλωδίου στον κεντρικό καταναμητή. Μάλιστα στο σημείο που θα τοποθετηθούν οι πρίζες πρέπει να αφήνεται επιπλέον μισό μέτρο καλώδιο ενώ το συνολικό μήκος του καλωδίου δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα εκατό μέτρα. [27]

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό τα καλώδια να είναι αναγνωρίσιμα, αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να μπορεί κάποιος να βρίσκει σε ποια πρίζα αντιστοιχεί ποίο καλώδιο σχετικά εύκολα. Ο σημαντικότερος λόγος για αυτό είναι για να μπορεί ο συντηρητής του δικτύου να εντοπίζει εύκολα το μέρος στο οποίο υπάρχει βλάβη και να την διορθώσει χωρίς σπατάλη πολύτιμου χρόνου. Έτσι τα καλώδια σηματοδοτούνται με ένα κωδικό και στις δύο άκρες τους, στον καταναμητή και στην πρίζα. Ένας ακόμη λόγος είναι ότι το ίδιο καλώδιο και η πρίζα πρέπει να υποστηρίζει διαφορετικές υπηρεσίες, όπως για παράδειγμα έναν υπολογιστή ή τηλέφωνο. Έτσι

για να αλλάξει η υπηρεσία που υποστηρίζεται αρκεί να γίνει μέσω μικτονόμισης στον κεντρικό κατανεμητή και όχι με το πέρασμα ενός καλωδίου. [27]



Σχήμα 24. Μεταλλικό κανάλι καλωδίων

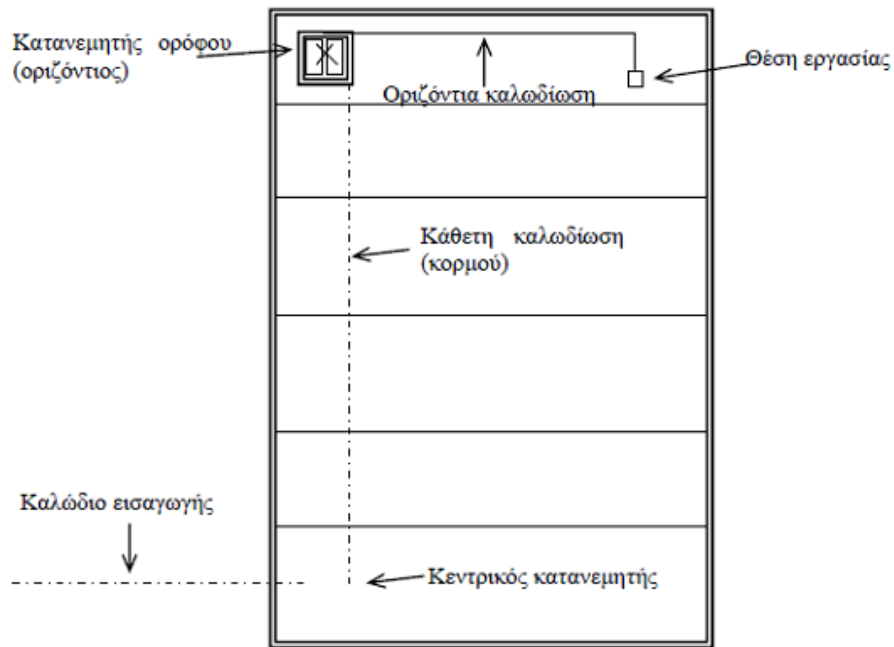
Όσον αφορά την διαδρομή που ακολουθούν τα καλώδια από την πρίζα προς τον κατανεμητή αυτή γίνεται με τις κατάλληλες οδεύσεις – κανάλια. Τα κανάλια αυτά μπορούν να είναι χωνευτά στον τοίχο εάν η καλωδίωση γίνεται σε κτίριο στο οποίο εκτελούνται διαδικασίες κατασκευής ή ανακαίνισης του. Σε περίπτωση που οι οδεύσεις δεν μπορούν να είναι χωνευτές τότε χρησιμοποιούνται πλαστικά ή μεταλλικά κανάλια, ιδιαίτερα σε υπόγειους χώρους χρησιμοποιούνται αποκλειστικά μεταλλικά κανάλια. Τα καλώδια καταλήγουν στον κατανεμητή του ορόφου και συνδέονται στο σημείο συγκέντρωσης. [27]



Σχήμα 25. Πλαστικό κανάλι καλωδίων

Το σημείο συγκέντρωσης έχει σύνδεσης RJ45 από την μία πλευρά και σύνδεσης IDC από την άλλη. Τα σημεία συγκέντρωσης έχουν διάφορα μεγέθη άλλα τα πιο συνηθισμένα είναι τα 16, 24 και 48. Το νούμερο αντιστοιχεί στο πλήθος πριζών RJ45 που έχει το κάθε σημείο συγκέντρωσης. Το σημείο συγκέντρωσης είναι τοποθετημένο σε ένα Rack μεγέθους 19 ιντσών. Εάν η καλωδίωση που σχεδιάζεται είναι για δίκτυο δεδομένων τότε τα ενεργά στοιχεία του δικτύου τοποθετούνται και αυτά μέσα στο Rack. [27]

Κάθε όροφος δεν έχει μόνο ένα κατανεμητή, εάν ο όροφος είναι αρκετά μεγάλος τότε μπορούν να τοποθετηθούν περισσότεροι κατανεμητές ώστε τα καλώδια από τις πρίζες προς το σημείο συγκέντρωσης να μην ξεπερνούν σε απόσταση στα ενενήντα μέτρα.



Σχήμα 26. Κάτοψη καλωδίωσης ενός κτιρίου

Τέλος θα πρέπει οι κεντρικοί κατανομητές κάθε ορόφου που έχουν τα ενεργά στοιχεία του ορόφου, πρέπει να συνδεθούν με τον κεντρικό κατανομητή του κτιρίου. Η σύνδεση αυτή αποτελεί την κάθετη καλωδίωση του κτιρίου. Ο κεντρικός κατανομητής βρίσκεται συνήθως στον χώρο που βρίσκεται ο κεντρικός εξυπηρετητής του κτιρίου. Τα καλώδια που χρησιμοποιούνται για την σύνδεση αυτή είναι πολύζευγα χάλκινα καλώδια τα οποία ονομάζονται riser ή καλώδια κορμού (backbone). Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν οπτικές ίνες είτε πολύτροπες είτε μονότροπες. Στις περισσότερες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται χάλκινα καλώδια για το τηλεφωνικό δίκτυο ενώ πολύτροπες οπτικές ίνες για το δίκτυο δεδομένων. [27]

5.5 Πρακτικές εγκατάστασης

Η διαδικασία εγκατάστασης της δομημένης καλωδίωσης είναι ιδιαίτερα σημαντική. Οι υπεύθυνοι για το στήσιμο του δικτύου θα πρέπει να ακολουθούσαν κάποιες συγκεκριμένες διαδικασίες και να προσέξουν κάποια πράγματα ώστε να μην επηρεαστεί η απόδοση του δικτύου από την κακή τοποθέτηση υλικού. [28]

Το πρώτο πράγμα που γίνεται όταν εγκαθίσταται ένα δίκτυο είναι η τοποθέτηση καλωδίων από τον κατανομητή του ορόφου στην πρίζα της θέσης εργασίας. Τα καλώδια πρέπει να περαστούν μέσα από τους κατάλληλους οδηγούς καναλιών. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να ξετυλιχτούν από το καρούλι καλωδίου με το καρούλι να είναι σε κάθετη θέση ως προς το έδαφος και όχι οριζόντια. Επίσης θα πρέπει να αποφεύγονται τα τραβήγματα με μεγάλη δύναμη καθώς υπάρχει περίπτωση να παραμορφωθεί η συστροφή των ζευγών. Ένα τέτοιο είδους πρόβλημα δεν είναι δυνατόν να βρεθεί με οπτικό έλεγχο της εγκατάστασης. [28]



Σχήμα 27. Σωστός και λάθος τρόπος ξετυλίγματος καλωδίου

Η διαδρομή που ακολουθεί το καλώδιο από την πρίζα στον κατανεμητή του ορόφου είναι απίθανο να μην έχει εμπόδια, να μην χρειαστεί να περάσει μέσα από κάποιο τοίχο ή να μην χρειαστεί να γίνει κάποια γωνία.

Υπάρχουν γωνιακές οδεύσεις που ενώνουν τις οδεύσεις που έρχονται σε σημείο που πρέπει το καλώδιο να σχηματίσει γωνία. Γενικότερα , το καλώδιο δεν θα πρέπει να έχει μεγάλη στροφή καθώς χάνει την λειτουργικότητα το, η ελάχιστη επιτρεπόμενη ακτίνα στροφής για ένα καλώδιο κατηγορίας 5 είναι 2.5 εκατοστά ενώ για τα πολύζευγα καλώδια δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από το δεκαπλάσιο της εξωτερικής διαμέτρου του καλωδίου. [28]



Σχήμα 28. Γωνία για κανάλι καλωδίωσης

Μετά την τοποθέτηση του καλωδίου στα κανάλια σειρά έχει ο τερματισμός τους. Αρχικά πρέπει τα καλώδια να προετοιμαστούν κατάλληλα, αυτό σημαίνει πώς πρέπει να αφαιρεθεί το μονωτικό υλικό του καλωδίου και στην συνέχεια να ξετυλιχθεί ένα μέρος των καλωδίων, το κατάλληλο μήκος για την διαδικασία αυτή εξαρτάται από το καλώδιο. Για παράδειγμα το καλώδιο σύστροφου ζεύγους κατηγορίας 5 χρειάζεται να γυμνωθεί περίπου ενάμιση εκατοστό από το τέλος του καλωδίου. Εάν το καλώδιο γυμνωθεί για περισσότερο μήκος τότε γίνεται ευάλωτο σε ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές. [28]

Στο σημείο αυτό γίνεται αντιληπτό για ποιο λόγο αφήνουμε το επιπλέον ένα μετρό καλωδίου στο τέλος κάθε σταθμού εργασίας. Τέλος θα πρέπει να εξασφαλιστεί ότι το βάρος του καλωδίου δεν επηρεάζει τον συνδετήρα. Αυτό θα γίνει αν στερεωθεί το καλώδιο σε κάποιο σύστημα διευθέτησης καλωδίων, η στερέωση μπορεί να γίνει με την χρήση δεματικών αρκεί όμως να μην σφίχτούν σε μεγάλο βαθμό. Εάν συμβεί αυτό τότε υπάρχει περίπτωση να σχισθεί η μόνωση του καλωδίου ή χειρότερα να παραμορφωθούν οι περιστροφές του σύστροφου ζεύγους. Το βέλτιστο δέσιμο δίνεται όταν τα καλώδια μπορούν να κινηθούν εύκολα. [28]

Κεφάλαιο 6. Μελέτη για Internet Cafe

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια μελέτη για τον τρόπο και τα υλικά που χρειάζονται για την δικτύωση ενός Internet cafe.

6.1 Περιγραφή Απαιτήσεων

Το Internet cafe έχει κάποιες συγκεκριμένες και ελάχιστες λειτουργικές απαιτήσεις για την σωστή λειτουργία του. Κατ' αρχήν όσον αφορά την πρόσβαση στο διαδίκτυο υπάρχει μια μόνο σύνδεση με μεγάλο εύρος ζώνης για καθαρά οικονομικούς λόγους. Η σύνδεση αυτή διαμοιράζεται σε όλους τους υπολογιστές της επιχείρησης και για τον λόγο αυτό θα πρέπει να βρίσκονται σε ένα δίκτυο. Επίσης κάθε υπολογιστής θα πρέπει να έχει ένα ελάχιστο εύρος ζώνης, αυτό συμβαίνει καθώς ο χρήστης του υπολογιστή πληρώνει για την υπηρεσία και δεν θέλει να έχει αργή πρόσβαση στο διαδίκτυο. Μια ακόμη απαίτηση είναι να υπάρχουν μικροί χρόνοι καθυστέρησης σε ότι αφορά τις δικτυακές και διαδικτυακές εφαρμογές. Εάν υπάρχει καθυστέρηση οι πελάτες δεν θα μένουν ευχαριστημένοι και θα σταματήσουν να προτιμούν την επιχείρηση προκαλώντας οικονομική ζημία.

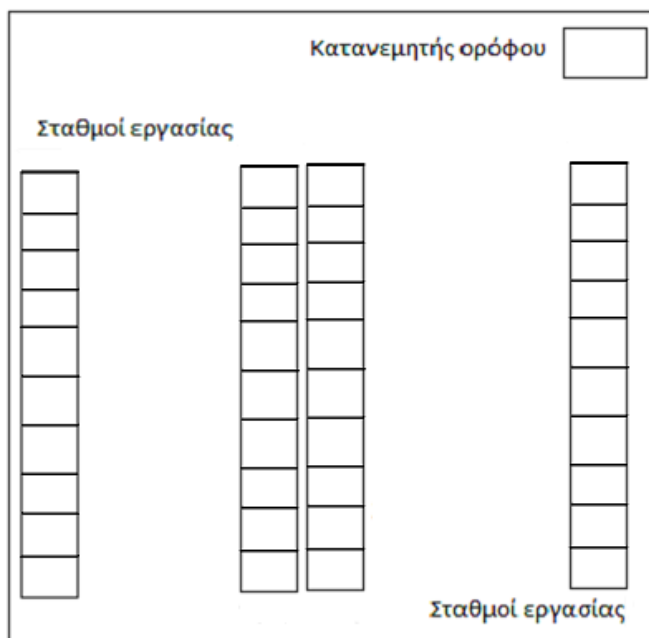
Η καλωδίωση της επιχείρησης του internet cafe γίνεται ακολουθώντας τις αρχές της δομημένης καλωδίωσης. Η δομημένη καλωδίωση παρέχει τρόπους για την εύκολη τοποθέτηση του δικτύου, επιπλέον, εάν η καλωδίωση ενός δικτύου έχει γίνει με δομημένη καλωδίωση τότε είναι πιο εύκολη η συντήρηση του δικτύου καθώς και η επιδιόρθωση τυχών βλαβών που παρατηρούνται στο δίκτυο ή σε κάποιο σταθμό εργασίας και γίνεται χωρίς να χρειάζεται να σταματήσει η λειτουργία ολόκληρου του δικτύου. Τέλος η μελλοντική επέκταση του γίνεται εύκολα συνδέοντας νέα δίκτυα στον κεντρικό καταναμητή του υπάρχοντος δικτύου.

6.2 Χώρος και σταθμοί-θέσεις εργασίας

Το internet cafe για το οποίο γίνεται η συγκεκριμένη μελέτη πρόκειται να στηθεί σε ένα χώρο με δύο ορόφους. Ο κάθε όροφος είναι ακριβώς ίδιος με τον άλλο. Οι δύο χώροι είναι τετραγωνικού εμβαδού εκατό τετραγωνικών μέτρων ο καθένας με μήκος πλευράς δέκα μέτρων. Στην μία άκρη του κάθε ορόφου θα τοποθετηθεί ο κεντρικός καταναμητής του ορόφου ενώ στον χαμηλότερο εκ των δύο θα τοποθετηθεί ο κεντρικός καταναμητής της επιχείρησης.

Ο χώρος που μελετάται για να στηθεί το internet cafe είναι αρκετά μεγάλος για να μπορεί να υποστηρίξει μεγάλο αριθμό σταθμών εργασίας. Σε κάθε όροφο θα τοποθετηθούν σαράντα

σταθμοί εργασίας ώστε να υπάρχει σωστή εκμετάλλευση του χώρου χωρίς όμως να είναι στριμωγμένοι οι σταθμοί μεταξύ τους.



Σχήμα 29. Τοποθέτηση θέσεων εργασίας στον όροφο

Η τοποθέτηση των σταθμών γίνεται παράλληλα με την μία πλευρά του χώρου. Οι θέσεις εργασίας τοποθετούνται ο ένας δίπλα στον άλλο σε τέσσερις σειρές. Κάθε σειρά έχει δέκα σταθμούς εργασίας. Όπως προαναφέρθηκε, ένας στόχος είναι να μην είναι στριμωγμένοι οι σταθμοί εργασίας ώστε να υπάρχει άνεση στην χρήση των υπολογιστών από τους πελάτες του internet cafe. Για να επιτευχθεί αυτό υπάρχουν μόνο δύο διάδρομοι μεταξύ των θέσεων εργασίας. Αυτό γίνεται βάζοντας δύο σειρές υπολογιστών σε κάθε τοίχο του χώρου και τις άλλες δύο στο κέντρο. Οι δύο τελευταίες έχουν την πλάτη τους στραμμένη προς τον τοίχο ενώ η μία βλέπει την άλλη.

6.3 Καλωδίωση

Οι σταθμοί εργασίας θα συνδεθούν σε δίκτυο χρησιμοποιώντας τις αρχές της δομημένης καλωδίωσης. Σύμφωνα με αυτή κάθε όροφος έχει δικό του καταναεμητή στον οποίο είναι συνδεδεμένοι όλοι οι σταθμοί εργασίας. Η διασύνδεση αυτή αποτελεί την οριζόντια καλωδίωση του δικτύου. Οι καταναεμητές του κάθε ορόφου συνδέονται με τον κεντρικό καταναεμητή που βρίσκεται στο ισόγειο του κτιρίου. Η διασύνδεση αυτή είναι η κάθετη καλωδίωση του δικτύου, στην συνέχεια δίνεται η περιγραφή τόσο της οριζόντιας όσο και της κάθετης καλωδίωσης με αυτά τα τεχνικά χαρακτηριστικά και την τεκμηρίωση για τις σχεδιαστικές επιλογές.

6.3.1 Κάθετη καλωδίωση

Η κάθετη καλωδίωση αφορά στην σύνδεση των δύο κεντρικών καταναεμητών των δύο ορόφων στον κεντρικό καταναεμητή του δικτύου ο οποίος συνδέεται με τον πάροχο της σύνδεσης στο διαδίκτυο. Η κάθετη καλωδίωση αποτελείται από μία πολύτροπη οπτική ίνα η οποία συνδέει τους

δύο καταναμητές. Για την κάθετη καλωδίωση χρησιμοποιείται μια πολύτροπη οπτική ίνα αν και πιο ακριβή σε σχέση με ένα καλώδιο κατηγορίας πέντε.

Αυτό συμβαίνει για δύο λόγους:

- a) Ταχύτητα και φορτίο
- b) Επέκταση

Το καλώδιο της κάθετης καλωδίωσης πρέπει να υποστηρίζει την κίνηση για τους υπολογιστές που αποτελούν το δίκτυο του ενός ορόφου. Εάν τοποθετήσουμε ένα καλώδιο κατηγορίας πέντε μειώνουμε το εύρος ζώνης για κάθε υπολογιστή. Η πολύτροπη ίνα έχει ακριβώς αυτήν την ιδιότητα, υποστηρίζει μεγάλο φορτίο σε γρήγορες ταχύτητες.

Επιπλέον, η πολύτροπη ίνα δίνει την δυνατότητα για μελλοντικές επεκτάσεις. Επειδή το εύρος ζώνης που υποστηρίζει δεν καταναλώνεται από τα δύο υποδίκτυα που συνδέουμε επάνω σε αυτή, μπορούμε μελλοντικά να συνδέσουμε και κάποιο ακόμα υποδίκτυο στην περίπτωση που η επιχείρηση επεκταθεί σε έναν ακόμη όροφο του κτιρίου.

Μικρότεροι χρόνοι καθυστέρησης μπορούν να επιτευχθούν και με μείωση του μήκους των καλωδίων και της οπτικής ίνας που χρησιμοποιείται στην δικτύωση. Για τον λόγο αυτό οι καταναμητές των δύο ορόφων βρίσκονται στο ίδιο σημείο του αντίστοιχου ορόφου ώστε να έχουμε όσο το δυνατόν λιγότερο μήκος οπτικής ίνας.



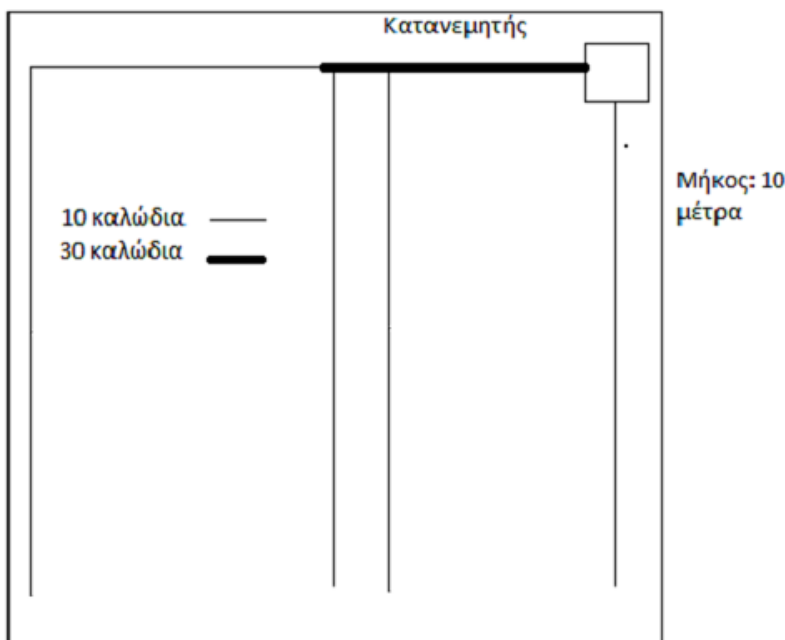
Σχήμα 30. Κάθετη καλωδίωση internet cafe

6.3.2 Οριζόντια καλωδίωση

Η οριζόντια καλωδίωση περιλαμβάνει την καλωδίωση που χρειάζεται ώστε να συνδεθούν οι σταθμοί του κάθε ορόφου με τον καταναμητή του κάθε ορόφου ο οποίος βρίσκεται στην γωνία του κάθε ορόφου. Η απόφαση αυτή πάρθηκε για τους εξής λόγους:

- Προσβασιμότητα
- Χωροθέτηση

Ο κεντρικός καταναμητής δεν πρέπει να είναι προσβάσιμος από τους πελάτες του internet cafe αλλά θα πρέπει ο υπάλληλος ή ο τεχνικός να μπορούν να τον ελέγχουν. Επίσης ο κεντρικός καταναμητής δεν μπαίνει κάπου στην μέση καθώς έτσι δεσμεύει χώρο ο οποίος μπορεί να αξιοποιηθεί με διαφορετικούς τρόπους όπως να τοποθετηθεί στο σημείο εκείνο ένας αυτόματος πωλητής αναψυκτικών και καφέ.



Σχήμα 31. Οριζόντια καλωδίωση ορόφου

Τα καλώδια που ενώνουν τους σταθμούς εργασίας με τον κεντρικό καταναμητή είναι καλώδια κατηγορίας 5. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιούνται καλώδια κατηγορίας 5e τα οποία είναι μια βελτίωση των καλωδίων κατηγορίας 5, το μήκος των καλωδίων αυτών πρέπει να είναι το ελάχιστο δυνατό όχι μόνο για να έχουμε μικρό χρόνο αποκρίσεων αλλά και για να μειώσουμε όσο το δυνατόν το κόστος κατασκευής της δικτύωσης. Από τον καταναμητή ξεκινούν σαράντα καλώδια τα οποία πηγαίνουν προς τους σταθμούς εργασίας, τα δέκα καλώδια που αφορούν τον τοίχο στην μεριά του καταναμητή μπορούν να μπουν σε ένα πλαστικό κανάλι και να σταματήσουν σε κάθε θέση εργασίας. Τα υπόλοιπα μπορούν να ξεκινήσουν και να αρχίσουν να διακλαδώνονται στις σειρές των σταθμών εργασίας. Οι δέκα σταθμοί εργασίας που αφορούν τον άλλο τοίχο μπορούν επίσης να πάρουν τα αντίστοιχα καλώδια τους από πλαστικές οδεύσεις στον τοίχο. Οι σειρές στο κέντρο του δωματίου δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν οδεύσεις σε κάποιο τοίχο, έτσι οι θέσεις εργασίας αυτές απαιτούν την τοποθέτηση επιδαπέδιων πριζών. Για τον λόγο

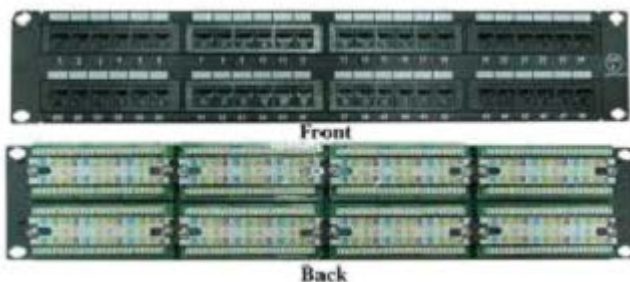
αυτό, όλες οι πρίζες θα μπουν επιδαπέδιες ακόμα και αυτές για τις σειρές στον τοίχο. Επίσης έτσι μειώνεται το κόστος, καθώς θα χρειαστεί ούτος ή άλλως η τοποθέτηση ψευδοδαπέδου, ενώ δεν θα τοποθετούν κανάλια στους τοίχους. Τέλος η τοποθέτηση αυτή είναι και η πιο κομμη από πλευράς αισθητικής.



Σχήμα 32. Ενδοδαπέδια δικτύωση

Η τοποθέτηση των καλωδίων θα γίνει με την βοήθεια πέντε χωνευτών οδεύσεων στο δάπεδο. Η πρώτη οδευση θα περιέχει τα σαράντα καλώδια τα οποία ξεκινάνε από τον κατανεμητή και πηγαίνουν παράλληλα με τον τοίχο του χώρου και κάθετα στις σειρές των σταθμών εργασίας. Στην αρχή κάθε σειράς των σταθμών εργασίας υπάρχει μία διακλάδωση των οδεύσεων η οποία αφορά τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν στην σύνδεση των σταθμών εργασίας της εκάστοτε σειράς και στα υπόλοιπα. Τα πρώτα ακολουθούν μια νέα οδευση η οποία είναι παράλληλη στην σειρά των θέσεων εργασίας ενώ τα δεύτερα συνεχίζουν τον δρόμο τους στην οδευση που ήδη ήταν. Επιπλέον με τον τρόπο αυτό έχουμε και τον ελάχιστο αριθμό γωνιών στο καλώδιο, καθώς χρειαζόμαστε μία ή καμία για την τοποθέτηση του καλωδίου.

Η καλωδίωση του κάθε ορόφου καταλήγει στον κεντρικό κατανεμητή του ορόφου. Στο σημείο αυτό υπάρχει ένα rack 19 ιντσών το οποίο περιέχει τα ενεργά στοιχεία του ορόφου και τα σημεία συγκέντρωσης. Οι υπολογιστές του ορόφου είναι σαράντα, αυτός ο αριθμός επιλέχθηκε ώστε να υπάρχουν αρκετοί υπολογιστές σε κάθε όροφο χωρίς όμως να είναι στριμωγμένοι. Αυτό σημαίνει ότι μελλοντική επέκταση δεν θα περιλαμβάνει την τοποθέτηση περισσότερων υπολογιστών στον κάθε όροφο. Η χρήση ενός σημείου συγκέντρωσης σαράντα οκτώ θέσεων καλύπτει τις ανάγκες του κάθε ορόφου καθώς χωράνε σε αυτό όλοι οι υπάρχοντες υπολογιστές.



Σχήμα 33. Εμπρός και πίσω όψη ενός συγκεντρωτή

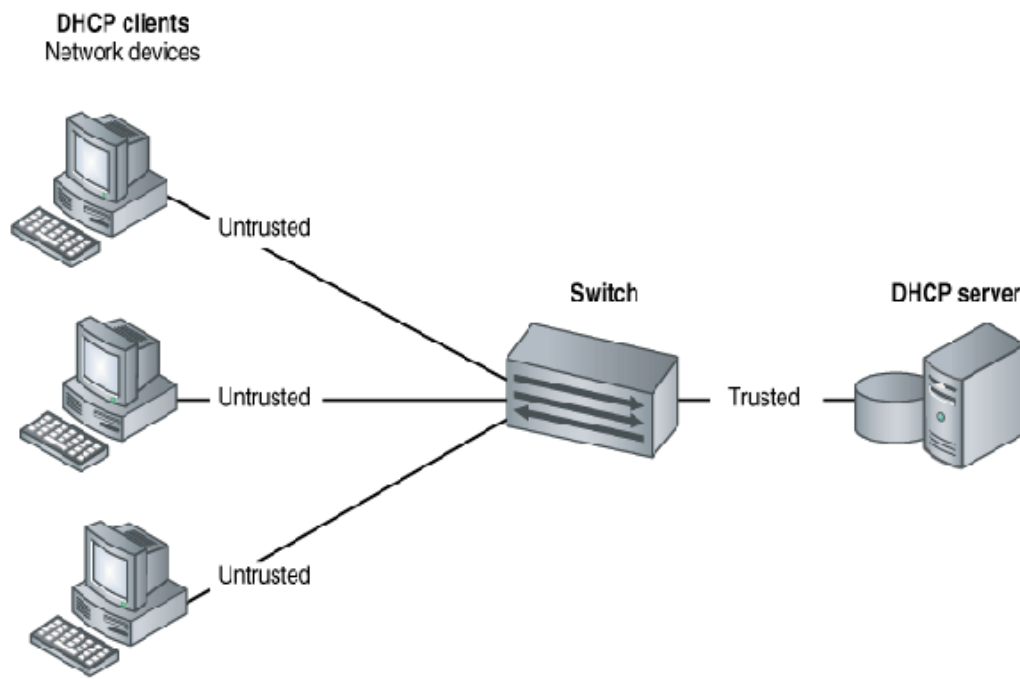
Ο κάθε όροφος χρειάζεται ένα ενεργό στοιχείο για να μπορέσουν να δουλέψουν οι υπολογιστές στο δίκτυο. Η επιλογή του ενεργού στοιχείου που θα χρησιμοποιηθεί γίνεται μεταξύ του επαναλήπτη και του μεταγωγέα. Ο επαναλήπτης στέλνει το κάθε μήνυμα που λαμβάνει σε όλες τις θύρες του, αντίθετα ο μεταγωγέας στέλνει το μήνυμα μόνο στην θύρα που βρίσκεται ο παραλήπτης. Το πρώτο αυξάνει την κίνηση του δικτύου και άρα τους χρόνους απόκρισης. Επειδή στην επιχείρηση του internet cafe οι μεγάλοι χρόνοι απόκρισης δεν είναι αποδεκτοί, χρησιμοποιούνται δύο μεταγωγείς σε κάθε όροφο. Οι μεταγωγείς έχουν σαράντα οκτώ θύρες για να μπορούν να συνδέσουν τους υπολογιστές του δικτύου. Τέλος στον χώρο του κεντρικού καταναμητή υπάρχει ένας ακόμη μεταγωγέας πάνω στον οποίο συνδέονται οι δύο μεταγωγείς των δύο ορόφων.

6.4 Εξυπηρετητές

Το internet cafe πρέπει να έχει συγκεκριμένους εξυπηρετητές και να υποστηρίζει συγκεκριμένες υπηρεσίες. Οι εξυπηρετητές συμπεριλαμβάνουν τους:

- Εξυπηρετητή αρχείων
- Εξυπηρετητή DHCP

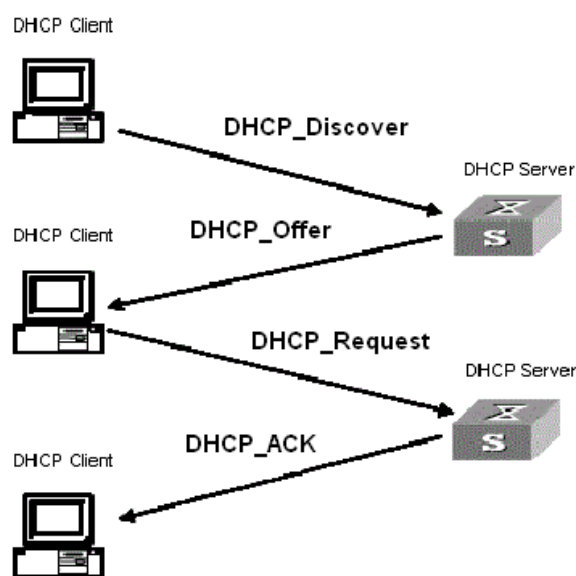
Οι πελάτες του internet cafe χρειάζονται για τις εργασίες που κάνουν ένα χώρο στον οποίο να αποθηκεύουν δεδομένα. Η ύπαρξη τέτοιου χώρου τοπικά σε κάθε υπολογιστή δεν βοηθάει πάντα γιατί οι πελάτες από μέρα σε μέρα κάθονται σε διαφορετικούς υπολογιστές- σταθμό εργασίας. Έτσι υπάρχει ανάγκη τα δεδομένα κάθε χρήστη να είναι αποθηκευμένα σε σημείο που να μπορούν όλοι να έχουν πρόσβαση. Ο εξυπηρετητής αρχείο είναι ένας υπολογιστής ο οποίος έχει αναλάβει αυτή την δουλειά. Η χωρητικότητά του είναι μεγάλη όσον αφορά τον σκληρό δίσκο του ενώ συνδέεται και με καλώδιο μεγάλης ταχύτητας στο δίκτυο.



Σχήμα 34. Εξυπηρετητής DHCP

Η επικοινωνία των υπολογιστών μέσα στο δίκτυο γίνεται με την προϋπόθεση ότι κάθε υπολογιστής έχει ρυθμισμένες κάποιες συγκεκριμένες παραμέτρους για την επικοινωνία του. Όταν υπάρχουν πολλοί υπολογιστές σε ένα δίκτυο δημιουργούνται διάφορα προβλήματα όπως:

1. Ο διαχειριστής του δικτύου χρειάζεται να δουλέψει σε εργασία που χρειάζεται χρόνο και είναι επιρρεπής στα λάθη
2. Η αλλαγή μιας παραμέτρου επιφέρει αλλαγές σε όλο το δίκτυο
3. Η αλλαγή θέσης ενός υπολογιστή σημαίνει και τη αλλαγή των παραμέτρων του
4. Εάν ένα μηχάνημα είναι ένα απλό τερματικό σημαίνει πως δεν έχει χώρο στην μνήμη για να διατηρήσει



Σχήμα 35. Διαδικασία απόδοσης ρυθμίσεων

Ο εξυπηρετητής DHCP αναλαμβάνει να δίνει αυτόματα τις πληροφορίες και τις ρυθμίσεις που χρειάζεται κάθε μηχάνημα. Η διαδικασία που χρειάζεται φαίνεται στο παραπάνω σχήμα 35, είναι μια διαδικασία πελάτη διακομιστή και έχει τα παρακάτω βήματα:

1. Ο πελάτης στέλνει μήνυμα DHCP_Discover στον εξυπηρετητή
2. Ο εξυπηρετητής απαντάει με μήνυμα DHCP_Offer
3. Ο πελάτης επιλέγει τον εξυπηρετητή που επιθυμεί, εάν απάντησαν περισσότεροι του ενός, και του στέλνει μήνυμα DHCP_Request για να ζητήσει ρυθμίσεις
4. Ο εξυπηρετητής απαντάει με μήνυμα DHCP_ACK το οποίο περιέχει τις κατάλληλες ρυθμίσεις

Το internet cafe οφείλει να παρέχει υπηρεσίες εκτύπωσης στους πελάτες του. Αυτό σημαίνει ότι το internet cafe είναι εξοπλισμένο με έναν εκτυπωτή, ο οποίος υποστηρίζει ασπρόμαυρες αλλά και έγχρωμες εκτυπώσεις για την καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών του. Ο εκτυπωτής μπορεί να συνδεθεί στο δίκτυο ώστε να έχουν πρόσβαση σε αυτόν όλοι οι υπολογιστές του καταστήματος. Στην παρούσα μελέτη ο εκτυπωτής συνδέεται στο δίκτυο ώστε να είναι πιο εύχρηστος.

Επιπλέον ένα internet cafe μπορεί να παρέχει υπηρεσίες σάρωσης στους πελάτες του με την επιλογή της χρήσης scanner μηχανήματος το οποίο μπορεί να συνδεθεί και αυτό στο δίκτυο. Κάτι τέτοιο όμως δεν γίνεται στην περίπτωση που μελετάμε εδώ. Ο εκτυπωτής μας παρέχει και αυτή την δυνατότητα, συνδέεται στον κεντρικό υπολογιστή που υπάρχει στην υποδοχή του internet cafe. Ο λόγος που γίνεται αυτό είναι ώστε να μην χρησιμοποιείται από διάφορα άτομα αλλά μόνο από τον υπεύθυνο του καταστήματος με απώτερο στόχο την ελαχιστοποίηση της πιθανής κακής χρήσης και ζημίας του μηχανήματος σάρωσης.

6.5 Κόστος κατασκευής

Η ενότητα αυτή εξετάζει το συνολικό κόστος κατασκευής του internet cafe για το οποίο γίνεται η παρούσα μελέτη. Το κόστος περιλαμβάνει το σύνολο των καλωδίων, το κόστος των μεταγωγέων και το κόστος των μηχανημάτων της επιχείρησης.

Το internet cafe χρειάζεται δύο μεταγωγείς με σαράντα οκτώ θύρες το καθένα. Το μοντέλο TP-LINK TL-SL3452 δουλεύει για τον σκοπό που το χρειαζόμαστε και η τιμή του ανέρχεται στα 215 €. Ο τρίτος μεταγωγέας που θα χρησιμοποιηθεί μπορεί να έχει μόνο πέντε θύρες εφόσον συνδέουμε μόνο δύο δίκτυα. Μια καλή επιλογή είναι το TP-LINK TL-SG1005 D στην τιμή των 18 €

Η τοποθέτηση των ενεργών στοιχείων και των σημείων συγκέντρωσης γίνεται σε ένα rack για κάθε όροφο, τιμή μιας καλής καμπίνας rack για την δουλεία που το χρειαζόμαστε είναι 120 €.

Η κάθετη καλωδίωση αποτελείται από μία οπτική ίνα που συνδέει τους κατανεμητές του κάθε ορόφου. Μια οπτική ίνα μήκους 10 μέτρων είναι αρκετή για την σύνδεση αυτή και η τιμή της είναι 25 €.

Ο πιο κοντινός στον κατανεμητή υπολογιστής χρειάζεται περίπου 1 μέτρο καλώδιο για να συνδεθεί ενώ ο πιο απομακρυσμένος χρειάζεται τουλάχιστον 20, ο μέσος υπολογιστής χρειάζεται περίπου 10 μέτρα καλώδιο για να συνδεθεί στον κατανεμητή. Η κουλούρα των 100 μέτρων στοιχίζει περίπου 32 €. Για τους 80 υπολογιστές θα χρειαστούν περίπου 800 μέτρα καλώδιο οπότε 8 κουλούρες, δηλαδή 800 €.

Τα τερματικά μηχανάκια της επιχείρησης, οι υπολογιστές δηλαδή του internet cafe έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Επεξεργαστής-CPU	INTEL CORE I3-4150 3.50 GHZ LGA 1150-BOX
Σκληρός Δίσκος	SEagate ST500DM002 500GB BARRACUDA 7200.14 SATA3
Μνήμη-RAM	2x KINGSTON KVR 16N11S6/2BK 2GB DDR3 1600MHZ PC3-12800 BULK VALUE RAM
Κάρτα Γραφικών	ASUS GEFORCE GT740 GT740-2GB3 2GB DDR3 PCI-E RETAIL
Μητρική Κάρτα	ASUS H81 M-K RETAIL
Κάρτα Ήχου	AUDIO CODEC 7.1 CH HD AUDIO
Κάρτα Δικτύου	TLP-LINK TF3239DL 10/100 Θύρες 1x10/100/ Mbit

Οπτικά Μέσα	LG GH24NSB0 SUPER MULTI DVD-REWRITER SATA BLACK
Κουτί-Case	SUPERCASE LX08A CASE BLACK
Τροφοδοτικό	FORCE 600W PSU
Πληκτρολόγιο	NATEC NKL-057 ROACH SLIM KEYBOARD USB BLACK GREEN LAYOUT
Ποντίκι	RAZER NAGA EXPERT MMO MOUSE 2014 RIGHT HAND EDITION
Ηχεία-Ακουστικά	MODECOM LS-10 2.0 SPEAKER SET
Λειτουργικό Σύστημα	MICROSOFT WINDOWS 8 64bit Ελληνική Έκδοση

Ο παραπάνω υπολογιστής διατίθεται στο διαδικτυακό ηλεκτρονικό πολυκατάστημα e-shop στην τιμή των 575€. Τέλος το internet cafe χρειάζεται έναν σαρωτή και έναν εκτυπωτή. Ο εκτυπωτής πρέπει να συνδέεται με δίκτυο Ethernet, επιπλέον πρέπει να είναι έγχρωμος και τύπου laser. Ο εκτυπωτής Lexmark CS310DN είναι μια φθηνή επιλογή για αρχή η οποία μπορεί να αλλάξει εάν στην διάρκεια λειτουργίας της επιχείρησης παρατηρηθεί αυξημένη χρήση του μηχανήματος και κριθεί απαραίτητη η αλλαγή του με κάποιο καλύτερο, η τιμή του συγκεκριμένου εκτυπωτή ανέρχεται στα 240€. Ο σαρωτής είναι ένα μηχάνημα το οποίο πρέπει να υπάρχει στο κατάστημα αλλά η ζήτηση του δεν είναι αρκετά μεγάλη οπότε θα προτιμηθεί μια αξιόπιστη και φθηνή επιλογή, ο EPSON PERFECTION V370 PHOTO με την δυνατότητα να σκανάρει και φωτογραφίες στα 115€ είναι μια καλή επιλογή.

Ο πίνακας που ακολουθεί συνοψίζει το κόστος του internet cafe .

Περιγραφή	Τιμή μονάδας	Μονάδες	Σύνολο
Υπολογιστής	575	80	46000
Σαρωτής	115	1	115
Εκτυπωτής	240	1	240
Οπτική ίνα	25	1	25
Καρούλι καλωδίου	32	8	256
Καμπίνα rack	120	2	240
Μεταγωγέας 48 θέ/ων	215	2	430
Μεταγωγέας 5 θέ/ων	18	1	18
Σύνολο			47324

Οι παραπάνω τιμές βασίζονται σε τιμές λιανικής από το κατάστημα e-shop. Είναι σίγουρο ότι μια τέτοια παραγγελία για την αγορά υλικού σε τέτοια ποσότητα θα κατεβάσει το κόστος αγοράς του εξοπλισμού, των μηχανημάτων και των υλικών που απαιτούνται για την κατασκευή και εξόπλιση του internet cafe που μελετά η παρούσα εργασία.

Κεφάλαιο 7. Βιβλιογραφία

1. <http://www.computerhistory.org/timeline/?category=net>
2. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 1.1.1 Επιχειρηματικές εφαρμογές (σελ. 25-28).
3. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 1.1.2 Οικιακές Εφαρμογες (σελ. 28-32)
4. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 1.1.3 Μετακινούμενοι χρήστες (σελ. 33).
5. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 1.5.1 Το Internet (σελ. 78).
6. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 1.5.1 Το Internet (σελ.78-83).
7. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 1.5.1 Το Internet (σελ.83-85).
8. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 2.2 Κατευθυνόμενα μέσα μετάδοσης (σελ.122-123)).
9. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 2.2.2 Συστροφο ζεύγος (σελ.123-124).
10. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 2.2.3 Ομοαξονικό καλώδιο (σελ. 125).
11. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 2.2.4 Οπτικές ίνες (σελ.126-129).
12. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 1.2 Υλικό δικτύων (σελ.38- 39).
13. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 1.2 Υλικό δικτύων (σελ.39).
14. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 1.2 Υλικό δικτύων (σελ.40-45).
15. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 1.5.3 Ethernet (σελ.95-96).
16. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 2.3 Ασύρματη μετάδοση (σελ.133) .
17. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 2.3.1 Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα (σελ.134).
18. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 2.3.2 Μετάδοση με ραδιοκύματα (σελ 136-137).
19. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “Δίκτυα υπολογιστών” 2.3.3 Μετάδοση με μικροκύματα (σελ.138-139).

20. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “**Δίκτυα υπολογιστών**” 2.3.4 Υπέρυθρα και χιλιοστόμετρα κύματα (σελ.141).
21. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “**Δίκτυα υπολογιστών**” 2.3.5 Μετάδοση με οπτικά κύματα (σελ.141-149).
22. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “**Δίκτυα υπολογιστών**” 2.3.3 Μετάδοση με μικροκύματα (σελ.139-140).
23. **ANDREW S. TANENBAUM (2003⁴)** “**Δίκτυα υπολογιστών**” 1.5.4 Ασύρματα LAN: 802.11 (σελ.98-101).
24. **Κ. Σ. Χειλάς** Τ.Ε.Ι Σερρών-Τμήμα Πληροφορικής και Επικοινωνιών Δομημένη καλωδίωση(σελ.2-4).
25. http://www.citytec.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=84&Itemid=62
26. **Κ. Σ. Χειλάς** Τ.Ε.Ι Σερρών-Τμήμα Πληροφορικής και Επικοινωνιών Δομημένη καλωδίωση (σελ.8-12).
27. **Κ. Σ. Χειλάς** Τ.Ε.Ι Σερρών-Τμήμα Πληροφορικής και Επικοινωνιών Δομημένη καλωδίωση(σελ.36-40).
28. **Κ. Σ. Χειλάς** Τ.Ε.Ι Σερρών-Τμήμα Πληροφορικής και Επικοινωνιών Δομημένη καλωδίωση (σελ.41-42).