



**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ Τ.Ε.**



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΣΤΟ ΓΕΝΙΚΟ
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΑΡΤΑΣ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ:

ΚΡΙΚΩΝΗ ΜΑΡΙΝΑ

ΣΤΑΓΚΟΓΙΑΝΝΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΡΙΖΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΑΡΤΑ 2014

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής υλοποιήθηκε με την υποστήριξη του επιβλέποντος καθηγητή μας κ. Ρίζο Γεώργιο και του κ. Λύκα Σπυρίδων υπεύθυνου τμήματος πληροφορικής του Γενικού Νοσοκομείου Άρτας. Στα άτομα αυτά θα θέλαμε να εκφράσουμε τις θερμότερες ευχαριστίες μας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	ΣΕΛ 6
1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	ΣΕΛ 6
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ	ΣΕΛ 7
1.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	ΣΕΛ 7
1.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ- ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ Δ.Κ.	ΣΕΛ 8
1.5 ΠΡΟΤΥΠΑ Δ.Κ.	ΣΕΛ 9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ	ΣΕΛ 10
2.1 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	ΣΕΛ 10
2.1.1 ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ	ΣΕΛ 10
2.1.2 ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ	ΣΕΛ 11
2.1.3 ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΣΕΛ 12
2.1.4 ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ	ΣΕΛ 12
2.2 ΤΟΠΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ	ΣΕΛ 13
2.2.1 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΔΙΑΥΛΟΥ (BYS TOPOLOGY)	ΣΕΛ 14
2.2.2 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥ (RING)	ΣΕΛ 15
2.2.3 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΑΣΤΕΡΑ (STAR)	ΣΕΛ 16
2.2.4 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΔΕΝΤΡΟΥ (TREE)	ΣΕΛ 17
2.2.5 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ (MESH)	ΣΕΛ 18
2.2.6 ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ (HYBRID TOPOLOGY)	ΣΕΛ 19
2.3 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ	ΣΕΛ 20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:ΤΥΠΟΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	ΣΕΛ 21
3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ	ΣΕΛ 21
3.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	ΣΕΛ 21
3.2.1 ΘΩΡΑΚΙΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	ΣΕΛ 21
3.2.2 ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	ΣΕΛ 22
3.2.3 ΜΟΝΩΣΗ	ΣΕΛ 23
3.2.4 ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	ΣΕΛ 24
3.3 ΟΜΟΑΞΟΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ	ΣΕΛ 24
3.4 ΣΥΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΑ ΖΕΥΓΗ	ΣΕΛ 25
3.5 ΚΑΛΩΔΙΑ UTP	ΣΕΛ 26
3.6 ΚΑΛΩΔΙΑ FTP ΚΑΙ STP	ΣΕΛ 27
3.6.1 ΚΑΛΩΔΙΑ S/FTP ΚΑΙ S/STP	ΣΕΛ 28
3.7 ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ	ΣΕΛ 29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ..... ΣΕΛ 31

4.1 ΓΕΙΩΣΕΙΣ	ΣΕΛ 31
4.2 ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΕΣ ΠΡΙΖΕΣ.....	ΣΕΛ 32
4.3 ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΤΗΣ (ROUTER)	ΣΕΛ 33
4.4 ΓΕΦΥΡΕΣ (BRIDGE)	ΣΕΛ 35
4.5 ΠΥΛΕΣ (GATEWAYS)	ΣΕΛ 36
4.6 ΜΕΤΑΓΩΓΕΑΣ (SWITCH)	ΣΕΛ 37
4.7 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΗΣ (REPEATER)	ΣΕΛ 37
4.8 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΗΣ (HUB)	ΣΕΛ 38
4.9 ΔΙΑΜΟΡΦΩΤΗΣ / ΑΠΟΔΙΑΜΟΡΦΩΤΗΣ (MODEM)	ΣΕΛ 39
4.10 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΩΝ	ΣΕΛ 40

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΕΡΕΥΝΑ **ΣΕΛ 41**

5.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΩΜΑΤΙΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (DATA ROOM)	ΣΕΛ 41
5.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ.....	ΣΕΛ 47

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ..... ΣΕΛ 60

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολείται με την μελέτη της δομημένης καλωδίωσης των κτηριακών εγκαταστάσεων του Γενικού Νοσοκομείου Άρτας. Αρχικά, γίνεται μια αναφορά στη δομημένη καλωδίωση, στην εξέλιξή της με την πάροδο του χρόνου και σε ορισμένα χαρακτηριστικά της. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα υποσυστήματα της δομημένης καλωδίωσης, ορισμένες τοπολογίες δικτύων και γίνεται επίσης μια αναφορά στο τηλεφωνικό κέντρο. Ακολούθως, αναφέρονται οι τύποι των καλωδίων που χρησιμοποιούνται καθώς και τα χαρακτηριστικά τους. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις τηλεπικοινωνιακές συσκευές που χρησιμοποιούνται, στον τρόπο λειτουργίας τους και σε ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά τους. Το τελευταίο μέρος της πτυχιακής εργασίας αποτελεί το ερευνητικό κομμάτι. Σε αυτό το σημείο γίνεται περιγραφή του δωματίου εξοπλισμού (Data Room) του Γενικού Νοσοκομείου Άρτας και παραθέτονται αναλυτικά τα αρχιτεκτονικά σχέδια των τμημάτων του νοσοκομείου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1ΟΡΙΣΜΟΣ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

Με τον όρο δομημένη καλωδίωση αναφερόμαστε στο σύνολο των καλωδίων και των υλικών (πρίζες, switch, hub) που χρησιμοποιούμε για την πραγματοποίηση μετάδοσης φωνής (voice) και δεδομένων (data) σε μία κτηριακή υποδομή. Οι εγκαταστάσεις της δομημένης καλωδίωσης βασίζονται στην λεγόμενη «ανοιχτή» αρχιτεκτονική που αποτελείται από τυποποιημένα υλικά και τοπολογία, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα που αφορούν τον σχεδιασμό, την μελέτη, την εγκατάσταση και την παράδοση ενός συστήματος καλωδιώσεων. Στο παρελθόν, υπήρχε μια καλωδίωση που εξυπηρετούσε τις ανάγκες για μετάδοση δεδομένων και μια ακόμη, που εξυπηρετούσε τις ανάγκες για την μετάδοση φωνής. Τα τελευταία χρόνια όμως, δημιουργήθηκε ένα σύστημα που μπορεί να εξυπηρετήσει περισσότερες εφαρμογές όπως δεδομένα, φωνή και εικόνα. [12][13]



Εικόνα1: Καλωδίωση

1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ

Τα περισσότερα δίκτυα υπολογιστών, μέχρι και τις αρχές του 1980, χρησιμοποιούνταν ως τερματικά. Τόσο τα δεδομένα όσα και οι εφαρμογές αποθηκεύονταν σε ένα κεντρικό υπολογιστή από όπου και χρησιμοποιούνταν από τους σταθμούς χρηστών. Το 1981 η εταιρεία IBM προωθεί στην αγορά τον πρώτο <<προσωπικό>> υπολογιστή, ο οποίος χρησιμοποιούσε τοπική μνήμη και κατάλληλες εξόδους για σύνδεση διαφόρων περιφερικών συσκευών. Η εξέλιξη αυτή, επέφερε δυσκολίες στην διαχείριση και απαιτούνταν η από κοινού συνεργασία των χρηστών. Στις αρχές του 1990 τι ινστιτούτο ANSI (American National Standards Institute) σε συνεργασία με τις βιομηχανίες TIA (Telecommunications Industry Association) και EIA (Electronic Ind Alliance) προτείνουν ένα διεθνές πρότυπο για τα συστήματα μεταλλικής καλωδίωσης. Σύμφωνα με την λύση που προτάθηκε από την εταιρεία AT&T, τα δίκτυα αυτά χρησιμοποιούσαν τηλεφωνικό σύστημα διανομής, τοπολογία αστέρα, καθώς επίσης και συνεστραμμένα ζεύγη καλωδίων. Τα παραπάνω, είχαν ως αποτέλεσμα την δημιουργία της πρώτης προδιαγραφής για Δομημένη Καλωδίωση που δημοσιεύτηκε τον Ιούλιο του 1991. Αναφέρονταν ως το πρότυπο ANSI/TIA/EIA-568. Το 1995 εμφανίζεται στο προσκήνιο η πρώτη έκδοση του διεθνούς προτύπου ISO /IEC 11801. Η πρώτη Ευρωπαϊκή προδιαγραφή για δομημένη καλωδίωση ονομάστηκε EN 50173 και δημοσιεύτηκε το 1996 από την επιτροπή CENELEC. Με την πάροδο του χρόνου και την έλευση νέων τεχνολογιών δημιουργήθηκαν νέες ανάγκες όπως καλωδιώσεις δικτύου, μεταφορά φωνής, εικόνας ,ελέγχου θέρμανσης ,ψύξης ,φωτισμού ,συναγερμού και οτιδήποτε άλλο σε ένα κτίριο που οδήγησαν στην εξέλιξη των προτύπων Δομημένης Καλωδίωσης. [18]

1.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

Οι συνηθέστερες είναι οι εξής:

- Πυρασφάλεια – Πυρανίχνευση (Safety-Fire)
- Μεταφορά φωνής-Τηλέφωνο-Τηλεφωνικό κέντρο (Voice)
- Μεταφορά δεδομένων-Δίκτυο H/Y- Internet (Data)
- Σύστημα ασφαλείας, κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης, σύστημα ελέγχου πρόσβασης (Security)
- Μεταφορά εικόνας μέσω διαδικτύου (TV)
- Σύστημα ελέγχου εξαερισμού, εξοικονόμησης ενέργειας και ασφαλείας (Control)

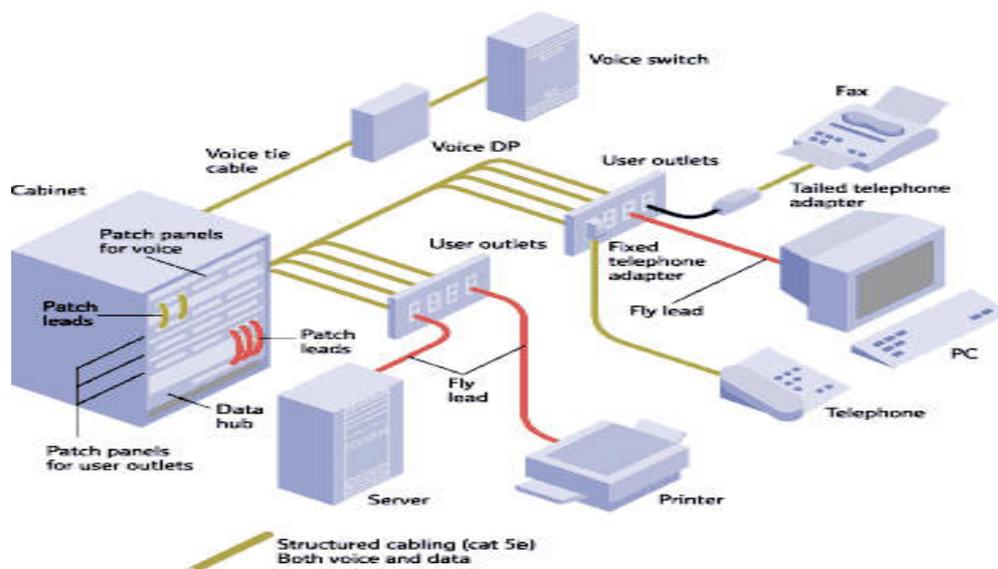
Σε περιπτώσεις μη σωστής συνδεσμολογίας των καλωδιώσεων παρατηρείται αύξηση του κόστους. [12]

1.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ- ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ Δ.Κ.

Τα πλεονεκτήματα της δομημένης καλωδίωσης είναι τα παρακάτω:

- **Συμβατότητα:** Η δομημένη καλωδίωση παρέχει τη δυνατότητα ταυτόχρονης λειτουργίας συσκευών, διαφορετικών κατασκευαστικών εταιρειών. Τα προϊόντα και οι συσκευές που δεν υποστηρίζονται από το ίδιο δίκτυο ή δεν είναι σύμφωνα με τα πρότυπα της Δ.Κ. δεν συμπεριλαμβάνονται στα σχεδιαζόμενα συστήματα.
- **Ευελιξία:** Με την Δ.Κ. επιτυγχάνεται αποδοτικότερη διαχείριση των καλωδιώσεων. Επειδή η καλωδίωση μπορεί να επαναρυθμιστεί εύκολα, το κόστος μειώνεται και οδηγούμαστε σε αύξηση της παραγωγικότητας.
- **Συνέπεια:** Χρησιμοποιώντας την Δ.Κ. ως ένα ενιαίο σύστημα, η ταυτόχρονη λειτουργία των συσκευών υποστηρίζεται από το ίδιο δίκτυο ενώ παράλληλα αποφεύγεται η παρεμβολή ηλεκτρικών σημάτων. Επιπροσθέτως, η μεταφορά ήχου, βίντεο, εικόνας, τηλεφώνου πραγματοποιείται εύκολα και με συνέπεια.
- **Ακεραιότητα:** Στο σύστημα δεν υφίσταται καμία συναρμογή καλωδίων με αποτέλεσμα η πιθανότητα αποτυχίας να είναι μηδαμινή. Για παράδειγμα σε ένα καλώδιο που τοποθετείται βαθιά στο τοίχο δεν προκαλούνται ζημιές από τυχόν παρεμβολές.
- **Συντήρηση και Διαχείριση:** Πραγματοποιείται για κάθε καλώδιο και συσκευή χωρίς να παρεμποδίζει τους χρήστες. Γίνεται εύκολα η ανίχνευση λαθών και ο απομακρυσμένος έλεγχος. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται μεγάλη διάρκεια ζωής στην εγκατάσταση.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η Δ.Κ. παρέχει πολλές διευκολύνσεις, ωστόσο το κόστος αποτελεί ένα σημαντικό μειονέκτημα. Σε περιπτώσεις σφαλμάτων στην δομή του δικτύου το κόστος είναι αρκετά υψηλό προκειμένου να επιτευχθεί η διόρθωσή τους. Επομένως, προτείνεται η εγκατάσταση της Δ.Κ. να γίνεται συγχρόνως με την κατασκευή του αντίστοιχου χώρου. .[13][12]



Εικόνα2:Δομημένη καλωδίωση

1.5 ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

Η εταιρεία Electronic Industries Alliance (EIA) δημιούργησε το πρότυπο ANSI/TIA-568-B στο οποίο βασίστηκε η κατασκευή της Δ.Κ. Αποτελεί μια νέα έκδοση του προτύπου ANSI/TIA-568-A και περιλαμβάνει πληροφορίες και προτάσεις για σχεδιασμό και εγκατάσταση συστημάτων καλωδίωσης. Το πρότυπο ANSI/TIA/EIA-568 περιλαμβάνει τα εξής τμήματα:

- ✓ Οριζόντια Καλωδίωση
- ✓ Δωμάτιο Εξοπλισμού
- ✓ Σημείο Εισόδου
- ✓ Χώρος Εργασίας
- ✓ Δωμάτιο τηλεπικοινωνιών

Το πρότυπο αυτό χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες:

- ✓ Το ANSI/TIA/EIA-568-B.1: Το πρότυπο αυτό προσδιορίζει ένα τηλεπικοινωνιακό σύστημα και χρησιμοποιείται για μετάδοση δεδομένων φωνής και βίντεο σε χώρους που καλύπτουν αποστάσεις από 3.000m² έως 1.000.000 m²
- ✓ Το ANSI/TIA/EIA-568-B.2: Χρησιμοποιείται σε εφαρμογές υψηλής ταχύτητας με παραμέτρους μετάδοσης Insertion, Loss, PSNEXT loss, return loss και PSELFEXT.
- ✓ ANSI/TIA/EIA-568-B.3: Προσδιορίζει τις αποδόσεις των τμημάτων, τις συνδέσεις και τον εξοπλισμό ενός συστήματος οπτικών ινών. [14]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

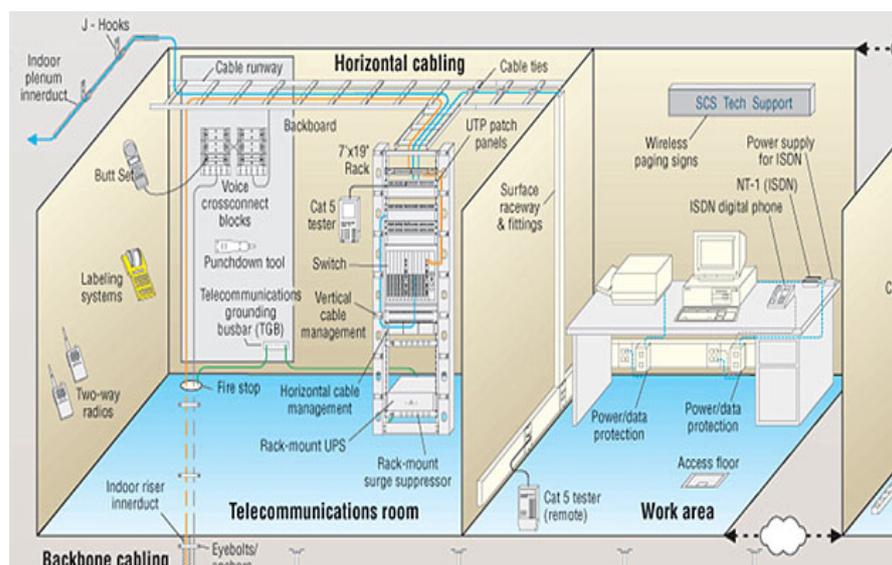
2.1 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

Η δομημένη καλωδίωση, μέσω του προτύπου Ansi/ tia/eia-568 διακρίνεται σε 6 υποσυστήματα:

1. Οριζόντια Καλωδίωση
2. Κατακόρυφη Καλωδίωση
3. Υποσύστημα Θέσης Εργασίας
4. Κατανεμητής
5. Χώρος Συσκευών Επικοινωνίας
6. Σημείο Εισαγωγής Στο Κτίριο (15)

2.1.1 ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

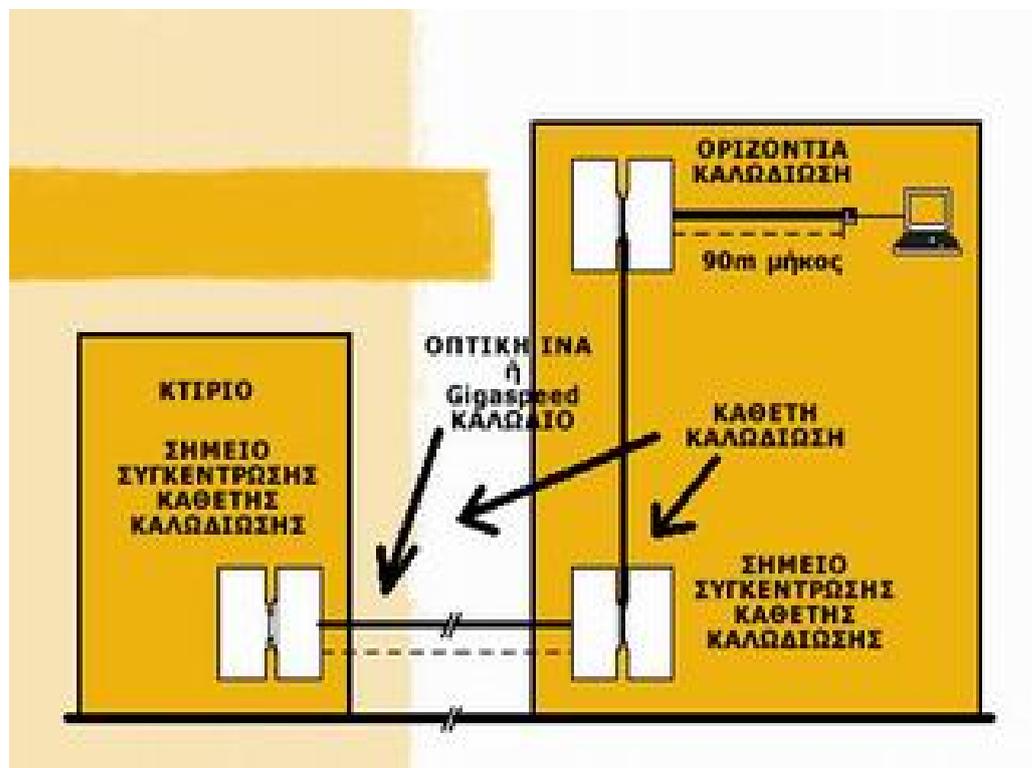
Η οριζόντια καλωδίωση αποτελεί το τμήμα της καλωδίωσης στο οποίο συνδέονται οι σταθμοί εργασίας με τους κατανεμητές ορόφων . Σε αυτή περιλαμβάνονται τηλεπικοινωνιακές πρίζες, διατάξεις τερματισμού καλωδίων και μεικτονόμηση με ενεργό εξοπλισμό. Η τοπολογία που χρησιμοποιείται συνήθως είναι αστέρα με κεντρικό κόμβο τον κατανεμητή κάθε ορόφου. Η τοποθέτηση του κατανεμητή γίνεται συνήθως σε κάθε όροφο ή σε επιφάνεια ορόφου 1000 τ.μ. Για την οριζόντια καλωδίωση χρησιμοποιούνται καλώδια UTP, STP, ομοαξονικά ή οπτικές ίνες. (15) [23]



Εικόνα3:Οριζόντια καλωδίωση

2.1.2 ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

Η κατακόρυφη καλωδίωση παρέχει σύνδεση μεταξύ των οριζόντιων καλωδιώσεων αλλά και των κατανεμητών ορόφων με τον κύριο κατανεμητή, στον οποίο τερματίζουν όλες οι τηλεπικοινωνιακές διατάξεις. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι ενδιάμεσοι κατανεμητές ορόφων δεν συνδέονται μεταξύ τους. Σε αυτού του είδους την καλωδίωση, περιλαμβάνονται τα καλωδιακά μέσα που χρησιμοποιούνται για την μετάδοση, ο μηχανισμός τερματισμού των καλωδίων κορμού και το κύριο σημείο μεικτονόμησης. Αν οι κατανεμητές ορόφων και η αίθουσα επικοινωνίας εξοπλισμού βρίσκονται έξω από τον κύριο κορμό, η κατακόρυφη καλωδίωση περιλαμβάνει και τα καλωδιακά μέσα μεταξύ κτιρίων. Σε ένα κτίριο μπορεί να χρησιμοποιηθούν περισσότερες από μια κατακόρυφη καλωδίωση. Κατά την εγκατάσταση της, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές που μπορεί να συμβούν, ώστε με τη χρήση των οπτικών ινών να αποφεύγονται. Τα καλώδια που χρησιμοποιούνται είναι UTP, FTP κατηγορίας (5e, 6) και οπτικές ίνες. Η χρήση των οπτικών ινών πραγματοποιείται σε περιπτώσεις μεγάλων αποστάσεων ή κατά την μεταφορά μεγάλης ποσότητας πληροφοριών. [17]



Εικόνα4: Υποσύστημα

2.1.3 ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ένα υποσύστημα θέσης εργασίας περιλαμβάνει όλο τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται στην καλωδίωση δηλαδή, από την πρίζα έως τις συσκευές επικοινωνίας (π.χ. τηλέφωνο, υπολογιστές). Για την καλωδίωση της θέσης εργασίας χρησιμοποιείται το ελεύθερο καλώδιο, που φτάνει στα 3 μέτρα και έχει την δυνατότητα επέκτασης. Για την κάλυψη των αναγκών στον εργασιακό χώρο, θα πρέπει να υπάρχουν δύο τουλάχιστον τηλεπικοινωνιακές παροχές ενώ σε ειδικές περιπτώσεις υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης περισσότερων. Όταν απαιτούνται ειδικές αλλαγές πραγματοποιούνται εξωτερικά στη πρίζα. Τέλος, μια θέση εργασίας περιλαμβάνει καλώδια σύνδεσης (patch cords), το πολύμπριζο του σταθμού και την πρίζα. [23]

2.1.4 ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ

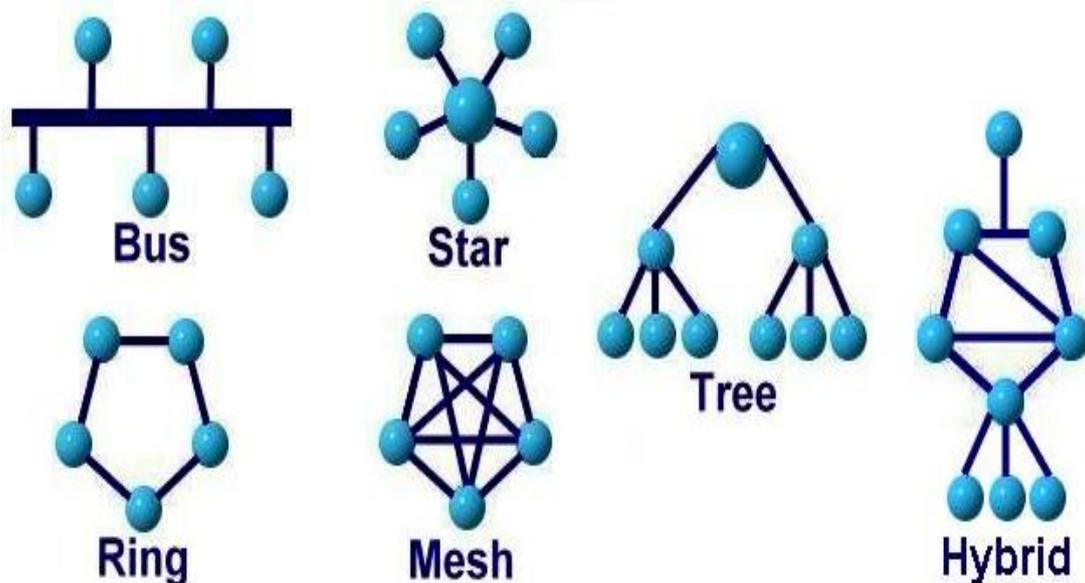
Ο κατανεμητής αποτελεί ένα χώρο που χρησιμοποιείται για την διασύνδεση της οριζόντιας με την κατακόρυφη καλωδίωση ενώ παράλληλα μπορεί να αποτελέσει το κύριο σημείο μεικτονόμησης για διαφορετικά συστήματα της κατακόρυφης καλωδίωσης. Στον κεντρικό κατανεμητή τερματίζονται όλα τα καλώδια. Σε κάθε όροφο του κτιρίου τοποθετείται κατάλληλα ένας ενδιάμεσος κατανεμητής ώστε να απαιτείται το μικρότερο δυνατό μήκος καλωδίου, να παρέχει ευελιξία και να είναι εύκολα προσβάσιμες. Η απόσταση στην οποία θα πρέπει να τοποθετείται ένας κατανεμητής δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 90 μέτρα. Το μέγεθος του κατανεμητή είναι ανάλογο του εξοπλισμού που τοποθετείται μέσα σ' αυτόν. Επομένως, ο χώρος του κεντρικού κατανεμητή είναι μεγαλύτερος σε σχέση με τον χώρο ενός κατανεμητή ορόφου. Ο ενδιάμεσος κατανεμητής τοποθετείται σε κάθε όροφο και συνδέεται με τον κεντρικό κατανεμητή μέσω της κατακόρυφης καλωδίωσης. Σε αυτόν γίνεται ο τερματισμός των οριζόντιων καλωδιώσεων. Ένα ενδεικτικό παράδειγμα του μεγέθους των κατανεμητών είναι τα 10 τ. μ. για τον κεντρικό κατανεμητή του κτιρίου ενώ ο κατανεμητής ορόφου καλύπτει 5 τ. μ. Τα παθητικά στοιχεία που περιλαμβάνονται σε ένα κατανεμητή είναι:

- Το μεταλλικό κριώμα που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση στοιχείων και παρέχει την δυνατότητα ασφάλισης
- Σύνθετα πλαίσια μεικτονόμησης στα οποία πραγματοποιείται ο τερματισμός των καλωδίων από τις οριζόντιες καλωδιώσεις
- Οπτικός κατανεμητής για σύνδεση των οπτικών ινών που χρησιμοποιούνται από την κατακόρυφη καλωδίωση
- Οριολωρίδες που καθορίζουν τον τερματισμό πολυζευγών UTP κάθετων καλωδίων. [16][23]

2.2 ΤΟΠΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ [1][3]

Με τον όρο τοπολογία δικτύου αναφερόμαστε στον τρόπο σύνδεσης των κόμβων σε ένα δίκτυο. Οι τοπολογίες καθορίζουν το είδος της καλωδίωσης που χρειάζεται, τον τρόπο επικοινωνίας των υπολογιστών και τον τρόπο σύνδεσης των καλωδιώσεων. Χρησιμοποιούνται για τη γεωμετρική αναπαράσταση των γραμμών και των συνδεδεμένων συσκευών του δικτύου. Οι βασικές τοπολογίες των δικτύων είναι οι ακόλουθες:

- Τοπολογία Διαύλου
- Τοπολογία Δακτυλίου
- Τοπολογία Αστέρα
- Τοπολογία Δέντρου
- Τοπολογία Πλέγματος
- Υβριδική Τοπολογία



Εικόνα5: Τοπολογίες

2.2.1 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΔΙΑΥΛΟΥ(BUS TOPOLOGY)

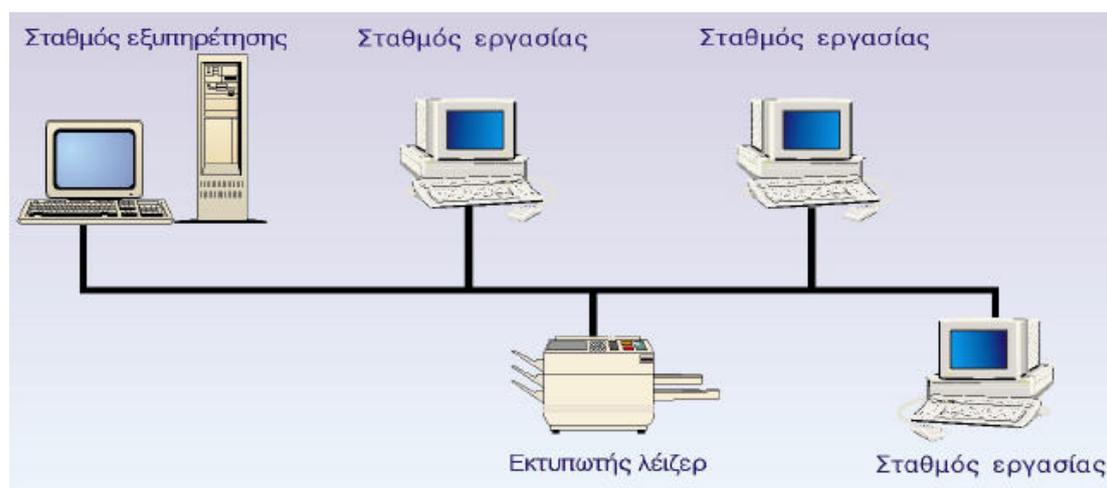
Η τοπολογία διαύλου είναι μια από τις πιο απλές τοπολογίες δικτύου. Βάση της τοπολογίας αυτής όλες οι συσκευές (υπολογιστές, servers) συνδέονται σε ένα μόνο καλώδιο, μια γραμμή που αποτελεί το δίκτυο κορμού (backbone). Στα άκρα του κεντρικού καλωδίου προστίθενται τερματικά για να εμποδίζεται η αναπήδηση των σημάτων.

Πλεονεκτήματα:

- Η δημιουργία και η επέκταση ενός δικτύου διαύλου πραγματοποιείται εύκολα και έχει μικρό κόστος.
- Ο αριθμός των καλωδιώσεων που χρησιμοποιείται για την τεχνολογία αυτή έχει μικρό κόστος.
- Εφαρμόζεται σε δίκτυα μικρού μεγέθους όπως είναι τα LAN.

Μειονεκτήματα:

- Δυνατότητα σύνδεσης περιορισμένου αριθμού συσκευών
- Καταστροφή του κεντρικού καλωδίου προκαλεί καταστροφή του δικτύου
- Δυσκολία στην απομόνωση σφαλμάτων και στην ανάκαμψη του δικτύου
- Αύξηση των διασυνδεδεμένων συσκευών οδηγεί σε μείωση της αποδοτικότητας του δικτύου
- Παρέχει μικρή ασφάλεια



Εικόνα 6: Τοπολογία Διαύλου

2.2.2 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥ (RING)

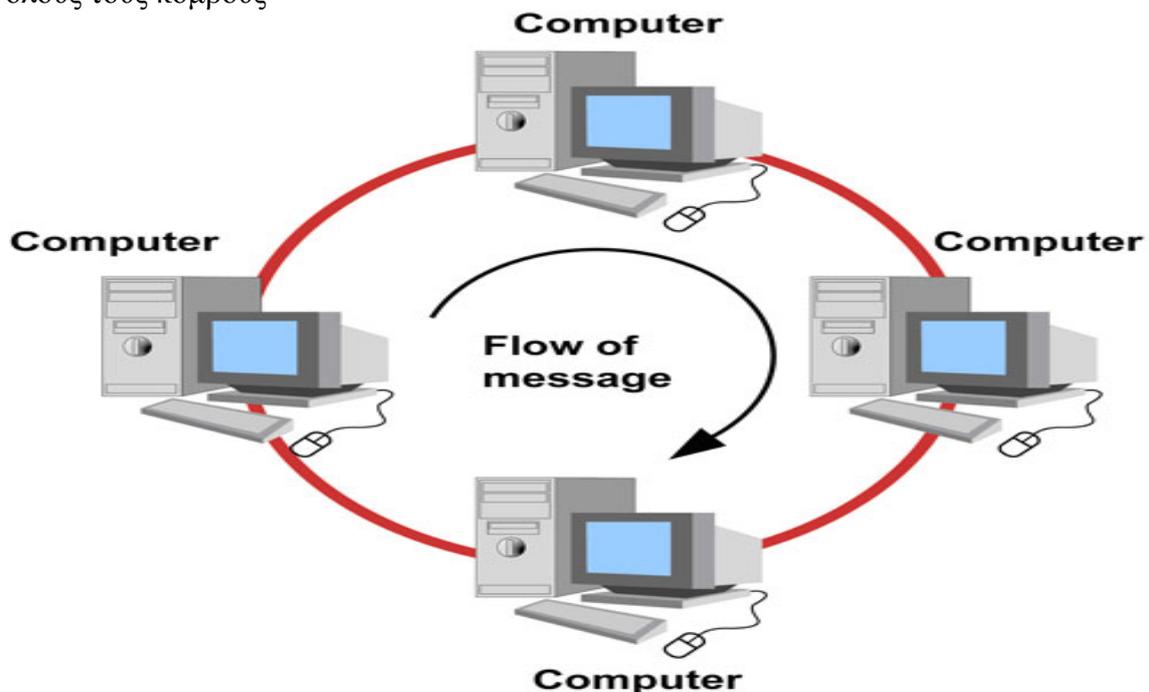
Στην τοπολογία αυτή, κάθε κόμβος μπορεί να επικοινωνήσει άμεσα με άλλους δύο κόμβους σχηματίζοντας έτσι ένα κλειστό βρόγχο. Τα δεδομένα μεταφέρονται προς μια κατεύθυνση όπου η αποστολή και η λήψη τους επιτυγχάνεται μέσω του TOKEN. Η τοπολογία αυτή χρησιμοποιείται κυρίως σε σχολεία, μικρές κτιριακές εγκαταστάσεις, γραφεία.

Πλεονεκτήματα:

- Κάθε κόμβος στέλνει δεδομένα όταν λαμβάνει ένα κενό token με αποτέλεσμα να μειώνονται οι καθυστερήσεις
- Επιπλέον συνδυασμοί δεν επηρεάζουν την απόδοση του δικτύου, επομένως η εγκατάσταση και η αναβάθμιση του συστήματος γίνεται εύκολα
- Η συνδεσιμότητα μεταξύ των σταθμών εργασίας δεν είναι απαραίτητο να ελέγχεται κάθε φορά από το server του δικτύου
- Η απόδοση είναι καλύτερη σε σχέση με την τοπολογία διαύλου καθώς είναι εύκολη η ανίχνευση και η απομόνωση σφαλμάτων

Μειονεκτήματα:

- Υπάρχει κίνδυνος κατάρρευσης του συστήματος από την κατάρρευση ενός σταθμού
- Άμεση επίδραση του καλωδίου στο δίκτυο
- Ο αριθμός των συνδεδεμένων συσκευών είναι περιορισμένος
- Η διαδικασία μεταφοράς των δεδομένων από τη πηγή στο προορισμό είναι πιο αργή από την τοπολογία αστέρα καθώς τα πακέτα δεδομένων θα πρέπει να περάσουν από όλους τους κόμβους



Εικόνα 7: Τοπολογία Δακτυλίου

2.2.3 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΑΣΤΕΡΑ (STAR)

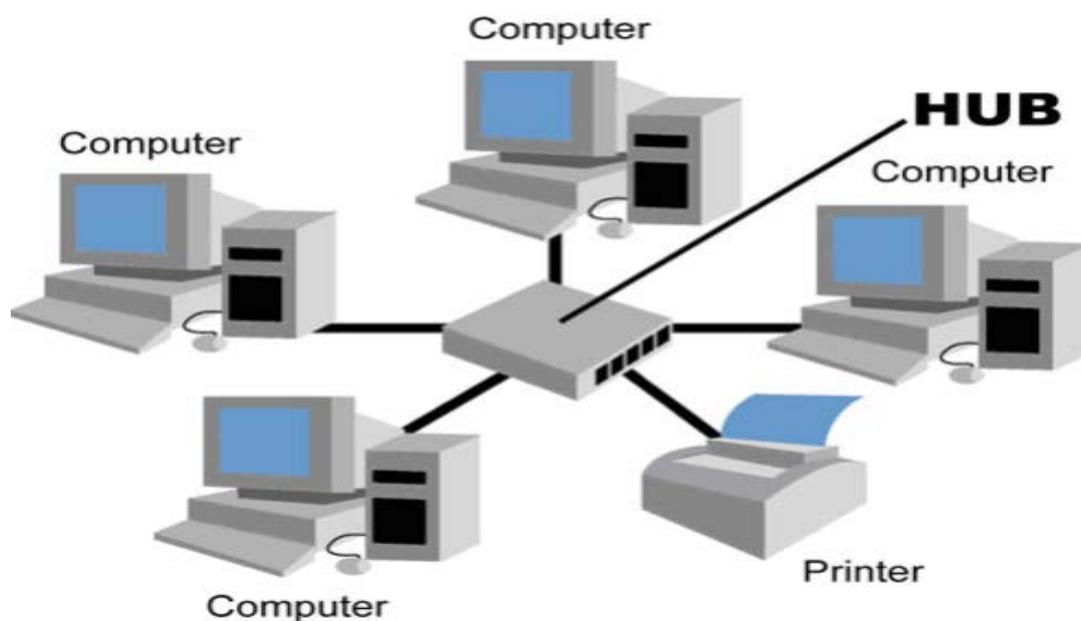
Όλες οι συσκευές συνδέονται σε ένα κεντρικό κόμβο που ονομάζεται hub που μπορεί να είναι καταναμητής, δρομολογητής ή διακόπτης. Χρησιμοποιείται μια point-to-point σύνδεση (φυσική σύνδεση), όπου μέσω αυτής τα δεδομένα μεταφέρονται κάθε φορά στην κεντρική συσκευή πριν φτάσουν στο τελικό προορισμό τους. Η σύνδεση των σταθμών εργασίας με το κεντρικό κόμβο γίνεται με τη χρήση Ethernet UTP καλωδίων. Μέσω της κεντρικής συσκευής μπορούμε να επικοινωνήσουμε με τους καταναμητές διαφορετικών δικτύων.

Πλεονεκτήματα:

- Η προσθήκη και η αφαίρεση κόμβων και συσκευών γίνεται εύκολα χωρίς να επηρεάζεται η απόδοση του δικτύου
- Η αναγνώριση και η απομόνωση σφαλμάτων γίνεται γρήγορα, ενώ η αποτυχία ενός κόμβου ή μιας γραμμής δεν επηρεάζει το δίκτυο
- Η απόδοση του δικτύου εξαρτάται από την ικανότητα του κεντρικού κόμβου και τα σήματα δεν είναι απαραίτητο να μεταδοθούν σε όλους τους σταθμούς εργασίας

Μειονεκτήματα:

- Δυσλειτουργία ή καταστροφή του κεντρικού κόμβου οδηγεί σε κατάρρευση του συστήματος
- Αυξημένο κόστος
- Ανάλογα με την δυνατότητα του κεντρικού κόμβου, μπορούν να προστεθούν επιπλέον κόμβοι ενώ επηρεάζεται και η απόδοση



Εικόνα 8: Τοπολογία Αστέρα

2.2.4 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΔΕΝΤΡΟΥ (TREE)

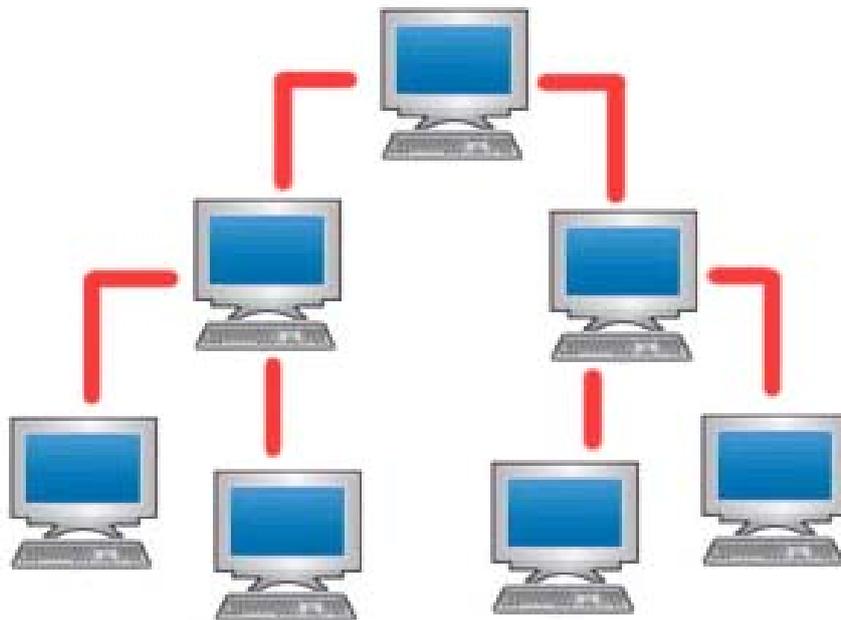
Αποτελεί ένα συνδυασμό της τοπολογίας Διαύλου και Αστέρα.

Πλεονεκτήματα:

- Η επέκταση του δικτύου μπορεί να γίνει εύκολα . Είναι εφικτή η δυνατότητα σύνδεσης περισσότερων συσκευών σε μεγαλύτερες αποστάσεις
- Ο εντοπισμός και η διόρθωση σφαλμάτων γίνεται εύκολα
- Οι κόμβοι συνδέονται με το κεντρικό καταναμητή με σύνδεση point-to-point
- Η καταστροφή ενός μέρους δεν επηρεάζει το υπόλοιπο δίκτυο
-

Μειονεκτήματα:

- Η αχρήστευση του βασικού καλωδίου διαύλου οδηγεί στην καταστροφή ολόκληρου του δίσκου
- Η προσθήκη όλων και περισσότερων κόμβων οδηγεί στην αδυναμία συντήρησης του δικτύου
- Η δυνατότητα επέκτασης του δικτύου καθορίζεται από τον τύπο του καλωδίου που χρησιμοποιούμε



Εικόνα 9: Τοπολογία Δέντρου

2.2.5 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ (MESH)

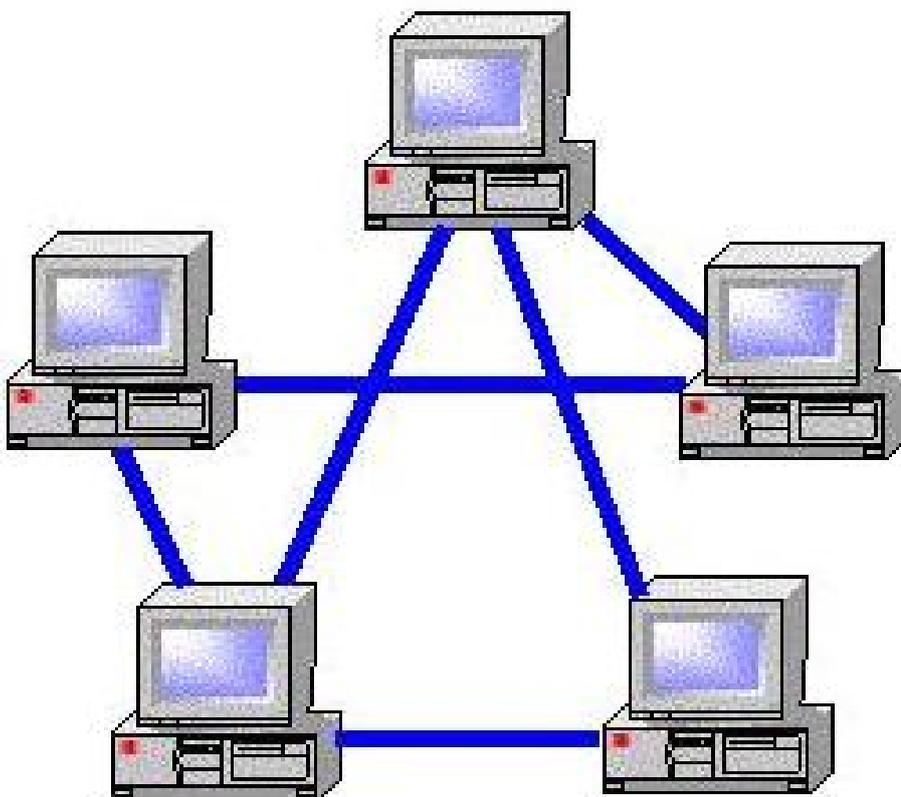
Στην τοπολογία αυτή κάθε ζεύγος συσκευών, είτε πρόκειται για κόμβους δικτύου, είτε για υπολογιστές που συνδέονται μεταξύ τους, υπάρχει μια γραμμική σύνδεση. Αυτό το είδος της τοπολογίας χρησιμοποιείται συνήθως σε ασύρματα δίκτυα.

Πλεονεκτήματα:

- Η μετάδοση των δεδομένων μπορεί να πραγματοποιηθεί από διαφορετικές συσκευές
- Η αχρήστευση μιας γραμμής δεν επηρεάζει την μετάδοση των δεδομένων και δεν οδηγεί σε αχρήστευση του συστήματος
- Μπορούμε να επεκτείνουμε και να τροποποιήσουμε την τοπολογία χωρίς να επηρεάζουμε άλλους κόμβους.

Μειονεκτήματα:

- Υψηλό κόστος σε σχέση με τις υπόλοιπες τοπολογίες
- Δύσκολη διαχείριση του δικτύου και εγκατάσταση και συντήρηση της τοπολογίας
- Σε πολλές συνδέσεις του δικτύου τα επίπεδα πλεονασμού είναι υψηλά



Εικόνα 10: Τοπολογία Πλέγματος

2.2.6 ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ (HYBRID TOPOLOGY)

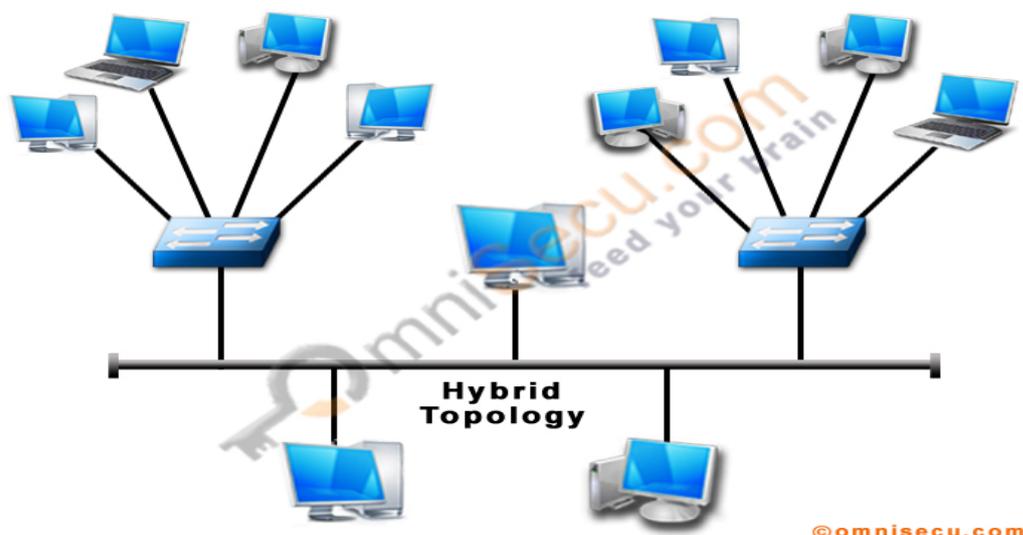
Βρίσκει εφαρμογές σε WAN (Wide Area Networks). Σε αυτή γίνεται συνδυασμός δυο ή περισσότερων διαφορετικών τοπολογιών. Ο συνδυασμός των τοπολογιών γίνεται με βάση τις απαιτήσεις των οργανισμών και η μορφή της τοπολογίας εξαρτάται από τις δικτυακές ανάγκες που προκύπτουν κάθε φορά ή λόγω της ύπαρξης εγκατεστημένων δικτύων διαφορετικών τοπολογιών

Πλεονεκτήματα:

- Παρέχει αξιοπιστία. Η ανίχνευση και η επαλήθευση σφαλμάτων γίνεται εύκολα. Το κομμάτι στο οποίο ανιχνεύεται το σφάλμα απομονώνεται από το υπόλοιπο δίκτυο
- Δυνατότητα επέκτασης του δικτύου με την προσθήκη νέων κόμβων χωρίς την αλλαγή της υπάρχουσας αρχιτεκτονικής
- Είναι εύκαμπτο. Σχεδιάζετε με βάση τις απαιτήσεις των οργανισμών ενώ ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στους κόμβους όπου τόσο η κίνηση είναι υψηλή όσο και η πιθανότητα σφαλμάτων
- Αποδοτικότητα : στην τοπολογία δακτυλίου έχουμε αξιόπιστη μεταφορά δεδομένων (μέσω χρήσης Token) και η τοπολογία Αστέρα έχει υψηλά επίπεδα ανοχής (καθώς κάθε κόμβος δεν συνδέεται άμεσα με τους υπόλοιπους). Η υβριδική τοπολογία αποτελεί συνδυασμό αυτών των δυο με αποτέλεσμα να έχουμε υψηλή αποδοτικότητα

Μειονεκτήματα :

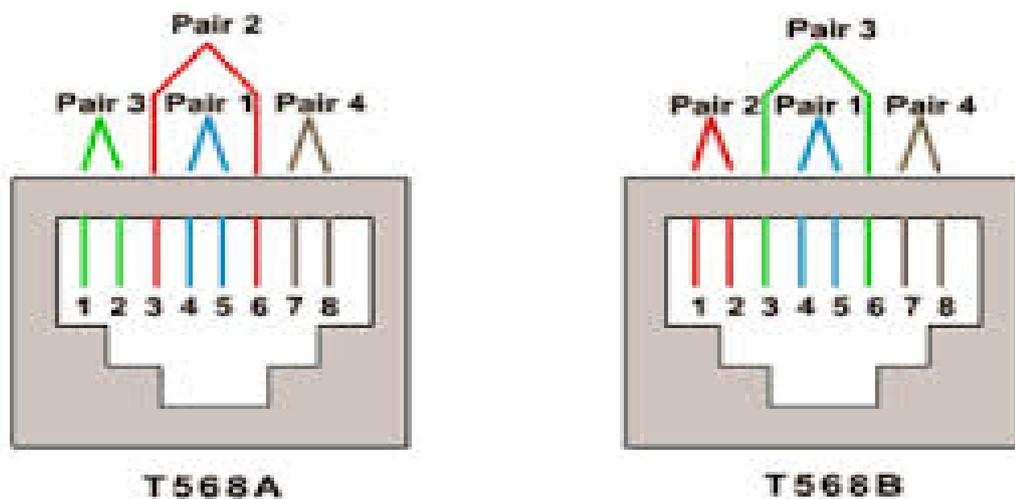
- Ο σχεδιασμός αυτής της τοπολογίας είναι πολύπλοκος
- Το κόστος για την υποδομή είναι υψηλό. Η αρχιτεκτονική αυτή απαιτεί περισσότερα καλώδια, συσκευές δικτύου καθώς είναι μεγαλύτερη σε κλίμακα
- Οι κόμβοι που χρησιμοποιούνται σε αυτή την αρχιτεκτονική διαφέρουν από τους συνηθισμένους καθώς «συνεργάζονται» με διαφορετικές αρχιτεκτονικές. Επιπλέον, πρέπει να είναι λειτουργικοί ώστε αν ένα μέρος του δικτύου καταρρεύσει να μην σταματήσει η λειτουργία του.



Εικόνα 11:Υβριδική

2.3 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

Πρόκειται για μια συσκευή μεταγωγής μέσω της οποίας πραγματοποιούνται κλήσεις μεταξύ δρομολογητών. Στην δομημένη καλωδίωση απαιτείται η σύνδεση όλων των καλωδίων μεταξύ τους η οποία διαφοροποιείται με βάση το είδος της τηλεφωνικής σύνδεσης. Βάση της εικόνας τα αναλογικά τηλεφωνικά δίκτυα συνδέονται μέσω του ζεύγους 7-8 (ζεύγος 4) ενώ για τα ψηφιακά τηλεφωνικά χρησιμοποιούνται τα ζεύγη 3-6 και 4-5 (ζεύγος 3, ζεύγος 1). Η αντιστοιχία αυτή γίνεται βάση των προτύπων TIA-568A και TIA-568B. Για μεγαλύτερη ευκολία οι εταιρείες παρέχουν πρίζες με κώδικα χρώματος ώστε να γίνεται η σύνδεση των αγωγών με τις χρωματικές υποδοχές. [27]



Εικόνα 12:Τηλεφωνικό κέντρο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΤΥΠΟΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

Καλώδιο είναι μια κατασκευή που χρησιμοποιείται για την μεταφορά ηλεκτρικού ρεύματος αλλά και δεδομένων σε ενσύρματα δίκτυα υπολογιστών. Περιβάλλεται από ένα εξωτερικό προστατευτικό στρώμα που συγκρατεί όλα τα στοιχεία του καλωδίου μαζί. [19]

3.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Η κατασκευή των καλωδιακών συστημάτων πραγματοποιείται βάση τυποποιημένων προδιαγραφών. Όλα τα καλώδια, ανεξάρτητα από τον τύπο και τις κατηγορίες στις οποίες χωρίζονται χρησιμοποιούν τα ίδια υλικά κατασκευής. Όσα υλικά δεν είναι σύμφωνα με τις απαιτούμενες προδιαγραφές δεν χρησιμοποιούνται. Το πιο σημαντικό μέρος ενός καλωδίου, αποτελεί ο αγωγός, όπου μέσου αυτού γίνεται η μετάδοση σημάτων επικοινωνίας. Σε κάθε καλώδιο, υπάρχει ένα είδος μόνωσης που περιβάλλει τον αγωγό, παρέχοντας τού προστασία. Τέλος, αρκετά είδη καλωδίων παρέχουν ένα είδος θωράκισης. [19]

3.2.1 ΘΩΡΑΚΙΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Η θωράκιση των καλωδίων είναι προαιρετική και παρέχει προστασία έναντι των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών για την μεταφορά δεδομένων. Ανάλογα με το είδος των παρεμβολών, η θωράκιση μπορεί να καλύπτει όλο το μήκος του καλωδίου, έναν αγωγό μέσα στο καλώδιο ή και μεμονωμένα ζεύγη καλωδίων. Οι παρεμβολές που είναι πολύ πιθανό να δημιουργηθούν διακρίνονται σε :

- Εξωτερικές ηλεκτρικές παρεμβολές π.χ. πηγές υψηλών συχνοτήτων
- Εσωτερικές ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές μέσα στο ίδιο το καλώδιο
- Εσωτερικές παρεμβολές που δημιουργούνται από συγκεκριμένα καλώδια διασύνδεσης π.χ. cross-talk. [20]

3.2.2 ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Σύμφωνα με το IEC 60304 πρότυπο, τα χρώματα στην εσωτερική μόνωση πρέπει να είναι ευδιάκριτα και σύμφωνα με ένα συγκεκριμένο χρωματικό κώδικα. Με βάση την απόφαση του υπουργείου ο χρωματικός κώδικας ορίζεται ως εξής: [21]

TIP		RING	
white/blue	pair 1	blue/white	pair 1
white/orange	pair 2	orange/white	pair 2
white/green	pair 3	green/white	pair 3
white/brown	pair 4	brown/white	pair 4
white/slate	pair 5	slate/white	pair 5
red/blue	pair 6	blue/red	pair 6
red/orange	pair 7	orange/red	pair 7
red/green	pair 8	green/red	pair 8
red/brown	pair 9	brown/red	pair 9
red/slate	pair 10	slate/red	pair 10
black/blue	pair 11	blue/black	pair 11
black/orange	pair 12	orange/black	pair 12
black/green	pair 13	green/black	pair 13
black/brown	pair 14	brown/black	pair 14
black/slate	pair 15	slate/black	pair 15
yellow/blue	pair 16	blue/yellow	pair 16
yellow/orange	pair 17	orange/yellow	pair 17
yellow/green	pair 18	green/yellow	pair 18
yellow/brown	pair 19	brown/yellow	pair 19
yellow/slate	pair 20	slate/yellow	pair 20
violet/blue	pair 21	blue/violet	pair 21
violet/orange	pair 22	orange/violet	pair 22
violet/green	pair 23	green/violet	pair 23
violet/brown	pair 24	brown/violet	pair 24
violet/slate	pair 25	slate/violet	pair 25

Insulation  Marking

Εικόνα13:Χρωματικός Κώδικας

3.2.3 ΜΟΝΩΣΗ

Η μόνωση των καλωδίων πρέπει να είναι συμπαγής, συνεχόμενη και λεπτή ώστε να είναι συμβατή με τις απαιτήσεις των διάφορων προτύπων που υπάρχουν. Προκειμένου να επιλέξουμε τα κατάλληλα υλικά μόνωσης πρέπει να λάβουμε υπόψη τις παρακάτω παραμέτρους:

- Διηλεκτρική Σταθερά
- Μηχανική Σταθερότητα
- Βαθμός Ανάφλεξης
- Αντίσταση Μόνωσης
- Θερμική Συμπεριφορά
- Αντίσταση σε διαβρωτικά διαλύματα
- Αντίσταση Ακτινοβολίας

Για την σωστή μόνωση και προστασία του αγωγού είναι απαραίτητη η χρήση του κατάλληλου θερμοπλαστικού αγωγού. Τα πιο συνηθισμένα υλικά μόνωσης είναι το PVC, που χρησιμοποιείται σε εσωτερικές εγκαταστάσεις χωρίς όμως να παρέχει το απαραίτητο επίπεδο ασφάλειας από πυρκαγιά, και το PE που χρησιμοποιείται μόνο σε εξωτερικές εγκαταστάσεις λόγω του υλικού κατασκευής του (πετρέλαιο). Παρέχει καλύτερη απόδοση σε σχέση με το PVC. Επίσης, υπάρχουν ειδικά μονωτικά υλικά τα οποία δεν είναι τοξικά και δεν παράγουν καπνό (χρησιμοποιούνται σε ειδικούς χώρους όπως το RAC. Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας στην οποία μπορεί να φτάσει ένα καλώδιο εξαρτάται από το υλικό μόνωσης που χρησιμοποιείται. [20][21]



Εικόνα14: Μόνωση

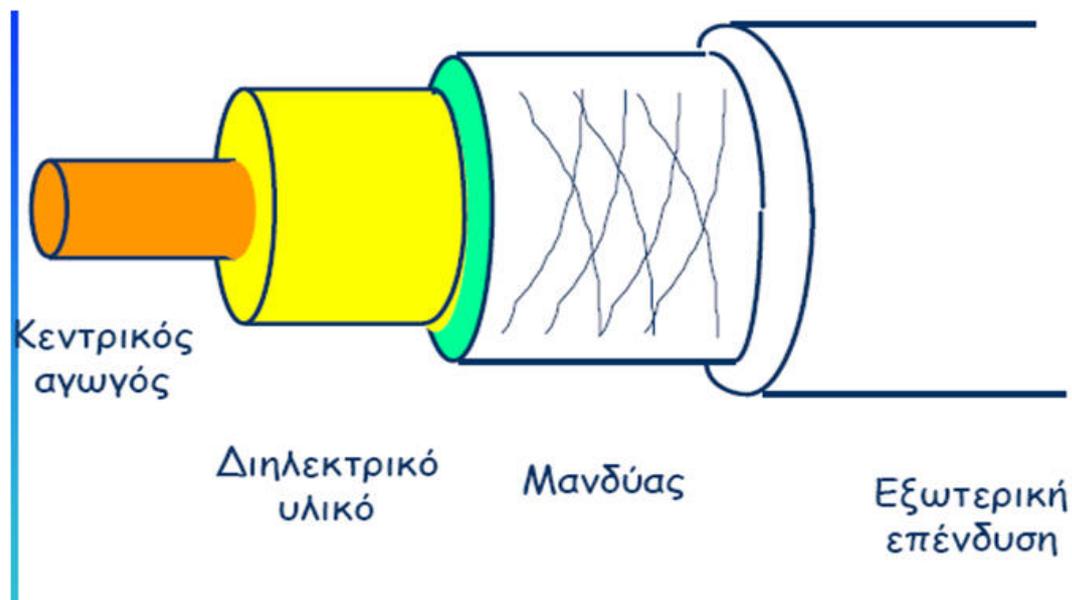
3.2.4 ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Η κατηγορία στην οποία ανήκει το κάθε καλώδιο , το έτος κατασκευής τους και το μήκος τους (εάν είναι απαραίτητο), θα πρέπει να αναγράφονται σύμφωνα με το πρότυπο TIA 606-DIN ως εξής:

- Με την μέθοδο χρωματικών ταινιών κατά μήκος του καλωδίου
- Αποτυπωμένα στο περίβλημα του καλωδίου
- Αποτυπωμένα στο περίβλημα του πυρήνα [21]

3.3 ΟΜΟΑΞΟΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ

Τα ομοαξονικά καλώδια χρησιμοποιούνται κυρίως στην καλωδιακή τηλεόραση , στα κλειστά κυκλώματα παρακολούθησης και στην μετάδοση ψηφιακών σημάτων αφού τοποθετήσουν τα κατάλληλα κυκλώματα στις άκρες τους. Αποτελείται από έναν κεντρικό αγωγό που περιβάλλεται από μονωτικό υλικό και από έναν εξωτερικό αγωγό ο οποίος περικλείει το μονωτικό υλικό . Όσον αφορά την εγκατάστασή του, αποτελεί ένα δύσχηστο υλικό με υψηλό εύρος συχνοτήτων και καλύτερη αντοχή. Επίσης, έχουν την δυνατότητα κάλυψης μεγαλύτερων αποστάσεων χωρίς την ύπαρξη θορύβου. Για παράδειγμα στα ομοαξονικά καλώδια του ενός χιλιομέτρου, ο ρυθμός μετάδοσης μπορεί να φτάσει στα 1-2 Gbps. [2] (15)



Εικόνα 15: Ομοαξονικό

3.4 ΣΥΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΑ ΖΕΥΓΗ

Μέχρι το 1990 χρησιμοποιούνταν ομοαξονικά καλώδια τα οποία αντικαταστάθηκαν από τα συνεστραμμένα ζεύγη καλωδίων. Τα ζεύγη αυτά των καλωδίων αποτελούνται από δύο χάλκινα καλώδια ελικοειδής μορφής, επικαλυπτόμενα από ένα μονωτικό υλικό, που συστρέφονται με διαφορετικό ρυθμό. Το ρεύμα που διατρέχει τα συνεστραμμένα ζεύγη είναι ίσης αξίας, αντίθετης φοράς με αποτέλεσμα να περιορίζονται τα επίπεδα του ηλεκτρομαγνητικού θορύβου και να επιτυγχάνονται υψηλότεροι ρυθμοί μετάδοσης δεδομένων. Επιπροσθέτως, η εγκατάσταση αυτών των καλωδίων πραγματοποιείται με ευκολία ενώ το κόστος είναι αρκετά χαμηλό. Οι πιο συνηθισμένοι τύποι καλωδίων είναι οι εξής:

- Καλώδια UTP
- Καλώδια FTP και STP
- Καλώδια S/FTP και S/STP

Ανάλογα με την θωράκισή τους τα καλώδια συνεστραμμένων ζευγών διακρίνονται σε θωρακισμένα και αθωράκιστα και χρησιμοποιούνται τόσο για αναλογική, όσο και για ψηφιακή μετάδοση. Οι κατηγορίες στις οποίες χωρίζονται βάση της θωράκισής τους είναι οι παρακάτω:

- Καλώδια UTP
- Καλώδια STP
- Ομοαξονικά καλώδια (Coax)
- Οπτικές Ίνες (Optical Fiber)



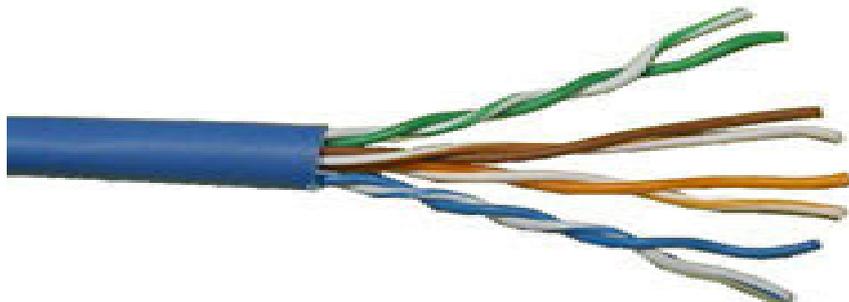
Εικόνα16:Συνεστραμμένα Καλώδια

3.5 ΚΑΛΩΔΙΑ UTP

Τα καλώδια UTP (Unshielded Twisted Pair) είναι αθωράκιστα συνεστραμμένα ζεύγη καλωδίων, που χρησιμοποιούνται για μετάδοση φωνής και δεδομένων. Τα πλέον διαδεδομένα είναι τα 25ζευγα (50 αγωγοί) που χρησιμοποιούνται για την πραγματοποίηση τηλεφωνικών κλήσεων και τα 4ζευγα (8 αγωγοί) που χρησιμοποιούνται στη δομημένη καλωδίωση για δίκτυα υπολογιστών. Το UTP καλώδιο περιβάλλεται από πλαστικό περίβλημα κατασκευασμένο από πολυεστέρα. Με βάση το πρότυπο EIA/TIA-568 τα καλώδια UTP διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες :

- **Cat1:** πρόκειται για UTP καλώδια στα οποία τα δεδομένα μεταδίδονται με ρυθμό 1Mbps. Χρησιμοποιείται σε αναλογικά σήματα και σήματα φωνής όπου η ταχύτητα μετάδοσης είναι μικρότερη του 1 Mbps .Επιπλέον, χρησιμοποιούνται σε κυκλώματα συναγερμού DC και σε αναλογικές τηλεφωνικές γραμμές.
- **Cat2:** Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν UTP καλώδια με ρυθμό μετάδοσης από 1 έως και 4 Mbps. Χρησιμοποιείται σε δίκτυα χαμηλής ταχύτητας καθώς και σε τοπικά δίκτυα Token Ring.
- **Cat3:** Χρησιμοποιείται για μετάδοση φωνής και δεδομένων μέχρι 16 MHz. Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται καλώδια STP και UTP. Ενδεικτικά παραδείγματα που χρησιμοποιούν το cat3 είναι το 10BaseT και Token Ring.
- **Cat4:** Περιέχει STP και UTP καλώδια. Λειτουργεί σε συχνότητες έως 20 MHz για μεταφορά δεδομένων. Υποστηρίζει δίκτυα Token Ring με ρυθμό 12 Mbit/sec. Δεν χρησιμοποιείται ευρέως με αποτέλεσμα να αντικατασταθεί από την cat5.
- **Cat5:** Αρχικά, χρησιμοποιήθηκε για μεταφορά δεδομένων με συχνότητα έως 100 MHz. Στην συνέχεια, η cat5 εξελίχθηκε σε Enhanced Category 5 με ρυθμό δεδομένων 1000 Mbps. Τα δίκτυα 10BASE-T, Fast Ethernet, 100BASE-TU καθώς επίσης και το δίκτυο ATM 155 Mbps χρησιμοποιούν την cat5.
- **Cat6:** Η κατηγορία αυτή λειτουργεί για συχνότητες μέχρι 400 MHz. Προορίζεται κυρίως για μελλοντικές χρήσεις.
- **Cat7:** Οι συχνότητες λειτουργίας τους είναι από 200-700 MHz και χρησιμοποιείται για γρηγορότερες broadband εφαρμογές. Αναμένεται η τελική εξέλιξη της cat7.

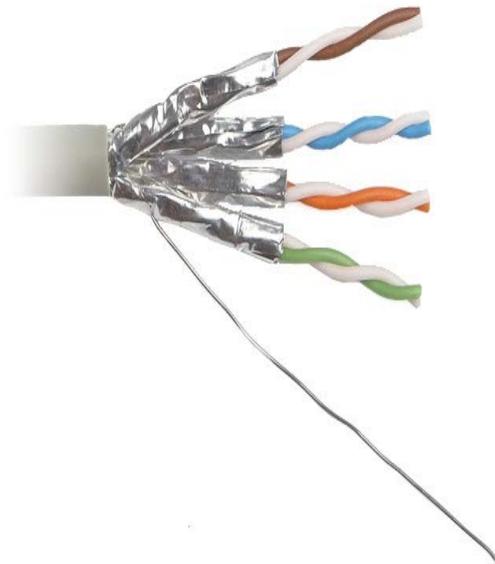
Τέλος, η εγκατάσταση των UTP καλωδίων γίνεται εύκολα, ενώ παράλληλα αποτελούν μια οικονομική λύση. Σε εγκαταστάσεις που εμφανίζουν ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές η χρήση τους είναι απαγορευτική. (15)



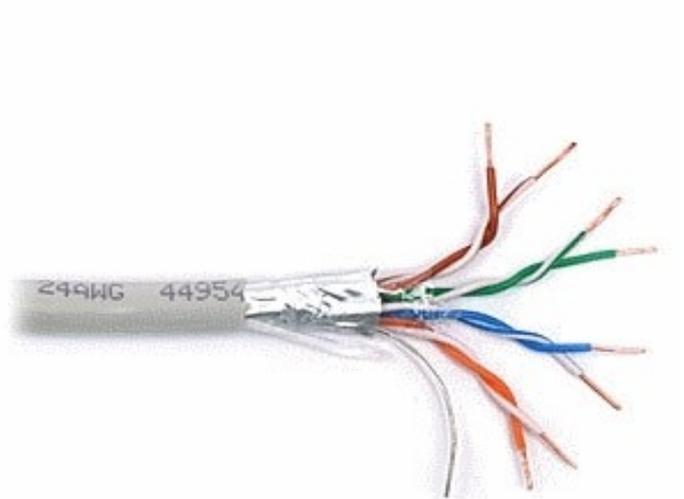
3.6 ΚΑΛΩΔΙΑ FTP ΚΑΙ STP

Τα FTP (Foiled Twisted Pair) είναι συνεστραμμένα ζεύγη καλωδίων τα οποία περιβάλλονται από αλουμίνιο. Όλα τα ζεύγη των καλωδίων αυτών διαθέτουν ένα εξωτερικό μανδύα. Τα καλώδια αυτά, έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από τα υπόλοιπα και είναι λιγότερο ελαστικά. Κατασκευάζονται από τέσσερα συνεστραμμένα ζεύγη αγωγών που περιβάλλονται από μονωτικό υλικό. Εξασφαλίζεται έτσι με αυτό τον τρόπο, ένα καλό επίπεδο προστασίας έναντι των παρεμβολών.

Τα STP καλώδια (Shielded Twisted Pair) αποτελούνται από θωρακισμένα συνεστραμμένα ζεύγη καλωδίων και διαθέτουν μεταλλικό περίβλημα. Για κάθε ζεύγος των καλωδίων αυτών υπάρχει ένας επιπλέον μεταλλικός μανδύας. Η ηλεκτρομαγνητική παρεμβολή μειώνεται καθώς η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μετατρέπεται σε ρεύμα. Άμεση συνέπεια αυτής της αλλαγής είναι ο περιορισμός του ηλεκτρομαγνητικού θορύβου και η μείωση τυχόν αλληλεπιδράσεων. Τα καλώδια αυτά αποτελούνται από δύο ζεύγη με χρωματικό κώδικα (πράσινο/ κόκκινο και μαύρο/ πορτοκαλί). [2]



Εικόνα18:Καλώδια STP



Εικόνα19:Καλώδια FTP

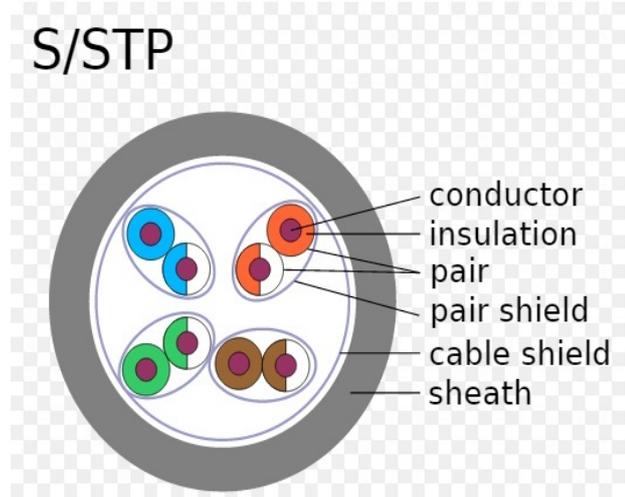
3.6.1 ΚΑΛΩΔΙΑ S/FTP ΚΑΙ S/STP

Τα S/FTP (Shielded/ Foiled Twisted Pair) χρησιμοποιούν δύο είδη θωρακίσεων, με μεταλλικό φύλλο αλουμινίου και μεταλλικό πλέγμα χαλκού που περιβάλλει το φύλλο αλουμινίου. Χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις όπου τα δίκτυα είναι επιρρεπή σε ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.

Τα S/STP (Screened /Shielded Twisted Pair) χρησιμοποιούν θωράκιση αλουμινίου σε κάθε ζεύγος καλωδίων χωριστά, και θωράκιση πλέγματος στο σύνολο γενικότερα. Μια τέτοια περίπτωση θεωρούμε το καλώδιο cat7. Αυτό το τύπο καλωδίων μπορούμε να τον συναντήσουμε και με τις ονομασίες PIMF (Pair In Metal Foil) ή με την ScTP (Screened Twisted Pair). Τα S/STP καλώδια θεωρούνται κατάλληλα για την ταχύτερη μετάδοση πληροφοριών. [2](15)



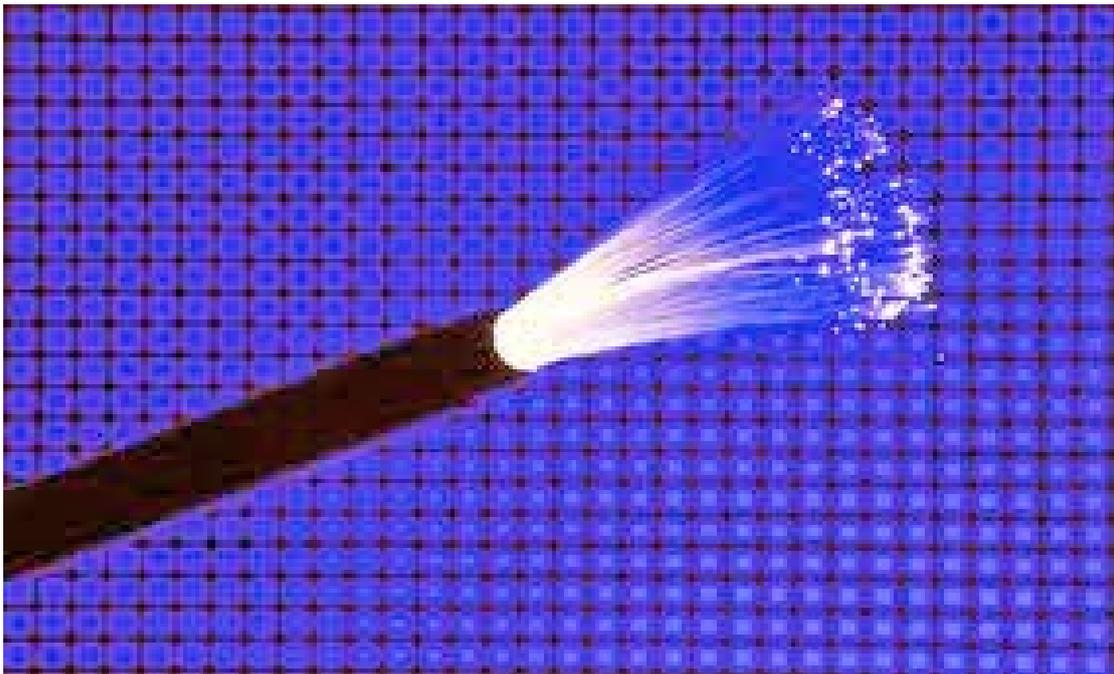
Εικόνα20:S/FTP



Εικόνα21:S/STP

3.7 ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

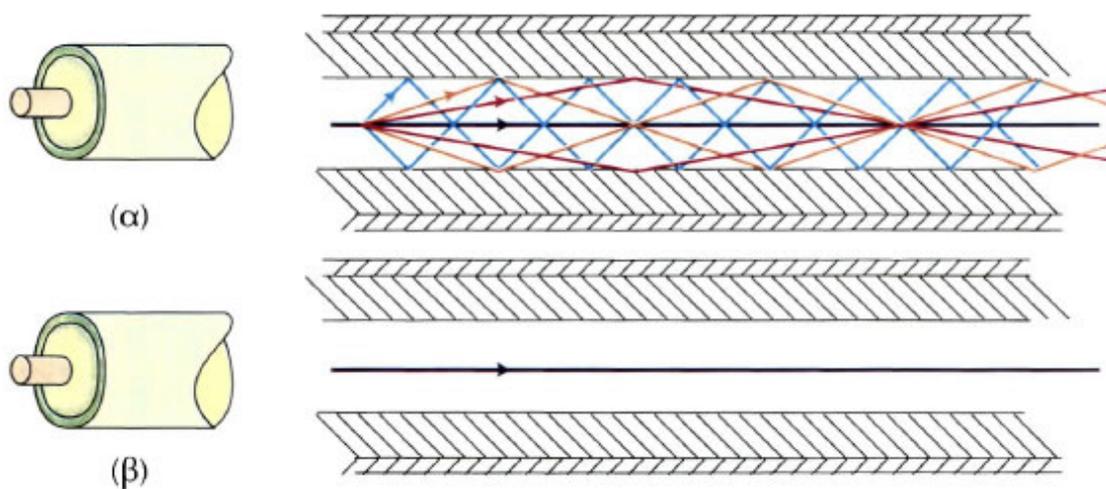
Πρόκειται για αγωγούς δεσμών φωτός όπου χρησιμοποιούνται κυρίως τα τελευταία χρόνια για την μετάδοση των δεδομένων στο χώρο των τηλεπικοινωνιών. Κάθε οπτική ίνα αποτελείται από έναν πυρήνα, κατασκευασμένο από γυαλί, την επένδυση του γυαλιού και ένα πλαστικό κάλυμμα που τα περιβάλλει. Μια φωτεινή δέσμη εισάγεται στον πυρήνα και μέσω διαδοχικών ανακλάσεων μεταδίδεται με μικρές απώλειες στην έξοδο. Τα καλώδια οπτικών ινών παρέχουν μεγάλο εύρος ζώνης και παράλληλα πολύ μικρή εξασθένηση, δεν επηρεάζονται από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές με αποτέλεσμα η μετάδοση των δεδομένων να γίνεται με ασφάλεια. Τέλος, οι οπτικές ίνες είναι μικρές σε μέγεθος και βάρος και η εγκατάσταση γίνεται εύκολα. Χωρίζονται σε δυο κατηγορίες τις μονότροπες (single-mode) και τις πολύτροπες (multi-mode) οπτικές ίνες. Για την εκπομπή του οπτικού σήματος χρησιμοποιούμε είτε πηγή LED (Light Emmiting Diode) ή LASER(Light Amplification by Emmision of Radiation).



Εικόνα 22:Οπτική Ίνα

- Στις πολύτροπες, οι διάφορες ακτίνες οπτικού σήματος μεταδίδονται με διαφορετικές γωνίες μέσα στο πυρήνα της οπτικής ίνας δημιουργώντας έτσι περισσότερους δρόμους μετάδοσης. Η διάμετρος του πυρήνα μπορεί να είναι 50 ή 62,5 μm . Χρησιμοποιούνται για αποστάσεις μεγαλύτερες ή ίσες των 2 Km. Η μεταφορά των δεδομένων γίνεται με τη χρήση διόδων εκπομπής φωτός LED με ταχύτητα μετάδοσης 155 Mbps. Τόσο ο δείκτης διάθλασης όσο και ο πυρήνας καθορίζουν τη κίνηση των ακτίνων μέσα στις οπτικές ίνες.
- Στις μονότροπες, δεν υπάρχουν ανακλάσεις κατά την μετάδοση της ακτίνας του οπτικού σήματος, επομένως η ακτίνα φωτός μεταδίδεται σε ευθεία γραμμή. Η διάμετρος του πυρήνα μπορεί να είναι 8-10 μm με αποτέλεσμα να επιτρέπει την μετάδοση μιας μόνο ακτίνας κάθε φορά. Χρησιμοποιούνται για αποστάσεις των 40 Km. Η μεταφορά των δεδομένων γίνεται με τη χρήση διόδων LASER, χωρίς χρήση ενισχυτών με ταχύτητα μετάδοσης μερικές δεκάδες Gbps.

Οι πολύτροπες οπτικές ίνες διαθέτουν πολύ μεγαλύτερο πυρήνα σε σχέση με τις μονότροπες. Σε αυτές μεταδίδονται πολλές ακτίνες φωτός ταυτόχρονα και η εξασθένισή τους είναι μεγαλύτερη από τις μονότροπες. Τέλος, οι μονότροπες οπτικές ίνες εμφανίζουν μικρότερη διασπορά που οφείλεται στο τρόπο διάδοσης τους. (15)



Εικόνα 23 :Μονότροπες και πολύτροπες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

4.1 ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Αναπόσπαστο κομμάτι των συστημάτων καλωδίων και απαραίτητο στοιχείο σε κάθε κτηριακή εγκατάσταση αποτελεί η γείωση. Με τον όρο αυτό, αναφερόμαστε γενικότερα στη σύνδεση ενός ακροδέκτη ηλεκτρικού κυκλώματος με το έδαφος ή πιο συγκεκριμένα στην σύνδεση του καλωδίου με τον αντίστοιχο ακροδέκτη πρίζας. Η τάση οποιουδήποτε σημείου που συνδέεται σε γείωση ισούται με το μηδέν. Με τη χρήση γειώσεων επιτυγχάνεται προστασία του ανθρώπινου δυναμικού και του εξοπλισμού της επιχείρησης από υψηλές τάσεις, βραχυκυκλώματα και ηλεκτροπληξία. Η γείωση κρίνεται απαραίτητη όσον αφορά τον σπλισμό και τα μεταλλικά μέρη των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων. Για την προστασία των ηλεκτρονικών συσκευών χρησιμοποιείται το UPS (Uninterruptible Power Supply) που παρέχει προστασία σε περιπτώσεις διακοπής ρεύματος. Με αυτόν τον τρόπο υπάρχει ασφάλεια των δεδομένων και αποφεύγονται οι ζημιές. Ανάλογα με το μέγεθος τους χρησιμοποιούνται τόσο σε μεγάλες επιχειρήσεις όσο και σε μικρότερες. Τέλος, συνηθισμένη είναι και η οικιακή τους χρήση. [26]

4.2 ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΕΣ ΠΡΙΖΕΣ

Λαμβάνοντας υπόψη τα διεθνή πρότυπα, κάθε τηλεπικοινωνιακή πρίζα διαθέτει δυο υποδοχές:

- Μια υποδοχή υποχρεωτικά τύπου RJ45
- Μια υποδοχή τύπου RJ45 ή οπτική ίνα. Σε περίπτωση που η υποδοχή πρόκειται για οπτική ίνα είναι πιθανό να είναι τύπου ST ή SC.

Οι πρίζες που διαθέτουν υποδοχές τύπου RJ 45 αποτελούν βασικά σημεία σύνδεσης και είναι κατάλληλες για κάθε τύπο δικτύου. Μέσω αυτών γίνεται η σύνδεση της δομημένης καλωδίωσης με τις συσκευές που χρησιμοποιεί ο χρήστης. Οι αποστάσεις που θα πρέπει να καλύπτουν οι τηλεπικοινωνιακές πρίζες μεταξύ των σταθμών θα πρέπει να είναι μικρότερες των 3m. Σε κτηριακές εγκαταστάσεις όπως γραφεία, εταιρείες είναι συχνή η χρήση της διπλής πρίζας. Βάση αυτής, η μια πρίζα χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση τηλεφωνικών κλήσεων που καταλήγει στο τηλεφωνικό κατανομητή και συμβολίζεται με T (Teleplone) ή το V (Voice). Η άλλη πρίζα χρησιμοποιείται για την μεταφορά δεδομένων που καταλήγει στον κατανομητή δεδομένων και συμβολίζεται με D (Data). Ο ακριβής αριθμός των πριζών που μπορούν να τοποθετηθούν σε ένα χώρο εργασίας καθορίζεται βάσει των θέσεων εργασίας που υπάρχουν στο χώρο αυτό. Όλες οι πρίζες θα πρέπει να διαθέτουν προστατευτικά καπάκια για μέγιστη ασφάλεια. (15)



Εικόνα 24: Πρίζα

4.3 ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΤΗΣ (ROUTER)

Ο δρομολογητής (router) υποστηρίζει την επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών δικτύων, τα οποία χρησιμοποιούν ίδιο πρωτόκολλο επικοινωνίας. Παρέχει διασύνδεση σε δίκτυα ευρείας έκτασης (WANs- Wide Area Networks) ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την σύνδεση ανόμοιων τοπικών δικτύων (LANs). Οι δρομολογητές μπορούν να ανιχνεύσουν τη μη σωστή λειτουργία του δικτύου και να κατευθύνουν αποτελεσματικά τα πακέτα δεδομένων μέσω αυτού. Εξασφαλίζουν ότι τα δεδομένα φτάνουν στον προορισμό τους και απαγορεύουν την πρόσβαση από το ένα δίκτυο στο άλλο. Κάθε δρομολογητής περιλαμβάνει ένα πίνακα δρομολόγησης που αποτελεί μια βάση δεδομένων και χρησιμοποιείται για την παραγωγή πληροφοριών.

Ο πίνακας αυτός αποτελείται από τις παρακάτω πληροφορίες:

- διεύθυνση προορισμού ή διεύθυνση δικτύου (Network Address),
- διεύθυνση του επόμενου δρομολογητή όπου καθορίζεται ποιός θα είναι δηλαδή ο επόμενος σταθμός πριν φτάσει στο τελικό προορισμό
- το κόστος (metric) που είναι ο αριθμός των αναπηδήσεων προς το προορισμό.



Εικόνα 25: Δρομολογητής

Χρησιμοποιείται κυρίως για την διασύνδεση δικτύων διαφορετικών μεταξύ τους όπως ενός Token Ring με ένα CSMA/CD τοπικό δίκτυο. Η λειτουργία των δρομολογητών συναντάται στο επίπεδο δικτύου και κατά τη διαδικασία της δρομολόγησης χρησιμοποιείται η λογική διεύθυνση των σταθμών (IP) και όχι η φυσική (MAC). Η δράση τους είναι ανεξάρτητη από το πρώτο και το δεύτερο επίπεδο. Οι δρομολογητές είναι πιο αργοί σε σχέση με τους μεταγωγείς και τις γέφυρες. Τέλος, η επικοινωνία μεταξύ των δρομολογητών σε ένα δίκτυο πραγματοποιείται με την βοήθεια ενός συνόλου κανόνων- πρωτοκόλλων, που και αναφέρονται παρακάτω:

- **Πρωτόκολλα δρομολογητών:** Για να επιτευχθεί η επικοινωνία των δρομολογητών στο δίκτυο, πρέπει να υποστηρίζονται πρωτόκολλα επικοινωνίας, μεταφοράς και δρομολόγησης σε όλα τα επίπεδα του OSI μοντέλου.
- **Πρωτόκολλα Επικοινωνίας:** Λειτουργούν στο επίπεδο δικτύου και μέσω αυτών πραγματοποιείται η μεταφορά της πληροφορίας από ένα αρχικό σταθμό σε ένα τελικό.
- **Πρωτόκολλα Μεταφοράς:** Με τη χρήση των πρωτοκόλλων αυτών, πραγματοποιείται η μεταφορά της πληροφορίας με φυσικό τρόπο.
- **Πρωτόκολλα Δρομολόγησης:** Διακρίνονται σε δυο κατηγορίες. εσωτερικού και εξωτερικού τομέα και χρησιμοποιούνται για την δημιουργία μονοπατιών. [7][9](15)

4.4 ΓΕΦΥΡΕΣ (BRIDGES)

Πρόκειται για συσκευές που επιτρέπουν την διασύνδεση διαφορετικών τοπικών δικτύων μεταξύ τους ή τμημάτων του ίδιου τοπικού δικτύου. Λειτουργούν σε επίπεδο MAC του Data Link επιπέδου. Πριν από κάθε αποστολή ενός πακέτου δεδομένων πραγματοποιείται έλεγχος στις διευθύνσεις προορισμού και προέλευσης. Εάν οι διευθύνσεις αυτές συμφωνούν γίνεται η αποστολή των πακέτων. Επιπλέον, οι γέφυρες μειώνουν τις πιθανότητες απώλειας εύρους ζώνης απορρίπτοντας τη ροή πακέτων δεδομένων μέσα στο δίκτυο που δεν χρησιμοποιείται. Μέσω αυτού, μειώνονται οι καθυστερήσεις και δεν επηρεάζεται η ποιότητα του δικτύου.

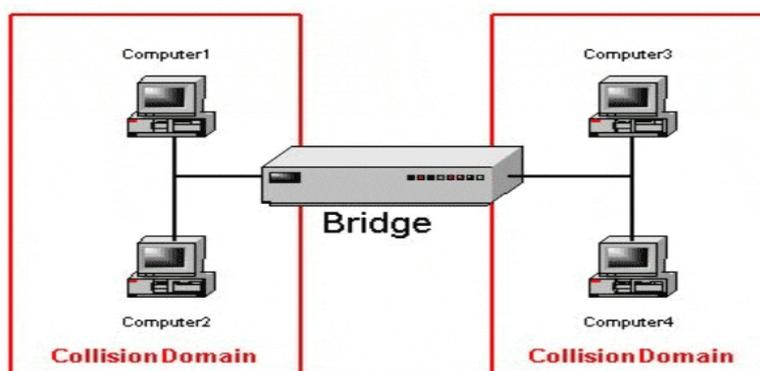
Υπάρχουν δυο κατηγορίες γεφυρών:

- Τοπικές (Local Bridges): Χρησιμοποιούνται σε αποστάσεις μικρότερες ή ίσες των 100 μέτρων και διασυνδέουν τοπικά δίκτυα μεταξύ τους. Επιπλέον, συνδέουν δίκτυα που βρίσκονται στην ίδια περιοχή.
- Απομακρυσμένες (Remote Bridges): Χρησιμοποιούνται σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 100 μέτρων και διασυνδέουν τοπικά δίκτυα μεταξύ τους. Τα δίκτυα αυτά μπορούν να βρίσκονται σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές.

Ορισμένα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση γεφυρών είναι τα εξής:

- ✓ Κατά την άφιξη του πακέτου στη γέφυρα γίνεται ενίσχυση του σήματος.
- ✓ Παρέχει ασφάλεια σε όλο το δίκτυο. Σε περίπτωση βλάβης ενός τοπικού δικτύου τα υπόλοιπα δίκτυα που είναι συνδεδεμένα λειτουργούν κανονικά.
- ✓ Αυξάνει το μέγεθος αλλά και το λειτουργικό μήκος του δικτύου συνδέοντας ανεξάρτητα μεταξύ τους τοπικά δίκτυα.
- ✓ Η ανίχνευση και η διόρθωση των σφαλμάτων πραγματοποιείται εύκολα καθώς η διακοπή λειτουργίας σε ένα τοπικό δίκτυο είναι ανεξάρτητη από τη λειτουργία των υπόλοιπων τοπικών δικτύων. Με αυτό τον τρόπο δεν γίνεται η προώθηση των κατεστραμμένων πακέτων.

Παρά τις δυνατότητες που μας παρέχουν οι γέφυρες, είναι αρκετά αργές συσκευές με αποτέλεσμα η απώλεια δεδομένων να είναι ένα συνηθές φαινόμενο. Λόγω της δυνατότητας των switches και των routers να διασυνδέουν διαφορετικά δίκτυα μεταξύ τους αντικαθιστούν τα bridges. [5](15)



4.5 ΠΥΛΕΣ (GATEWAYS)

Οι πύλες χρησιμοποιούνται για την διασύνδεση δυο υποδικτύων που βρίσκονται σε διαφορετικές στοίβες πρωτοκόλλων. Ουσιαστικά, με αυτές γίνεται η μετατροπή ενός επικοινωνιακού πρωτοκόλλου σε άλλο. Τις συναντάμε συνήθως στα ανώτερα στρώματα του OSI (συνόδου, παρουσίασης, εφαρμογής).

Διακρίνονται σε δυο κατηγορίες:

- ✓ Σε μια ανεξάρτητη συσκευή που χρησιμοποιείται για διασύνδεση υποδικτύων διαφορετικών μεταξύ τους
- ✓ Σε έναν σταθμό που με το κατάλληλο λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν πύλη

Χρησιμοποιούνται για τη διασύνδεση τοπικών δικτύων μεταξύ τους LAN-to LAN, δικτύων ευρείας έκτασης LAN-to –WAN , τοπικών δικτύων LAN-to Host αλλά και για διασύνδεση γεφυρών και δρομολογητών. Η μετάδοση των δεδομένων γίνεται αργά με την χρήση συσκευών gateways. (15)

4.6 ΜΕΤΑΓΩΓΕΑΣ (SWITCH)

Ο μεταγωγέας (switch) αποτελεί ένα συνδυασμό επαναληπτών (repeaters) και γεφυρών (bridges) που λειτουργούν στο επίπεδο σύνδεσης δεδομένων (data layer) του OSI μοντέλου και υποστηρίζει πολλαπλά ports. Μπορούν να φτάσουν σε υψηλές ταχύτητες μετάδοσης Gigabits ενώ παράλληλα επιτρέπουν την αποστολή πληροφοριών στο δίκτυο χωρίς καθυστερήσεις και επιβαρύνσεις προς τους άλλους χρήστες. Υπάρχει δυνατότητα εκπομπής δεδομένων από πολλούς σταθμούς ταυτόχρονα. Γίνεται εύκολη αντικατάσταση των hubs από τα switches χωρίς να πραγματοποιούνται σημαντικές αλλαγές σε hardware και software. Κάθε σταθμός διαθέτει τόσα Mbps όσα διαθέτει και ένα τοπικό δίκτυο LAN. Τα σήματα που δέχεται στην είσοδο του οδηγούνται στην κατάλληλη έξοδο. Τέλος, με τη χρήση switches αυξάνεται η απόδοση του δικτύου καθώς αποφεύγεται η «άσκοπη» αποστολή των πακέτων σε υπολογιστές. [4][6]



Εικόνα 27:Μεταγωγέας

4.7 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΗΣ (REPEATER)

Είναι μια απλή συσκευή που ενισχύει τα σήματα και αυξάνει την απόσταση πέρα από την οποία μπορεί να μεταδοθεί ένα σήμα δικτύου μεγαλώνοντας έτσι τα δίκτυα. Η λειτουργία του πραγματοποιείται στο φυσικό επίπεδο (physical level) και η μετάδοση των δεδομένων είναι αμφίδρομη. Οι επαναλήπτες δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως συσκευές αποθήκευσης για τα δεδομένα ,παρέχουν όμως την δυνατότητα σύνδεσης τμημάτων καλωδίων που ανήκουν στο ίδιο δίκτυο. Χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση του φαινομένου της εξασθένησης του σήματος. Λαμβάνουν το εξασθενημένο σήμα, όπου σε αυτό γίνεται ενίσχυση του πλάτους του με βάση την τιμή που είχε αρχικά και το στέλνουν στο δίκτυο. Με τη χρήση αυτών των συσκευών επιτυγχάνεται αύξηση του φυσικού εύρους του δικτύου, ενώ ταυτόχρονα αυξάνεται ο αριθμός των χρηστών σε αυτό. Κάθε επαναλήπτης αποτελείται από μια θύρα εισόδου και μια ή περισσότερες θύρες εξόδου. Κάθε σήμα που εισέρχεται σε αυτή τη συσκευή επαναλαμβάνεται και στις υπόλοιπες θύρες εξόδου ως εξερχόμενο σήμα. Υπάρχει μια ειδική κατηγορία επαναληπτών που ονομάζεται «έξυπνοι επαναλήπτες » , όπου πέρα από την ενίσχυση και αναμετάδοση του εξασθενημένου σήματος λειτουργούν και σαν γέφυρες. [3][8][10]

4.8 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΗΣ (HUB)

Μέσω του συγκεντρωτή (hub) πραγματοποιείται η σύνδεση πολλών υπολογιστών δημιουργώντας έτσι ένα δίκτυο. Κάθε πακέτο πληροφοριών που εισέρχεται σε μια θύρα εξέρχεται από όλες τις θύρες. Λειτουργεί στο φυσικό επίπεδο (physical level) και συνδέει τμήματα καλωδίων που ανήκουν στο ίδιο δίκτυο. Γίνεται εύκολα απομόνωση των σφαλμάτων που εμφανίζονται στους σταθμούς, ενώ παράλληλα τα δεδομένα εκπέμπονται μόνο από ένα σταθμό. Η αναμετάδοση των σημάτων είναι εφικτή λόγω της δυνατότητας επανάληψης του σήματος που διαθέτει το hub. Ο αριθμός των υπολογιστών που μπορεί να εξυπηρετήσει κάθε hub εξαρτάται από τον αριθμό των θυρών που διαθέτει. Βασικό πλεονέκτημα αποτελεί το χαμηλό κόστος του. Παρόλο αυτά, έχει μικρή ταχύτητα μετάδοσης και σε περιπτώσεις αυξημένης κίνησης στο δίκτυο οδηγούμαστε σε πολλές συγκρούσεις πακέτων. Το Ethernet hub είναι το είδος που χρησιμοποιείται περισσότερο. Ωστόσο, σημαντικές είναι και οι εξής κατηγορίες που διακρίνονται τα hub:

- **Ενεργητικά:** Χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση του ηλεκτρικού σήματος των πακέτων που εισέρχονται στο δίκτυο. Ακολουθώντας, το λαμβανόμενο σήμα επανεκπέμπεται στις υπόλοιπες θύρες.
- **Παθητικά:** Αναλαμβάνουν την λήψη των πακέτων που εισέρχονται στο δίκτυο και την αποστολή τους στην κατάλληλη συσκευή.
- **Έξυπνα:** Οι ενέργειες τους πραγματοποιούνται ευκολότερα όσον αφορά μακρινές αποστάσεις και η αποθήκευση τους γίνεται εύκολα.
- **Buffered hubs:** Τα πακέτα δεδομένων προωθούνται σε τοπικά δίκτυα που είναι ελεύθερα. Με την χρήση αυτών των συγκεντρωτών μειώνεται ο αριθμός των συγκρούσεων και αυξάνεται ο αριθμός των συνδεδεμένων σταθμών.
- **Stackable hubs:** Οι συγκεντρωτές αυτοί είναι τοποθετημένοι ο ένας πάνω στον άλλον σε μορφή στοίβας. Ο αριθμός των συνδεδεμένων σταθμών που χρησιμοποιούν αυτού του είδους συγκεντρωτές, αυξάνεται. [4][7](15)

4.9 ΔΙΑΜΟΡΦΩΤΗΣ / ΑΠΟΔΙΑΜΟΡΦΩΤΗΣ (MODEM)

Πρόκειται για μια συσκευή που μετατρέπει το ψηφιακό σήμα σε αναλογικό, κατάλληλο για μετάδοση μέσω τηλεφωνικών γραμμών ή μέσω ασύρματης ζεύξης και αντίστροφα. Κατά την διαδικασία της διαμόρφωσης εκπέμπονται τα μηνύματα ενώ κατά την διαδικασία της αποδιαμόρφωσης γίνεται η λήψη τους. Το modem που θα χρησιμοποιηθεί για την σύνδεση δυο συστημάτων καθορίζεται από την ταχύτητα μετάδοσης των δεδομένων και την γραμμή που συνδέει τα δυο συστήματα, δηλαδή υπάρχουν οι επιλεγόμενες (dial-up) γραμμές τηλεφωνικού δικτύου που χρησιμοποιεί ο ΟΤΕ, και οι αφιερωμένες (dedicated) γραμμές που παρέχουν μόνιμη σύνδεση (σε επιχειρήσεις). Ανάλογα με το φάσμα συχνοτήτων που διαθέτουν, χωρίζονται σε :

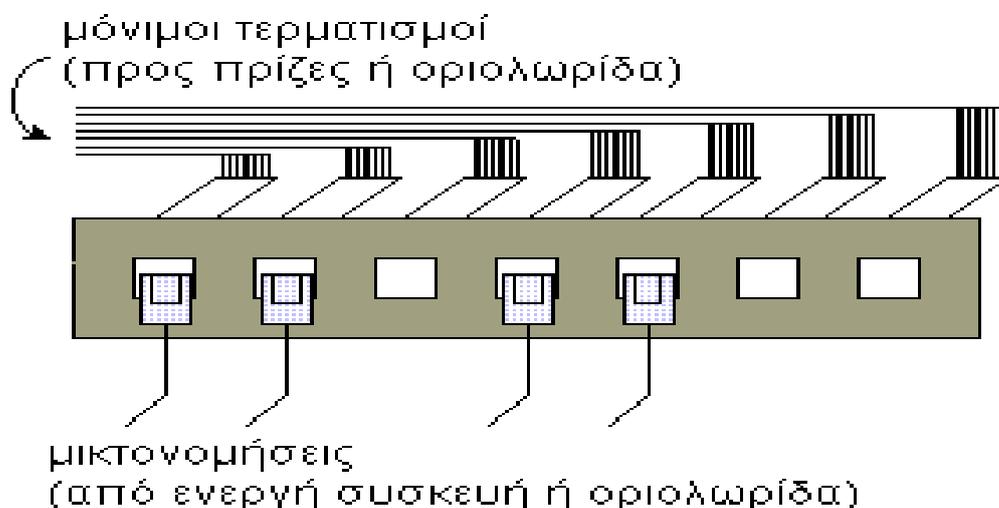
- ✓ Modem βασικής ζώνης (Baseband)
- ✓ Modem ακουστικών συχνοτήτων
- ✓ Modem ευρείας ζώνης (Broadband) [11]



Εικόνα 28:Modem

4.10 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΩΝ

- **Οριολορίδες:** είναι εξαρτήματα όπου καταλήγουν τα τηλεφωνικά συνήθως καλώδια μέσω σφηνωτής σύνδεσης. Στη μια πλευρά της τοποθετούνται τα καλώδια ενώ στην άλλη πλευρά της αποστέλλονται για τον ίδιο τύπο καλωδίωσης ή διαφορετικού (κάθετη- οριζόντια). Μέσω της σύνδεσης αυτής παρέχεται ασφάλεια στα καλώδια χωρίς να είναι απαραίτητη η απογύμνωση του πλαστικού περιβλήματος των αγωγών.
- **Μετώπες μεικτονόμησης (Patch Panel):** είναι εξαρτήματα τερματισμού των καλωδίων. Πολλές φορές αντικαθιστούν τις οριολορίδες και σε αυτές φαίνεται τόσο η προέλευση όσο και ο προορισμός των καλωδίων που χρησιμοποιούνται. Κατηγοριοποιούνται σε καλώδια οπτικών ινών αλλά και σε χάλκινα καλώδια συνεστραμμένων ζευγών. Σε αυτές χρησιμοποιούνται συνήθως πρίζες κατηγορίας RJ45 16,24 ή 48 θέσεων. Κύριο πλεονέκτημα έναντι των οριολορίδων είναι η ευελιξία που παρέχουν στο σύστημα, ωστόσο το κόστος χρήσης είναι υψηλό. Μια ξεχωριστή κατηγορία είναι οι μετώπες μεικτονόμησης των καλωδίων οπτικών ινών. Η λειτουργία τους είναι παρόμοια με τα καλώδια χαλκού, δεν χρησιμοποιούν όμως πρίζες RJ45 αλλά οπτικές ίνες.
- **Μετώπες διευθέτησης καλωδίων :** Μέσω των καλωδίων αυτών πραγματοποιείται εύκολα τόσο η οριζόντια όσο και η κατακόρυφη καλωδίωση. Παρέχουν γρήγορη κυκλοφορία και οργάνωση στα καλώδια μεικτονόμησης Patch cord. Τα καλώδια αυτά είναι εύκαμπτα (κατηγορίας 5e και 6) και συνδέουν τον υπολογιστή με τη πρίζα.
- **Σημείο Συγκέντρωσης (Port Panel):** Σε αυτό καταλήγουν τα καλώδια που προέρχονται από τις πρίζες. Τα καλώδια αυτά χρησιμοποιούνται είτε για τη μεταφορά φωνής, είτε για τη μεταφορά δεδομένων. Υπάρχουν και αντίστοιχα port panel που χρησιμοποιούνται για τις οπτικές ίνες. [24][25]



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΕΡΕΥΝΑ

Στο κομμάτι αυτό πραγματοποιήθηκε μελέτη και έρευνα αναφορικά με την εγκατάσταση του καλωδιακού δικτύου, για μετάδοση δεδομένων, φωνής και εικόνας στο Γενικό Νοσοκομείο Άρτας.

5.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΩΜΑΤΙΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (DATA ROOM)

Πρόκειται για μια εγκατάσταση που αποτελείται από:

- ✓ Κεντρικό εξυπηρετητή (Server)
- ✓ Δυο μεταλλικά ικριώματα (Rack)
- ✓ Τηλεφωνικό κέντρο
- ✓ Συστήματα ελέγχου περιβάλλοντος

Στο data room βρίσκονται τοποθετημένα ράφια τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού, υπερυψωμένα δάπεδα και σχάρες καλωδίων που προσφέρουν μέγιστη ασφάλεια. Η είσοδος στο data room γίνεται μόνο από εξουσιοδοτημένο προσωπικό με την χρήση καρτών ασφαλείας. Διαθέτει πόρτα ασφαλείας όπου καταγράφονται η είσοδος και η έξοδος του προσωπικού στο server. Στο χώρο αυτό, υπάρχουν μηχανισμοί πυρασφάλειας- πυρανίχνευσης ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη ασφάλεια. Μέσω αυτών, γίνεται η χρήση ενός χημικού σε μορφή σκόνης αντί για νερό, το λεγόμενο HAL, το οποίο αφαιρεί το οξυγόνο που υπάρχει στο χώρο σε περιπτώσεις πυρκαγιάς. Ο μηχανισμός αυτός, ανιχνεύει τον καπνό ή διάφορες χημικές αναθυμιάσεις και προειδοποιεί σε περιπτώσεις φωτιάς. Για επιπλέον προστασία, το data room διαθέτει έξι μηχανισμούς ψύξης οι οποίοι ελέγχουν τόσο την θερμοκρασία (στο συγκεκριμένο χώρο που αναλύουμε πρέπει να βρίσκεται στους 24° C), όσο και την υγρασία που συνδέονται με συστήματα συναγερμού. Ταυτόχρονα, υπάρχει και ένα εφεδρικό κλιματιστικό που διατηρεί τη θερμοκρασία του δωματίου σε χαμηλά σχετικά επίπεδα. Με τον μηχανισμό L1-Stop μετράμε τα επίπεδα θερμοκρασίας του δωματίου ώστε να έχουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Επιπρόσθετα, στο data room υπάρχουν ψευδοροφή και ψευδοπάτωμα. Πρόκειται, για κατασκευές με την μορφή σχάρας που τοποθετούνται τόσο στο πάνω όσο και στο κάτω μέρος του δωματίου και παρέχουν προστασία από διάφορες παρεμβολές όπως για παράδειγμα διαρροές νερού. Μέσα σε αυτά περνάνε καλώδια ώστε να μην εμποδίζεται η ομαλή λειτουργία των συστημάτων.

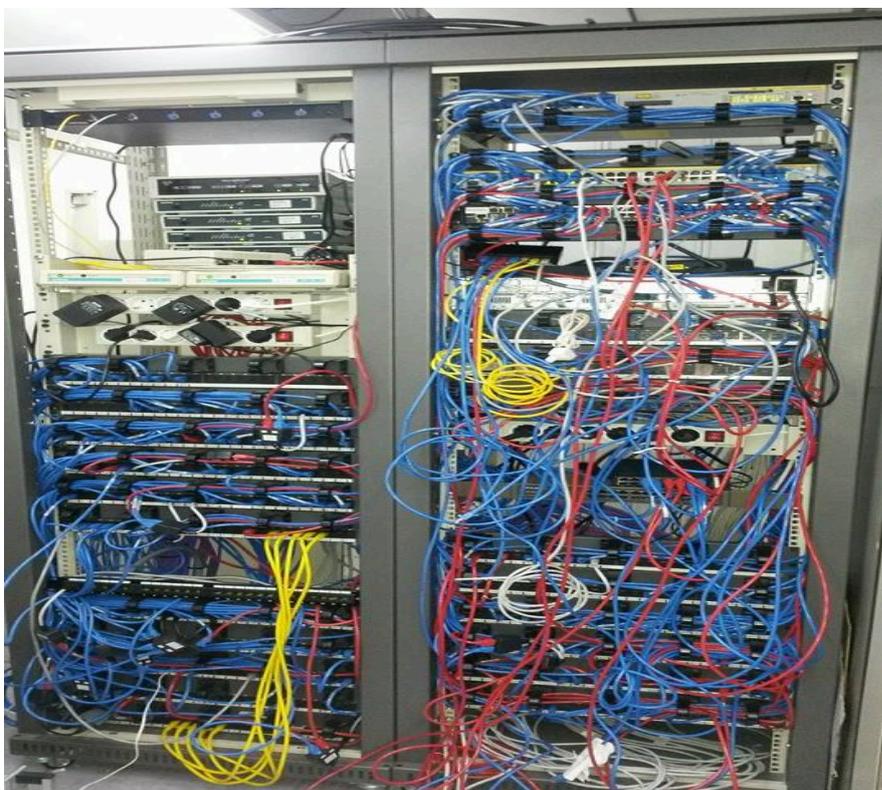
Σημαντική είναι και η λειτουργία του UPS που αποτελεί μια συσκευή η οποία παρέχει ηλεκτρική ενέργεια σε περιπτώσεις διακοπής ρεύματος. Η λειτουργία του διαρκεί λίγο μέχρι να ενεργοποιηθεί η ηλεκτρογεννήτρια. Η υποδομή του UPS στο νοσοκομείο χρησιμοποιείται κυρίως στα χειρουργεία και το αναισθησιολογικό. Τέλος, δεν θα πρέπει να αποθηκεύονται εύφλεκτα υλικά και συσκευές.



➤ ΚΙΒΩΤΙΟ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ (RACK)

Αποτελείται από μια διάφανη γυάλινη πόρτα που διαθέτει κλειδαριά και έχει κενό χώρο στην πάνω και στην κάτω πλευρά του, ώστε να διευκολύνεται η διέλευση των καλωδίων. Είναι βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος βραχυκυκλώματος. Οι τηλεφωνικές γραμμές και τα τερματικά των υπολογιστών από κάθε όροφο που υπάρχουν στο νοσοκομείο καταλήγουν στο κεντρικό κατανεμητή. Το RACK στηρίζει τα μηχανήματα για διάφορες λειτουργίες. Όπως βλέπουμε και στην εικόνα, στην κάτω αριστερή πλευρά βρίσκονται τα τηλεφωνικά νούμερα ενώ δεξιά τα καλώδια που χρησιμοποιούνται για το δίκτυο. Οι πρίζες τερματίζουν στην κάτω δεξιά πλευρά, ενώ με κατάλληλη συνδεσμολογία, το RACK (η πλευρά του δικτύου) συνδέεται με το server.

Τα καλώδια που χρησιμοποιούμε είναι UTP κατηγορίας 6 και μεταφέρονται από το RACK στις πρίζες με την κατάλληλη συνδεσμολογία 568B. Τα κίτρινα καλώδια που βλέπουμε είναι γραμμές για DEC ασύρματα τηλέφωνα. Πάνω αριστερά του DEC βλέπουμε τις οπτικές ίνες που φέρνουν δεδομένα από τον εξωτερικό χώρο του νοσοκομείου. Στο RACK υπάρχει και ένα επιπλέον δίκτυο για όλα τα ιατρικά μηχανήματα υψίστης σημασίας όπως για παράδειγμα μαστογράφος, αξονικός τομογράφος. Επιπλέον, υπάρχει και ένα ξεχωριστό δίκτυο για το Wi-Fi. Όλα τα καλώδια στο RACK συγκεντρώνονται από τις οριζωτίδες, μαύρου χρώματος, ώστε να παρέχουν μεγαλύτερη ευκολία.



➤ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΤΗΣ (SERVER)

Με τον όρο εξυπηρετητή (server) αναφερόμαστε σε μια διεργασία που έχει σχεδιαστεί για να χειρίζεται ταυτόχρονες αιτήσεις άλλων προγραμμάτων από διαφορετικούς πελάτες (client) που θα χρησιμοποιούν τον ίδιο υπολογιστή.

Αναλαμβάνει την κεντρική διαχείριση όλων των ηλεκτρονικών υπολογιστών που διαθέτει το Γενικό Νοσοκομείο Άρτας. Αποτελείται από είκοσι σκληρούς δίσκους και πάνω σε αυτόν υπάρχουν φορτωμένα προγράμματα. Τα προγράμματα αυτά, είναι απαραίτητα για την λειτουργία διάφορων τομέων του νοσοκομείου όπως για παράδειγμα το πρόγραμμα «Αποθήκες» που χρησιμοποιείται στο φαρμακείο και στις οικονομικές υπηρεσίες. Στο server βρίσκονται τοποθετημένες τρεις κεντρικές μονάδες που φαίνονται παρακάτω:

1. Καταγραφικό : Ο ρόλος του είναι να καταγράφει τις κλήσεις που πραγματοποιούνται στο γενικό νοσοκομείο Άρτας.
2. Isa: Αποτελεί ένα τείχος προστασίας (firewall) και επιτρέπει ή απορρίπτει πακέτα δεδομένων να περνούν από το ένα δίκτυο σε ένα άλλο ή από μια μονάδα υπολογιστή σε μια άλλη. Επιπλέον, παρέχει προστασία από διάφορες επιθέσεις στο δίκτυο.
3. XPR: Χρησιμοποιείται για να ακούγονται τα ηχογραφημένα μηνύματα που υπάρχουν όταν πραγματοποιούνται κλήσεις προς το νοσοκομείο.

Το δίκτυο που χρησιμοποιούμε είναι το Σύζευξης, δηλαδή το internet του δημοσίου. Κάθε φορά που θέλει κάποιος να πραγματοποιήσει μια κλήση όσον αφορά τις δημόσιες υπηρεσίες στην περιοχή της Άρτας ο κωδικός είναι 268136.



➤ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

Όλοι οι χώροι του νοσοκομείου εξυπηρετούνται από το υπάρχον καλωδιακό δίκτυο και το τηλεφωνικό κέντρο. Με βάση την εικόνα, στο πρώτο και στο δεύτερο επίπεδο υπάρχουν πλακέτες και τερματικά. Στο τρίτο επίπεδο στη μέση, βρίσκεται ο «εγκέφαλος» του τηλεφωνικού κέντρου που ειδοποιεί για τυχόν βλάβες κάθε φορά. Σε περίπτωση που το χρώμα είναι πράσινο οι ενδείξεις είναι καλές, όταν αναβοσβήνει οι τηλεφωνικές γραμμές χρησιμοποιούνται, ενώ όταν είναι κόκκινο υπάρχει πιθανότητα μη σωστής λειτουργίας. Το DAKS που μπορεί κανείς να το δει στην δεξιά πλευρά, χρησιμοποιείται μόνο σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης όπου χρησιμοποιείται σαν εφεδρικό τηλεφωνικό σύστημα. Το τροφοδοτικό που δίνει ρεύμα στο τηλεφωνικό κέντρο βρίσκεται σταθερά στα 5,4 Volt τάση και 07,5 Amper ένταση.



Στην εικόνα που παραθέτουμε παρακάτω βλέπουμε τον κατανομητή. Οι γραμμές του Ο.Τ.Ε. περνάνε με οπτικές ίνες στο ισόγειο και μεταφέρονται με καλώδια (για τα τηλέφωνα). Τα νούμερα από τον Ο.Τ.Ε. περνάνε στο τηλεφωνικό κέντρο όπου και ρυθμίζονται οι κλήσεις. Επομένως οι τηλεφωνικές κλήσεις φτάνουν στο χώρο αυτό και διαμοιράζονται κατάλληλα στους ορόφους. Για τις τηλεφωνικές συνδέσεις χρησιμοποιούνται 25 ζεύγη καλωδίων RAISER. Μέσω των καλωδίων αυτών πραγματοποιείται η σύνδεση μεταξύ του κατανομητή με τις επιμέρους καμπίνες.



5.2 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

Το κτίριο του Γενικού Νοσοκομείου Άρτας αποτελείται από 366 χώρους συνολικά. Για την καλωδίωση των χώρων αυτών χρησιμοποιούνται 416 διπλές πρίζες και 4 ενεργά στοιχεία switches. Για την κάλυψη των βασικών αναγκών λειτουργίας του δικτύου δεδομένων έχουν εγκατασταθεί 144 switched θύρες των 100 Mbps η κάθε μία. Όσον αφορά τις τηλεφωνικές συνδέσεις υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης 416 εσωτερικών τηλεφωνικών συνδέσεων, κατάλληλα υποστηριζόμενες από το τηλεφωνικό κέντρο.

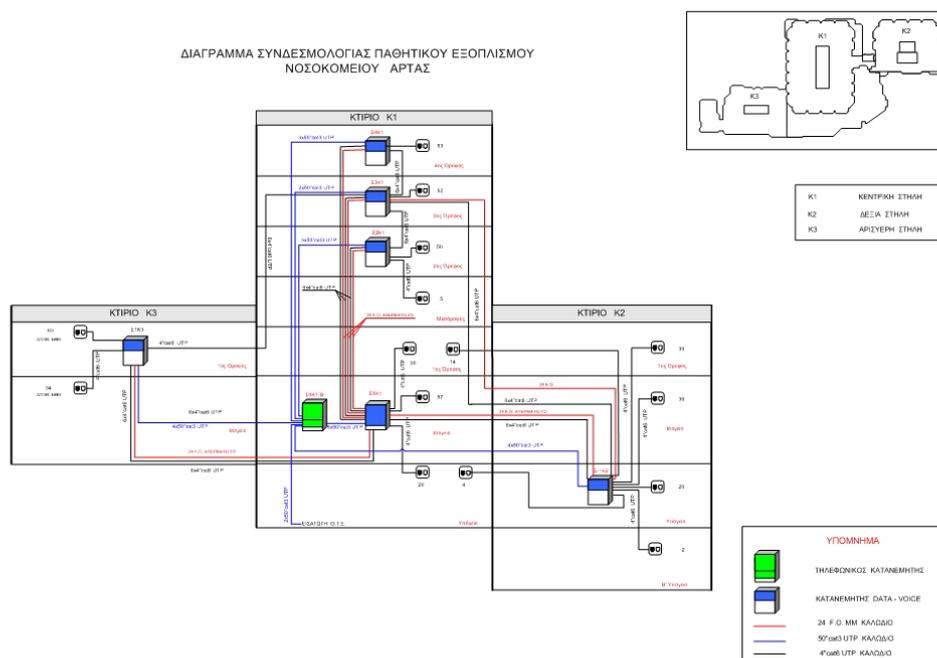
Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων, που μπορεί κανείς να συναντήσει στο χώρο του νοσοκομείου είναι οι παρακάτω :

- Εγκαταστάσεις δεδομένων και τηλεφωνικές (data - voice)
- Εγκαταστάσεις ενδοεπικοινωνίας, κουδουνιών και τηλεόρασης
- Σύστημα αναζήτησης προσώπων και προτεραιότητας εξωτερικών ιατρείων
- Ωρολογιακές εγκαταστάσεις

Το Γενικό Νοσοκομείο Άρτας στεγάζεται στο κτίριο, το σχέδιο του οποίου παραθέτουμε παρακάτω. Για μεγαλύτερη ευκολία το κτίριο αυτό χωρίζεται σε τρία μικρότερα τμήματα-στήλες:

- Κτίριο 1 (K1) : Είναι η κεντρική στήλη στο σχήμα μας και αποτελείται από 7 ορόφους (Υπόγειο, Ισόγειο, 1^{ος} Όροφος, Μεσόροφος, 2^{ος} Όροφος, 3^{ος} Όροφος, 4^{ος} Όροφος) . Στο Ισόγειο βρίσκεται τοποθετημένος ο κεντρικός καταναμητής του κτιρίου (ΣΟΚ01) και ο τηλεφωνικός καταναμητής. Στον 2^ο Όροφο βρίσκεται ο καταναμητής (Σ2Κ1), στον 3^ο Όροφο ο καταναμητής (Σ3Κ1) και στον 4^ο ο καταναμητής (Σ4Κ1).
- Κτίριο 2 (K2): Είναι η δεξιά στήλη στο σχήμα μας και αποτελείται από 4 ορόφους (Α' Υπόγειο, Υπόγειο, Ισόγειο, 1^{ος} Όροφος). Στο Υπόγειο βρίσκεται τοποθετημένος ο καταναμητής (Σ-1Κ2).
- Κτίριο 3 (K3): Είναι η αριστερή στήλη στο σχήμα μας και αποτελείται από 2 ορόφους (Ισόγειο, 1^{ος} Όροφος). Στο 1^ο Όροφο βρίσκεται τοποθετημένος ο καταναμητής (Σ1Κ3).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑΣ:

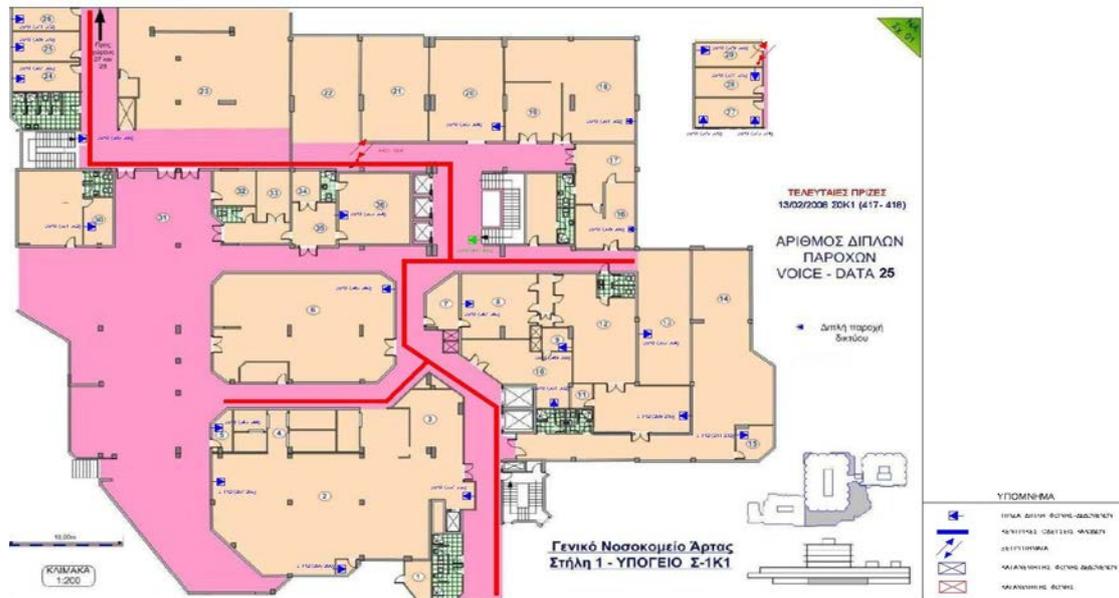


- Στο κτίριο K1 υπάρχει ένας κεντρικός τηλεφωνικός κατανεμητής που συνδέεται με τον κατανεμητή DATA-VOICE του κτιρίου K2 και K3 μέσω καλωδίων UTP cat3. Επιπλέον, συνδέεται και με το κατανεμητή του κτιρίου K1 που βρίσκεται σε μικρή απόσταση από αυτόν. Στο Υπόγειο του κτιρίου 1 (K1) ο αριθμός των διπλών παροχών που συνδέονται με το κατανεμητή δεδομένων και φωνής (Σ-1K1) είναι 16, ενώ 4 συνδέονται με τον κατανεμητή του κτιρίου K2 (Σ-1K2), που είναι και αυτός τοποθετημένος στο υπόγειο. Στο Ισόγειο συνδέονται 61 παροχές στο κατανεμητή ΣΟΚ1. Στον 1^ο όροφο είναι εγκατεστημένες 48 παροχές, από τις οποίες οι 14 συνδέονται με το Σ1K2. Στη συνέχεια, στο Μεσόροφο υπάρχουν 5 παροχές που συνδέονται με το κατανεμητή Σ2K1 του 2^{ου} ορόφου. Στον 2^ο όροφο υπάρχουν 50 διπλές παροχές που συνδέονται και αυτές στον κατανεμητή Σ2K1. Στον 3^ο όροφο έχουν τοποθετηθεί 52 διπλές παροχές που είναι κατάλληλα συνδεδεμένες με το κατανεμητή Σ3K1. Στον τελευταίο όροφο, βάση του παραπάνω σχεδίου είναι εγκατεστημένες 53 παροχές που επικοινωνούν με το κατανεμητή Σ4K1. Στο κτίριο 1 είναι τοποθετημένος ο κεντρικός κατανεμητής που ενώνεται με την γραμμή του ΟΤΕ χρησιμοποιώντας UTP καλώδια cat3. Από αυτόν φεύγουν καλώδια ίδιου τύπου και καταλήγουν σε κάθε έναν από τους κατανεμητές δεδομένων και φωνής που αναφέραμε παραπάνω και βρίσκονται στο 2^ο, 3^ο και 4^ο όροφο. Ο κατανεμητής του 2^{ου} ορόφου διοχετεύει 2 γραμμές μέσω καλωδίων UTP cat8. Οι κατανεμητές του 3^{ου} και 4^{ου} ορόφου διοχετεύουν ο κάθε ένας από 1 γραμμή μέσω καλωδίων UTP cat 8.

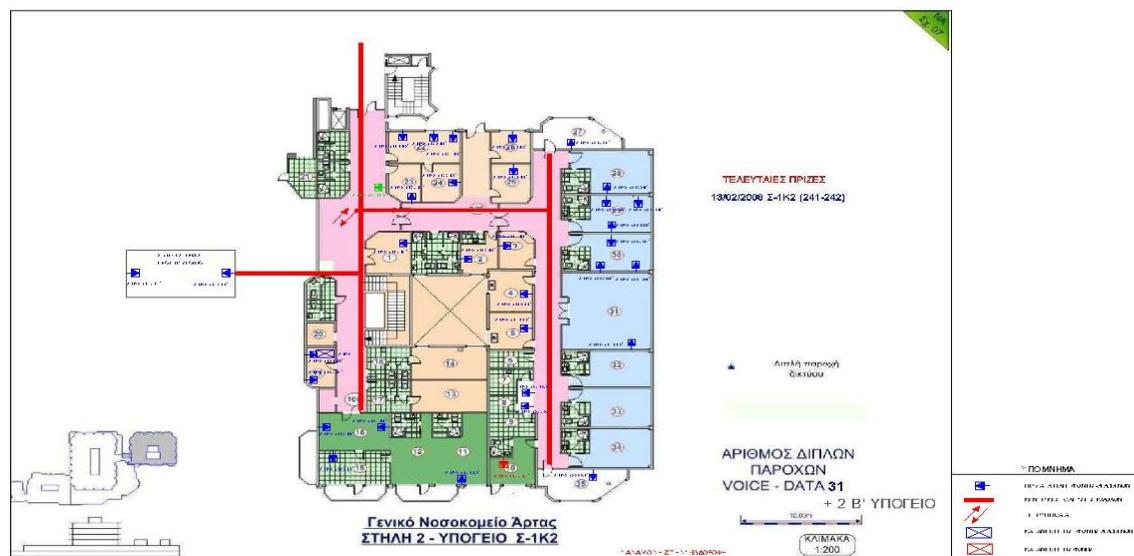
- Στο Β' Υπόγειο του κτιρίου 2 (Κ2) είναι εγκατεστημένες 2 διπλές παροχές, για τη μεταφορά δεδομένων και φωνής, που συνδέονται με το κατανεμητή του Υπογείου Σ1Κ2. Στο κτίριο αυτό, βρίσκεται εγκατεστημένος ο κατανεμητής Σ1Κ2 στον οποίο συνδέονται όλες οι παροχές των εναπομείναντα επιπέδων. Στο Υπόγειο υπάρχουν εγκατεστημένες 26 παροχές. Στο Ισόγειο βρίσκονται τοποθετημένες 37 παροχές, ενώ στον 1^ο όροφο 23. Ο κατανεμητής που βρίσκεται στο Α' Υπόγειο αυτού του κτιρίου διοχετεύει 6 γραμμές μέσω καλωδίων UTP cat8. Οι 2 από αυτές καταλήγουν στο Α' Υπόγειο, οι υπόλοιπες 2 καταλήγουν στο Β' Υπόγειο και η τελευταία στο Ισόγειο. Επιπροσθέτως, χρησιμοποιεί καλώδια ίδιου τύπου για να στείλει γραμμή σε έναν κατανεμητή DATA-VOICE του κτιρίου Κ1 που βρίσκεται στο 3^ο όροφο και σε αυτόν που βρίσκεται στο ισόγειο.
- Στο κτίριο 3 (Κ3) βρίσκεται το τμήμα διοίκησης, οικονομικών υπηρεσιών και το τμήμα πληροφορικής. Στο 1^ο Όροφο του τμήματος αυτού είναι εγκατεστημένες 36 διπλές παροχές που συνδέονται με τον κατανεμητή Σ1Κ3. Στον ίδιο κατανεμητή συνδέονται και 24 διπλές παροχές που βρίσκονται εγκατεστημένες στο Ισόγειο, καθώς και ο ενεργός εξοπλισμός του δικτύου δεδομένων.

Με την πάροδο του χρόνου, λόγω αυξημένων αναγκών προστέθηκαν επιπλέον παροχές για μεταφορά φωνής και δεδομένων. Στα παρακάτω σχέδια, μπορεί κανείς να παρατηρήσει τις αλλαγές που πραγματοποιήθηκαν.

ΣΧΕΔΙΟ 1: ΥΠΟΓΕΙΟ – ΣΤΗΛΗ 1



ΣΧΕΔΙΟ 2: ΥΠΟΓΕΙΟ – ΣΤΗΛΗ 2



Στα παραπάνω σχέδια παρουσιάζονται οι κατόψεις των υπογείων των κτιρίων 1 και 2. Η ανάλυσή τους φαίνεται παρακάτω:

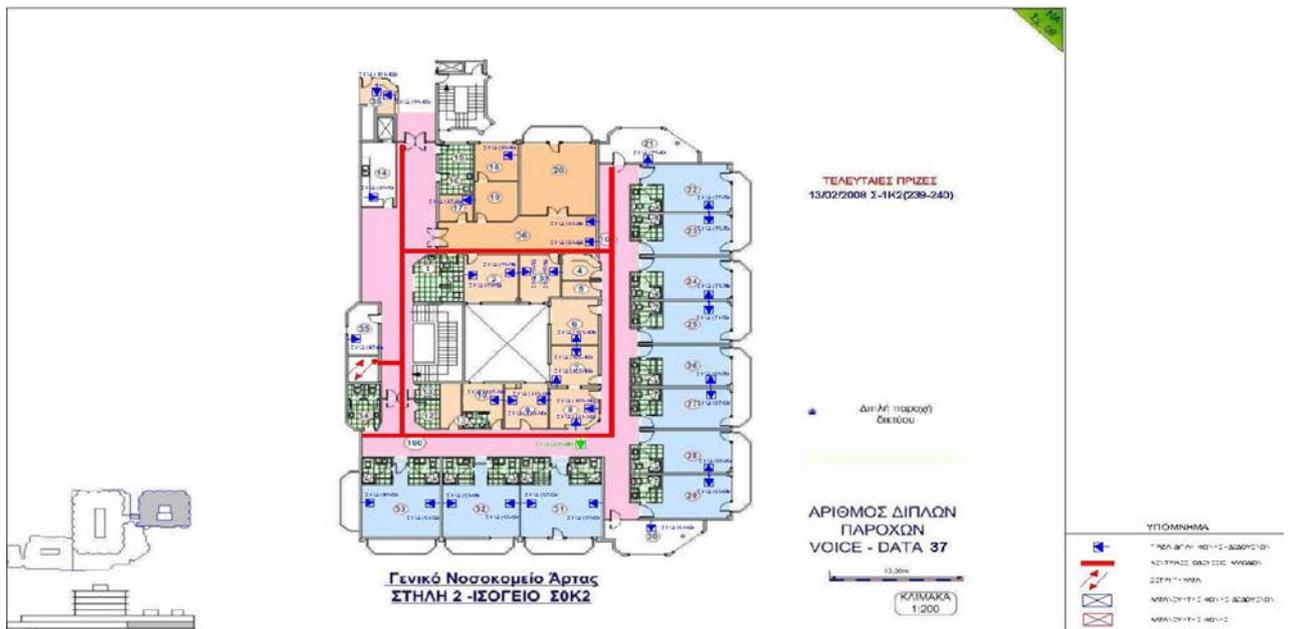
- ❖ Στο κτίριο 2 (K2) υπάρχει Α΄ και Β΄ υπόγειο. Το Β΄ υπόγειο περιλαμβάνει μια κεντρική όδευση καλωδίων κατά μήκος των διαδρομών του, βάση του δευτέρου σχεδίου του υπομνήματος. Με αυτό τον τρόπο διοχετεύονται 31 διπλές πρίζες φωνής και δεδομένων στα δωμάτια του χώρου. Επίσης, στο υπόγειο αυτό υπάρχει μια γραμμή του κατανεμητή DATA- VOICE. Ότι ισχύει για το δεύτερο υπόγειο ισχύει και για το πρώτο υπόγειο του κτιρίου K2.Στον όροφο αυτό υπάρχουν 36 «διαθέσιμοι χώροι» για παράδειγμα ο χώρος της Αποστείρωσης ,οι Αποθήκες και η Ψυχιατρική κλινική.

- ❖ Το Α΄ υπόγειο του κτιρίου K2 εκτείνεται και στο κτίριο K1. Με βάση το πρώτο σύμβολο του υπομνήματος στο υπόγειο του κτιρίου 1 έχουν τοποθετηθεί 25 πρίζες διέλευσης φωνής και δεδομένων. Οι κόκκινες γραμμές που παρατηρούνται στο σχέδιο αντιπροσωπεύουν τη κεντρική όδευση των καλωδίων που διατρέχει και διακλαδίζεται κατά μήκος των διαδρομών.

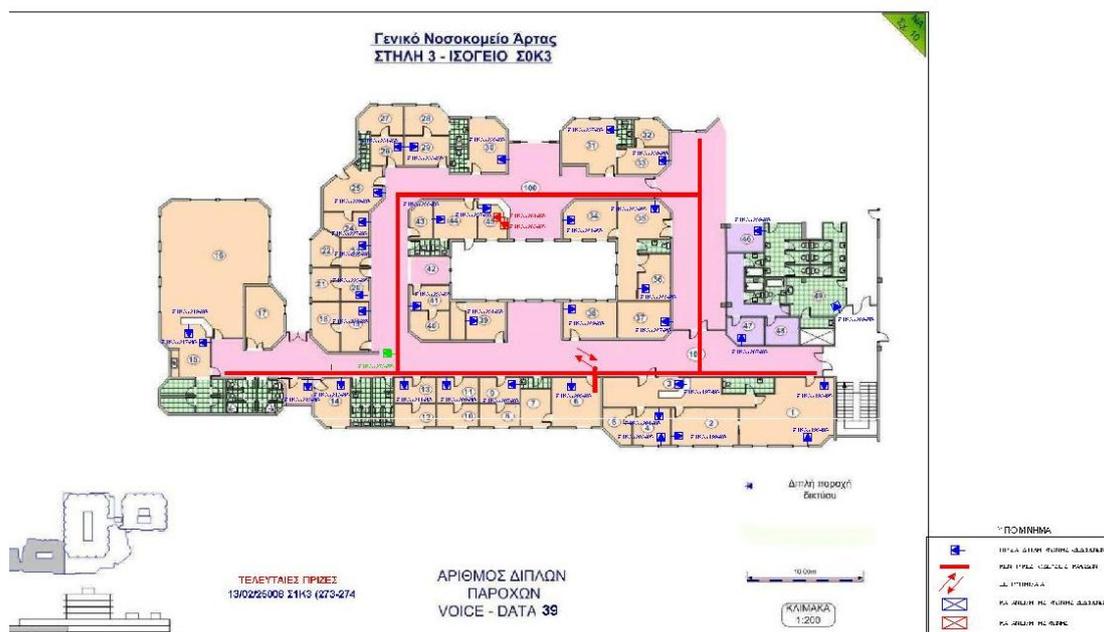
ΣΧΕΔΙΟ 3: ΙΣΟΓΕΙΟ – ΣΤΗΛΗ 1



ΣΧΕΔΙΟ 4: ΙΣΟΓΕΙΟ – ΣΤΗΛΗ 2

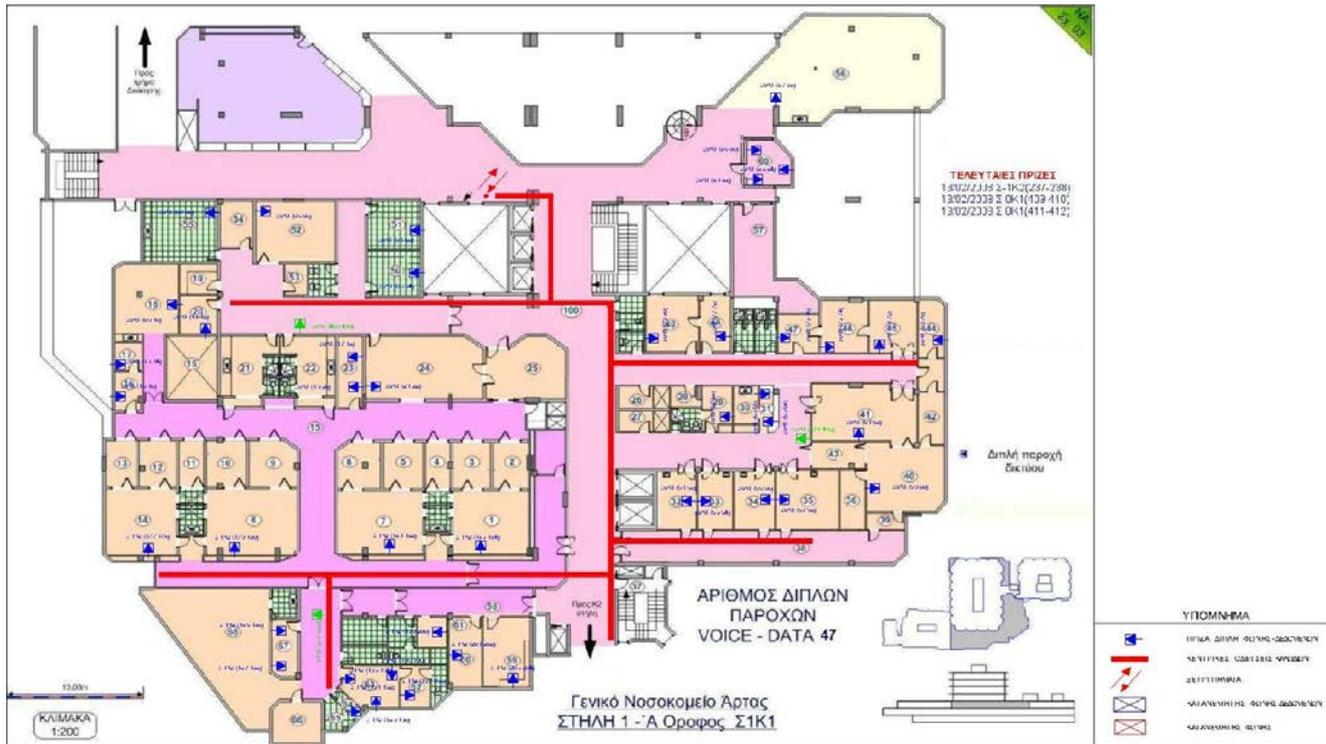


ΣΧΕΔΙΟ 5: ΙΣΟΓΕΙΟ – ΣΤΗΛΗ 3

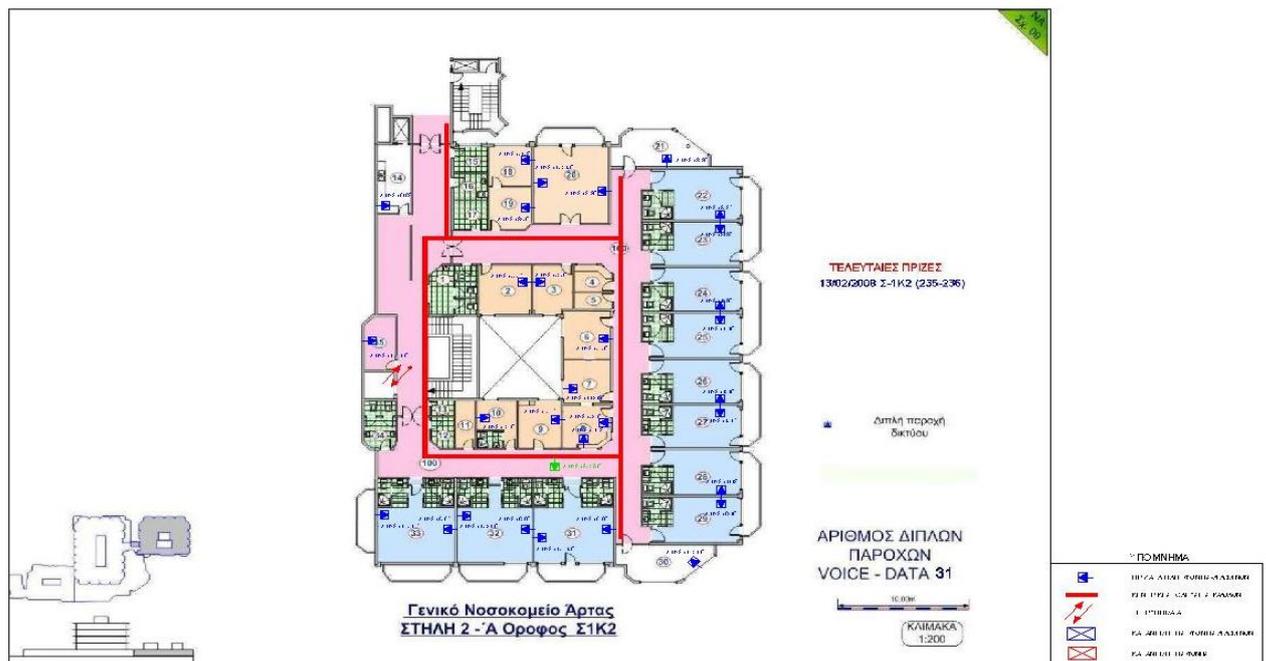


- ❖ Στο σχέδιο 3 παρουσιάζεται η κάτοψη του Ισογείου του κτιρίου 1. Υπάρχει μια κεντρική όδευση καλωδίων κατά μήκος των διαδρομών του, διοχετεύοντας παροχές για πρίζες διπλής φωνής- δεδομένων σε κάθε χώρο φτάνοντας τον αριθμό των 66. Το κόκκινο χρώμα αντιπροσωπεύει τις παροχές που έχουν τοποθετηθεί το τελευταίο χρονικό διάστημα. Επιπλέον, στο χώρο αυτό υπάρχει μια γραμμή του καταναμητή DATA- VOICE του αντίστοιχου κτιρίου και μια γραμμή για καταναμητή φωνής. Μερικοί από τους διαθέσιμους χώρους του κτιρίου αυτού είναι το Μικροβιολογικό εργαστήριο, Ακτινολογικό και οι Υπέρηχοι.
- ❖ Στο σχέδιο 4 παρουσιάζεται η κάτοψη του Ισογείου του κτιρίου 2. Υπάρχει μια κεντρική όδευση καλωδίων κατά μήκος των διαδρομών του, με βάση το δεύτερο σχέδιο του υπομνήματος όπου ενώνεται με την κεντρική όδευση του κτιρίου K1. Ο αριθμός πριζών διπλής φωνής- δεδομένων ανέρχεται στις 37.
- ❖ Βάση του σχεδίου 5, παρατηρείται η κάτοψη του Ισογείου του κτιρίου 3. Η κεντρική όδευση των καλωδίων συνδέεται με τη κεντρική όδευση των καλωδίων του κτιρίου K1 και δίνει παροχές για 39 διπλές πρίζες φωνής- δεδομένων.

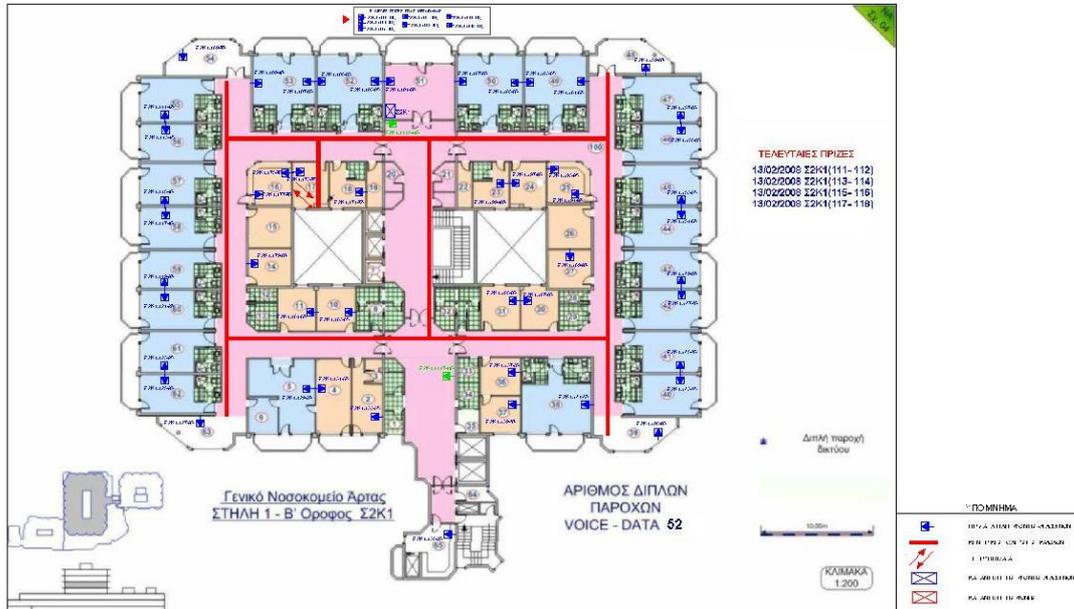
ΣΧΕΔΙΟ 5: Α ΟΡΟΦΟΣ – ΣΤΗΛΗ 1



ΣΧΕΔΙΟ 6: Α ΟΡΟΦΟΣ - ΣΤΗΛΗ 2



ΣΧΕΔΙΟ 8:Β' ΟΡΟΦΟΣ – ΣΤΗΛΗ 1



- ❖ Το σχέδιο 8 παρουσιάζει την κάτοψη του 2^{ου} Ορόφου του κτιρίου 1. Στον όροφο αυτό έχουν τοποθετηθεί 52 πρίζες για διέλευση φωνής και δεδομένων. Οι κόκκινες γραμμές που παρατηρούνται στο σχέδιο, αντιπροσωπεύουν βάση του υπομνήματος τη κεντρική όδευση των καλωδίων. Στο χώρο αυτό βρίσκεται η Παιδιατρική κλινική και η Ορθοπαιδική κλινική.

ΣΧΕΔΙΟ 9:Γ' ΟΡΟΦΟΣ – ΣΤΗΛΗ 1



- ❖ Στο σχέδιο 9 παρουσιάζεται η κάτοψη του 3^{ου} Ορόφου του κτιρίου 1. Ο αριθμός των διπλών παροχών για μετάδοση δεδομένων και φωνής είναι 54. Ενδεικτικά παραδείγματα λειτουργικών χώρων του ορόφου αυτού είναι η Χειρουργική κλινική, η Ουρολογική και η Οφθαλμολογική κλινική.

ΣΧΕΔΙΟ 10:Δ' ΟΡΟΦΟΣ – ΣΤΗΛΗ 1



- ❖ Στο σχέδιο 10 απεικονίζεται ο 4^{ος} όροφος του κτιρίου 1. Και σε αυτόν τον όροφο υπάρχει μια κεντρική οδεύση καλωδίων κατά μήκος των διαδρομών του διοχετεύοντας 55 διπλές παροχές φωνής και δεδομένων. Μερικοί λειτουργικοί χώροι του ορόφου αυτού αποτελούν η Καρδιολογική και Παθολογική κλινική.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

- 1) <http://www.ianswer4u.com/2011/05/network-topology-types-of-network.html#axzz38vSIkb5t> Ανακτήθηκε : 03/07/2014
- 2) <http://www.lasnet.gr/lcopperinfo2.html> Ανακτήθηκε: 10/07/2014
- 3) <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C104/423/2835,10773/>
Ανακτήθηκε: 05/07/2014
- 4) <http://www.ifeed.gr/%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%AD%CF%82-%CE%BC%CE%B5%CF%84%CE%B1%CE%BE%CF%8D-hub-switch-bridge-router/> Ανακτήθηκε: 25/09/014
- 5) http://www.ehow.com/list_6023005_advantages-network-bridge.html
Ανακτήθηκε:25/09/2014
- 6) [http://users.sch.gr/npapaz/bibliografia.php?keimeno=%D0%EF%E9%DC+%E5%DF%ED%E1%E9+%E7+%E4%E9%E1%F6%EF%F1%DC+Hub+%EA%E1%E9+Switch\(Hub+%EC%E5%F4%E1%E3%F9%E3%DE%F2\)%3B&tselida=diktia_II.php&onomaxristi1=&tmimaxristi1=&aaa=657](http://users.sch.gr/npapaz/bibliografia.php?keimeno=%D0%EF%E9%DC+%E5%DF%ED%E1%E9+%E7+%E4%E9%E1%F6%EF%F1%DC+Hub+%EA%E1%E9+Switch(Hub+%EC%E5%F4%E1%E3%F9%E3%DE%F2)%3B&tselida=diktia_II.php&onomaxristi1=&tmimaxristi1=&aaa=657)
Ανακτήθηκε :27/09/2014
- 7) <https://sites.google.com/site/eisagogestadiktvaypologiston1/home/vlopoiese-tes-diasyndeses> Ανακτήθηκε: 02/08/2014
- 8) http://users.sch.gr/npapaz/bibliografia.php?keimeno=%D4%E9+%E5%DF%ED%E1%E9+%EF+%E5%F0%E1%ED%E1%EB%DE%F0%F4%E7%F2%3B&tselida=diktia_II.php&onomaxristi1=&tmimaxristi1=&aaa=647
Ανακτήθηκε: 25/07/2014
- 9) http://users.sch.gr/npapaz/bibliografia.php?keimeno=%D0%EF%E9%E1+%E5%DF%ED%E1%E9+%F4%E1+%F7%E1%F1%E1%EA%F4%E7%F1%E9%F3%F4%E9%EA%DC+%E5%ED%FC%F2+%E4%F1%EF%EC%EF%EB%EF%E3%E7%F4%DE%28router%29%3B&tselida=diktia_II.php&onomaxristi1=&tmimaxristi1=&aaa=655 Ανακτήθηκε: 14/07/2014

- 10) http://users.sch.gr/npapaz/bibliografia.php?keimeno=%CD%E1+%F0%E5%F1%E9%E3%F1%DC%F8%E5%F4%E5+%EB%E5%F0%F4%EF%EC%E5%F1%FE%F2+%F4%E9%F2+%EA%FD%F1%E9%E5%F2+%EB%E5%E9%F4%EF%F5%F1%E3%DF%E5%F2+%F4%F9%ED+%E5%F0%E1%ED%E1%EB%E7%F0%F4%FE%ED.&tselida=diktia_II.php&onomaxristi1=&tmimaxristi1=&aaa=623 Ανακτήθηκε: 05/10/2014
- 11) <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CF%8C%CE%BD%CF%84%CE%B5%CE%BC> Ανακτήθηκε: 30/09/2014
- 12) <http://ilektroavtomatismoi.blogspot.gr/2013/09/69.html> Ανακτήθηκε:22/06/2014
- 13) <http://www.lasnet.gr/lstrcabling.html> Ανακτήθηκε: 25/08/2014
- 14) <http://www.pwrtech.gr/2009-10-12-15-53-45/49-2009-10-12-15-53-14.html>
Ανακτήθηκε: 15/06/2014
- 15) Μαργαρίτη Σ. ,Στεργίου Ε.2007 <<Τοπικά & αστικά δίκτυα>>, Αθήνα, Νέων Τεχνολογιών
- 16)http://diktia.weebly.com/uploads/6/4/5/1/6451366/eidikes_hlektrikes_egatastaseis_sel207-242.pdf Ανακτήθηκε:13/07/2014
- 17)http://www.jimkava.com/wp-content/uploads/2011/10/Ergasthrio_hlektrikwn_egatastasewn_347-364.pdf
Ανακτήθηκε: 30/07/2014
- 18)<http://www.signamax.eu/info.jsp?doc=DC2EFB1ADA5CE6D1C1257376004F4A8D&print=1> Ανακτήθηκε:11/06/2014
- 19)<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B1%CE%BB%CF%8E%CE%B4%CE%B9%CE%BF> Ανακτήθηκε:10/08/2014
- 20)http://www.technicalreview.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=497 Ανακτήθηκε:18/08/2014
- 21)<http://www.lasnet.gr/lcopperinfo.html> Ανακτήθηκε:18/08/2014
- 22) <http://eile.gr/domimeni%20kalodiosi%20kai%20optikes%20ines.html> es
Ανακτήθηκε 24/09/2014
- 23)<http://www.lasnet.gr/lstrcabling3.html> Ανακτήθηκε:19/06/2014

24) http://www.ebooks4greeks.gr/2011.Download_free-ebooks/kathighths/Eidikes_Hlektrikes_Egkatastaseis_A_Downloaded_f_eBooks4Greeks.gr.pdf Ανακτήθηκε:05/10/2014

25) http://www.industrial-networking.gr/mysite/doc/domimeni_kalodiosi.htm
Ανακτήθηκε:04/10/2014

26) <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%B5%CE%AF%CF%89%CF%83%CE%B7> Ανακτήθηκε:21/08/2014

27) http://diktia.weebly.com/uploads/6/4/5/1/6451366/eidikes_hlektrikes_egatastaseis_sel207-242.pdf