

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Γενικά αίτια που οδήγησαν στην επινόηση των νέων δικτύων.	ΣΕΛ.2
Χρήσιμοι όροι.	ΣΕΛ.5
Αναλυτική περιγραφή Δικτύου Δομημένης Καλωδίωσης	ΣΕΛ.7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1.Γενικές οδηγίες εγκατάστασης Δικτύου Δομημένης Καλωδίωσης	ΣΕΛ.12
1.2 Βασικά ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν πρίν την υλοποίηση ενός δικτύου.	ΣΕΛ.16
1.3.Αρχές λειτουργίας ενός δικτύου.	ΣΕΛ.18

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2.1.Κύρια πρότυπα δικτύων δομημένης καλωδίωσης.	ΣΕΛ.20
2.2.Τα δίκτυα Token Ring και Ethernet.	ΣΕΛ.22
2.3.Χαρακτηριστικά δικτύων.	ΣΕΛ.25
2.4.Βασικοί παράμετροι ενός δικτύου.	ΣΕΛ.26

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3.1.Κύρια υλικά κατασκευής ενός δικτύου.	ΣΕΛ.32
3.2.Ενεργά στοιχεία ενός δικτύου.	ΣΕΛ.51

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

4.1.Παράδειγμα μιας αίθουσας πληροφορικής.	ΣΕΛ.47
4.2.Παράδειγμα ενός κτιρίου ενός επιπέδου.	ΣΕΛ.49
4.3.Παράδειγμα ενός κτιρίου σε δύο επίπεδα.	ΣΕΛ.51
4.4.Παράδειγμα δύο ανεξάρτητων κτιρίων.	ΣΕΛ.53

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΓΕΝΙΚΑ ΑΙΤΙΑ ΠΟΥ ΟΔΗΓΗΣΑΝ

ΣΤΗΝ ΕΠΙΝΟΗΣΗ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Τα κάθε είδους κτίρια που στεγάζουν εμπορικές,βιομηχανικές και διάφορες άλλες επαγγελματικές κυρίως δραστηριότητες,από την αρχή της δεκαετίας του 1970 άρχισαν να εφοδιάζονται με συνεχώς επεκτεινόμενα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα.Το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο ενός κτιρίου είναι το δίκτυο μέσα από το οποίο μεταδίδονται σήματα διαφόρων κατηγοριών και δεν πρέπει να θεωρείται ότι έχει σχέση μόνο με τις διάφορες μορφές της τηλεφωνίας.

Τα κυριότερα από αυτά τα δίκτυα,ανάλογα και με την αποστολή του κτιρίου είναι:

- 1.Τηλεφωνικό με όλες τις νέες συναφείς εφαρμογές
- 2.Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
- 3.Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου
- 4.Συστημάτων Ασφαλείας
- 5.Συστημάτων Ανακοινώσεων,Μουσικής,Video κ.λ.π.

Η αύξηση του αριθμού των διαφόρων δικτύων οφείλεται στις δυνατότητες που παρέχει σε νέες οικονομικές εφαρμογές η εξέλιξη της τεχνολογίας στον τομέα των επικοινωνιών και οι συνέπειές της στην διαμόρφωση νέων κοινωνικών συνθηκών και αναγκών.

Η έκταση των δικτύων οφείλεται στην ανάγκη της διασυνδέσεως,μεταξύ των αυξανόμενων σε αριθμό νέων και δαπανηρών συσκευών και η πρόσβαση στη χρήση τους από πολλούς χρήστες εγκατεστημένους σε διαφορετικές θέσεις μέσα στο ίδιο κτίριο ή σε συγκροτήματα κτιρίων.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν ένας κεντρικός Ηλεκτρονικός Υπολογιστής (server) με τις διάφορες τερματικές και περιφερειακές του μονάδες,ένα σύγχρονο τηλεφωνικό κέντρο,ένα σύστημα ασφαλείας με τα αισθητήριά του κ.λ.π.

Η εξελικτική αυτή πορεία δημιούργησε έναν κυκλώνα από πολλά ανεξάρτητα μεταξύ τους ηλεκτρικά δίκτυα τα οποία άρχισαν να δημιουργούν δυσεπίλυτα

προβλήματα στη σχεδίαση,στην αποτελεσματική χρήση και στην φυσική ικανότητα των δικτύων να καλύπτουν αποτελεσματικά τις αυξανόμενες απαιτήσεις διότι:

1.Δεν ήτο δυνατόν να σχεδιαστεί και να εγκατασταθεί κάθε ένα δίκτυο χωρίς να είναι γνωστό από την αρχή με ακρίβεια η χρήση κάθε ενός χώρου εντός του κτιρίου και η ακριβής θέση εγκατάστασης του κάθε μηχανήματος ή συσκευής.Συχνά σε ανεγειρόμενα δίκτυα είναι άγνωστοι οι μελλοντικοί ιδιοκτήτες και τα όρια της ιδιοκτησίας του κάθε ενός.

2.Για κάθε δίκτυο χρησιμοποιούνται τελείως διαφορετικά καλώδια ενώ τα υλικά τερματισμού και συνδέσεως των καλωδίων ακολουθούσαν την ίδια και μεγαλύτερη πολυμορφία.Τυπικά αναφέρεται ότι η καλωδίωση για την μεταφορά φωνής δε μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για άλλη χρήση.Στην πραγματικότητα μάλιστα έπρεπε να υπάρχει άλλο δίκτυο για τις εξωτερικές γραμμές του ΟΤΕ και άλλο για το ιδιωτικό τηλεφωνικό κέντρο (PBX).

3.Συνήθως οι κατασκευαστές των τηλεπικοινωνιακών συσκευών και ειδικότερα των Η/Υ παρήγαγαν μη τυποποιημένης σχεδιάσεως και προδιαγραφών υλικά δικτύων με τα οποία κατασκευάζονταν δίκτυα τα οποία μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για τη σύνδεση των δικών τους συσκευών.Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα ο πελάτης να δεσμεύεται στην αρχική εγκατάσταση του δικτύου και να αγοράζει υλικά δικτύου από τον κατασκευαστή των συσκευών Η/Υ μόνο,ενώ σε μετέπειτα επεκτάσεις του συστήματός του να εξαρτάται απόλυτα από τον αρχικό του προμηθευτή και να μην είναι δυνατό να εγκαταστήσει συσκευές και δικτυακό υλικό από άλλον κατασκευαστή.

4.Υπάρχει μία διαρκής αύξηση των συχνοτήτων και του ρυθμού μεταδόσεως σημάτων από τις συσκευές.Για να καλυφθούν οι νέες απαιτήσεις,οι οποίες σε γενικές γραμμές δεκαπλασιάζονται κάθε πέντε χρόνια,χρειάζεται μία αντίστοιχη βελτίωση των καλωδίων των δικτύων.

Σε ένα κτίριο όταν τα μηχανήματα αντικαθίστώνται με άλλα πιο εξελιγμένα και μεγαλύτερης ταχύτητας μεταδόσεως, συχνά συμβαίνει η επιχειρησιακή εκμετάλλευση των νέων μηχανημάτων να είναι μειωμένη, διότι το υφιστάμενο δίκτυο δεν επιτρέπει την διόδο στις υψηλότερες συχνότητες με τις οποίες αυτά επικοινωνούν.

Συνήθως τα νέα μηχανήματα έχουν πολλαπλάσια αξία από το δίκτυο που τα συνδέει, αλλά το δίκτυο ανεξάρτητα από την όποια μικρή ή μεγάλη αξία του αφού εγκατασταθεί δεν είναι πλέον εύκολο να αντικατασταθεί. Η αντικατάσταση δικτύου προκαλεί αναστάτωση στην ομαλή διεξαγωγή των εργασιών μιας επιχειρήσεως ή και τελείως διακοπή εργασιών για κάποιο διάστημα.

Τα προβλήματα που εξετέθησαν πιο πάνω, οδήγησαν σταδιακά στην επινοήση ενός στοιχειωτού (modular) και ανεξαρτήτως μεγέθους πολύ απλού στην κατασκευή δικτύου, το οποίο με απλό τρόπο καλύπτει τις ανάγκες ενός κτιρίου στον τομέα της επικοινωνίας και εφόσον είναι επιθυμητό και σε άλλες εφαρμογές που έχουν σχέση με ασθενή ρεύματα.

Τα κύρια χαρακτηριστικά του νέου αυτού τύπου δικτύου, το οποίο λόγω της κατασκευής του επεκράτησε να ονομάζεται <<Δομημένη Καλωδίωση>> (Structured Cabling) είναι τα ακόλουθα:

1. Τα υλικά κατασκευής του δικτύου είναι τέτοια, ώστε οι ιδιότητές τους να υπερκαλύπτουν επιτυχώς τις προβλεπόμενες απαιτήσεις των μελλοντικών τηλεπικοινωνιακών συσκευών του κτιρίου για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα και στην χειρότερη περίπτωση για τουλάχιστον 10 έτη.

2. Επειδή το δίκτυο είναι κοινό για όλες τις χρήσεις, τα υλικά κατασκευής είναι τέτοια ώστε να καλύπτουν την πιο δύσκολη εφαρμογή, η οποία είναι η διασύνδεση των Η/Υ.

3. Τα δομικά υλικά του δικτύου είναι απολύτως τυποποιημένα και κατασκευάζονται βάσει συγκεκριμένων προδιαγραφών. Η αποδέσμευση λόγω της τυποποίησης από συγκεκριμένους κατασκευαστές, έκανε τις

τιμές ανταγωνιστικότερες και τη διαθεσιμότητα των υλικών μεγαλύτερη λόγω εναλλαξιμότητας των προϊόντων διαφορετικών κατασκευαστών.

4. Το δίκτυο είναι τελείως ανεξάρτητο από το είδος, τον τρόπο λειτουργίας, την ακριβή θέση και τον αριθμό των συσκευών που πρόκειται να συνδέει. Αυτό σημαίνει ότι όσον αφορά την σχεδίαση και εγκατάσταση, οι μηχανικοί δικτύων δεν απαιτείται πέραν γενικών γνώσεων να κατέχουν πλήρως τα της λειτουργίας των μηχανημάτων αυτών, ούτε με λεπτομέρεια τις θέσεις εγκαταστάσεως.

5. Η αρχιτεκτονική του δικτύου είναι Φυσικού ή Ιεραρχικού Αστέρος. Δηλαδή όλα τα καλώδια του δικτύου ξεκινούν από έναν κατακεντρωμένο ο οποίος βρίσκεται στο κέντρο του αστέρα και καταλήγουν στις πρίζες χωρίς να έχουν ενδιάμεσες συνδέσεις ή διακλαδώσεις. Αυτή η διασύνδεση έχει το πλεονέκτημα ότι το δίκτυο είναι πολύ απλό στην κατασκευή και σε συνεχεία στην διαχείριση και αν υπάρξει ανάγκη επεκτάσεως, αυτή γίνεται εύκολα και χωρίς διαταραχές στο υφιστάμενο δίκτυο που μπορεί να λειτουργεί κατά την διάρκεια των εργασιών επεκτάσεως.

6. Εάν το δίκτυο είναι μεγάλο και υπάρχει λόγος οι κατακεντρωμένοι να συνδεθούν σε κεντρικότερο κατακεντρωμένο, η σύνδεση γίνεται πάλι με τον ίδιο τρόπο. Σε αυτή την περίπτωση ο κεντρικός κατακεντρωμένος βρίσκεται στο κέντρο του αστέρα και οι μικροί κατακεντρωμένοι συνδέονται στις άκρες των ακτίνων του αστέρα. Αυτή η διάταξη ονομάζεται Ιεραρχικού Αστέρος (αστέρας αστέρων).

ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΟΡΟΙ

ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ



Ένας απλός υπολογιστής που συνδέεται με το δίκτυο. Ονομάζεται επίσης «θέση» ή «κόμβος».

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΔΙΚΤΥΟΥ



Πρόκειται για ένα μηχάνημα (εκτυπωτή,modem,scanner) που συνδέεται με το δίκτυο.Μπορούν να το χρησιμοποιήσουν όλοι οι υπολογιστές του δικτύου.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ



Διαχειρίζεται τον καταμερισμό των δεδομένων,των προγραμμάτων και των στοιχείων στο σύνολο του δικτύου.

ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ



Αυτός ο όρος δηλώνει το σύνολο των δεδομένων που κυκλοφορούν στο δίκτυο:έγγραφα,αλληλογραφίες,προγράμματα,εικόνες κ.λ.π.

ΔΙΚΤΥΟ ΘΕΣΗΣ ΠΡΟΣ ΘΕΣΗ



Σε αυτό το είδος δικτύου,κάθε υπολογιστής μπορεί να έχει πρόσβαση στα αρχεία που είναι αποθηκευμένα σε οποιοδήποτε άλλο υπολογιστή του δικτύου.

ΔΙΚΤΥΟ ΧΡΗΣΤΗ/SERVER



Κάθε χρήστης αποθηκεύει τα αρχεία του σε έναν και μόνο υπολογιστή που ονομάζεται server.Οι υπόλοιποι χρήστες που είναι συνδεδεμένοι στο δίκτυο έχουν επομένως εύκολη πρόσβαση στα αρχεία αυτά.Αυτός ο τύπος δικτύου είναι χωρίς αμφιβολία το πιο αποτελεσματικό και αξιόπιστο μέσο για την ανταλλαγή πληροφοριακών δεδομένων.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

Το κλασικό παράδειγμα Δικτύου Δομημένης Καλωδίωσης,συνιστάται από ένα δίκτυο που καλύπτει ένα πολύροφο κτίριο γραφείων.Κάθε όροφος περιέχει ένα τμήμα του δικτύου το οποίο ονομάζεται οριζόντιο δίκτυο.Σε κάθε πιθανή θέση εργασίας του ορόφου τοποθετείται ένας αριθμός από τυποποιημένες

τηλεπικοινωνιακές πρίζες(παροχές).Οι πρίζες είναι του τύπου RJ 45,4 ζευγών και ανήκουν στην Cat 5E(κατηγορία 5 ενισχυμένη) ή ανώτερη π.χ. Cat 6.Ο ελάχιστος αριθμός πριζών που θα τοποθετηθεί είναι 2,από τις οποίες η μία προορίζεται για τη σύνδεση ενός τηλεφώνου και η άλλη για τη σύνδεση ενός PC.Συνήθως ο αριθμός των πριζών είναι μεγαλύτερος και μπορεί να φτάσει τις 4 ή και περισσότερες ακόμα ανάλογα με το τι λειτουργίες πρόκειται να εκτελούνται από κάθε θέση ή με τον αριθμό από εφεδρικές γραμμές που έχει προβλεφθεί για το μέλλον.Σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα το ελάχιστο όριο είναι 2 πρίζες ανά 10 m² ωφέλιμου εμβαδού δαπέδου.Σε διάφορα σημεία του ορόφου μπορεί να τοποθετούνται επίσης πρίζες για διάφορες άλλες χρήσεις που δεν έχουν σχέση με τηλέφωνα ή PC όπως π.χ. μία πρίζα για τη σύνδεση ενός fax,του αισθητήρα ενός συστήματος συναγερμού κλπ.

Οι πρίζες με καλώδιο 4 συνεστραμμένων ζευγών,κατηγορία Cat 5E ή ανώτερης οδηγούνται στον κατανεμητή ο οποίος στην περίπτωση του παραδείγματος ονομάζεται κατανεμητής ορόφου.Τα καλώδια με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που είναι τερματισμένα (συνδεδεμένα) με την μία τους άκρη στις πρίζες,τερματίζονται με την άλλη τους άκρη στα patch panels του κατανεμητού.Το τμήμα του κατανεμητού που περιέχει τα patch panels στα οποία είναι τερματισμένα τα καλώδια που έρχονται από τις πρίζες ονομάζεται πεδίο τηλεπικοινωνιακών παροχών ορόφου.Η κάθε μία από αυτές τις διαδρομές των καλωδίων,μαζί με τα εξαρτήματα τερματισμού των απολήξεων του καλωδίου στο κάθε ένα από τα δύο του άκρα,δηλαδή την πρίζα και το patch panel ονομάζεται basic link και αποτελεί μόνιμο και σταθερό τμήμα του δικτύου.Το μέγιστο επιτρεπόμενο μήκος της διαδρομής είναι 90m.Το καλώδιο επιτρέπεται να διακοπεί για ορισμένους λόγους σ'ένα μόνο σημείο της διαδρομής(Transition Point-Σημείο Μεταγωγής).Όταν π.χ. σε μία περιοχή ορόφου προβλέπονται συχνές αλλαγές στη διάταξη των γραφείων,τερματίζονται τα καλώδια σ'ένα μικρό κουτί συνδέσεων ή ισοδύναμο εξάρτημα και κάθε φορά που αλλάζουν τα γραφεία αναδιατάσσονται και τα καλώδια και οι πρίζες στην περιοχή.Σημειώνεται,ότι ένα επιπλέον συνολικό μήκος 10 μετρών καλωδίου επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί υπό μορφήν καλωδίων μικτονόμησης(patch cords) στη θέση εργασίας και στο χώρο του κατανεμητού ορόφου ανεβάζοντας το μέγιστο μήκος της γραμμής στα 100 μέτρα.Το μήκος των 10 μετρών είναι καθορισμένο μέγεθος

και δεν επιτρέπεται να ξεπεραστεί ανεξάρτητα από το αν το μήκος του σταθερού καλωδίου είναι μικρότερο από 90 μέτρα. Το μέγιστο μήκος του κάθε patch cord είτε στον καταναμητή ορόφου είτε στη θέση εργασίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5 μέτρα. Ο καταναμητής ορόφου συνήθως περιέχεται σε μία καμπίνα (rack) μαζί με άλλα εξαρτήματα που έχουν σχέση με το δίκτυο. Σε περιπτώσεις μεγάλων δικτύων, οι καταναμητές ορόφων, κάθε ένας χωριστά (συνδεσμολογία αστέρος), συνδέονται στον κύριο καταναμητή του κτιρίου. Τα καλώδια που συνδέουν τους καταναμητές ορόφων και τον κύριο καταναμητή, είναι τερματισμένα και από τις δύο άκρες είτε σε patch panels είτε σε οριζωρίδες. Τα δύο τερματισμένα άκρα του κάθε καλωδίου ευρίσκονται εγκατεστημένα το ένα στον κύριο καταναμητή και το ένα στον καταναμητή ορόφου και αποτελούν το τμήμα του δικτύου που ονομάζεται δίκτυο κορμού ή κάθετο (backbone ή riser).

Το δίκτυο κορμού θεωρείται όπως ακριβώς και το οριζόντιο δίκτυο μόνιμο και εφ' όσον εγκατασταθεί δεν επιτρέπονται επεμβάσεις σε αυτό. Έχοντας εγκατεστημένο το δίκτυο κορμού, το οποίο όπως ακριβώς και το οριζόντιο δεν είναι τίποτε άλλο παρά διαδρομές καλωδίων τερματισμένες κατάλληλα και στις δύο άκρες. Στον καταναμητή του ορόφου μπορούν να καταλήγουν εκτός από τα καλώδια του δικτύου που έρχονται από τον κεντρικό καταναμητή του κτιρίου και καλώδια που έρχονται από διάφορα κεντρικά μηχανήματα του κτιρίου ή από ορισμένα τοπικά μηχανήματα που αφορούν τον όροφο ή μία ομάδα ορόφων και τα οποία θεωρούνται ότι ανήκουν ομοίως στο δίκτυο κορμού. Μέσω του δικτύου κορμού καταλήγουν στον καταναμητή ορόφου:

1. Οι εσωτερικές τηλεφωνικές γραμμές που προορίζονται για τον όροφο.
2. Οι εξωτερικές τηλεφωνικές γραμμές που προορίζονται για τον όροφο.
3. Οι γραμμές από διάφορα άλλα βοηθητικά συστήματα εάν υπάρχουν όπως π.χ. ασφαλείας.
4. Τα καλώδια που συνδέουν τον κύριο υπολογιστή (server) με τα hubs των PC και άλλων περιφερειακών συσκευών που είναι εγκατεστημένες στον όροφο. Ο αριθμός των απαιτούμενων καλωδίων σε αυτήν την περίπτωση για να αποκλειστεί πιθανή έλλειψη καλωδίων είναι 1 καλώδιο 4 ζευγών κορμού για κάθε 24 θύρες hub ή για κάθε 48 πρίζες (μονές) ορόφου.

Ενδέχεται σε περιπτώσεις μεγάλων κτιρίων με μεγάλο εμβαδόν ορόφων να υπάρχουν περισσότεροι του ενός καταναμητές ορόφου όταν οι αποστάσεις των

διαφόρων διαδρομών του οριζόντιου δικτύου δε μπορούν να είναι μικρότερες των 90 μετρών. Σε κτίρια με μικρό εμβαδόν ορόφου ενδέχεται πάλι οι γραμμές δύο ή και όλων των ορόφων να συγκεντρώνονται σε έναν μόνο κατανεμητή εφ'όσον τα μήκη των καλωδίων ευρίσκονται μέσα στα όρια των 90 μετρών. Η έννοια των ορόφων κτιρίου είναι περισσότερο λειτουργική και λιγότερο τοπογραφική. Κατ'αυτήν την έννοια, αντί για ορόφους μπορεί να υπάρχουν μικρά κτίρια ή τμήματα του δικτύου γεωγραφικά διεσπαρμένα τα οποία να συνδέονται σε έναν κεντρικό κατανεμητή με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως οι όροφοι πολύοροφου κτιρίου στον κεντρικό κατανεμητή του κτιρίου. Όλα τα κτίρια έχουν από ένα εώς πολλούς κατανεμητές ορόφου αλλά μόνον ένα ή το πολύ δύο και σε ορισμένες περιπτώσεις κανέναν κεντρικό κατανεμητή. Ο κεντρικός κατανεμητής μπορεί να απουσιάζει τελείως από ένα πολύοροφο κτίριο στο οποίο οι όροφοι ανήκουν σε διαφορετικούς ιδιοκτήτες και οι οποίοι για λόγους ασφαλείας μπορεί να θέλουν τελείως χωριστά δίκτυα. Σε περιπτώσεις δύο κεντρικών κατανεμητών, ο ένας κατά κανόνα είναι το κεντρικό σημείο για τις τηλεφωνικές υπηρεσίες και ο άλλος για τις υπηρεσίες data. Ο κανόνας είναι όμως ότι υπάρχει ένας κεντρικός κατανεμητής που εξυπηρετεί από κοινού τηλεφωνικές εφαρμογές και data.

Μια ουσιαστική διαφορά ανάμεσα στο οριζόντιο και στο κατακόρυφο δίκτυο (κορμού), είναι ότι τα καλώδια του οριζόντιου δικτύου είναι κοινά για όλες τις χρήσεις και για αυτόν το λόγο ανήκουν όλα στην ίδια υψηλή κατηγορία καλωδίων, ενώ στο δίκτυο κορμού κάθε χρήση έχει τα δικά της καλώδια. Δηλαδή στο δίκτυο κορμού υπάρχει η ομάδα καλωδίων για data που είναι υψηλής κατηγορίας (cat 5, cat 5E κλπ.) ενώ η ομάδα τηλεφωνικών καλωδίων μπορεί να είναι χαμηλότερης κατηγορίας (cat 3).

Με τον τρόπο που είναι συνδεδεμένοι σε διάταξη αστέρος οι όροφοι με τον κεντρικό κατανεμητή του κτιρίου μπορεί να συνδέονται σε κάποιο κεντρικότερο σημείο και οι κεντρικοί κατανεμητές κτιρίων που ανήκουν σε κάποια συγκροτήματα κτιρίων όπως μπορεί να συμβεί σε περιπτώσεις Πανεπιστημίων, Νοσοκομείων, Εργοστασίων, Στρατιωτικών εγκαταστάσεων κλπ. Το δίκτυο της διασυνδέσεως των κτιρίων ονομάζεται διακτηριακό δίκτυο ή δίκτυο κορμού πεδίου (campus backbone).

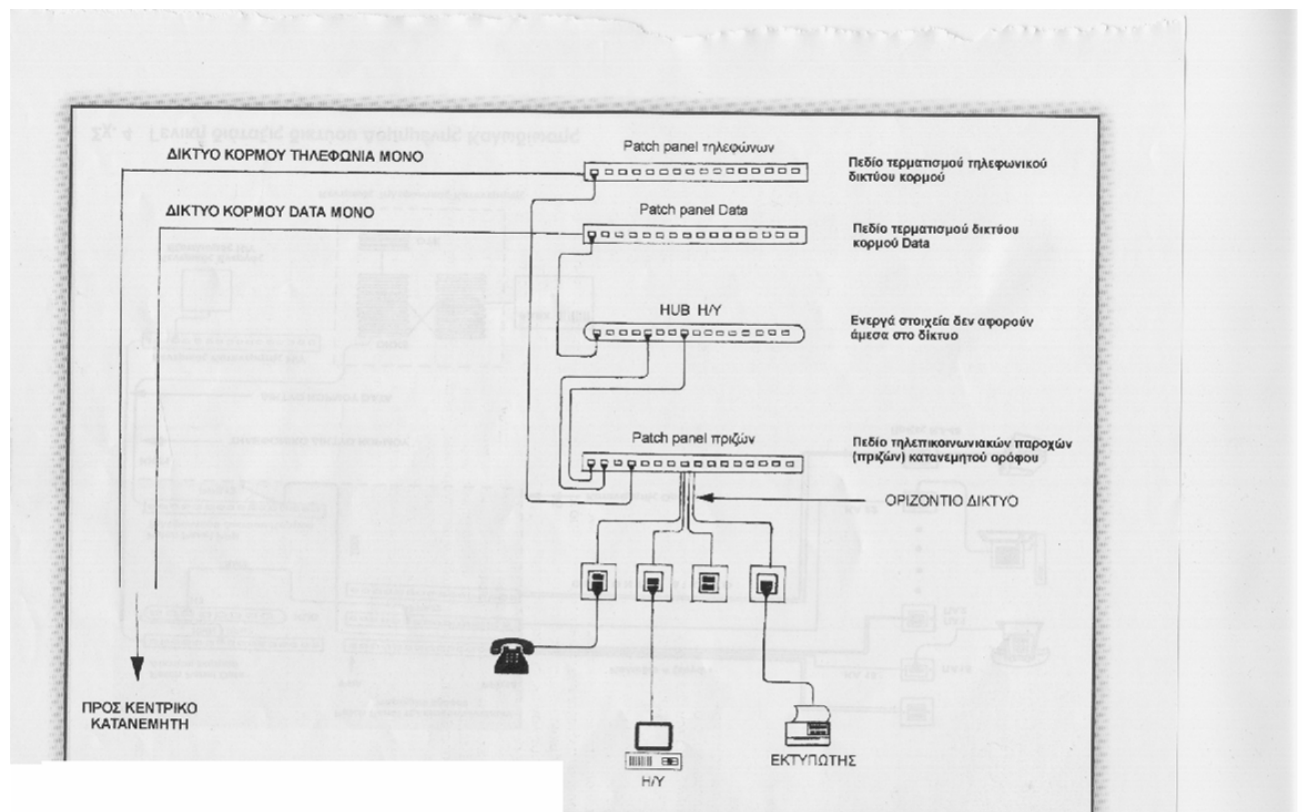
Στις δοκιμές που γίνονται στα δίκτυα συχνά συναντάμε τους παρακάτω όρους:

Basic Link: είναι η διαδρομή του σταθερού οριζοντίου καλωδίου, μαζί με τα εξαρτήματα τερματισμού του καλωδίου στο κάθε ένα από τα δύο του άκρα, δηλαδή την πρίζα και το patch panel.

Link: είναι η διαδρομή του σταθερού οριζοντίου καλωδίου, μαζί με τα εξαρτήματα τερματισμού των απολήξεων του καλωδίου στο κάθε ένα από τα δύο του άκρα, συν ένα patch cord από την πλευρά του κατανεμητού ορόφου μόνο.

Channel: είναι η πλήρης διαδρομή μεταδόσεως του σήματος μεταξύ δύο συνεργαζόμενων συσκευών π.χ. ενός PC και ενός server και περιλαμβάνει όλα τα σταθερά (οριζόντιο, κάθετο, διακτηριακό) και μη σταθερά τμήματα του δικτύου (καλώδια συνδέσεως και patch cords).

Οριζόντιο δίκτυο & κατανεμητής ορόφου



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1.ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

Πρίν από οποιαδήποτε ενέργεια υλοποίησης ενός επιτυχημένου Δικτύου Δομημένης Καλωδίωσης, η κυρίαρχη σκέψη δεν πρέπει να είναι μόνο η τεχνικά άρτια εγκατάσταση με το ελάχιστο κόστος, αλλά το πόσο απλή θα είναι η συντήρησή του, η διαχείρισή του και η προσαρμοστικότητά του σε μεταβαλλόμενες συνθήκες λειτουργίας σε βάθος χρόνου. Ο πρωταρχικός λόγος για τον οποίο εγκαθίσταται μία διάταξη Δομημένης Καλωδίωσης είναι η άνεση με την οποία γίνονται οι μετατροπές στη χρήση των διαφόρων διαδρομών, οι προσθήκες και οι αλλαγές στα συνδεδεμένα μηχανήματα.

Κατά τον χρόνο της εγκατάστασης του δικτύου ενός κτιρίου είναι εξαιρετικά αμφίβολο αν είναι δυνατή η ακριβής πρόβλεψη του αριθμού των πριζών σε κάθε μία περιοχή του κτιρίου, οι ακριβείς ανάγκες του μελλοντικού προσωπικού, ούτε και τι καινούρια μηχανήματα θα εγκατασταθούν λόγω της τεχνολογικής εξέλιξης και των ταχύτατα μεταβαλλόμενων συνθηκών στο εργασιακό περιβάλλον. Η συνολική σχεδίαση του δικτύου, η πρόβλεψη επεκτασιμότητας, η τοποθέτηση μεγαλύτερου αριθμού πριζών από εκείνες που σήμερα φαίνονται αναγκαίες και προ πάντων η άνεση σε χώρο, σε υλικά τερματισμού καλωδίων και σε βοηθητικά υλικά διευθέτησεως, ταξινόμησεως και διελεύσεως καλωδίων στους καταναμητές είναι οι βασικοί παράγοντες που θα καθορίσουν την επιτυχία του δικτύου.

Εάν η κυρίαρχη σκέψη, είναι η οικονομική κατασκευή ενός Δομημένου Δικτύου που κατά την ώρα της ενεργοποίησής του καλύπτει έστω και με στοιχειώδη άνεση τις ανάγκες του κτιρίου, το δίκτυο έχει ήδη αποτύχει από το στάδιο της σχεδιάσεως και η επιμονή στη διατήρησή του σε ενεργό υπηρεσία αποβαίνει ασύμφορη όχι λόγω των άμεσων δαπανών για επεκτάσεις ή βελτιώσεις αλλά και λόγω έμμεσων δαπανών από την αδυναμία χρησιμοποίησης διατιθεμένων υπηρεσιών. Εξ'ορισμού τα δίκτυα Δομημένης Καλωδίωσης στοιχίζουν κατ'ελάχιστο 35% περισσότερο από εκείνα που κατασκευάζονταν πρό του 1990

αλλά ήδη από τα πρώτα χρόνια της λειτουργίας τους αποσβένουν το επιπλέον κόστος και στη συνέχεια γίνονται οικονομικότερα.

Στο στάδιο τώρα της υλοποίησης της κατασκευής,πρέπει με σαφήνεια να είναι κατανοητό,το γεγονός ότι τα καλώδια και τα υλικά τερματισμού ανήκουν σε μία ορισμένη κατηγορία το οποίο όμως δε συνεπάγεται και ότι το δίκτυο θα ανήκει στην ίδια κατηγορία.Δηλαδή η χρήση καλωδίων,πριζών,οριολωρίδων και patch panels που ανήκουν στην Cat 5E δε σημαίνει ότι το δίκτυο θα είναι οπωσδήποτε Cat 5E.Για τον χαρακτηρισμό του δικτύου πρέπει να συνυπολογιστούν και άλλοι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν αποφασιστικά τη συμπεριφορά του δικτύου όπως:

- 1.Τερματισμός καλωδίων
- 2.Διαχείριση και ευθιτισμός καλωδίων
- 3.Χρήση κατάλληλων patch cords
- 4.Πολλαπλές ενώσεις πολύ κοντά μεταξύ τους
- 5.Κακώσεις καλωδίου στη φάση της τοποθέτησής
- 6.Κόμποι,συστροφές,τσακίσματα ή στροφές με πολύ μικρή ακτίνα καμπυλότητας,παραμόρφωση εφελκυσμού(τέντωμα)κλπ.

ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Γενικά

- 1.Το μέγιστο επιτρεπόμενομήκος του οριζοντίου σταθερά εγκατεστημένου καλωδίου μεταξύ patch panel και πρίζας(basic link) είναι 90 μέτρα.
- 2.Οι δέσμες των οριζόντιων καλωδίων δε μπορεί να αποτελούνται από περισσότερα των 24 καλωδίων 4 ζευγών.
- 3.Τα καλώδια στις οριζόντιες διαδρομές,θα πρέπει να δένονται σε δέσμες,με πλαστικά δεματικά χωρίς να σφίγγονται πολύ,κάθε 30 εκατοστά εφ'όσον δεν περιέχονται σε κλειστά κανάλια.
- 4.Τα κατακόρυφα καλώδια,θα πρέπει να δένονται σε δέσμες των 24 ή και περισσότερων καλωδίων των 4 ζευγών,με πλαστικά δεματικά κάθε 40 εκατοστά εφ'όσον δεν περιέχονται σε κλειστά μεταλλικά ή πλαστικά κανάλια.Σε περιπτώσεις κλειστών καναλιών το δέσιμο σε δέσμη κάθε 90 εκατοστά είναι επαρκές.Για κατακόρυφες δέσμες με λιγότερα από 24 καλώδια 4 ζευγών η δεματοποίηση μπορεί να γίνεται σε αραιότερα διαστήματα.

5.Τα καλώδια όταν δεν περιέχονται σε κανάλια πρέπει να είναι στερεωμένα κατά μήκος της διαδρομής τους.

6.Τα καλώδια ακολουθούν καθορισμένες διαδρομές.

7.Τα καλώδια πρέπει να είναι προφυλαγμένα από κοφτερά αντικείμενα,γωνίες,μετακινήσεις,καταπονήσεις πάσης φύσεως,φθορές κλπ.

8.Τα κανάλια και οι οδηγοί καλωδίων να έχουν την χωρητικότητα για τον αριθμό καλωδίων που προορίζονται.Παραγεμισμένα κανάλια θα δημιουργήσουν προβλήματα ειδικά σε γωνίες.

9.Υλικά προστασίας καλωδίων όπως χιτώνια προστασίας,πλαστικά δαχτυλίδια,ελαστικοί στυπιοθλίπτες κλπ. να χρησιμοποιούνται όπου κρίνεται απαραίτητο.

10.Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας για οριζόντιο καλώδιο 4 ζευγών είναι 4 φορές η διάμετρος του καλωδίου.Για καλώδιο πολύζευγο κορμού(κάθετο δίκτυο)10 φορές η διάμετρος του καλωδίου.

11.Καλώδια τηλεπικοινωνιακά θα πρέπει γενικώς να έχουν φυσικό διαχωρισμό από καλώδια ηλεκτρικής ισχύος και οι συνιστώμενες αποστάσεις φαίνονται τον παρακάτω πίνακα σύμφωνα με ΤΙΑ/ΕΙΑ-569.

Ελάχιστος διαχωρισμός από ηλεκτρικά δίκτυα μέχρι 480 V	< 2 kVA	25 kVA	> 5 kVA
Αθωράκιστα ηλεκτρικά δίκτυα πλησίον αθωράκιστου τηλεπικοινωνιακού δικτύου	127 χιλ.	305 χιλ.	610 χιλ.
Αθωράκιστα ηλεκτρικά δίκτυα πλησίον θωρακισμένου και γειωμένου τηλεπικοινωνιακού δικτύου	64 χιλ.	152 χιλ.	305 χιλ.
Θωρακισμένα και γειωμένα ηλεκτρικά δίκτυα πλησίον θωρακισμένου και γειωμένου τηλεπικοινωνιακού δικτύου		76 χιλ.	152 χιλ.

Καλώδια στερεωμένα στην οροφή:

1.Μέγιστη απόσταση μεταξύ σημείων στερεώσεως 120 εκατοστά.

2.Τα καλώδια επιτρέπεται να κάμπτονται ελαφρώς από το βάρος τους.Δεν επιτρέπεται να στηρίζουν τίποτε άλλο εκτός από το δικό τους βάρος.

3.Από απλά σημεία αναρτήσεως π.χ.συρμάτινα δαχτυλίδια,μόνο 4 καλώδια 4 ζευγών επιτρέπεται να αναρτώνται.

4.Από ειδικά κατασκευασμένες βάσεις αναστήσεως καλωδίων,μπορούν να αναρτώνται μέχρι και 48 καλώδια 4 ζευγών.

5. Σε περιπτώσεις που περισσότερα των 48 καλωδίων των 4 ζευγών πρέπει να αναρτηθούν, τότε είναι υποχρεωτική η χρήση σύρματος ενδυνάμωσης της μηχανικής αντοχής της δέσμης ώστε τα καλώδια να μη στηρίζουν εξ'ολοκλήρου το βάρος τους και να μην επιμυκούνται λόγω εφελκυστικών τάσεων.

Τερματισμοί

Για την σειρά τερματισμού των ζευγών του καλωδίου στις πρίζες και στα patch panels, εφαρμόζονται οι σειρές τερματισμού T568A και T568B(258A).

Συχνά γίνεται σύγχυση ανάμεσα στη σειρά τερματισμού T568A και 258A. Προσοχή στο ότι δεν υπάρχει 258B. Ποιά από τις δύο σειρές τερματισμού θα προτιμηθεί είναι μάλλον αδιάφορο. Έχει όμως πολύ μεγάλη σημασία σε ένα basic link αλλά και σε όλο το δίκτυο για λόγους ομοιομορφίας να τηρείται η ίδια σειρά τερματισμού.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του καλωδίου, μπορεί να επηρεασθούν αρνητικά από την κακή ποιότητα του τερματισμού. Σε κάθε τερματισμό καλωδίου μεγάλο ποσοστό σήματος χάνεται λόγω ανακλάσεως (return loss) και το NEXT αυξάνει. Όσο πιο άσχημος και αδέξιος είναι ο τερματισμός τόσο πιο έντονα είναι τα παραπάνω φαινόμενα. Κακοί τερματισμοί αυξάνουν επίσης τόσο τον θόρυβο που εισέρχεται από το περιβάλλον στο δίκτυο όσο και την ακτινοβολία δικτύου προς τα έξω. Σημεία που χρειάζονται ιδιαίτερη προσοχή κατά τον τερματισμό είναι τα ακόλουθα:

1. Το μήκος του συνεστραμένου ζεύγους που μπορεί να αποσυστραφεί σ'ένα καλώδιο 4 ζευγών προκειμένου να γίνει ο τερματισμός δε μπορεί να είναι μεγαλύτερο του 1,3 εκατοστού.

2. Η απογύμνωση από τον μανδύα να περιορίζεται στα 2,5 εκατοστά.

3. Σε καλώδια πολλαπλών ζευγών, το τμήμα που θα απογυμνωθεί από τον μανδύα είναι αναγκαστικά μεγαλύτερο από 2,5 εκατοστά και αυτό έχει δυσμενείς επιπτώσεις στον τερματισμό. Αυτό δεν αφορά τα καλώδια τα οποία μέσα σ'έναν κοινό μανδύα περιέχουν ανεξάρτητα καλώδια 4 ζευγών π.χ. καλώδιο 6*4 ζεύγη ή 7*4 ζεύγη αλλά καλώδια στα οποία όλα τα ζεύγη είναι πλέγμένα μεταξύ τους π.χ. 25 ζευγών ή 50 ζευγών. Για τον λόγο αυτό, πολλοί κατασκευαστές υλικών Δομημένης Καλωδίωσης, δε συνιστούν ή και δεν αποδέχονται την χρήση αυτού του είδους των πολύζευγων καλωδίων. Τα μήκη απογύμνωσης αναφέρονται σε καλώδια τερματισμένα και όχι σε καλώδια που ετοιμάζονται για τερματισμό.

4.Οι αγωγοί του ζεύγους δεν επιτρέπεται να έχουν τσακίσματα και κακώσεις στα σημεία τερματισμού.

5.Μόνο υλικά τερματισμού IDC(Ταχείας Σφηνωτής Σύνδεσης) είναι αποδεκτά στη Δομημένη Καλωδίωση.

1.2 ΒΑΣΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΘΟΥΝ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

1.Πόσες πρίζες RJ45 πρέπει να εγκαταστήσω;



Υπολογίστε τον ακριβή αριθμό των πριζών RJ45 που πρέπει να εγκαταστήσετε,για να ξέρετε ποιόν τύπο καταναμητή θα χρησιμοποιήσετε.Επίσης,επιλέξτε τη βάση στήριξης των πριζών:σε κανάλια DLP,σε κολώνες,σε κουτιά ενδοδαπέδιας παροχής κ.λ.π.

2.Ποιό είναι το αναμενόμενο επίπεδο επιδόσεων;



Δύο επίπεδα επιδόσεων συνηθίζονται σήμερα:
•Η κατηγορία 5e η οποία είναι η εξέλιξη της κατηγορίας 5 ώστε να μπορεί να ανταποκριθεί σε συχνότητες απόδοσης δεδομένων μεγαλύτερες των 100MHz.
•Η κατηγορία 6(550MHz).

3.Που βρίσκονται οι πηγές εισόδου;



Η θέση των πηγών εισόδου,όπως για παράδειγμα ο server και οι τηλεφωνικές γραμμές,θα καθορίσει το σημείο εγκατάστασης του γενικού καταναμητή.Σε περίπτωση που αυτές οι πηγές βρίσκονται σε διαφορετικά σημεία,ο γενικός καταναμητής θα πρέπει να εγκατασταθεί κοντά στις τηλεφωνικές γραμμές,για να μειωθούν οι καλωδιώσεις.Για ένα καινούριο κτίριο χρήσιμο θα ήταν να είναι συγκεντρωμένοι οι εισόδοι και ο γενικός καταναμητής σε ειδικό χώρο τεχνικής χρήσης,έτσι ώστε να είναι ευκολότερος ο χειρισμός και να μπορεί να γίνει εγκατάσταση συστήματος πυρασφάλειας και ελέγχου θερμοκρασίας.

4.Τι είδους καλώδια να χρησιμοποιήσω για σύνδεση ανάμεσα σε κτίρια ή σε ορόφους;



Και στις δύο περιπτώσεις,μπορούν να χρησιμοποιηθούν καλώδια χαλκού ή οπτικές ίνες.Η επιλογή θα εξαρτηθεί από το χώρο εγκατάστασης και τον αριθμό των καταναμητών ΗΔΕ,καθώς και από την απόσταση ανάμεσα στα διάφορα κτίρια.Για τη σύνδεση ανάμεσα σε κτίρια,είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθούν οπτικές ίνες αντί για καλώδια χαλκού.Αυτή η επιλογή δικαιολογείται λόγω του μεγέθους της υποδομής(απόσταση που πρέπει να καλυφθεί) και των δυνατοτήτων αναβάθμισης του συστήματος (ταχύτητα μετάδοσης,αύξηση του αριθμού των χρηστών).

5.Τι είδους καλώδια να χρησιμοποιήσω για έναν μόνο όροφο;



Η καλωδίωση ορόφου ονομάζεται οριζόντια καλωδίωση.Συνδέει τον καταναμητή ΗΔΕ του ορόφου με τις διάφορες πρίζες RJ45.Η επιλογή του καλωδίου εξαρτάται από το βαθμό προστασίας που θέλουμε να εξασφαλίσουμε στην εγκατάστασή μας κατά των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών.

6.Ποιές είναι οι ιδιαιτερότητες του κτιρίου;



Πρόκειται για καινούρια κατασκευή ή για να ανακαινισμένο κτίριο;Είναι απαραίτητο τα αρχιτεκτονικά σχέδια να μελετηθούν προσεκτικά,προκειμένου να βρεθεί η κατάλληλη θέση των καταναμητών ΗΔΕ.Η επιλογή θα εξαρτηθεί από την πιθανή ύπαρξη χώρου τεχνικής χρήσης και από τις αισθητικές απαιτήσεις σε περίπτωση που ο καταναμητής είναι ορατός.Η απόσταση ανάμεσα στις διάφορες πρίζες και τον καταναμητή ΗΔΕ μπορεί επίσης να αποτελέσει καθοριστικό κριτήριο για την τοποθέτηση του καταναμητή.

7.Πόσες πρίζες πρέπει να προβλέψω για κάθε θέση εργασίας;



Για κάθε θέση εργασίας,είναι απαραίτητο να εγκαταστηθούν τουλάχιστον 2 πρίζες RJ45:μία για την τηλεφωνική γραμμή και μία για τον ηλεκτρονικό υπολογιστή.Εάν

υπάρχει και Fax,πρέπει να προβλεφθεί ακόμη μία πρίζα.Εκτός από τις πρίζες RJ45,πρέπει επίσης να προβλεφθούν τουλάχιστον 4 πρίζες ρεύματος από τις οποίες οι 2 θα είναι με διαφοροποίηση της γραμμής τροφοδοσίας εάν υπάρχει εφεδρικό δίκτυο UPS.Μην ξεχνάμε να αυξάνουμε τον αριθμό πριζών σε χώρους ειδικής χρήσης όπως είναι οι αίθουσες συσκέψεων,οι αίθουσες συνεδριάσεων και τα τηλεφωνικά κέντρα.

8.Είναι απαραίτητη η ταυτοποίηση;



Οι κατανεμητές και οι πρίζες RJ45 θα πρέπει να ταυτοποιούνται για να διευκολυνθεί η μικτονόμηση.Σε μερικές περιπτώσεις,μπορεί να ζητηθεί επίσης ταυτοποίηση των καλωδίων.

9.Ποιοί χώροι έχουν προοπτική αλλαγής χρήσης;



Η πιθανότητα αλλαγής χρήσης ενός χώρου θα καθορίσει την επιλογή των υλικών στήριξης των μηχανισμών:κανάλια DLP,κουτιά ενδοδαπέδιας παροχής,κολώνες γραφείου,πολύπριζα κ.λ.π.

10.Είναι απαραίτητος ο έλεγχος λειτουργίας;



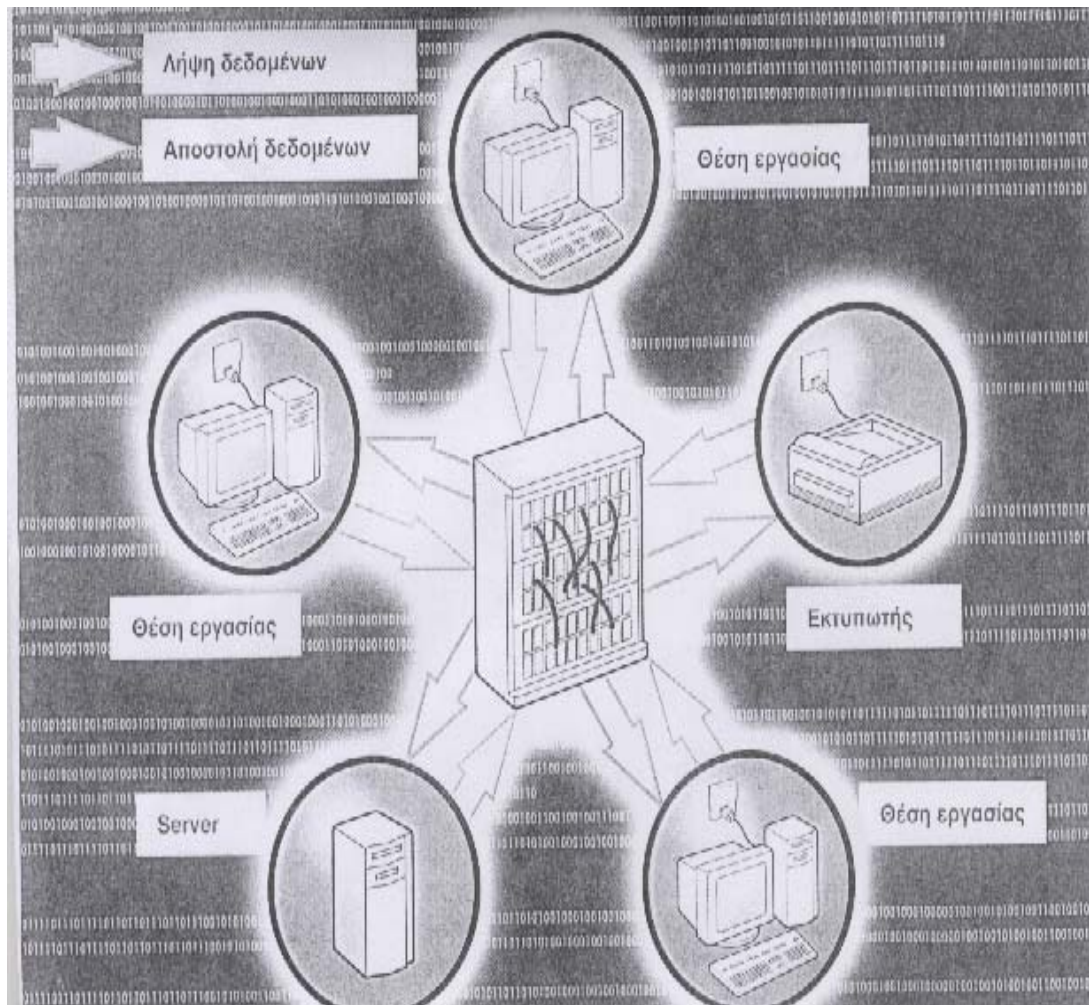
Μετά το τέλος της εγκατάστασης μπορεί να ζητηθούν δοκιμές ή μετρήσεις στο δίκτυο.Η εγκατάσταση θα πρέπει να δοκιμαστεί για να βεβαιωθεί ότι έγινε σύμφωνα με τις απαιτούμενες προδιαγραφές της κατηγορίας 5 (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 11 801).

1.3 ΟΙ ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Όλοι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους και να μοιράζονται,εκτός από προγράμματα και δεδομένα , ηλεκτρονική αλληλογραφία , ήχους,εικόνες,βίντεο κ.τ.λ.Μπορούν επίσης να χρησιμοποιούν κοινά περιφερειακά (για παράδειγμα τον ίδιο εκτυπωτή) με αποτέλεσμα να μειώνεται έτσι το κόστος αγοράς μηχανημάτων.

Ένα δίκτυο πληροφορικής μοιάζει μ'ένα οδικό δίκτυο:για να υπάρξει επικοινωνία ανάμεσα σε δύο υπολογιστές,το ηλεκτρονικό μήνυμα πρέπει να κυκλοφορήσει σε οδούς (τα καλώδια) και να περάσει υποχρεωτικά από μια διασταύρωση (ο καταναμητής).Τα δίκτυα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:σε τοπικά και σε εκτεταμένα δίκτυα.Τα τοπικά δίκτυα ενώνουν κοντινούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές (μίας εταιρίας ή ενός γραφείου).Τα εκτεταμένα δίκτυα ενώνουν τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές μίας γεωγραφικής περιοχής:μίας πόλης,μίας χώρας...Η μεταξύ τους επικοινωνία πραγματοποιείται μέσω τηλεφωνικών γραμμών ή δορυφόρου.Το Internet είναι το μεγαλύτερο εκτεταμένο δίκτυο του κόσμου.

Στο παρακάτω σχήμα υπάρχει αναπαράσταση ενός τοπικού δικτύου(Σχ.1)



Σχήμα 1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2.1.ΚΥΡΙΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΙΚΤΥΩΝ

ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

Τα επικρατέστερα πρότυπα με Διεθνή αναγνώριση που καθορίζουν τις προδιαγραφές των δικτύων Δομημένης Καλωδίωσης είναι:

1.Commercial Building Telecommunications Wiring Standard.

Προέρχεται από τη συνεργασία των Αμερικανικών Οργανισμών Electronic Industries Association και Telecommunications Industry Association και η τελευταία έκδοσή του είναι η EIA/TIA-568 A-5.Προηγούμενη έκδοση είναι η EIA/TIA-568 A.

2.Information Technology Generic Cabling for Customers Premises Network.

Προέρχεται από την συνεργασία του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης ISO (International Standards Organization) και της Διεθνούς Ηλεκτροτεχνικής Επιτροπής IEC (International Electro Technical Commission)γνωστότερο με το όνομα ISO/IEC DIS 11801 (1998/9).

3.Performance Requirements of Generic Cabling Schemes.

Προέρχεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης γνωστό με το όνομα prEN 50173 (1998/9).

ΠΙΝΑΚΑΣ Α

<u>A/A</u>	<u>ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ</u>	<u>ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ</u>	<u>ΕΚΔΟΘΗΚΕ</u>
1	EIA/TIA 568 A	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1995
2	EIA/TIA 569	Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1990

3	EIA/TIA 570	Residential and Light Commercial Telecommunications Wiring Standard	ΙΟΥΝΙΟΣ 1991
4	TIA/EIA 606	Administration Standards for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1993
5	TIA/EIA 607+	Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 1994
6	TIA/EIA TSB-36 A (Revision TSB 40)	Additional Transmission Specifications for UTP Cables	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1994
7	TIA/EIA TSB-40 A (Revision TSB 40)	Additional Transimission Specifications for UTP Connecting Hardware	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1994
8	TIA/EIA TSB-67	Trasmission Performance Specifications for Field Testing of Unshielded Twisted-Pair Cabling Systems	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1995
9	TIA/EIA TSB-72	Centralized Optical Fibre Cabling Guidelines	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1995
10	TIA/EIA TSB-75	Additional Horizontal Cabling Practices for Open Offices	ΙΟΥΝΙΟΣ 1996
11	ISO/IEC 11801	Generic Cabling for Customer Premises	ΜΑΙΟΣ 1995

2.2.ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ TOKEN RING ΚΑΙ ETHERNET

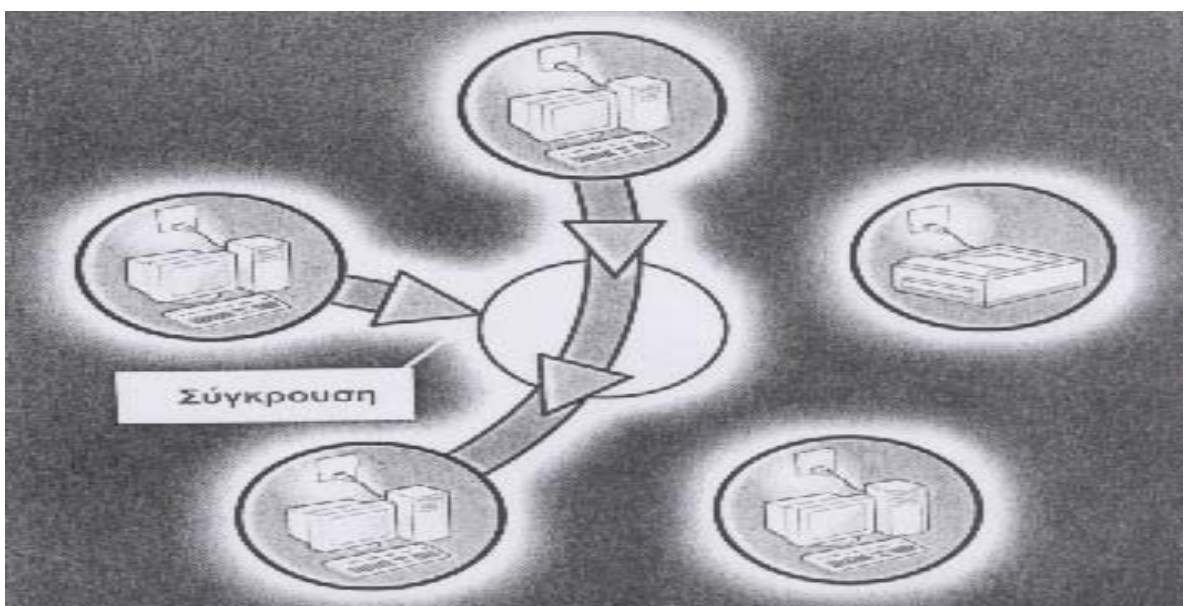
Τα δίκτυα Ethernet και Token Ring είναι δύο διαφορετικοί τύποι οργάνωσης δικτύου. Ο ρόλος τους είναι να διασφαλίζουν την ανταλλαγή των δεδομένων ανάμεσα στις συσκευές που συνθέτουν το δίκτυο.

Το πιο διαδεδομένο δίκτυο: Ethernet

Σ' αυτόν τον τύπο οργάνωσης δικτύου, μόνο 2 θέσεις εργασίας μπορούν να ανταλλάξουν ταυτόχρονα δεδομένα. Σε περίπτωση που μία τρίτη θέση προσπαθήσει να μπει μέσα στο δίκτυο κατά τη διάρκεια της ανταλλαγής δεδομένων, θα προκληθεί σύγκρουση. Νέα απόπειρα σύνδεσης γίνεται μετά από ένα πολύ μικρό χρονικό διάστημα (μερικά χιλιοστά του δευτερολέπτου).

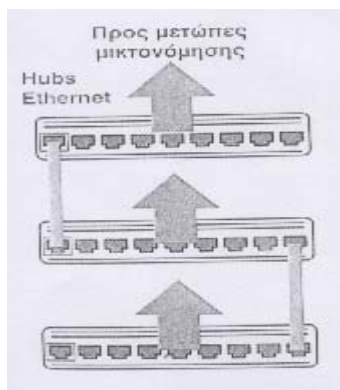
Η προδιαγραφή IEEE 802-3 προσδιορίζει το ακριβές πρότυπο για το δίκτυο Ethernet. Η πιο κοινή έκδοση αυτού του δικτύου, δηλαδή το Ethernet 10 Base T επιτρέπει μεταδόσεις με ταχύτητα 20 Megabites ανά δευτερόλεπτο. Η νέα έκδοση που τείνει να κυριαρχήσει στην αγορά, δηλαδή το Ethernet 100 Base T, επιτρέπει μεταδόσεις με ταχύτητα 100 Megabites ανά δευτερόλεπτο. Αυτή η εξελιγμένη έκδοση του δικτύου απαιτεί μία εγκατάσταση ΗΔΕ κατηγορίας 5.

Παρακάτω υπάρχει εικονική αναπαράσταση του δικτύου Ethernet (Σχ.2)



Σχήμα 2

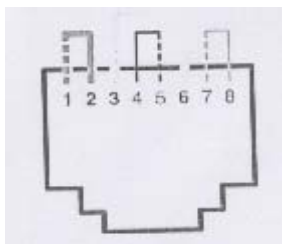
Τοπολογία του δικτύου Ethernet



Η τοπολογία του δικτύου είναι αστεροειδής και αποτελείται από κόμβους του δικτύου που ονομάζονται hubs και που μπορούμε να συνδέσουμε σε σειρά. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές, πρέπει να ακολουθούνται οι παρακάτω κανόνες:

- Maximum 4 hubs ανάμεσα στις πιο απομακρυσμένες θέσεις εργασίας.
- 100m maximum ανάμεσα σε 2 hubs ή ανάμεσα σε ένα hub και μία θέση εργασίας.
- Maximum 1024 σταθμοί εργασίας.

Η σύνδεση των ζευγών



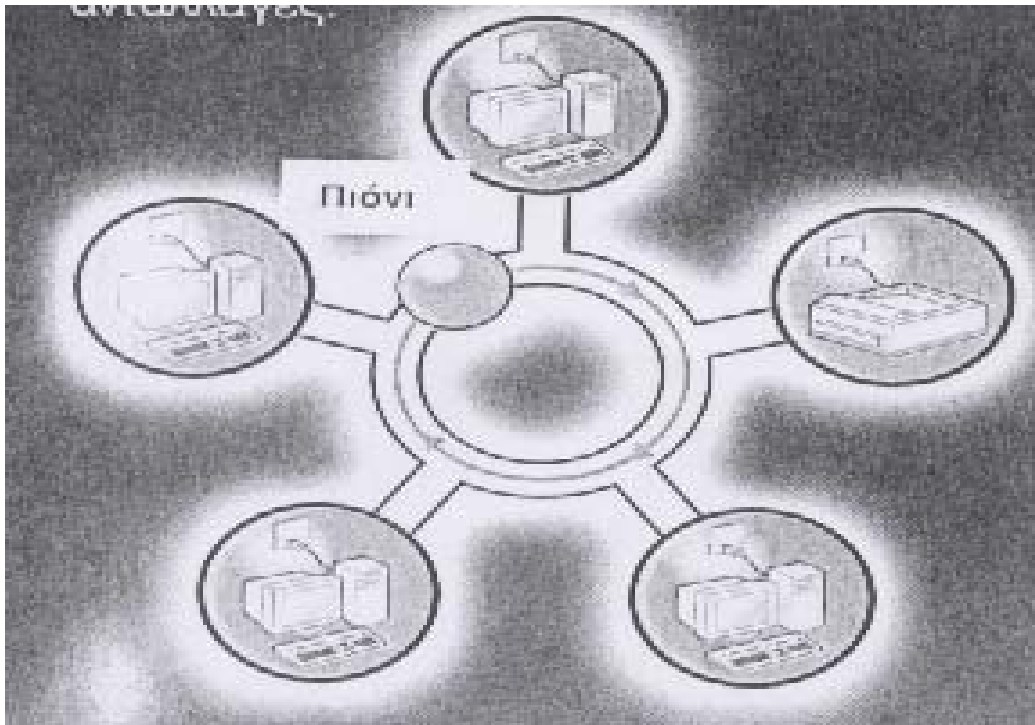
Σε μία καλωδίωση ΗΔΕ, πρέπει να συνδέονται όλα τα ζεύγη καλωδίων. Από αυτά μόνο 2 ζεύγη καλωδίων χρησιμοποιούνται στο Ethernet: τα ζεύγη 1-2 και 3-6.

Δίκτυο Token-Ring

Η τοπολογία αυτού του δικτύου είναι σε σχήμα δακτυλίου. Ένα ηλεκτρονικό πιόνι διατρέχει αυτήν την κλειστή καμπύλη. Κάθε θέση μπορεί να του δώσει ένα μήνυμα με αποδέκτη κάποιον άλλο σταθμό ή να το αφήσει να περάσει χωρίς καμία προσθήκη.

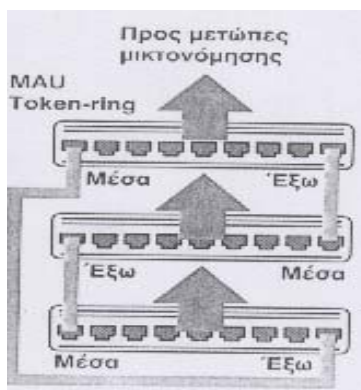
Όταν η θέση του αποδέκτη του μηνύματος έχει στην κατοχή της το πιόνι, ανακτά το μήνυμα ελευθερώνοντας το πιόνι, για να μπορούν να πραγματοποιηθούν και άλλες ανταλλαγές.

Παρακάτω υπάρχει εικονική αναπαράσταση ενός δικτύου Token Ring (Σχ.3)

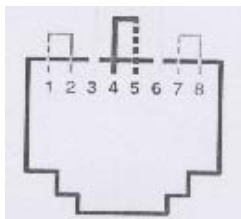


Σχήμα 3

Τοπολογία και σύνδεση ζευγών



Οι πρίζες συνδέονται μέσω μίας μετώπης μικτονόμησης, μ'έναν κόμβο του δικτύου που ονομάζεται MAU (Multi Access Unit-Μονάδα Πολλαπλών Προσβάσεων). 2 εισοδοί στο MAU επιτρέπουν το κλείσιμο της επικοινωνίας.

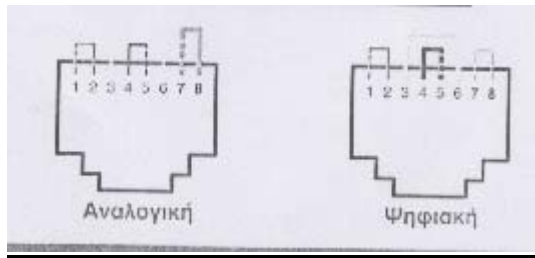


Σε μία καλωδίωση ΗΔΕ, πρέπει να συνδέονται όλα τα ζεύγη καλωδίων. Από αυτά μόνο δύο ζεύγη χρησιμοποιούνται στο Token-Ring: τα ζεύγη 3-6 και 4-5.

Το τηλεφωνικό δίκτυο


Σε μία καλωδίωση ΗΔΕ, πρέπει να συνδέονται όλα τα καλώδια, ενώ για τα αναλογικά τηλεφωνικά δίκτυα, χρησιμοποιούμε μόνο ένα: το ζεύγος 7-8. Για τα ψηφιακά δίκτυα χρησιμοποιούμε τα ζεύγη 3-6 και 4-5.



Η σύνδεση των ζευγών




2.3.ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΩΝ



Ηχος



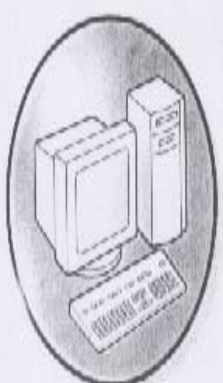
Ηχος (τηλεφωνία)	Όνομασία δικτύου	Συχνότητες	Μεταδόσεις	Σύνδεση ζευγών
ISDN και ψηφιακό	ISDN	Καλώδιο κατ. 3 ≤ 10 MHz	n x 64 Kbps	
Αναλογικό	Τηλέφωνο	300 έως 3400 Hz	≤ 56 Kbps	






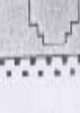
Εικόνες



Εικόνες	Όνομασία δικτύου	Απαιτούμενη κατηγορία	Μεταδόσεις	Σύνδεση ζευγών
Εσωτερικό Video	Base Banda Video	Κατ. 3/Κατ. 5	Αναλογική	
Τηλεδιάσκεψη	ISDN	Κατηγορία 3	128 Kbps - 384 Kbps	

Δεδομένα



Δεδομένο (πληροφορική)	Όνομασία δικτύου	Συχνότητες (ισοτιμωμένη κατηγορία)	Μεταδόσεις	Συνδεση ζευγών
Gigabit Ethernet	1000 base T	1 έως 250 MHz (> κατηγορία 5)	1000 Mbps (4x250 Mbps)	
ATM	ATM 155	1 έως 100 MHz (κατηγορία 5)	155 Mbps	
Οπτικό Ethernet	100 base FX	0,5 έως 1 GHz	100 Mbps	
Fast Ethernet	100 base TX	1 έως 80 MHz (κατηγορία 5)	100 Mbps	
Token-ring	Δακτύλιος	1 έως 16 MHz (κατηγορία 4)	16 Mbps	
Ethernet	10 base T	1 έως 10 MHz (κατηγορία 3)	10 Mbps	

2.4 ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΕΝΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Το δίκτυο και τα εξαρτήματα από τα οποία αποτελείται, για να ανήκει σε μία από τις κατηγορίες δικτύων που είναι ευρέως καθορισμένες, θα πρέπει να βρίσκεται εντός συγκεκριμένων ορίων όσον αφορά ορισμένα χαρακτηριστικά σχετικά με τη μετάδοση των σημάτων. Ορισμένα από αυτά τα όρια αναφέρονται και στο δίκτυο και στα υλικά κατασκευής του δικτύου ενώ ορισμένα άλλα μόνο στο δίκτυο.

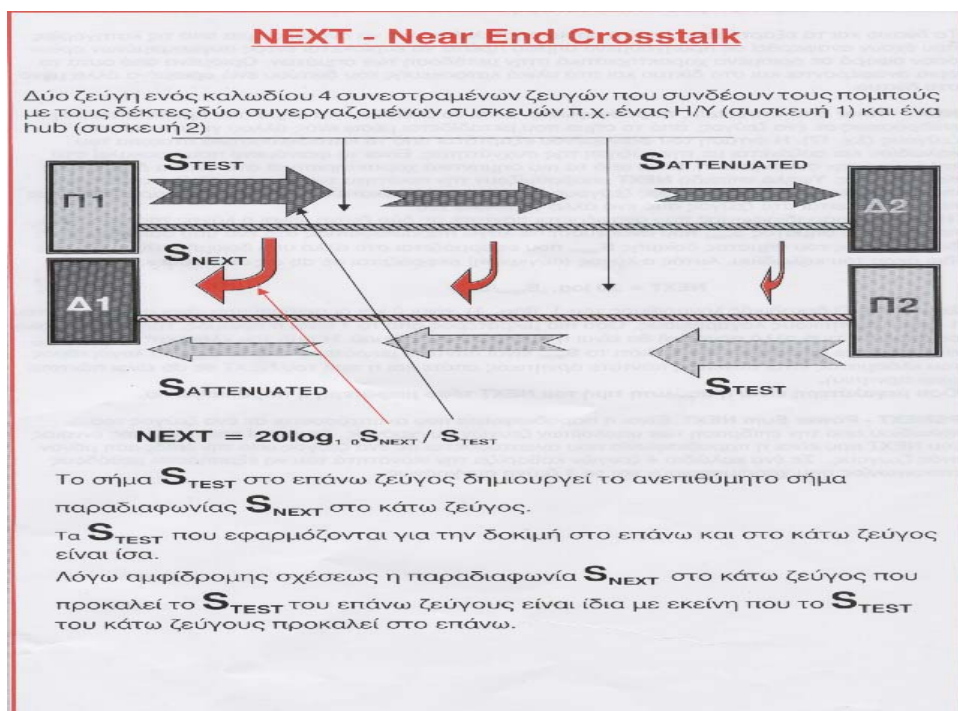
NEXT-Near End Crosstalk, παραδιαφωνία. Είναι το ανεπιθύμητο σήμα που προκαλείται λόγω επιδράσεως σ' ένα ζεύγος, από το σήμα που μεταδίδεται μέσω ενός άλλου γειτονικού του ζεύγους (Σχ.4). Η ένταση του φαινομένου εξαρτάται από τα κατασκευαστικά στοιχεία του καλωδίου και αυξάνεται με την αύξηση της συχνότητας. Είναι το φαινόμενο που προκαλεί στο τηλέφωνο τη

συνακρόαση. Είναι από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά στα δίκτυα Δομημένης Καλωδίωσης. Υψηλά επίπεδα NEXT υποβαθμίζουν την ποιότητα του δικτύου, διότι το κανονικό σήμα που μεταδίδεται μέσω ενός ζεύγους μπορεί να γίνει ακατάληπτο λόγω της παραδιαφωνίας που προκαλείται στο ζεύγος από ένα άλλο γειτονικό του.

Η τιμή της παραδιαφωνίας που αναφέρεται πάντοτε σε δύο ζεύγη, είναι ο λόγος της τιμής του παρασιτικού σήματος S_{NEXT} που αναπτύσσεται λόγω παραδιαφωνίας στο ένα υπό δοκιμή ζεύγος δια της τιμής του σήματος δοκιμής S_{TEST} , που εφαρμόζεται στο άλλο υπό δοκιμή ζεύγος και στο ίδιο άκρο του καλωδίου. Αυτός ο λόγος (σύγκριση) εκφράζεται σε db ως ακολούθως:

$$NEXT = 20 \log_{10} S_{NEXT} / S_{TEST}$$

Σημείωση: Ο δεκαδικός λογάριθμος του 1 ($\log_{10} 1$) είναι 0 και οι αριθμοί που είναι μικρότεροι του 1 έχουν αρνητικούς λογαρίθμους. Όσο πιο μικρότερος από το 1 είναι ο αριθμός, τόσο πιο μεγάλη σε απόλυτη τιμή αλλά αρνητική θα είναι η τιμή του λογαρίθμου. Η τιμή του κλάσματος S_{NEXT} / S_{TEST} είναι πάντοτε μικρότερη του 1, διότι το S_{NEXT} είναι πάντοτε μικρότερο από το S_{TEST} . Ο λογάριθμος του κλάσματος είναι συνεπώς πάντοτε αρνητικός οπότε και η τιμή του NEXT σε db είναι πάντοτε αρνητική.



Σχήμα 4

Όσο μεγαλύτερη είναι η απόλυτη τιμή του NEXT τόσο μικρότερη είναι η παραδιαφωνία.

PSNEXT-Power Sum NEXT.Είναι η παραδιαφωνία που αναπτύσσεται σε ένα ζεύγος του καλωδίου από την επίδραση των υπολοίπων ζευγών συγχρόνως.Αποτελεί επέκταση της έννοιας του NEXT που είναι η παραδιαφωνία που αναπτύσσεται σε ένα ζεύγος υπό την επίδραση μόνον ενός ζεύγους.Σε ένα καλώδιο 4 ζευγών καθορίζει την ικανότητά του να εξυπηρετεί μεθόδους επικοινωνίας που χρησιμοποιούν και τα 4 ζεύγη συγχρόνως.

ATTENUATION-Απόσβεση ή εξασθένιση.Είναι η σπουδαιότερη παράμετρος των δικτύων.Είναι η εξασθένιση του σήματος κατά τη διαδρομή του μέσα από τα καλώδια και τα υλικά συνδέσεως και τερματισμού που παρεμβάλλονται στη διαδρομή.Προκαλείται από την ωμική αντίσταση των αγωγών του ζεύγους,την κατασκευή των καλωδίων,των εξαρτημάτων τερματισμού,το επιδερμικό φαινόμενο,την κατανεμημένη αυτεπαγωγή και χωρητικότητα κ.λ.π.Με την αύξηση της συχνότητας η εξασθένιση αυξάνει(Σχ.5).

Ας υποθεθεί ότι S_{TEST} είναι η τάση του σήματος δοκιμής στην μία άκρη του ζεύγους και $S_{ATTENUATED}$ το σήμα που φθάνει στην άλλη άκρη και έχει υποστεί εξασθένιση κατά τη διαδρομή.Τότε η απόσβεση εκφράζεται με τον λόγο των τάσεων των δύο αυτών σημάτων σε db ως ακολούθως:

$$ATTENUATION=20 \log_{10} S_{ATTENUATED}/S_{TEST}$$

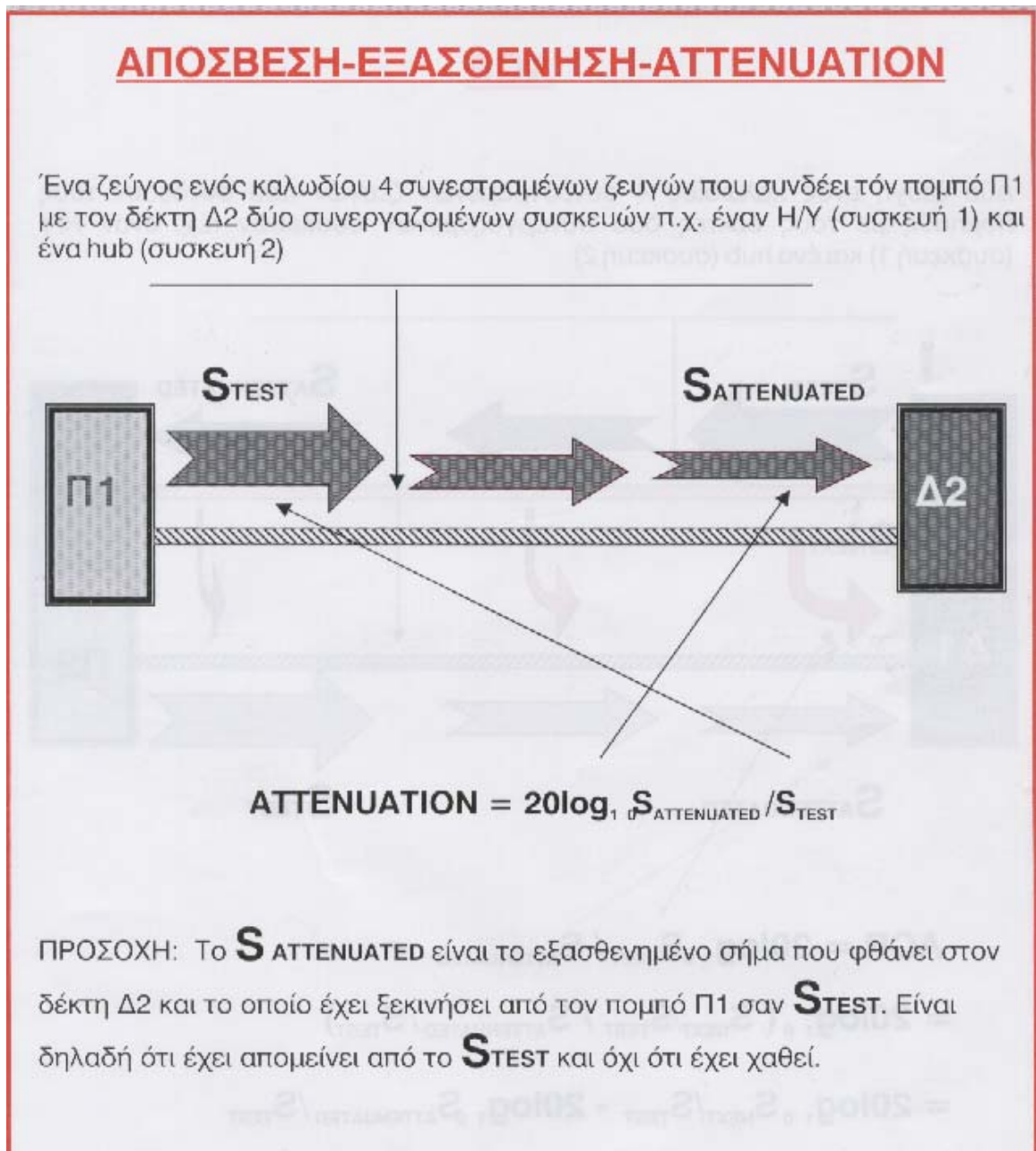
Εάν δεν υπήρχε καθόλου εξασθένιση το $S_{ATTENUATED}$ θα ήταν ίσο με το S_{TEST} .Τότε η τιμή του κλάσματος $S_{ATTENUATED}/S_{TEST}$ θα ήταν ίση με 1 και το Attenuation σε db θα ήταν 0.Δυστυχώς το $S_{ATTENUATED}$ είναι πάντοτε μικρότερο του S_{TEST} οπότε και το κλάσμα $S_{ATTENUATED}/S_{TEST}$ είναι μικρότερο του 1.

Αυτό συνεπάγεται ότι η τιμή της λογαριθμικής σχέσεως

$20 \log_{10} S_{ATTENUATED}/S_{TEST}$ είναι αρνητική.Όσο μικρότερη είναι η απόλυτη τιμή του ATTENUATION τόσο μικρότερη η απόσβεση που προκαλείται.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:Το ATTENUATION εκφράζει σε db τη σχέση του αρχικού σήματος S_{TEST} με το σήμα που απέμεινε στο τέλος της διαδρομής $S_{ATTENUATED}$

και όχι με το σήμα που χάθηκε. Αυτό σημειώνεται διότι εάν δε γίνει πλήρως αντιληπτό, δημιουργεί σύγχυση καθόσον σαν φυσική έννοια, μεγαλύτερη τιμή του $S_{\text{ATTENUATED}}$ σημαίνει μικρότερη εξασθένιση.



Σχήμα 5

ACR-ATTENUATION TO CROSSTALK.

Είναι η διαφορά σε db μεταξύ του NEXT και του ATTENUATION. Είναι η παράμετρος η οποία από μόνη της μπορεί να δώσει σαφή εικόνα της ποιότητας ενός δικτύου.

Σαν φυσική έννοια και με βάση τους ορισμούς του NEXT και του ATTENUATION το ACR προσδιορίζει τη σύγκριση του μεγέθους των ακολούθων σημάτων(Σχ.6):

1.Του σήματος S_{NEXT} που αναπτύσσεται στην συνδεδεμένη με τον δέκτη ($\Delta 1$) άκρη ενός ζεύγους (κάτω ζεύγος) και το οποίο προκαλείται από το σήμα που μεταδίδεται από τον πομπό ($\Pi 1$) S_{TEST} στον δέκτη ($\Delta 2$) μέσω γειτονικού ζεύγους (άνω ζεύγος).

2.Με το ύψος του σήματος $S_{ATTENUATED}$ που έχει ήδη υποστεί απόσβεση και λαμβάνεται από τον δέκτη ($\Delta 1$) στο τέρμα της διαδρομής ενός ζεύγους (κάτω ζεύγος) και το οποίο εκπέμπεται από τον πομπό ($\Pi 2$) S_{TEST} στην άλλη άκρη του ίδιου ζεύγους.

Είναι δηλαδή ο λόγος $S_{NEXT}/S_{ATTENUATED}$.Εκφρασμένη σε db η σχέση γίνεται:

$$\begin{aligned} ACR &= 20 \log_{10} S_{NEXT}/S_{ATTENUATED} \\ &= 20 \log_{10} (S_{NEXT}/S_{TEST} / S_{ATTENUATED}/S_{TEST}) \\ &= 20 \log_{10} S_{NEXT}/S_{TEST} - 20 \log_{10} S_{ATTENUATED}/S_{TEST} \\ &= NEXT-ATTENUATION \end{aligned}$$

Μεγάλο ACR (απόλυτη τιμή) σημαίνει ότι τα λαμβανόμενα χρήσιμα σήματα $S_{ATTENUATED}$ αν και έχουν υποστεί εξασθένηση διότι ήδη έχουν ταξιδέψει σε όλο το μήκος του ζεύγους μέχρι να φθάσουν από τον πομπό στο δέκτη,είναι αρκετά ισχυρότερα από τα παρασιτικά σήματα παραδιαφωνίας S_{NEXT} που αναπτύσσονται στο ζεύγος και κατά συνέπεια τα $S_{ATTENUATED}$ είναι αναγνωρίσιμα από τον δέκτη.Με άλλα λόγια η απόσβεση και η παραδιαφωνία (NEXT) έχουν μικρές τιμές και δεν αλλοιώνουν το λαμβανόμενο σήμα τόσο πολύ που να μην αναγνωρίζεται.Ουσιαστικά το ACR είναι ισοδύναμο με τον λόγο σήματος προς θόρυβο "Signal to Noise Ratio" όπου σαν Signal θεωρείται το $S_{ATTENUATED}$ και σαν Noise το S_{NEXT} το οποίο είναι ο θόρυβος που προκαλεί ένα άλλο S_{TEST} που ταξιδεύει σε γειτονικό ζεύγος.

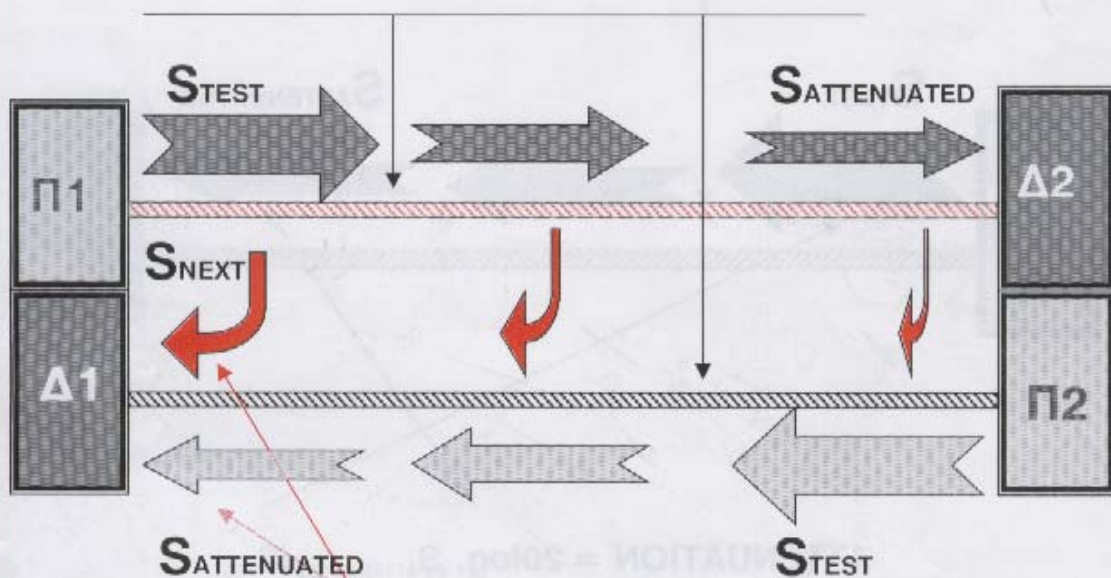
Μεγάλο ACR μπορεί να επιτευχθεί με δύο τρόπους.

1.Βελτίωση του NEXT (μείωση του θορύβου παραδιαφωνίας)

2.Αύξηση της διατομής των αγωγών ώστε να μειωθεί η απόσβεση (attenuation).

ACR

Δύο ζεύγη ενός καλωδίου 4 συνεστραμμένων ζευγών που συνδέουν τους πομπούς με τους δέκτες δύο συνεργαζομένων συσκευών π.χ. έναν Η/Υ (συσκευή 1) και ένα hub (συσκευή 2)



$$ACR = 20 \log_{10} S_{NEXT} / S_{ATTENUATED}$$

$$= 20 \log_{10} (S_{NEXT} / S_{TEST} / S_{ATTENUATED} / S_{TEST})$$

$$= 20 \log_{10} S_{NEXT} / S_{TEST} - 20 \log_{10} S_{ATTENUATED} / S_{TEST}$$

$$= \text{NEXT-ATTENUATION}$$

Σχήμα 6

Απώλειες λόγω ανακλάσεων-Return loss.

Προκαλείται σε ασυνέχειες του μέσου μεταδόσεως. Όταν δηλαδή δεν είναι σταθερή η τιμή της χαρακτηριστικής αντιδράσεως του καλωδίου ή διαφέρει η τιμή της ανάμεσα στο καλώδιο και στα υλικά τερματισμού. Αναπόφευκτο είναι το φαινόμενο της ανακλάσεως σε κάθε σύνδεση του καλωδίου και για το λόγο

αυτό καταβάλλεται προσπάθεια ώστε στα δίκτυα Δομημένης Καλωδίωσης οι ενώσεις να είναι οι ελάχιστες δυνατές και ο τερματισμός να γίνεται με μεγάλη προσοχή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3.1 ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΝΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Βασικό χαρακτηριστικό της απλότητας των δικτύων της Δομημένης Καλωδίωσης αποτελεί η τυποποίηση των χρησιμοποιούμενων υλικών και η κατασκευή τους βάσει σαφώς καθορισμένων προδιαγραφών. Υλικά τα οποία δεν πληρούν τις προδιαγραφές δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται. Αναξιόπιστα υλικά ενδέχεται να λειτουργήσουν σαν βραδυφλεγής βόμβα διότι επιτρέπουν μεν την ομαλή λειτουργία του δικτύου κάτω από τις τρέχουσες απαιτήσεις της συγκεκριμένης εγκατάστασης, είναι όμως πιθανόν να παρουσιάσουν αδυναμία ύστερα από μελλοντικές αλλαγές και αναβαθμίσεις του εξοπλισμού.

Προσοχή: Δεν πρέπει να διαφεύγει της προσοχής μας ότι το δίκτυο είναι η απαραίτητη υποδομή επάνω στην οποία θα βασιστεί η λειτουργία τουλάχιστον τριών γενεών τηλεπικοινωνιακών συσκευών. Ενώ το δίκτυο υπόκειται σε μία φυσική γήρανση με την πάροδο του χρόνου, οι ταχύτητες μεταδόσεως πληροφοριών μέσα από το δίκτυο δεκαπλασιάζονται κάθε πέντε χρόνια.

Α.ΥΛΙΚΑ ΧΑΛΚΟΥ

Καλώδια Αθωράκιστων Συνεστραμένων Ζευγών-Unshielded Twisted Pair.

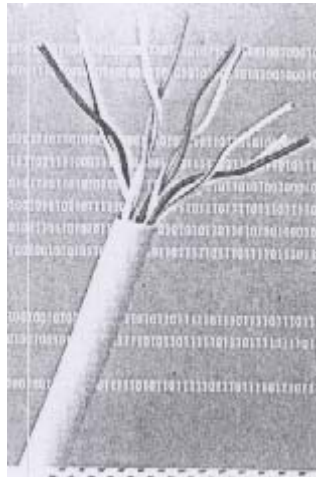
Γνωστά ως UTP. Είναι τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα καλώδια. Αποτελούνται από 4 ζεύγη, συνεστραμένα κάθε ένα χωριστά αλλά και μεταξύ τους. Κατασκευάζονται από μονόκλωνους χάλκινους αγωγούς διαμέτρου 24 AGW με θερμοπλαστική μόνωση που περιβάλλονται από τον πλαστικό μανδύα του καλωδίου. Μερικά ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά του καλωδίου είναι:

1. Ελάχιστη συστροφή είναι δύο συστροφές/πόδι.
2. Μέγιστη εξωτερική διάμετρος καλωδίου όχι μεγαλύτερη από 6.35mm.
3. Τάση θραύσεως 40.82kg κατ'ελάχιστον.

4.Στους 20⁰C,καμπτόμενο με ακτίνα καμπυλότητας 25,4mm να μην παρουσιάζει ρωγμές στην μόνωση ή στον μανδύα.

5.Το καλώδιο έχει χρωματισμένα τα ζεύγη σύμφωνα με χρωματικό κώδικα.

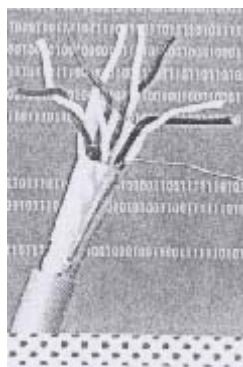
- 1) 1⁰ ζεύγος μπλέ
- 2) 2⁰ ζεύγος πορτοκαλί
- 3) 3⁰ ζεύγος πράσινο
- 4) 4⁰ ζεύγος καφέ



Θωρακισμένα Καλώδια Αθωράκιστων Συνεστραμένων Ζευγών-Shielded Unshielded Twisted Pair (S-UTP) ή Foiled Twisted Pair (FTP).

Η τελευταία είναι και η επικρατέστερη ονομασία.Είναι ίδια με τα καλώδια UTP αλλά τα 4 ζεύγη περιβάλλονται από λεπτό θώρακα αλουμινίου (foil) και στη συνέχεια από τον πλαστικό μανδύα του καλωδίου.Στο εσωτερικό του μεταλλικού θώρακα και σε επαφή με αυτόν υπάρχει ένας γυμνός αγωγός.Ο αγωγός αυτός χρησιμοποιείται για να εξασφαλίζεται η ηλεκτρική συνέχεια της θωρακίσεως σε περίπτωση που αυτή διακοπεί και για να διευκολύνεται επίσης η γείωση του θώρακα του καλωδίου.Τα καλώδια αυτά τερματίζονται και εγκαθίστανται πιο δύσκολα από τα UTP και πρέπει να χρησιμοποιούνται όταν υπάρχουν στην περιοχή του δικτύου ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές ή για να εμποδιστεί παρόμοια ακτινοβολία από το δίκτυο προς τα έξω.Βάσει των Αμερικάνικων κανονισμών επιβάλλεται η χρήση τους σε πετρελαϊκές

εγκαταστάσεις, νοσοκομεία και όπου αλλού ενδέχεται να ευρίσκονται εκρηκτικά υλικά και κυρίως αέρια.



Θωρακισμένα Καλώδια Συνεστραμένων Ζευγών-Shielded Twisted Pair(STP)

Τα καλώδια αυτά φέρουν θώρακα σε κάθε ζεύγος και συνολικό θώρακα που περιβάλλει όλα τα ζεύγη μαζί. Χρησιμοποιούνται μόνο σε ειδικές εφαρμογές δικτύων Δομημένης Καλωδίωσης και πολύ συχνά έχουν 2 μόνο ζεύγη αντί των 4. Προσοχή: Υπάρχει σύγχυση στην ορολογία μεταξύ STP και S-UTP ή FTP διότι είναι συνήθως φαινόμενο να γίνεται αναφορά στα καλώδια FTP ή S-UTP με την ονομασία STP. Τα θωρακισμένα καλώδια FTP και STP, παράγονται και σε παραλλαγές με επιπλέον θωράκιση από συρμάτινο πλέγμα (μπλεντάζ) για βελτίωση και της φυσικής τους αντοχής και των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών μεταδόσεως. Συνήθως ονομάζονται SFTP και SSTP χωρίς αυτή η ονοματολογία να είναι αυστηρά καθορισμένη.



Υλικά τερματισμού ή συνδέσεως καλωδίων, UTP-Patch panels οριολωρίδες και πρίζες.

Όλα τα καλώδια UTP του δικτύου για να είναι χρησιμοποιήσιμα πρέπει να είναι τερματισμένα και από τις δύο άκρες σε jacks τύπου RJ45 (4 ζευγών)

τοποθετημένα είτε σε πλαίσια πριζών (η άκρη που καταλήγει στην θέση εργασίας) ή σε patch panels (η άκρη που καταλήγει σε κατανεμητή τοπικό ή κεντρικό). Οι πρίζες περιέχουν συνήθως ένα ή δύο jacks (μονές ή διπλές) ενώ τα patch panels είναι σαν πολλαπλές πρίζες και περιέχουν συστοιχίες από πολλά jacks συνήθως 16,24,32 ή 48. Τα patch panels έχουν το τυποποιημένο πλάτος των 19" και το ύψος τους είναι σε ακέραια πολλαπλάσια του U. Ένα U=4,5 cm και είναι το συνηθισμένο ύψος ενός patch panel 16 ή 24 θυρών.

Όλα τα jacks έχουν εμπρός υποδοχή σε σχήμα σύμφωνα με την τυποποιημένη μορφή RJ45 ενώ στο πίσω μέρος όπου συνδέονται τα καλώδια, φέρουν επαφές ταχείας σφηνωτής σύνδεσης (IDC), συνήθως τύπου LSA PLUS ή IDC 110. Μέσω της υποδοχής RJ45 που ευρίσκεται στο εμπρός μέρος της πρίζας ή του patch panel, τα καλώδια με γέφυρες ονομαζόμενες patch cords συνδέονται στα διάφορα μηχανήματα ή μεταξύ τους.

Τα καλώδια του δικτύου από την πλευρά του κατανεμητή μπορεί να τερματίζονται και σε οριολωρίδες αντί για patch panels. Η χρήση οριολωρίδων είναι οικονομικότερη και προτιμάται συνήθως στον τερματισμό των καλωδίων του τηλεφωνικού δικτύου κορμού. Τα patch panels πάντως είναι περισσότερο λειτουργικά όταν γίνονται πολύ συχνές αλλαγές στην συνδεσμολογία του δικτύου.

Οι υποδοχές RJ45 φέρουν οκτώ επαφές υπό μορφή λεπτών συρμάτων οι οποίες είναι επιχρυσωμένες με ελάχιστο πάχος επίστρωσης 50 μικρά και οι οποίες εξασκούν πίεση επαφής στις αντίστοιχες επαφές του βύσματος 100 γραμμαρίων.

Υλικά τερματισμού ή συνδέσεως καλωδίων FTP, Patch panels οριολωρίδες και πρίζες.

Όλα τα υλικά τερματισμού FTP πληρούν τις ίδιες ακριβώς προϋποθέσεις με τα αντίστοιχα UTP. Όπως όμως και από το όνομα προκύπτει ότι τα υλικά τερματισμού FTP φέρουν ηλεκτρική θωράκιση. Επί πλέον φέρουν και ένα σημείο συνδέσεως στο οποίο τερματίζεται ο γυμνός αγωγός ηλεκτρικής συνέχειας του θώρακα του καλωδίου και μέσω του οποίου η θωράκιση γειώνεται. Πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχουν τρεις διαφορετικοί βαθμοί θωρακίσεως.

1.Through shielded ή continuity shielded.

Ο θώρακας του τερματισμένου καλωδίου και ο θώρακας του patch cord ευρίσκονται σε ηλεκτρική σύνδεση μέσω καταλλήλου διαδρομής στο εσωτερικό του συνδετικού ζεύγους jack-clip.Ο θώρακας του καλωδίου συνδέεται επίσης και με το σημείο γειώσεως μέσω του patch panel.Το jack όμως,όπου και αν είναι τοποθετημένο,δηλαδή patch panel ή πρίζα είναι αθωράκιστο και δεν εμποδίζει την εισαγωγή θορύβου στο δίκτυο ή την ακτινοβολία από το δίκτυο προς τα έξω.

2.Fully shielded.

Τα “jacks” σε αυτή την περίπτωση περιβάλλονται εξ'ολοκλήρου από θώρακα.Ο θώρακας μπορεί να είναι διαφόρων ειδών από χοντρό αλουμινοχαρτο μέχρι χυτό θώρακα (die cast) βαρέως τύπου.Τελευταία χρησιμοποιούνται και θώρακες πλαστικοί με επιμετάλλωση.

3.Fully shielded common shield.

Αναφέρεται σε patch panels μόνο,όπου όλα τα jacks σε ατομική βάση είναι through shielded,περιβάλλονται όμως όλα μαζί από κοινό θώρακα πλήρους θωρακίσεως.

PATCH CORDS

Τα patch cords είναι καλώδια 4 ζευγών τερματισμένα και από τις δύο άκρες σε βύσματα RJ45, 4 ζευγών.

Στην εξελικτική πορεία των δικτύων Δομημένης Καλωδίωσης διαπιστώθηκε ότι τα εξαρτήματα με την μεγαλύτερη διακύμανση στην απόδοση κατά τη λειτουργία είναι τα patch cords και τα μη σταθερά καλώδια.Τα καλώδια αυτά επειδή δεν είναι μονίμως εγκατεστημένα,πολύ σύντομα υφίστανται παραμορφώσεις όσον αφορά τη γεωμετρική συμμετρία τους και αν δεν είναι άριστος ποιότητας σύντομα αρχίζουν να παρουσιάζουν προβλήματα στην προσαρμογή καλωδίου και βύσματος ή στην ποιότητα των επαφών.

Καμπίνες κατανεμητών με ικριώματα (Racks) 19”

Επίτοιχες ή επιδαπέδιες.Συνήθως οι κατανεμητές ενός δικτύου Δομημένης Καλωδίωσης περιέχονται σε καμπίνες αυτού του τύπου.Οριζόντια τμήματα και τμήματα κορμού ενός δικτύου Δομημένης Καλωδίωσης τερματίζονται στις

καμπίνες σε οριολωρίδες ή patch panels.Οι καμπίνες πρέπει να παρέχουν όλη την αναγκαία υποδομή (χώρο,παροχή ηλεκτρικής ισχύος,μέσα για τον έλεγχο περιβαλλοντικών συνθηκών κλπ) ώστε πέραν των παθητικών εξαρτημάτων του κατανεμητού να μπορούν να τοποθετηθούν εντός αυτών και ενεργά στοιχεία όπως servers H/Y,hubs,τηλεφωνικά κέντρα και ότι άλλο μηχάνημα απαιτηθεί.Η χωρητικότητα σε αυτές τις καμπίνες εκφράζεται σε U (1U=4,5cm).Τα patch panels και ότι άλλο εξαρτήματα έχουν πλάτος 19’’ τοποθετούνται κατ’ευθείαν επάνω στο ικριώμα ενώ εξαρτήματα με πλάτος μικρότερο επάνω σε ράφια 19’’,που προσαρμόζονται με απλό τρόπο στα ικριώματα των καμπινών.Σαν παρελκόμενα εξαρτήματα,εκτός από τα ράφια,διατίθενται επίσης εξαεριστήρες,λήψεις ρεύματος (πολύπριζα) με εξελιγμένες διατάξεις αντικεραυνικής προστασίας,θερμοστατικοί διακόπτες εξαεριστήρων,φωτιστικά σώματα και άλλα.

B.ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ-OPTIC FIBRE

Οι οπτικές ίνες είναι ένα μέσο μεταδόσεως τηλεπικοινωνιακών σημάτων με το οποίο δεν υπάρχει η ίδια εξοικείωση που υπάρχει στα καλώδια χαλκού.Οι οπτικές ίνες,για το ευρύ κοινό,αναμφίβολα αποτελούν το ύψιστο σύμβολο της υψηλής τεχνολογίας.Λειτουργικά οι οπτικές ίνες ανήκουν στους κυματαγωγούς και η συμπεριφορά τους καθορίζεται από τους ίδιους φυσικούς νόμους.Υπάρχουν ορισμένα συγκεκριμένα πλεονεκτήματα στη χρήση των οπτικών ινών στα Δίκτυα Δομημένης Καλωδίωσης σε σχέση με τη χρήση καλωδίων χαλκού όπως:

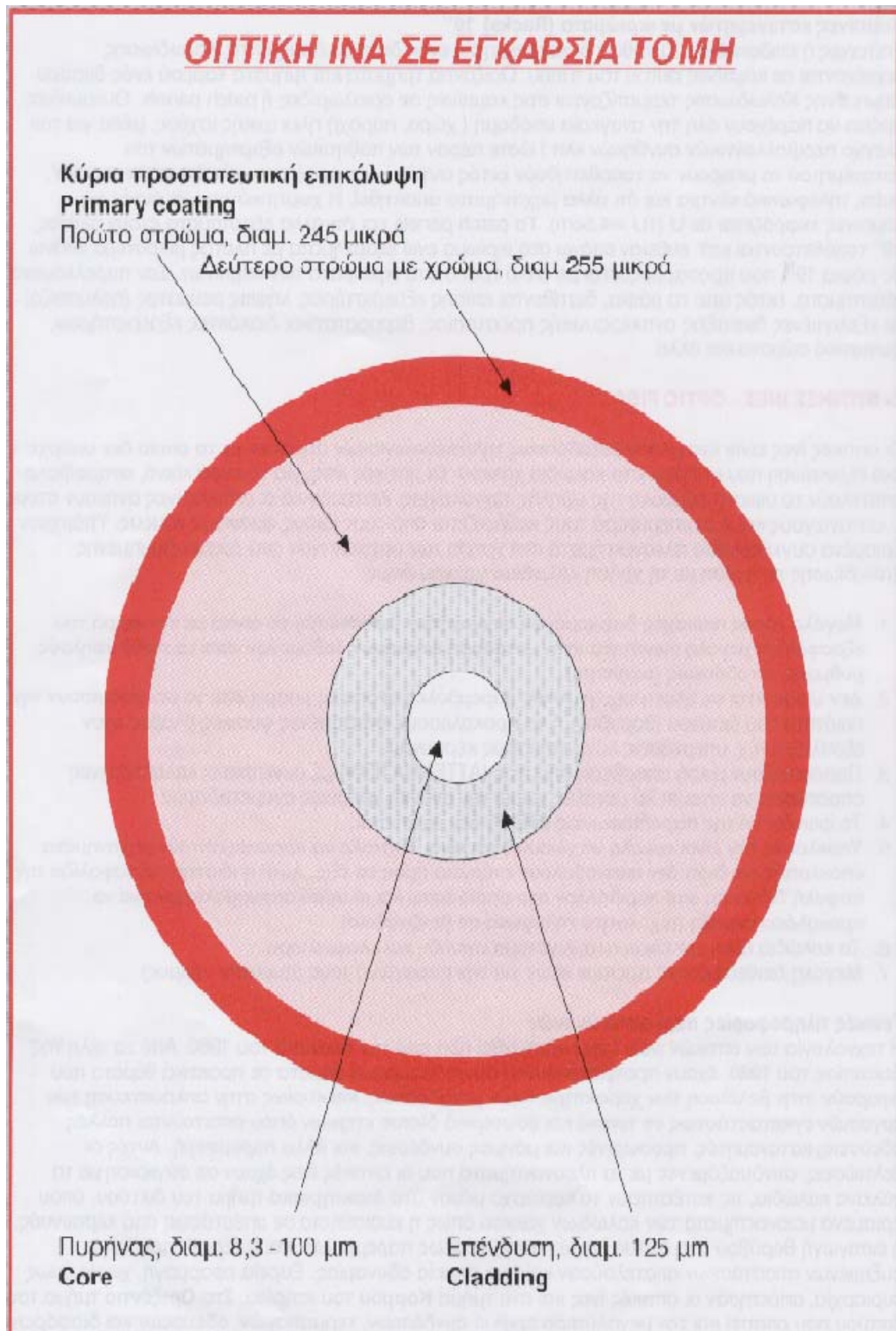
- 1.Μεγάλο εύρος περιοχής διερχομένων συχνοτήτων(bandwidth) το οποίο με τη σειρά του εξασφαλίζει μεγάλη ικανότητα στην μετάδοση ψηφιακών δεδομένων data με πολύ υψηλούς ρυθμούς μεταδόσεως (ταχύτητα).
- 2.Δεν υπόκεινται σε ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές οι οποίες μπορούν είτε να υποβαθμίσουν την ποιότητα του διαύλου(θόρυβος) ή να προκαλέσουν εκτεταμένες φυσικές βλάβες στον εξοπλισμό π.χ.υπερτάσεις λόγω πτώσεως κεραυνού.
- 3.Παρουσιάζουν μικρή απόσβεση σήματος (ATTENUATION) με συνέπεια οι καλυπτόμενες αποστάσεις να είναι πολύ μεγάλες χωρίς την ανάγκη χρήσεως αναμεταδοτών.

4. Το φαινόμενο της παραδιαφωνίας (NEXT) δεν υφίσταται.
5. Υποκλοπές δεν είναι εύκολο να γίνουν διότι είναι δύσκολο να προσαρμοστούν μηχανήματα υποκλοπής και διότι δεν ακτινοβολούν ενέργεια προς τα έξω. Αυτή η ιδιότητα εξασφαλίζει την ασφαλή διέλευση από περιβάλλον στο οποίο έστω και ελαφρά ακτινοβολία μπορεί να προκαλέσει έκρηξη (π.χ. κινητά τηλέφωνα σε βενζινάδικο).
6. Τα καλώδια είναι πιο εύκαμπτα, λιγότερο ογκώδη και ελαφρύτερα.
7. Μεγάλη διαθεσιμότητα πρώτων υλών για την παραγωγή τους (πυρίτιον-άμμος).

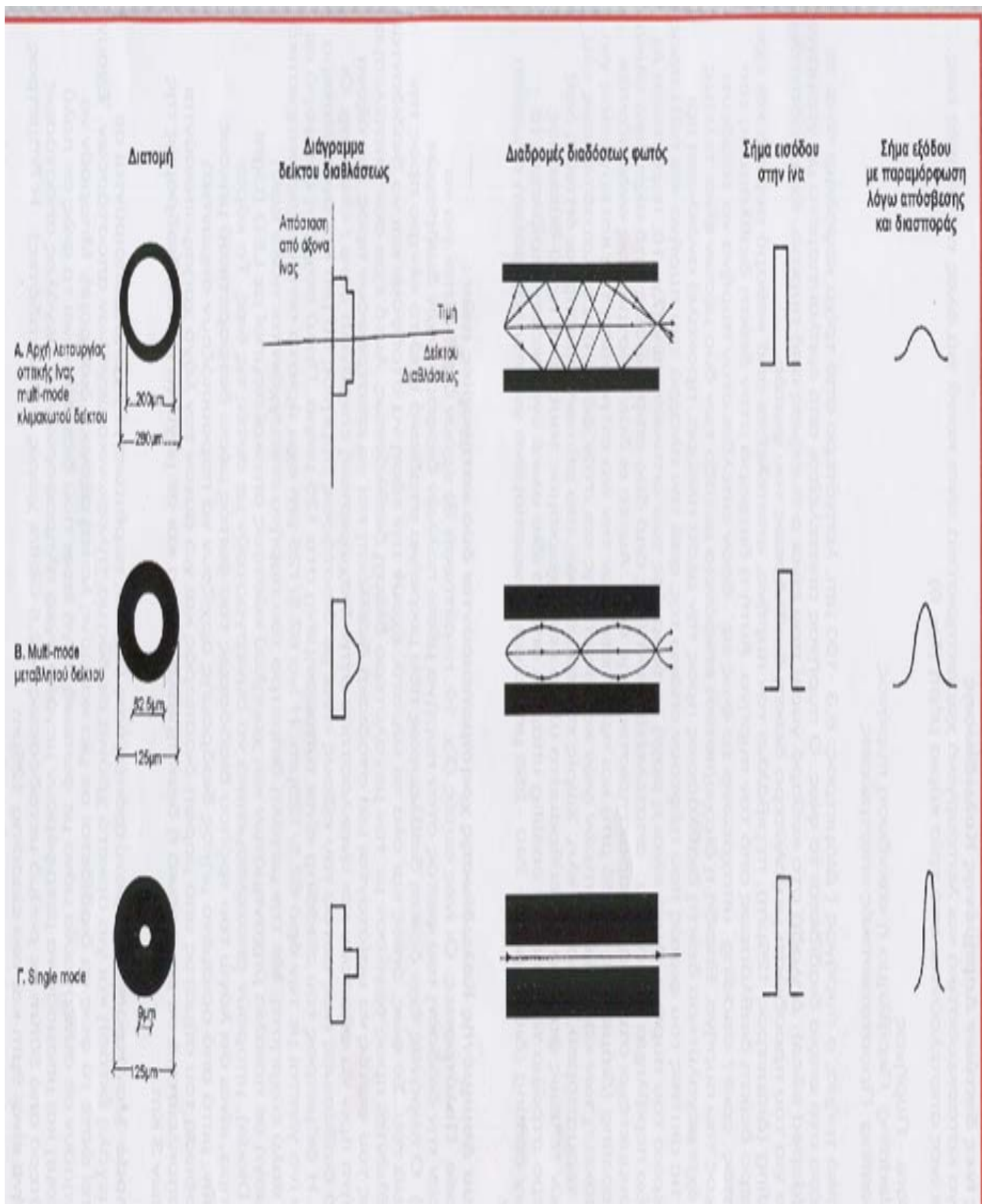
Γενικές πληροφορίες περί οπτικών ινών

Η τεχνολογία των οπτικών ινών έχει αναπτυχθεί ήδη από τη δεκαετία του 1960. Από τα τέλη της δεκαετίας του 1980, έχουν πραγματοποιηθεί όμως θεαματικά βήματα σε πρακτικά θέματα που αφορούν στη βελτίωση των χαρακτηριστικών μεταδόσεως και κυρίως στην απλούστευση των εργασιών εγκαταστάσεως σε τοπικά και εσωτερικά δίκτυα κτιρίων όπου απαιτούνται πολλές οδεύσεις, κατανεμητές, προσωρινές και μόνιμες συνδέσεις και άλλα παρεμφερή. Αυτές οι βελτιώσεις συνδυαζόμενες με τα πλεονεκτήματα που οι οπτικές ίνες έχουν σε σύγκριση με τα χάλκινα καλώδια, τις κατέστησαν το κυρίαρχο μέσο στο Διακτηριακό τμήμα του δικτύου, όπου ορισμένα μειονεκτήματα των καλωδίων χαλκού όπως η ευαισθησία σε υπερτάσεις από κεραυνούς, η εισαγωγή θορύβου στο δίκτυο λόγω πάσης φύσεως παρεμβολών και η εξασθένηση λόγω αυξημένων αποστάσεων αποτελούσαν κρίσιμα σημεία αδυναμίας. Ευρεία εφαρμογή, χωρίς όμως κυριαρχία, απέκτησαν και οι οπτικές ίνες και στο τμήμα Κορμού του δικτύου. Στο Οριζόντιο τμήμα του δικτύου που απαιτεί και τον μεγαλύτερο αριθμό συνδέσεων, τερματισμών, οδεύσεων και διαφόρων άλλων εργασιών επί του καλωδίου, δεν έχει γίνει μεγάλη διείσδυση διότι τα πλεονεκτήματα της οπτικής ίνας δεν μπορούν να αντισταθμίσουν το χαμηλό κόστος και την ευκολία της εγκαταστάσεως των καλωδίων χαλκού. Στο κόστος, πρέπει να συνυπολογίζεται και ο απαραίτητος επί πλέον εξοπλισμός που

θα απαιτηθεί για την μετατροπή των σημάτων από ηλεκτρικά σε οπτικά και το αντίστροφο ώστε να μπορούν να διαβιβαστούν μέσω του οπτικού δικτύου.



Σχήμα 7



Σχήμα 8

Οπτικές ίνες δικτύων Δομημένης Καλωδίωσης

Ορισμένα χαρακτηριστικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά είναι κοινά για όλες τις οπτικές ίνες. Γενικά οι ίνες αποτελούνται από τρία κύρια μέρη (Σχ.7)

1. Core-Πυρήνας

2. Cladding-Περίβλημα ή επένδυση πυρήνος

3. Coating-Προστατευτικές επιδόσεις

Το κεντρικό τμήμα, ο πυρήνας (Διάμετρος: 8,3-100μm) είναι το μέσον μέσα στο οποίο διαδίδεται το φως. Ο πυρήνας αποτελείται από εμπλουτισμένο με γερμάνιο πυρίτιο (doped silica). Δηλαδή στο καθαρό γυαλί που είναι ο πυρήνας από πυρίτιο, έχει προστεθεί γερμάνιο για να του προσδώσει μεγαλύτερο δείκτη διαθλάσεως του φωτός.

Το Cladding (Διάμετρος: 125μm), περιβάλλει τον πυρήνα, αποτελείται από καθαρό πυρίτιο και έχει χαμηλότερο δείκτη διαθλάσεως από τον πυρήνα. Αυτή η διαφορά στον δείκτη διαθλάσεως του συστήματος core/cladding υποχρεώνει το φως εφόσον εισέλθει στον πυρήνα να ταξιδεύει κατά μήκος του πυρήνα. Επειδή η διαχωριστική επιφάνεια μεταξύ των δύο μέσων είναι τελείως λεία και έχει μεγαλύτερο δείκτη διαθλάσεως προς την μέσα πλευρά, προκαλεί ανάκλαση και στρέφει τις ακτίνες του φωτός που πέφτουν επάνω της από την πλευρά του πυρήνα και πάλι προς το εσωτερικό του πυρήνα. Αυτή είναι η αρχή λειτουργίας των οπτικών ινών (Σχ.8, περίπτωση Α). Το πιο έξω περίβλημα το coating, αποτελείται συνήθως από δύο επιστρώσεις από ακρυλικό υλικό και δεν συμμετέχει στα οπτικά χαρακτηριστικά της ίνας. Αυτές οι δύο επιστρώσεις ονομάζονται primary coating (Διάμετρος: 255μm) και προστατεύουν την ίνα στη φάση της κατεργασίας για την κατασκευή των καλωδίων οπτικών ινών καθώς επίσης και στη φάση της εγκαταστάσεως του δικτύου, τερματισμού, ενώσεων κ.λ.π. Χωρίς την επικάλυψη του primary coating, οι οπτικές ίνες αποτελούν τελείως ψαθυρό και εύθραυστο υλικό και ο χειρισμός τους είναι πολύ δύσκολος. Το δεύτερο στρώμα του primary coating είναι το secondary coating (Διάμετρος: 240-255μm) είναι χρωματισμένο για την χρωματική σήμανση των ινών.

Στα δίκτυα Δομημένης Καλωδίωσης χρησιμοποιούνται δύο κατηγορίες ινών:

Multi mode-Πολύτροπες:Οι ίνες αυτές(Σχήμα8 περίπτωση Β) έχουν σχεδιαστεί για να επιτρέπουν την διάδοση του φωτός στον πυρήνα μέσω πολλών διαφορετικών διαδρομών(ακτίνων).Ο πυρήνας έχει δείκτη διαθλάσεως που μικραίνει σταδιακά από το κέντρο προς την περιφέρειά του.Το φώς,όπως και όλα τα κύματα,έχουν την τάση να στρέφονται και να διαδίδονται ή να διαθλώνται προς το μέσον με τον μεγαλύτερο δείκτη διαθλάσεως.Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι ακτίνες του φωτός να υφίστανται μία σταδιακή διάθλαση και να επιστρέφουν προς τον άξονα του πυρήνα πριν να φθάσουν και ανακλαστούν στην διαχωριστική επιφάνεια core/cladding.Οι εμπορικά διαθέσιμες ίνες αυτού του είδους είναι με διαστάσεις πυρήνος 50μm και συνηθέστερα 62.5μm.Η διάμετρος του cladding είναι τυποποιημένη στα 125 μm.Πολύ συχνά η αναφορά σε αυτή την ίνα γίνεται με τον όρο 62.5/125μm.Η ίνα 62.5/125μm έχει άριστα οπτικά χαρακτηριστικά και είναι πολύ εύχρηστη.Με την μεγάλη διάμετρο του πυρήνα επιτυγχάνεται πολύ καλή προσαρμογή σε ποικιλία μηχανημάτων και χαμηλού κόστους οπτικοί πομποί με led(Light Emitting Diode),μπορούν αποτελεσματικά να συνεργαστούν με αυτές τις ίνες.Το κύριο μειονέκτημα,είναι ότι λόγω του τρόπου διαδόσεως του φωτός μέσω διαφορετικού μήκους διαδρομών,μετά από ορισμένο μήκος διαδρομής αρχίζουν να παρουσιάζουν σημαντική παραμόρφωση του σήματος υπό μορφή διασποράς και για αυτόν τον λόγο χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά σε εσωτερικά ή διακτηριακά δίκτυα και σε μέγιστο μήκος διαδρομής της τάξεως των 3Km.

Single mode-Μονότροπες:Οι μονότροπες ίνες (Σχ.8 περίπτωση Γ) χρησιμοποιούνται σε αρκετά μεγάλη έκταση και για αρκετά χρόνια σε δίκτυα τηλεφωνικά μεγάλων αποστάσεων.Έχουν σχεδιαστεί ώστε το φώς να διαδίδεται σε μία και μόνο λεπτή αξονική διαδρομή.Μπορούν να λειτουργήσουν σε συνεργασία μόνο με φωτεινή πηγή laser που διαμορφώνει το φώς σε πολύ λεπτή δέσμη και μπορούν να μεταφέρουν πολύ μεγάλο όγκο πληροφοριών σε μεγάλες αποστάσεις(περισσότερο από 80Km με ρυθμό μεταδόσεως >2.5Gbit/s χωρίς αναμεταδότες).Η διάμετρος του πυρήνα είναι 9μm και του cladding 125μm.

Οι μονότροπες ίνες τα τελευταία χρόνια,έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούνται σε μικρή κλίμακα σε δίκτυα Δομημένης Καλωδίωσης για την χαμηλή απόσβεση

που παρουσιάζουν και για την πρακτικά απεριόριστη ζώνη διόδου συχνοτήτων (bandwidth) που έχουν. Από πλευράς κόστους οι μονότροπες ίνες είναι πιο φτηνές από τις πολύτροπες αλλά τα μηχανήματα με πηγές φωτός laser με τα οποία συνεργάζονται οι μονότροπες ίνες είναι πολύ ακριβότερα από τα μηχανήματα LED με τα οποία συνεργάζονται οι πολύτροπες ίνες.

Καλώδια οπτικών ινών: Σύμφωνα με τον τρόπο με τον οποίο οι ίδιες οι ίνες είναι τοποθετημένες μέσα στα καλώδια οπτικών ινών που προορίζονται για τις εφαρμογές Δομημένης Καλωδίωσης, τα καλώδια διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

1. Loose Tube-Χαλαρής δομής: Οι ίνες τοποθετούνται μέσα σε σωλήνα από πολυεστέρα. Το υλικό αυτό παρουσιάζει πολύ μεγάλη αντοχή στην διαπερότητα από υγρασία και μηχανικές καταπονήσεις. Οι ίνες τοποθετούνται τελείως χαλαρά και "πλέουν" μέσα στον σωλήνα ο οποίος έχει πολύ μεγαλύτερη διάμετρο (2-3mm) και το μήκος τους αν τεντωθούν είναι μεγαλύτερο από του σωλήνα ή του καλωδίου που τις περιέχει. Αυτό έχει σαν συνέπεια ότι αν το καλώδιο υποστεί έντονες μηχανικές καταπονήσεις κατά την φάση της εγκατάστασης και ιδιαίτερα εφελκυσμό (τέντωμα), οι ίνες δεν θα καταπονηθούν. Οι σωλήνες μπορεί να είναι γεμισμένοι με ειδικό παχύρευστο υλικό πετρελαϊκής βάσεως σε μορφή βαζελίνης (gel) ώστε να αποφεύγεται η σταδιακή διάβρωση των ινών. Συνήθως ο αριθμός των ινών ανά σωλήνα όταν το καλώδιο περιέχει έναν μόνο σωλήνα είναι σε πολλαπλάσια του 2 με μέγιστο αριθμό 12. Ένα καλώδιο όμως μπορεί να περιέχει περισσότερες από 12 ίνες οπότε οι ίνες περιέχονται σε 2-6 σωλήνες με μέχρι 12 ανά σωλήνα. Οι ίνες εντός του κάθε σωληνίσκου, για να είναι αναγνωρίσιμες κατά την κάθε είδους διαχείριση, χρωματίζονται σύμφωνα με χρωματικό κώδικα. Εάν το καλώδιο έχει περισσότερους από έναν σωλήνες με οπτικές ίνες, οι σωλήνες είναι πάλι χρωματισμένοι με διαφορετικά χρώματα για αναγνώριση. Τα καλώδια χαλαρής δομής, είναι από την κατασκευή τους ανθεκτικότερα από τα αντίστοιχα tight buffered και έχουν σχεδιαστεί για εναέρια ή υπόγεια εγκατάσταση σε εκτός κτιρίων χώρους. Οι τερματισμοί τους κατ'ευθείαν σε συνδέσμους δεν αποτελούν καλή επιλογή διότι οι οπτικές ίνες δε φέρουν ενίσχυση άλλη πλὴν του primary coating.

2.Tight buffered-Σφιγτής δομής:Τα καλώδια tight buffered,έχουν σχεδιαστεί ειδικά για εγκατάσταση σε εσωτερικούς χώρους.Για τον λόγο αυτό,εκτός από ειδικές εφαρμογές,μόνο καλώδια πολύτροπων ινών υπάρχουν με αυτήν την κατασκευή.Είναι μεγαλύτερας διαμέτρου από τα αντίστοιχα loose tube αλλά πολύ πιο εύκαμπτα και περισσότερο εύχρηστα σε εργασίες που έχουν σχέση με τερματισμούς και οδεύσεις.Σφιγτής δομής είναι και όλα τα καλώδια(καλώδια 1 ή 2 ινών) από τα οποία κατασκευάζονται και τα οπτικά patch cords.Οι οπτικές ίνες κάθε μία χωριστά περιβάλλονται από μία επικάλυψη από εύκαμπτο και ανθεκτικό στις μηχανικές καταπονήσεις συνθετικό σιλικονούχο λάστιχο με τυποποιημένη διάμετρο 900 μικρά το οποίο είναι σε άμεση και σφιγτή(tight) επαφή με την ίνα χωρίς να είναι όμως κολλημένο επάνω της.Η επικάλυψη αυτή,που ονομάζεται και δευτερεύουσα επικάλυψη(secondary coating) παρέχει αποτελεσματική προστασία στην ίνα όχι μόνο μέσα στο καλώδιο αλλά και μετά την απογύμνωση από τον εξωτερικό μανδύα και τα διάφορα προστατευτικά υλικά του καλωδίου.Τότε οι ίνες,παραμένουν η κάθε μία με την ατομική της προστασία που είναι πλήρως επαρκής για την τοποθέτηση και την διανομή τους στον κατανεμητή χωρίς άλλη φροντίδα προστασίας.Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα τους όμως είναι ότι μπορούν να τερματιστούν απ'ευθείας σε συνδέσμους οπτικών ινών χωρίς την μεσολάβηση pigtails(καλωδιοουρών).Είναι κατά 25-30% ακριβότερα από τα αντίστοιχα loose tube αλλά το συνδυασμένο κόστος της τιμής του καλωδίου και της δαπάνης εγκαταστάσεως είναι οικονομικότερο για τα καλώδια σφιγτής δομής.

Συνοψίζοντας,όταν η οπτική ίνα Χαλαρής Δομής απογυμνωθεί από τα διάφορα προστατευτικά υλικά του καλωδίου,παραμένει στην βασική της μορφή δηλαδή core-cladding-coating με διάμετρο 255 μικρά.Όταν τώρα η οπτική ίνα Σφιγτής Δομής απογυμνωθεί από τα διάφορα προστατευτικά υλικά του καλωδίου,δεν παραμένει στην βασική της μορφή αλλά στην μορφή core-cladding-coating+secondary coating με διάμετρο 900 μικρά.

Υλικά συνδέσεων και τερματισμού οπτικών ινών

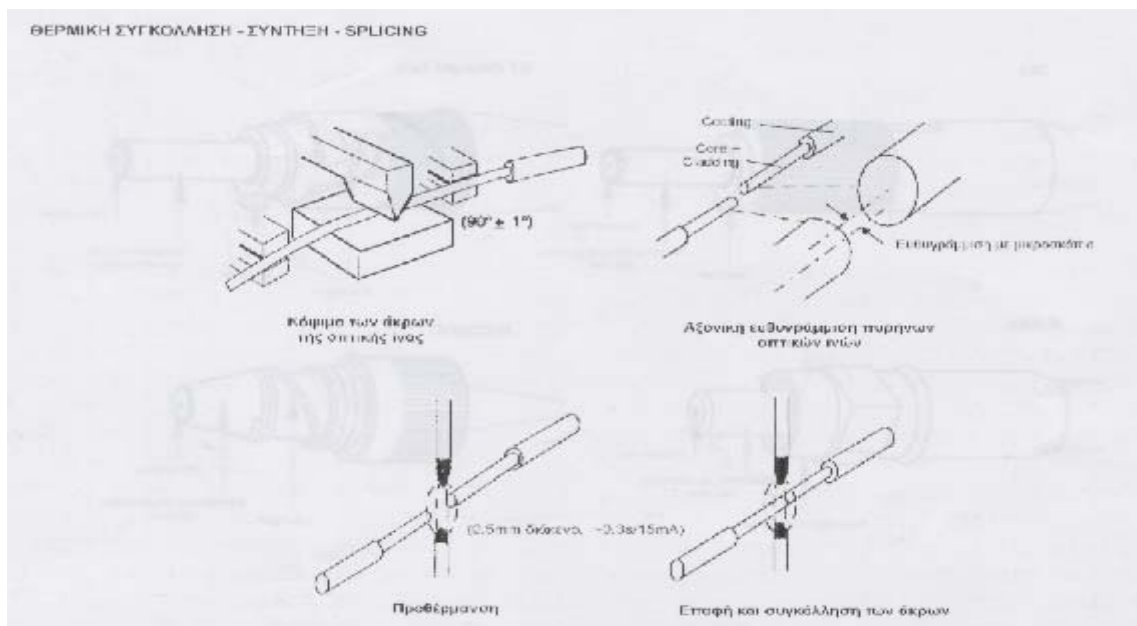
Για να έχει το οπτικό δίκτυο την ευκαμψία και προσαρμοστικότητα που απαιτείται από τα δίκτυα Δομημένης Καλωδίωσης πρέπει να δημιουργηθούν διάλογοι επικοινωνίας(channels,links) με οπτική ίνα.Κάθε μία ίνα του

δικτύου,πρέπει να είναι συνεπώς τερματισμένη και στις δύο άκρες της με συνδέσμους που να μπορούν να αποχωριστούν κατά βούληση.

Η εγκατάσταση και διαχείριση του οπτικού δικτύου μοιάζει πολύ με το αντίστοιχο δίκτυο χαλκού.Οι οπτικές ίνες τερματίζονται σε οπτικές πρίζες,οπτικά patch panels ή κουτιά οπτικών κατανομών.Υπάρχουν επίσης οπτικά patch cords και πολλά άλλα ειδικά οπτικά υλικά.Σε αντίθεση με την αυστηρή τυποποίηση RJ45 που ισχύει για τα προϊόντα χαλκού δεν υπάρχει ακόμη τόσο ισχυρή τυποποίηση για τα προϊόντα οπτικών ινών.

Ο τερματισμός των οπτικών ινών δεν είναι τόσο απλός όσο ο αντίστοιχος των καλωδίων χαλκού και γίνεται από εξειδικευμένους τεχνίτες και με την χρήση ακριβούς εξοπλισμού.Τα παραπάνω,συνεπικουρόμενα πάντοτε και από το υψηλός κόστος,είναι οι κύριοι ανασταλτικοί παράγοντες στην εξάπλωση των οπτικών ινών στο οριζόντιο τμήμα του δικτύου όπου απαιτείται πολύ μεγάλος αριθμός τερματισμών σε σχέση με τα άλλα τμήματα του δικτύου.

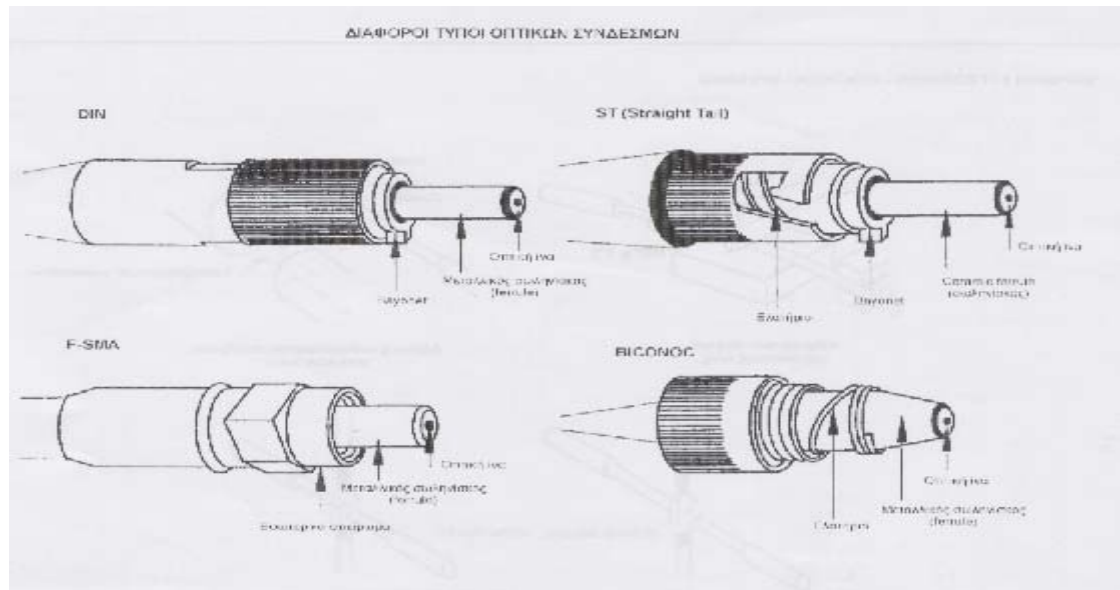
1.Σύνδεση(splicing)οπτικών ινών με σύντηξη:Αυτή η σύνδεση είναι μόνιμη και μόνο με κόψιμο μπορούν να χωριστούν πάλι οι ίνες.Η σύνδεση αυτή στα δίκτυα Δομημένης Καλωδίωσης είναι μόνο βοηθητική.Μπορεί να γίνει εύκολα αλλά με ακριβό μηχάνημα και με μεγάλη επιτυχία στον χώρο εγκατάστασής του δικτύου και υπό συνθήκες εργοταξίου.



Σχήμα 9

Χρησιμοποιείται αποκλειστικά και μόνο για να τοποθετηθούν στην ίνα οι διαχωριζόμενοι συνδέσμοι.Οι ίνες απογυμνώνονται από τα διάφορα προστατευτικά περιβλήματα και μένει η ίνα με την κύρια επικάλυψη μόνο(διάμετρος 255 μικρά).Οι ίνες τοποθετούνται σε κατάλληλο αυτόματο μηχάνημα(Σχ.9) το οποίο αφαιρεί κοντά στο σημείο της συγκόλλησης την κύρια επικάλυψη και αφήνει μόνο τον πυρήνα με την επένδυση (125 μικρά).Στη συνέχεια τις ευθυγραμμίζει αξονικά απόλυτα,τις φέρνει σε μεταξύ τους απόσταση 0.5 mm και με βολταϊκό τόξο τις προθερμαίνει.Μετά από αυτό τις φέρνει σε επαφή,θερμαίνονται περισσότερο οι δύο προς συγκόλλησιν κυκλικές επιφάνειες,αρχίζουν να μαλακώνουν και καθώς εφάπτονται η μία με την άλλη συγκολλούνται.Η όλη διαδικασία είναι ταχύτατη και η φάση της προθερμάνσεως και συγκολλήσεως διαρκούν μόνο 0.6 δευτερόλεπτα.Το σημείο της συγκολλήσεως προστατεύεται με θερμοσυστελλόμενο σωληνίσκο μήκους 4.5 ή 6 cm.Οι προστατευτικοί θερμοσυστελλόμενοι σωληνίσκοι καθώς και αρκετό μήκος από τις δύο ίνες που έχουν συγκολληθεί τοποθετούνται σε ειδική θήκη (splice tray, splice cassette) που φέρει ειδικούς αγωγούς (splice combs) για την τοποθέτηση των σωληνίσκων και αγωγούς για την περιτύλιξη σε μορφή κουλούρας του μήκους της ίνας που περισσεύει.Η περίσσεια της οπτικής ίνας,είναι απαραίτητη για πιθανή νέα συγκόλληση αλλά και για να τοποθετηθεί η ίνα στον κατανεμητή με τρόπο που να σχηματίζει χαλαρές στροφές με ακτίνα καμπυλότητας μεγαλύτερη από 3 cm.Τα splice trays τοποθετούνται μέσα στο οπτικό patch panel ή οπτικό κατανεμητή.

2.Σύνδεσμοι οπτικών ινών.Οι σύνδεσμοι επιτρέπουν την κατά βούληση σύνδεση και αποσύνδεση μίας ίνας με μία άλλη ίνα ή με ένα οπτικό μηχάνημα.Οι σύνδεσμοι στην εξωτερική μορφή και στον τρόπο που προσαρμίζονται ο ένας με τον άλλο είναι πολλών τύπων , διότι καθώς ήδη έχει προαναφερθεί η τυποποίηση σε αυτόν τον τομέα υστερεί κατά πολύ από την αντίστοιχη των μεταλλικών αγωγών.Το αυστηρά λειτουργικό κομμάτι όμως που έχει σχέση με την ίνα είναι σε όλους τους τύπους σχεδόν απολύτως ίδιο και περιγράφεται στη συνέχεια.



Σχήμα 10

Ένα μικρό τμήμα της ίνας αφού απογυμνωθεί και από την πρωτεύουσα επικάλυψη και μένει μόνο ο πυρήνας με την επένδυση (cladding) εισάγεται εφαρμοστά και στερεώνεται σταθερά με ειδική κόλλα σε έναν σωληνίσκο (ferrule). Ο σωληνίσκος έχει σαν αντικειμενικό σκοπό να λειτουργεί σαν οδηγός και να κρατάει το άκρον της ίνας σε απόλυτη ευθεία γραμμή αξονικά και απόλυτα ευθυγραμμισμένο (κεντραρισμένο) με αυτόν ακτινικά. Εννοείται ότι λόγω των απειροελαχίστων διαστάσεων της τρύπας που μπαίνει η ίνα, η ακρίβεια κατεργασίας του σωληνίσκου ώστε να μην παρουσιάζει εκκεντρικότητα είναι πολύ μεγάλη. Αφού τοποθετηθεί η ίνα το κομμάτι που περισσεύει κόβεται κάθετα και σε απόλυτη ευθυγράμμιση με την εμπρόσθια όψη του σωληνίσκου. Αυτό το σύστημα fiber-ferrule όπως έχει κατασκευαστεί τοποθετείται μέσα σε κατάλληλο μηχανισμό (Σχ.10) που ονομάζεται σύνδεσμος (connector) ο οποίος σκοπό έχει να συνεργάζεται με άλλο ένα ολόιδιο μηχανισμό που φέρει το άκρο της άλλης προς σύνδεση ίνας. Τα άκρα των δύο ιών ευθυγραμμίζονται απόλυτα και έρχονται σε επαφή χωρίς να μεσολαβεί ανάμεσά τους απολύτως τίποτε, όπως σκόνη, ανώμαλη επιφάνεια, μικροσκοπικοί θύλακες με αέρα κ.λ.π. Αυτό γίνεται για να μην δημιουργηθεί διάθλαση, ανάκλαση ή διασπορά του φωτός, που έχει σαν αποτέλεσμα την επιστροφή του προς τον πομπό υπό μορφή σήματος

παρενόχλησης,ή διαφυγή του πρὸς τον εκτός πυρήνος χώρο.Για να επιτευχθεί αυτό με επιτυχία,η εμπρόσθια όψη του σωληνίσκου μαζί με την ίνα που περιέχει υφίσταται μία κατεργασία λειάνσεως υψηλού βαθμού.Η λείανση δεν αφορά την ίνα μόνο,αλλά και τον σωληνίσκο που την περιέχει.Μικρές ανωμαλίες στην επιφάνεια του σωληνίσκου,σημαίνει ότι οι δύο επιφάνειες των σωληνίσκων που συγκρατούν τις πρὸς σύνδεση ίνες δε θα έρθουν σε απόλυτη και σε όλη την επιφάνειά τους επαφή.Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα,ότι ούτε και οι περιεχόμενες και σε απόλυτη ευθυγράμμιση(πρόσωπο) με τις παραπάνω επιφάνειες ίνες θα έρθουν σε επαφή.Τα υλικά κατασκευής του ferrule είναι σκληρά άκαμπτα υλικά,μη αλλοιούμενα με τον χρόνο που προσφέρουν την δυνατότητα υψηλής λειάνσεως.Συνήθως χρησιμοποιούνται ειδικά πλαστικά,μεταλλικά κράματα ή ένα κεραμικό υλικό με την ονομασία zirconium ή zirconia.

Οι δύο σύνδεσμοι για να ενωθούν ο ένας με τον άλλο και να ευθυγραμμιστούν μεταξύ τους έχουν ανάγκη από την παρεμβολή ενός απλού εξαρτήματος ανάμεσά τους το οποίο ονομάζεται ενδιάμεσος προσαρμογέας.Συνήθως αναφορά σε αυτό το εξάρτημα γίνεται με τον όρο through adaptor ή trough coupler.Οι δύο σύνδεσμοι,προσαρμόζονται ένας σε κάθε άκρη του προσαρμογέα ανάλογα με τον τύπο τους βιδωτά,με μέθοδο bayonet ή BNC.Τα through couplers εσωτερικά φέρουν ένα χιτώνιο από το ίδιο υλικό που είναι κατασκευασμένο το ferrule και η εσωτερική διάμετρος του οποίου είναι όση η εξωτερική του ferrule.Τα ferrules των δύο συνδέσμων εισάγονται προσεκτικά στην τρύπα του χιτωνίου και λόγω της επιμελούς κατεργασίας του όλου συστήματος , ίνα – ferrule - χιτώνιο ενδιάμεσου προσαρμογέα ,ευθυγραμμίζονται απόλυτα και φέρουν τις ίνες σε άμεση και σταθερή επαφή(Σχ.11).

Τα οπτικά patch panels,οι πρίζες και τα κουτιά οπτικών καταναμητών πρέπει να είναι εφοδιασμένα με through adapters ώστε να μπορούν να προσαρμοστούν επάνω τους οι σύνδεσμοι για τη σύνδεση και μικτονόμηση των οπτικών ινών.Επειδή οι σύνδεσμοι και τα αντίστοιχα through adapters είναι διαφόρων τύπων,συνήθως τα παραπάνω εξαρτήματα πουλιούνται χωριστά και συναρμολογούνται κατά την

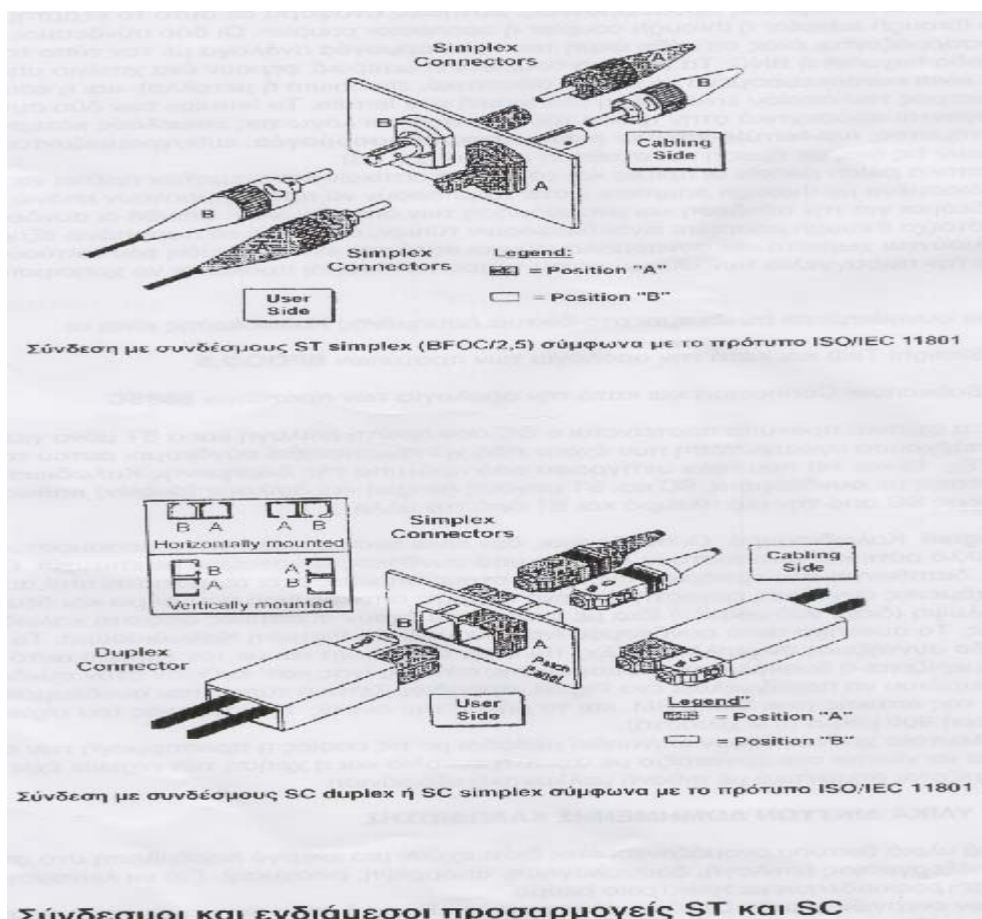
εγκατάσταση του δικτύου ή καθορίζεται κατά την παραγγελία των υλικών ποιού τύπου συνδέσμοι πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

Οι πιο συνηθισμένοι συνδέσμοι στα Δίκτυα Δομημένης Καλωδίωσης είναι οι:

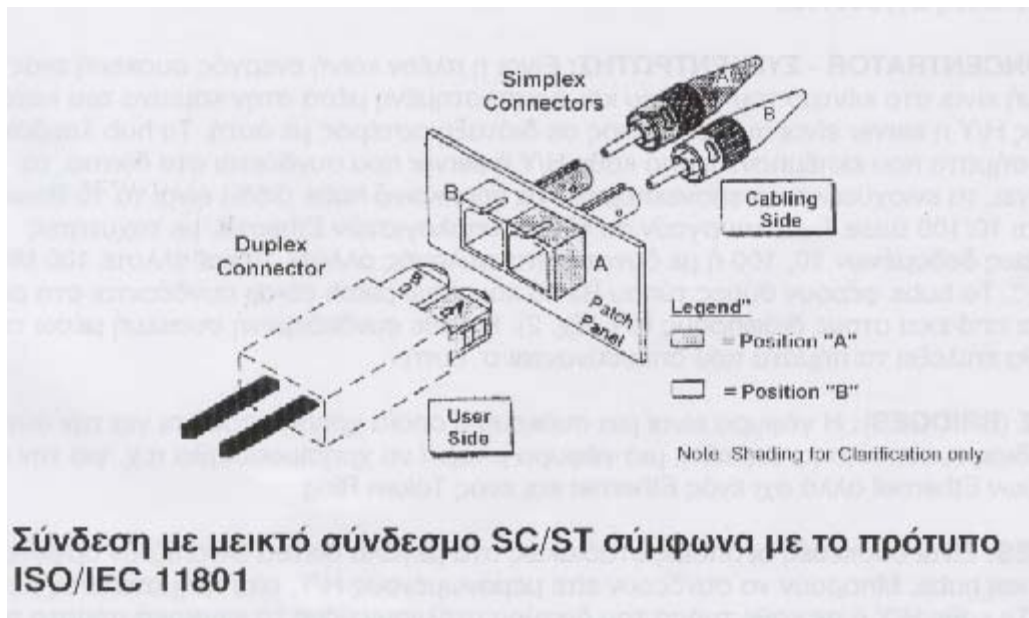
ST(Straight Tail) και κατά την ορολογία των προτύπων BFOC/2,5

SC(Subscriber Connector) και κατά την ορολογία των προτύπων 568SC

Από τα σχετικά πρότυπα προτείνεται ο SC σαν πρώτη επιλογή και ο ST μόνο για τη σύνδεση σε υπάρχουσα εγκατάσταση που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί σύνδεσμοι αυτού του τύπου.Στα Σχ.11 και 12 που είναι αντίγραφα από πρότυπα της Δομημένης Καλωδίωσης,φαίνονται συνδέσεις με συνδέσμους SC και ST μονούς (single) και διπλούς (duplex) καθώς επίσης και με μεικτούς SC από την μία πλευρά και ST από την άλλη.

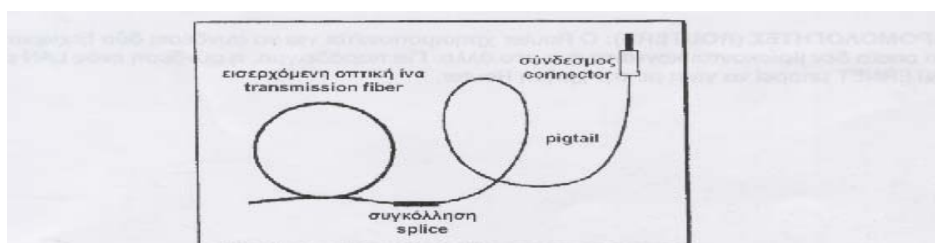


Σχήμα 11



Σχήμα 12

3.Pigtail-καλωδιοουρά.Οι σύνδεσμοι,δεν είναι τόσο εύκολο να προσαρμοστούν στην οπτική ίνα,αλλά ούτε και να υποστούν λείανση υπό συνθήκες εργοταξίου με επιτυχία.Για τον λόγο αυτό,διατίθενται στο εμπόριο σύνδεσμοι στους οποίους έχει τερματιστεί υπό αυστηρά ελεγχόμενες συνθήκες εργαστηρίου ένα κομμάτι οπτικής ίνας που φέρει και δευτερεύουσα επικάλυψη(διάμετρος 900 μικρών) ίδια με εκείνη που έχουν οι οπτικές ίνες στα καλώδια Σφιχτής Δομής.Το σύστημα αυτό σύνδεσμου-ίνας ονομάζεται Pigtail ή Καλωδιοουρά.Το Pigtail με μέθοδο συντήξεως συγκολλάται(Σχ.13) στην οπτική ίνα και με τον έμμεσο αυτό τρόπο παραμερίζεται η δυσκολία τερματισμού της οπτικής ίνας κατ'ευθείαν στον σύνδεσμο.Προκειμένου να παραγγελθεί ένα Pigtail,προσδιορίζεται ο τύπος του



Σύνδεση pigtail και οπτικής ίνας με σύντηξη σύμφωνα με το πρότυπο ISO/IEC 11801

συνδέσμου ST ή SC, το είδος της οπτικής ίνας MM ή SM και το μήκος της ουράς. Η διάμετρος του Pigtail είναι σταθερή 900 μικρά (0.9 χιλιοστά).

Σχήμα 13

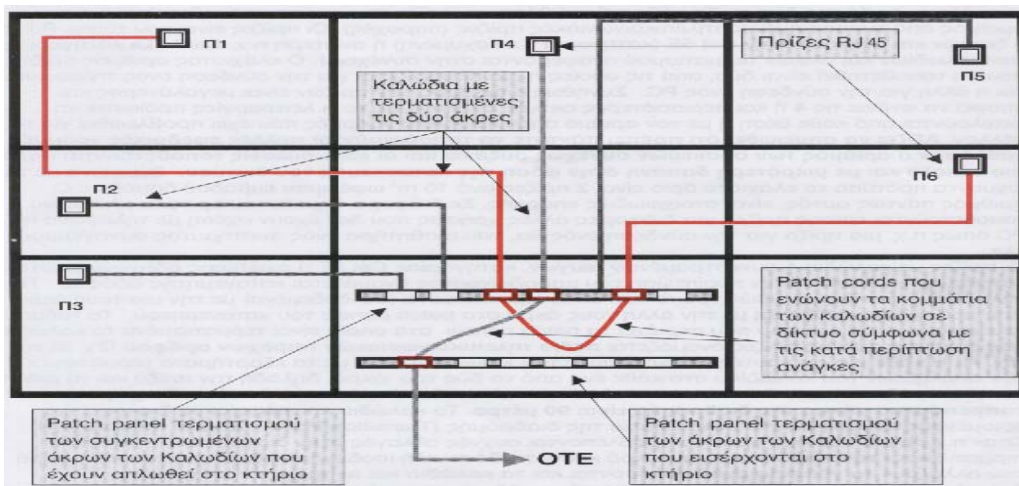
3.2 ΕΝΕΡΓΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Κάρτα δικτύου (Network Interface Card-NIC):

Είναι μία μικρή ηλεκτρονική κάρτα που μεσολαβεί ανάμεσα σε έναν Η/Υ (PC) ή έναν server και στο δίκτυο. Συνήθως είναι ενσωματωμένη στον Η/Υ. Η αποστολή της είναι να παρακολουθεί την «κίνηση» του δικτύου και να ξεχωρίζει τα ψηφιακά σήματα που απευθύνονται στον Η/Υ που την κατέχει. Σήματα που απευθύνονται σε άλλες συσκευές αγνοούνται.

Hub Concentrator-Συγκεντρωτής

Είναι η πλέον κοινή ενεργός συσκευή του δικτύου. Η συσκευή είναι στο κέντρο του δικτύου και εγκατεστημένη μέσα στην καμπίνα του καταναμητού. Κάθε ένας Η/Υ ή server είναι συνδεδεμένος σε διάταξη αστέρος με αυτή. Το hub λαμβάνει όλα τα ψηφιακά σήματα που εκπέμπονται από κάθε Η/Υ ή server που συνδέεται στο δίκτυο, τα αναπαράγει, τα ενισχύει και τα επανεκπέμπει. Τα πιο κοινά hubs (95%) είναι τα 10Base T, 100 Base T και 10/100 Base T. Λειτουργούν σε δίκτυα υπολογιστών Ethernet, με ταχύτητες μεταδόσεως δεδομένων 10, 100 ή με



δυνατότητα επιλογής άλλοτε 10 και άλλοτε 100 Mbit/sec αντίστοιχα. Τα hubs φέρουν θύρες τύπου RJ45 και μέσω patch cords συνδέονται στα patch panels και από εκεί στους διαφόρους Η/Υ(Σχ.14). Η κάθε συνδεδεμένη συσκευή μέσω της κάρτας δικτύου θα επιλέξει τα σήματα που απευθύνονται σε αυτή.

Σχήμα 14

Γέφυρες

Μία γέφυρα(bridge) είναι μία συσκευή δικτύου η οποία ουσιαστικά γεφυρώνει μεταξύ τους δύο τοπικά δίκτυα. Η διαφορά μεταξύ μίας γέφυρας και ενός router(δρομολογητής) έγκειται στον τρόπο με τον οποίο συνδέουν τα δίκτυα. Σ'ένα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο, μία γέφυρα είναι είτε μία συσκευή, είτε λογισμικό το οποίο αντιγράφει πακέτα στο επίπεδο 2 από ένα δίκτυο σ'ένα άλλο. Για παράδειγμα, δύο τοπικά δίκτυα μπορούν να συνδεθούν με μία γέφυρα, μία ψηφιακή τηλεφωνική γραμμή και μία άλλη γέφυρα στο άλλο άκρο.

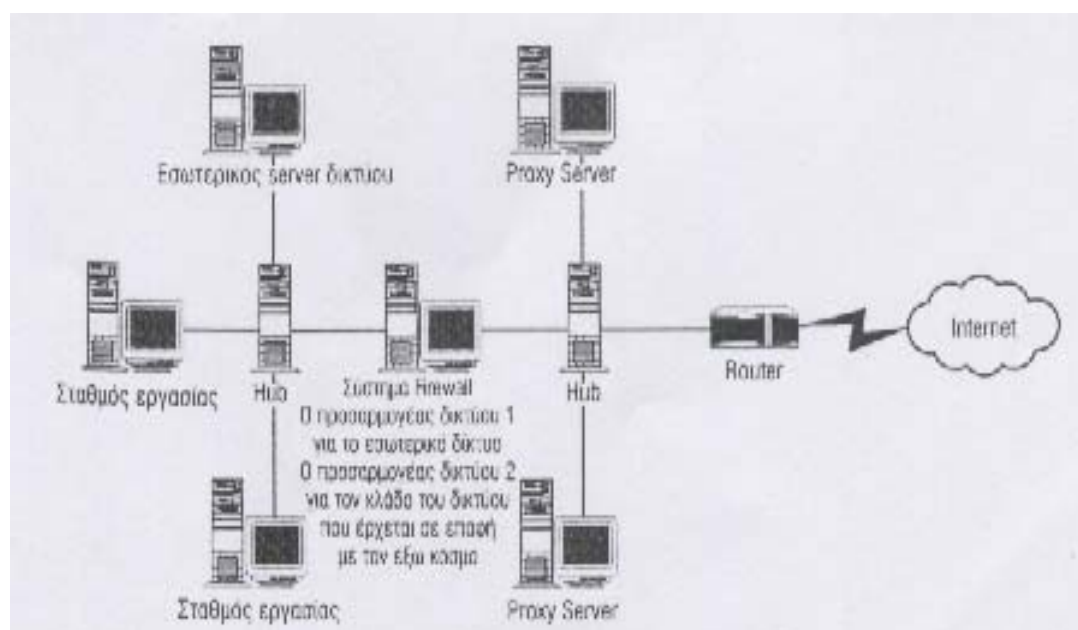
Η γέφυρα συνδέει τα δίκτυα σε επίπεδο hardware. Εάν χρησιμοποιηθούν γέφυρες για τη σύνδεση δύο δικτύων, αυτά ουσιαστικά θα αποτελούν έναν κλάδο με πολύ αργή σύνδεση. Η χρήση γεφυρών δεν είναι ο καλύτερος τρόπος για να χειρίζεστε τις συνδέσεις δικτύων WAN, εκτός και αν είναι απόλυτα απαραίτητο, επειδή οι γέφυρες επιτρέπουν την διέλευση της «κυκλοφορίας πολλαπλής εκπομπής»(broadcast)-δηλαδή, μηνύματα τα οποία στέλνονται σε κάθε μηχανή ενός συγκεκριμένου δικτύου. Τα μηνύματα broadcast μπορούν να σπαταλήσουν πολύ από το (συνήθως περιορισμένο) εύρος ζώνης ενός δικτύου WAN.

Γενικά, μία γέφυρα είναι ένας router ο οποίος έχει διαμορφωθεί ώστε να γεφυρώνει δύο δίκτυα στο επίπεδο 2 του OSI, αντί για το επίπεδο 3 στο οποίο

λειτουργούν οι routers.Όταν μία γέφυρα συνδέει δίκτυα,για όλους τους πρακτικούς σκοπούς οι χρήστες βλέπουν μία μεγαλύτερη έκδοση του τρέχοντος δικτύου τους - μπορούν να προσπελάσουν απομακρυσμένους πόρους χρησιμοποιώντας τις ίδιες μεθόδους που χρησιμοποιούν και στο τοπικό τους δίκτυο-.Οι γέφυρες όμως είναι αργές και καταναλώνουν πολλούς πόρους και για αυτόν τον λόγο χρησιμοποιούνται πλέον routers και όχι γέφυρες.

Πύλες επικοινωνίας:μεταφραστές πρωτοκόλλων

Ο όρος πύλη επικοινωνίας(gateway)μπορεί να αναφέρεται σε μία ποικιλία διαφορετικών συσκευών.Στο πιο στοιχειώδες επίπεδο,μία πύλη επικοινωνίας είναι μία συσκευή η οποία λειτουργεί σαν μία οδό διπλής κατεύθυνσης μεταξύ δικτύων.Για παράδειγμα,σ'ένα δίκτυο συνδεδεμένο στο Internet,ένας Proxy server(διακομιστής μεσολάβησης) μπορεί να είναι μία πύλη επικοινωνίας μεταξύ του εσωτερικού δικτύου και του έξω κόσμου (του Internet) όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα(Σχ.15):



Σχήμα 15

Ο όρος πύλη επικοινωνίας χρησιμοποιείται επίσης για να περιγράψει οποιαδήποτε συσκευή η οποία περνάει πακέτα IP από ένα δίκτυο σ'ένα άλλο μέσω του Internet.Οι πύλες επικοινωνίας διασυνδέουν μεταξύ τους δίκτυα.Η διαφορά μεταξύ πυλών επικοινωνίας και γεφυρών είναι ότι οι πύλες

επικοινωνίας δημιουργούν «σημεία επαφής» μεταξύ ανομοιογενών δικτύων και αποδεικνύονται ιδιαίτερα χρήσιμες για δίκτυα τα οποία δε βασίζονται στα πρωτόκολλα TCP/IP. Οι πύλες επικοινωνίας που μπορούν να μεταφράζουν ένα πρωτόκολλο σ'ένα άλλο αποκαλούνται μεταφραστές πρωτοκόλλων(protocol translators). Συνήθως οι μεταφραστές πρωτοκόλλων μεταφράζουν το IPX του NetWare σε TCP/IP έτσι ώστε οι χρήστες ενός βασιζόμενου στο IPX δικτύου να μπορούν να προσπελάσουν τους πόρους του Internet ή ενός άλλου TCP/IP δικτύου μέσω του IP.

Routers

Ένας router(δρομολογητής) είναι μία συσκευή η οποία χειρίζεται την ροή των πακέτων δεδομένων που δεν έχουν σαν προορισμό το τοπικό δίκτυο. Ένας router διακινεί δεδομένα μεταξύ πολλαπλών δικτύων. Ένας router λειτουργεί στο επίπεδο Δικτύου του μοντέλου OSI(επίπεδο 3), πράγμα που σημαίνει ότι πρέπει να μπορεί να κατανοεί τα πακέτα δεδομένων για να τα δρομολογεί στους προορισμούς τους. Ουσιαστικά, οι routers είναι υπολογιστές βελτιστοποιημένοι έτσι ώστε να μπορούν να χειρίζονται τα πακέτα δεδομένων που πρέπει να διακινούνται μεταξύ ξεχωριστών δικτύων. Φυσικά, οι routers επιχειρούν να στείλουν τα πακέτα από την προέλευση στον προορισμό τους με τον ταχύτερο δυνατό τρόπο ο οποίος δεν αντιστοιχεί πάντα στην συντομότερη οδό.

Σε ένα δίκτυο, τα πακέτα που έχουν προορισμό το ίδιο τοπικό δίκτυο μεταβαίνουν απ'ευθείας από τον υπολογιστή που τα στέλνει στον υπολογιστή προορισμού, χωρίς ενδιάμεσους σταθμούς. Ωστόσο, εάν η διεύθυνση προορισμού ενός πακέτου είναι εκτός του τοπικού δικτύου, ο υπολογιστής προέλευσης το στέλνει στον router(τον οποίο αναγνωρίζει σαν προκαθορισμένη πύλη επικοινωνίας) και δεν ασχολείται περισσότερο μ'αυτό το πακέτο. Όταν ο router λαμβάνει ένα πακέτο με προορισμό ένα σημείο έξω από το τοπικό δίκτυο, ελέγχει εάν υπάρχει οδός για να στείλει το πακέτο στο δίκτυο προορισμού εάν ναι(ή εάν έχει μια δική του προκαθορισμένη πύλη επικοινωνίας), στέλνει το πακέτο στον επόμενο σταθμό.

Οι routers έχουν αποθηκευμένα κάποια δεδομένα τα οποία αποκαλούνται πίνακες δρομολόγησης(routing tables). Οι πίνακες δρομολόγησης είναι δυναμικοί-ενημερώνονται από πρωτόκολλα όπως το Routing Information

Protocol(RIP)ή το Open Shortest Path First(OSPF),τα οποία περνούν διαρκώς μηνύματα μεταξύ των routers.Οι πίνακες δρομολόγησης περιέχουν όλες τις πιθανές οδούς για τις οποίες είναι ενήμερος ο router και τις οποίες συμβουλεύεται για να εξακριβώσει εάν έχει μία οδό για μία συγκεκριμένη διεύθυνση προορισμού.Η διαδικασία αποστολής ενός πακέτου πλησιέστερα στον προορισμό του αποκαλείται γενικά δρομολόγηση(routing).

Modem

Ο όρος modem είναι συντομογραφία του modulate-demodulate(διαμόρφωση-αποδιαμόρφωση).Αυτό σημαίνει ότι ένα modem παίρνει τα ψηφιακά δεδομένα που στέλνονται από τη σειριακή θύρα του υπολογιστή και τα διαμορφώνει σε ένα αναλογικό σήμα(ήχο),το οποίο μπορεί να ταξιδέψει μέσω των συμβατικών τηλεφωνικών γραμμών.Στο άλλο άκρο της σύνδεσης ένα άλλο modem μεταφράζει το αναλογικό σήμα σε ψηφιακά δεδομένα,έτσι ώστε να μπορεί να το διαβάσει ο υπολογιστής στο άλλο άκρο.

Η χρησιμότητα των modem έγκειται στο γεγονός ότι οι περισσότερες τηλεφωνικές συνδέσεις χρησιμοποιούν απλά χάλκινα καλώδια ενός ή δύο ζευγών,τα οποία είναι σχεδιασμένα για να μεταφέρουν μόνο αναλογικά σήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

4.1 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΜΙΑΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Έστω ότι έχουμε μία αίθουσα πληροφορικής μίας επιχείρησης και όπου χρειάζεται να εγκαταστήσουμε 30 Η/Υ ,30 τηλέφωνα ή Fax.Τα απαραίτητα υλικά που χρειαζόμαστε για την υλοποίηση του δικτύου είναι:

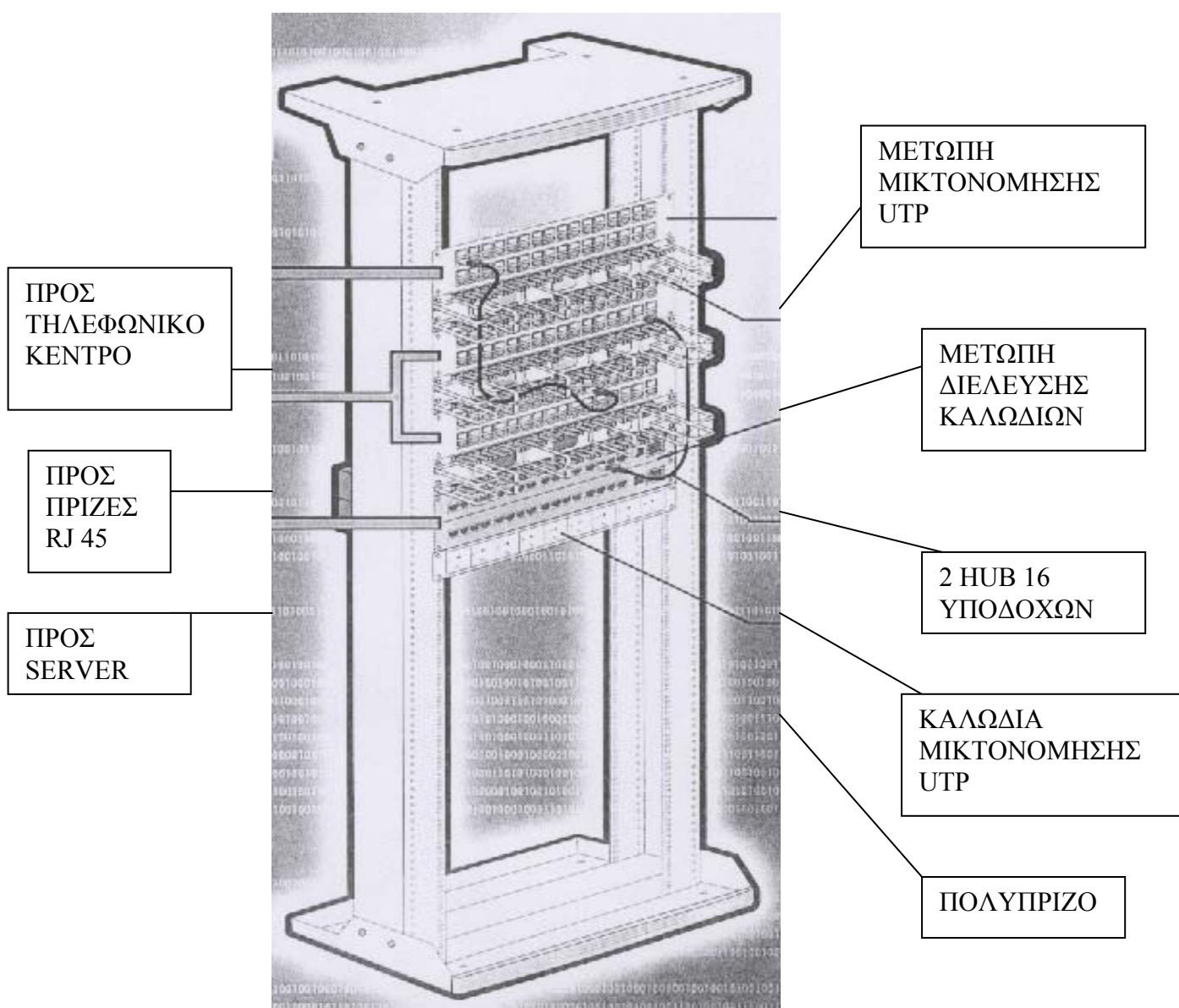
- 3 μετώπες μικτονόμησης UTP 32 RJ 45 2U(patch panels).
- 3 μετώπες διέλευσης καλωδίων 2U.
- 60 καλώδια μικτονόμησης UTP 0,5m (patch cords).
- 1 καλώδιο μικτονόμησης UTP 2,5m (patch cord).
- 30 καλώδια μικτονόμησης UTP 3m (patch cords).
- 30 καλώδια τηλεφώνων RJ 11.
- Κανάλια όδευσης καλωδίων(εξωτερικά).

- 60 πρίζες RJ 45.
- 1 hub 32 υποδοχών.
- 1 πολύπριζο.
- 1 RACK 42 U.

Για κάθε Η/Υ πρέπει να υπάρχει ένα καλώδιο UTP που θα ενώνει την κάρτα δικτύου του Η/Υ με την πρίζα RJ 45, πίσω από κάθε πρίζα το καλώδιο θα πηγαίνει στο patch panel στο RACK του Computer Room και από εκεί στο hub(μέσω patch cord) το οποίο συνδέεται με το server του οποίου τα Data διαμοιράζονται οι χρήστες.

Για κάθε τηλέφωνο πρέπει επίσης να υπάρχει ένα καλώδιο τηλεφώνου το οποίο θα συνδέει κάθε τηλέφωνο με μία πρίζα RJ 45 και από εκεί το καλώδιο θα πηγαίνει στο patch panel στο RACK του Computer Room το οποίο θα συνδέεται με το patch panel που οδηγεί στο τηλεφωνικό κέντρο.

Παρακάτω υπάρχει εικονική αναπαράσταση του Rack του Computer Room



4.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΝΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΕΝΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

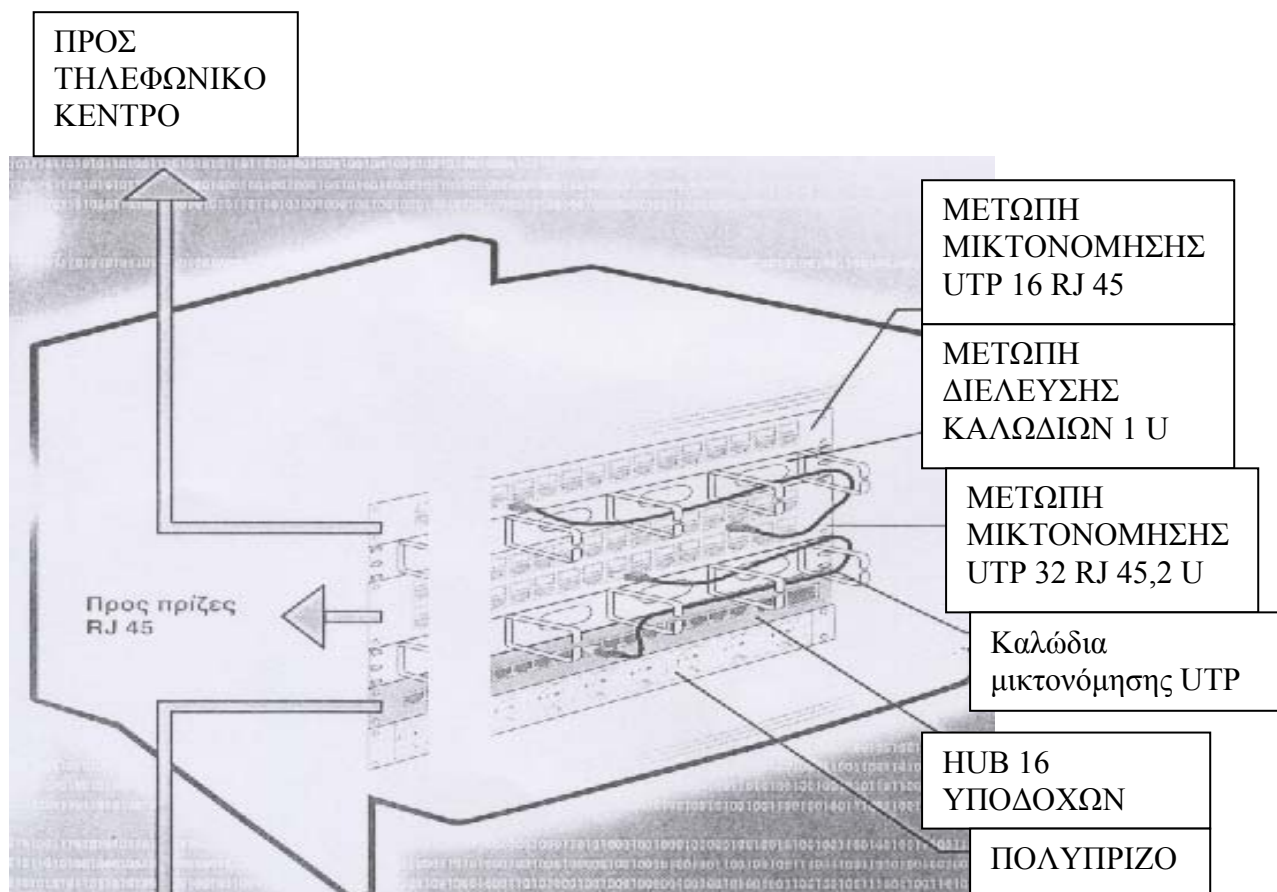
Έστω ότι έχουμε ένα κτίριο ενός επιπέδου μίας επιχείρησης και όπου χρειάζεται να εγκαταστήσουμε 12 Η/Υ ,12 τηλέφωνα ή Fax.Τα απαραίτητα υλικά που χρειαζόμαστε για την υλοποίηση του δικτύου είναι:

- 1 μετώπη μικτονόμησης UTP 32 RJ 45 2U(patch panels).
- 1 μετώπη μικτονόμησης UTP 16 RJ 45 1U(patch panels).
- 2 μετώπες διέλευσης καλωδίων 1U.
- 24 καλώδια μικτονόμησης UTP 0,5m (patch cords).
- 1 καλώδιο μικτονόμησης UTP 2,5m (patch cord).
- 12 καλώδια μικτονόμησης UTP 3m (patch cords).
- 12 καλώδια τηλεφώνων RJ 11.
- Κανάλια όδευσης καλωδίων(εξωτερικά).
- 24 πρίζες RJ 45.
- 1 hub 16 υποδοχών.
- 1 πολύπριζο.
- 1 RACK 9 U.

Για κάθε Η/Υ πρέπει να υπάρχει ένα καλώδιο UTP που θα ενώνει την κάρτα δικτύου του Η/Υ με την πρίζα RJ 45, πίσω από κάθε πρίζα το καλώδιο θα πηγαίνει στο patch panel στο RACK του Computer Room και από εκεί στο hub(μέσω patch cord) το οποίο συνδέεται με το server του οποίου τα Data διαμοιράζονται οι χρήστες.

Για κάθε τηλέφωνο πρέπει επίσης να υπάρχει ένα καλώδιο τηλεφώνου το οποίο θα συνδέει κάθε τηλέφωνο με μία πρίζα RJ 45 και από εκεί το καλώδιο θα πηγαίνει στο patch panel στο RACK του Computer Room το οποίο θα συνδέεται με το patch panel που οδηγεί στο τηλεφωνικό κέντρο.

Παρακάτω υπάρχει εικονική αναπαρασταση του RACK του Computer Room



4.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΝΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΣΕ ΔΥΟ ΕΠΙΠΕΔΑ

Έστω ότι έχουμε ένα κτίριο δύο επιπέδων μίας επιχείρησης και όπου χρειάζεται να εγκαταστήσουμε 28 Η/Υ ,28 τηλέφωνα ή Fax.Τα απαραίτητα υλικά που χρειαζόμαστε για την υλοποίηση του δικτύου είναι:

- 2 μετώπες μικτονόμησης UTP 32 RJ 45 2U(patch panels).
- 2 μετώπες μικτονόμησης UTP 16 RJ 45 1U(patch panels).
- 4 μετώπες διέλευσης καλωδίων 1U.
- 56 καλώδια μικτονόμησης UTP 0,5m (patch cords).
- 1 καλώδιο μικτονόμησης UTP 2,5m (patch cord).
- 28 καλώδια μικτονόμησης UTP 3m (patch cords).
- 28 καλώδια τηλεφώνων RJ 11.
- Κανάλια όδευσης καλωδίων(εξωτερικά).
- 56 πρίζες RJ 45.
- 2 hub 16 υποδοχών.
- 2 πολύπριζα.
- 2 RACK 9 U.

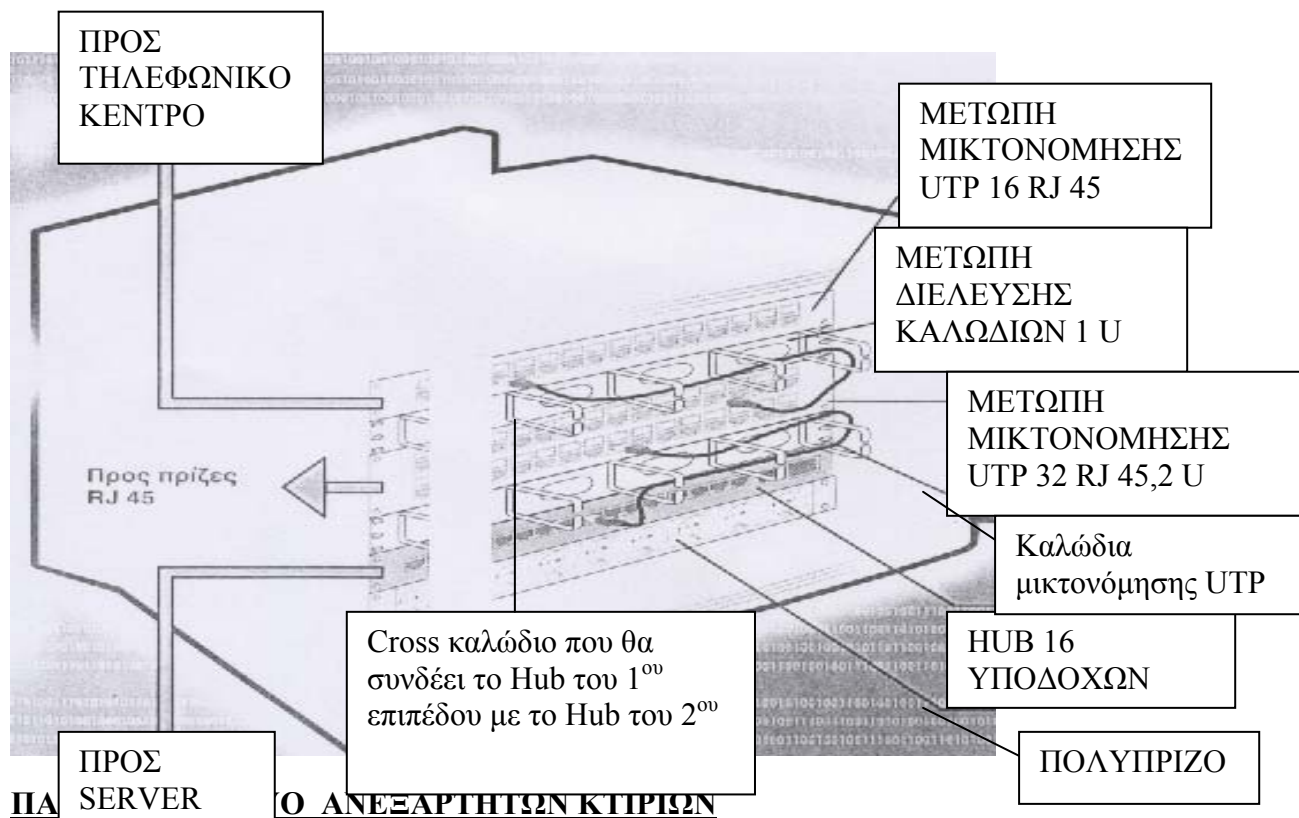
Για κάθε Η/Υ πρέπει να υπάρχει ένα καλώδιο UTP που θα ενώνει την κάρτα δικτύου του Η/Υ με την πρίζα RJ 45,πίσω από κάθε πρίζα το καλώδιο θα πηγαίνει στο patch panel στο RACK του Computer Room και από εκεί στο hub(μέσω patch cord) το οποίο συνδέεται με το server του οποίου τα Data διαμοιράζονται οι χρήστες.

Για κάθε τηλέφωνο πρέπει επίσης να υπάρχει ένα καλώδιο τηλεφώνου το οποίο θα συνδέει κάθε τηλέφωνο με μία πρίζα RJ 45 και από εκεί το καλώδιο θα πηγαίνει στο patch panel στο RACK του Computer Room το οποίο θα συνδέεται με το patch panel που οδηγεί στο τηλεφωνικό κέντρο.

Σε κάθε επίπεδο θα υπάρχει ένα RACK το οποίο αναπαριστάται παρακάτω και τα δύο RACK θα επικοινωνούν συνδέοντας τα δύο hub μεταξύ τους μ'ένα cross καλώδιο UTP.

Σε κάθε επίπεδο θα υπάρχουν 14 Η/Υ και 14 τηλέφωνα ή Fax.

Παρακάτω υπάρχει εικονική αναπαρασταση του RACK το οποίο είναι ίδιο για κάθε επίπεδο.



Έστω ότι έχουμε δύο κτίρια ανεξάρτητα (ενός επιπέδου μίας επιχείρησης) και όπου χρειάζεται να εγκαταστήσουμε 100 Η/Υ ,100 τηλέφωνα ή Fax. Τα απαραίτητα υλικά που χρειαζόμαστε για την υλοποίηση του δικτύου είναι:

- 10 μετώπες μικτονόμησης UTP 32 RJ 45 2U(patch panels).
- 2 μετώπες μικτονόμησης UTP 16 RJ 45 1U(patch panels).
- 8 μετώπες διέλευσης καλωδίων 1U.
- 200 καλώδια μικτονόμησης UTP 0,5m (patch cords).
- 100 καλώδια εγκατάστασης UTP.
- 100 καλώδια τηλεφώνων RJ 11.
- Κανάλια όδευσης καλωδίων(εξωτερικά).
- 200 πρίζες RJ 45.
- 8 hub 16 υποδοχών.
- 2 οπτικά panel 8 θέσεων.
- 2 οπτικά switch 16 θέσεων.
- Καλώδιο 6 οπτικών ινών.

- 2 οπτικά patch cords.
- 2 πολύπριζα.
- 2 RACK 32 U.

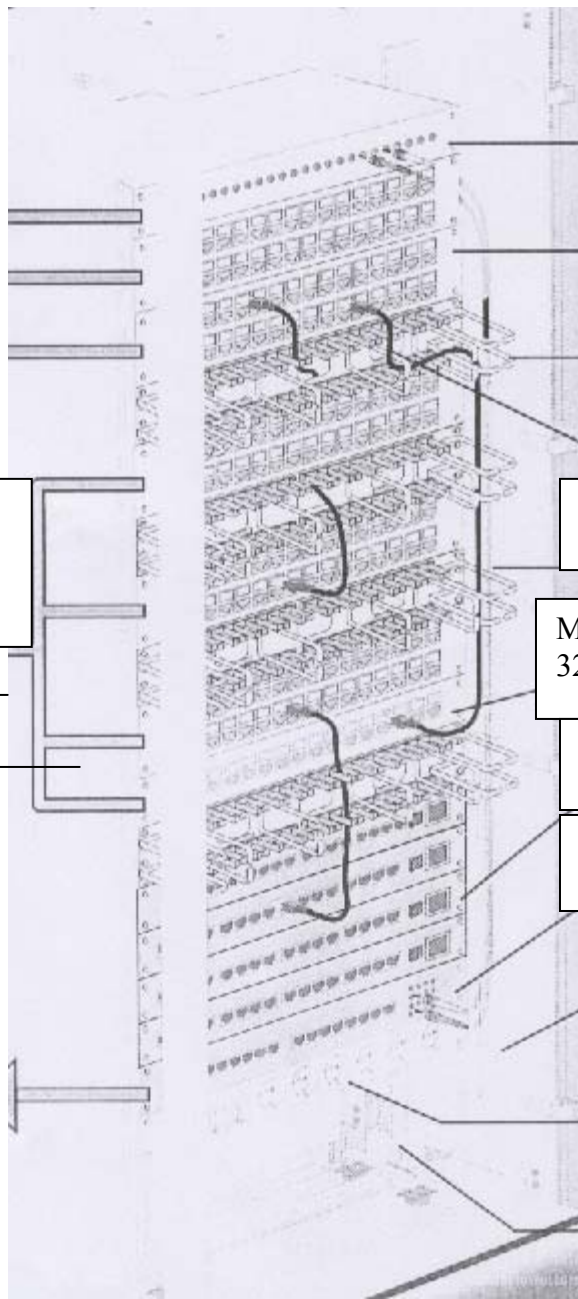
Για κάθε Η/Υ πρέπει να υπάρχει ένα καλώδιο UTP που θα ενώνει την κάρτα δικτύου του Η/Υ με την πρίζα RJ 45, πίσω από κάθε πρίζα το καλώδιο θα πηγαίνει στο patch panel στο RACK του Computer Room και από εκεί στο hub(μέσω patch cord).

Κάθε hub συνδέεται με το άλλο και το τελευταίο με το οπτικό switch από το οποίο φεύγει η οπτική ίνα και πάει στο οπτικό panel το οποίο συνδέεται με το οπτικό panel του κατανεμητή του άλλου κτιρίου.

Για κάθε τηλέφωνο πρέπει επίσης να υπάρχει ένα καλώδιο τηλεφώνου το οποίο θα συνδέει κάθε τηλέφωνο με μία πρίζα RJ 45 και από εκεί το καλώδιο θα πηγαίνει στο patch panel στο RACK του Computer Room το οποίο θα συνδέεται με το patch panel που οδηγεί στο τηλεφωνικό κέντρο.

Παρακάτω

RACK του
πρώτου
κτίριο



υπάρχει εικονική
αναπαρασταση του
Computer Room του
κτιρίου ενώ στο άλλο
βρίσκεται
πανομοιότυπο RACK.

6 γραμμές οπτικών
ινών προς συρτάρι
οπτικών ινών
κτιρίου 2

Προς κέντρο
τηλεφωνικών
γραμμών

Προς πρίζες RJ
45

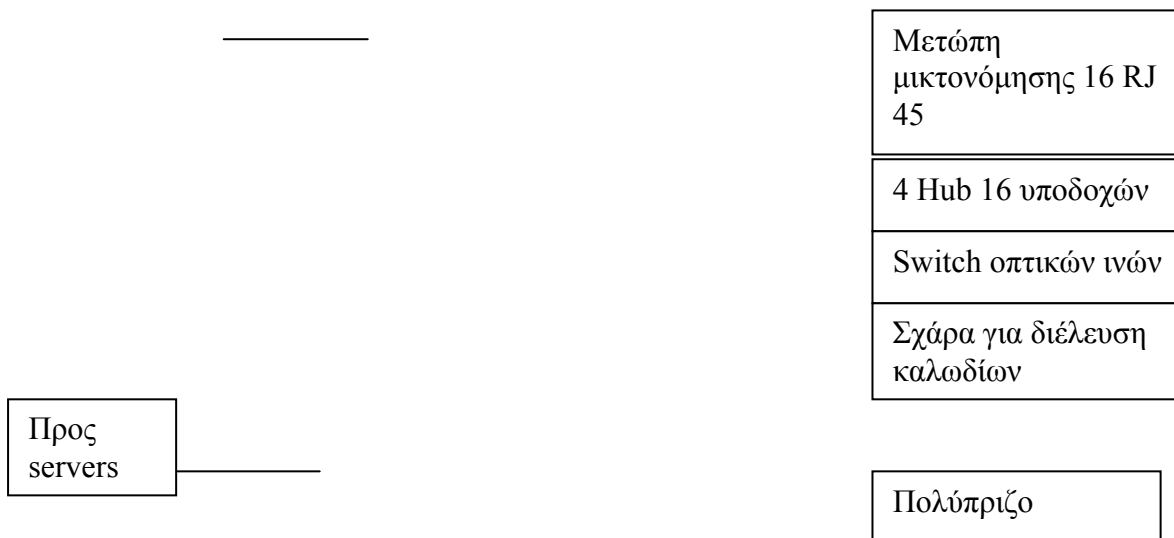
Συρτάρι οπτικών
ινών

Μετώπη μικτονόμησης
32 RJ 45

Μετώπη διέλευσης
καλωδίων 2U

Καλώδιο
μικτονόμησης UTP

Καλώδιο μικτονόμησης
οπτικών ινών ST/ST



ΤΕΛΟΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1-Ενημερωτικό βιβλίο της εταιρίας LEGRAND.**
- 2- Ενημερωτικό βιβλίο της εταιρίας CENTRAL A.E.B.E.**
- 3-«ΔΙΚΤΥΑ-ΘΕΩΡΙΑ & ΠΡΑΞΗ» Matt Hayden εκδόσεις Μ.Γκιούρδας.**
- 4-Μηχανές αναζήτησης στο διαδίκτυο σχετικά με τη δομημένη καλωδίωση.**