

Δ.Π.Μ.Σ. Πληροφοριακά Συστήματα

- Δίκτυα Υπολογιστών
Internetworking

Κουϊρουκίδης Νικόλαος

2007

Διαδικτύωση (Internetworking)

- Ένα διαδίκτυο είναι μια συλλογή από επιμέρους δίκτυα, που συνδέονται με ενδιάμεσες δικτυακές συσκευές και λειτουργεί σαν ένα ενιαίο μεγάλο δίκτυο
- Τα πρώτα δίκτυα ήταν δίκτυα διαμοιρασμού χρόνου που χρησιμοποιούσαν μεγάλους υπολογιστές και προσαρτημένα τερματικά. Τέτοια περιβάλλοντα υλοποιήθηκαν και από την IBM με το SNA και με την δικτυακή αρχιτεκτονική της Digital
 - (1),(8)

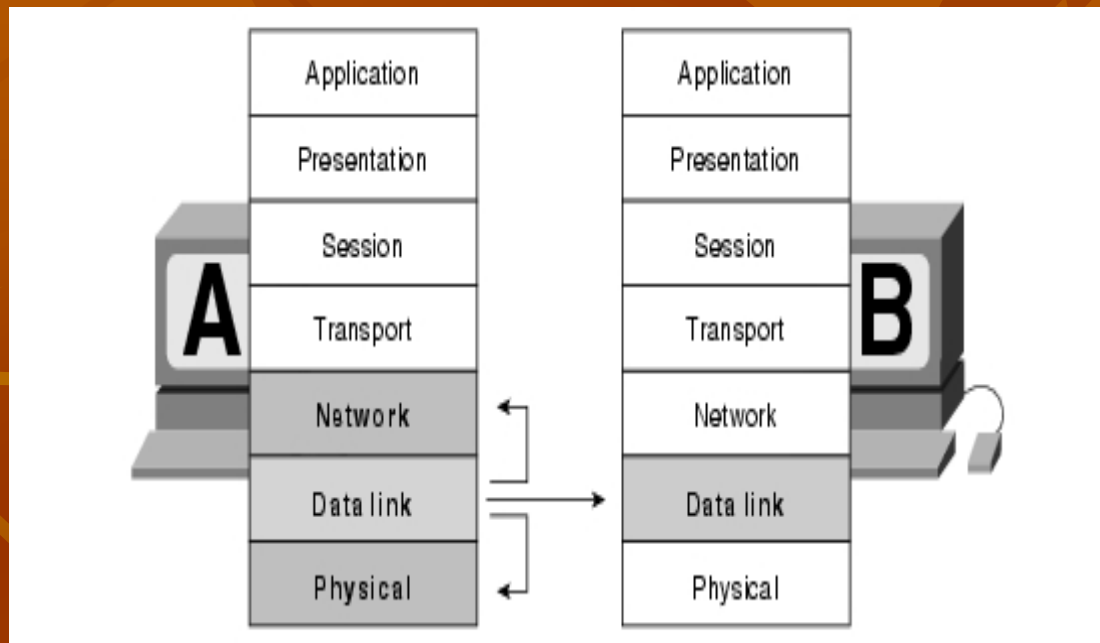
Local Area Networks

- Τα τοπικά δίκτυα Local-area networks (LANs) αναπτύχθηκαν με την επανάσταση των προσωπικών υπολογιστών. Τα LANs έδωσαν τη δυνατότητα σε σχετικά μικρή γεωγραφικά περιοχή να ανταλλάσσονται αρχεία και μηνύματα όπως επίσης και πρόσβαση σε κοινοποιημένους πόρους όπως file και print servers
 - (1),(2),(5)

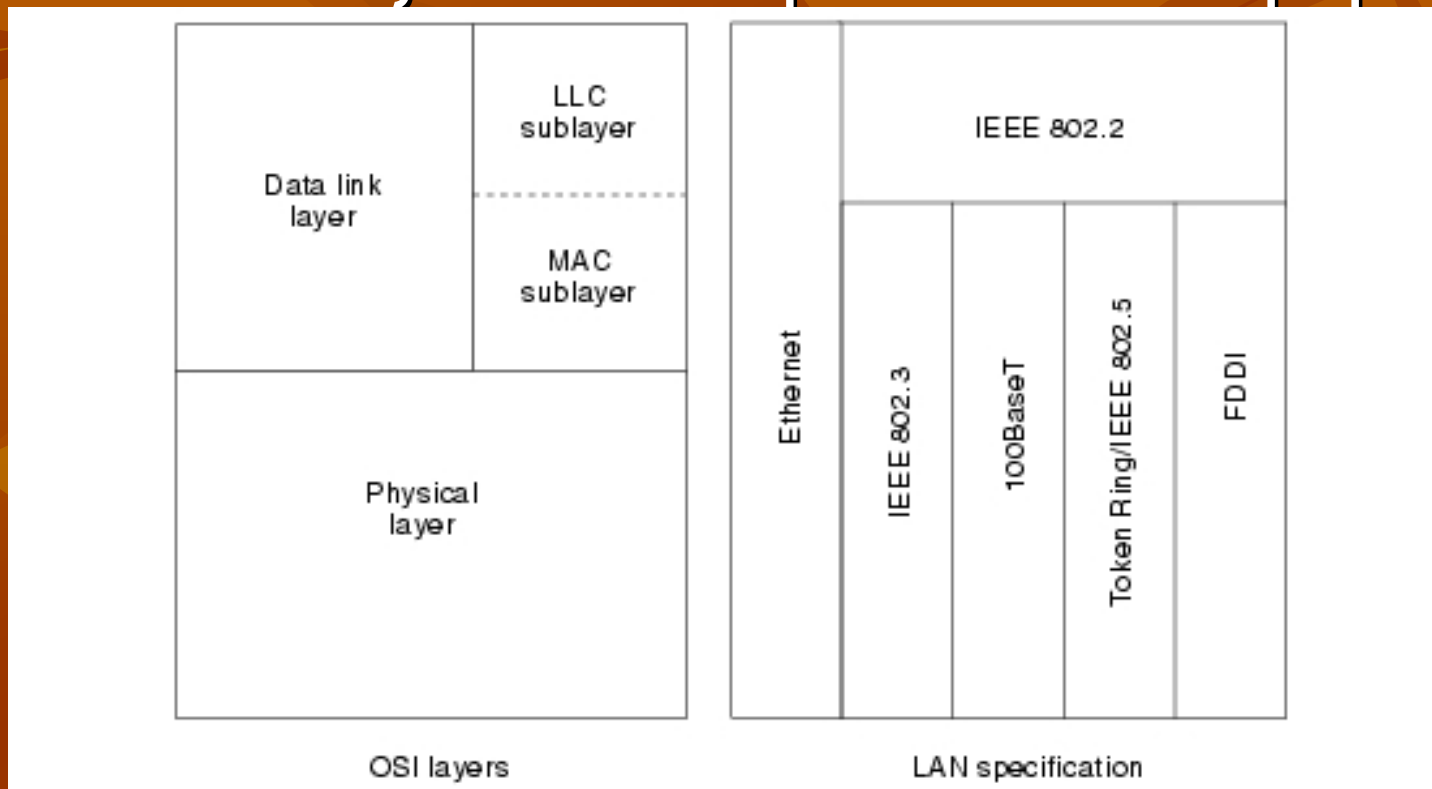
Wide Area Networks

- Τα δίκτυα ευρείας περιοχής Wide-area networks (WANs) διασυνδέουν LANs και δημιουργούν συνδεσιμότητα. Μερικές από τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για να συνδέονται LANs περιλαμβάνει την T1, T3, ATM, ISDN, ADSL, Frame Relay
 - (1),(2),(5),(8)

- Τα επίπεδα OSI που επικοινωνούν μεταξύ τους (2),(5),(8)



- Δημοφιλή LAN πρωτόκολλα που απεικονίζονται στο μοντέλο αναφοράς



LAN μέθοδοι πρόσβασης στο μέσο(I)

- Στα δίκτυα που χρησιμοποιούν την τεχνολογία CSMA/CD όπως το Ethernet οι δικτυακές συσκευές ανταγωνίζονται για το μέσο μετάδοσης. Όταν μια συσκευή θέλει να στείλει δεδομένα ακούει το μέσο αν κάποια άλλη συσκευή στέλνει και αν όχι στέλνει τα δεδομένα της. Μετά ακούει αν έχει συμβεί σύγκρουση και αν ναι περιμένει ένα τυχαίο μήκος χρόνου και ξαναστέλνει τα δεδομένα της(1),(4),(8)

LAN μέθοδοι πρόσβασης στο μέσο(II)

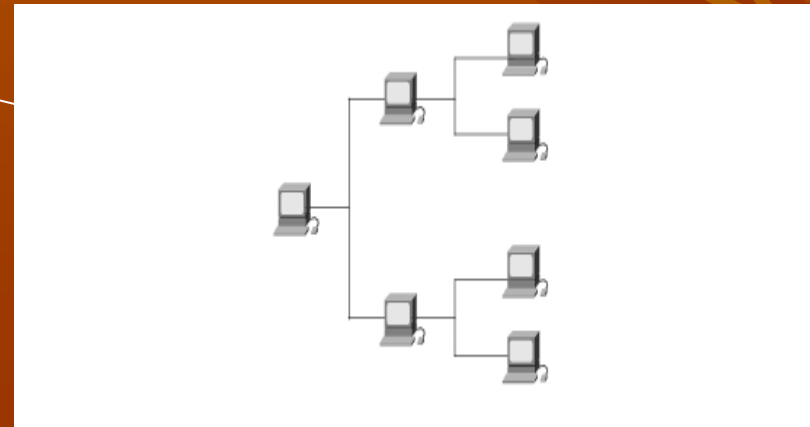
- Στα token-passing δίκτυα όπως το Token Ring και το FDDI (συνήθως δίκτυα δακτυλίου) ένα πλαίσιο δικτύου που ονομάζεται token περνάει στο δίκτυο από συσκευή σε συσκευή. Όταν η συσκευή αποκτήσει το token στέλνει τα δεδομένα και στη συνέχεια ελευθερώνει το token στο δίκτυο(3),(9)

LAN μέθοδοι μετάδοσης

- Unicast μετάδοση.Γίνεται από αποστολέα σε παραλήπτη.
- Multicast μετάδοση.Γίνεται με αποστολή σε συγκεκριμένο υποσύνολο κόμβων του δικτύου
- Broadcast μετάδοση.Η αποστολή πακέτου γίνεται προς όλους τους κόμβους(1),(2),(3)

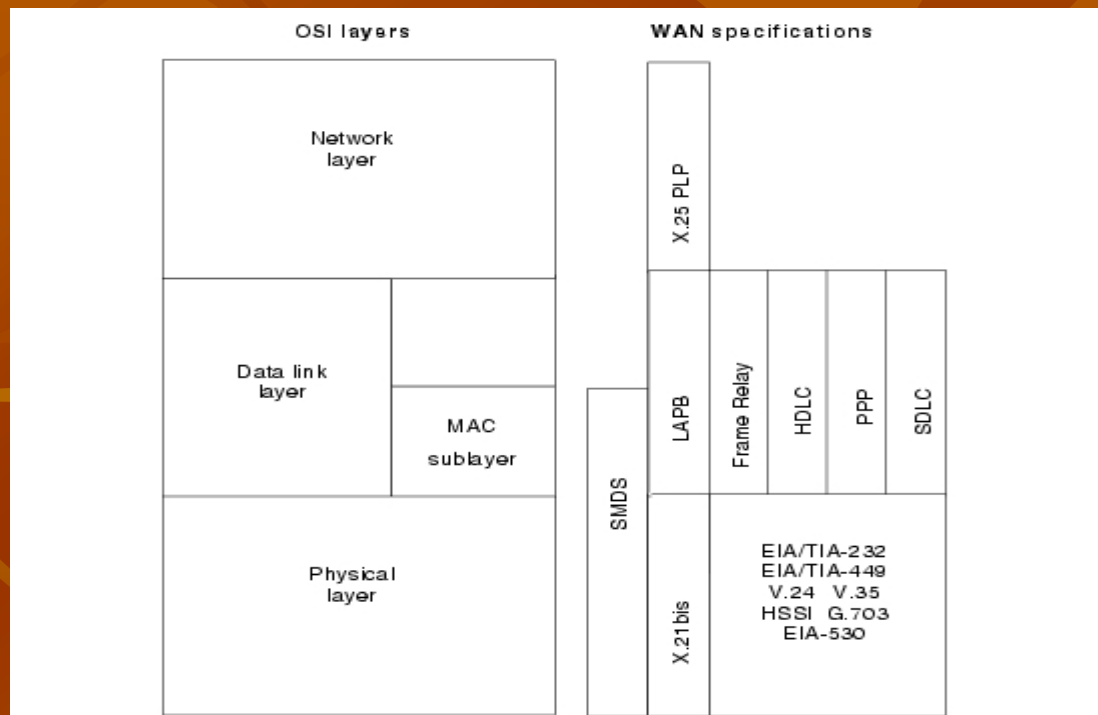
LAN ΤΟΠΟΛΟΓΙΕΣ

- Bus τοπολογία
- Ring //
- Star //
- Tree //



WAN networks

- Οι τεχνολογίες WAN λειτουργούν στα χαμηλότερα επίπεδα του μοντέλου OSI



Συνδέσεις σημείο προς σημείο

- Μια point to point σύνδεση παρέχει ένα απλό προεγκατεστημένο WAN μονοπάτι επικοινωνίας από την εγκατάσταση του πελάτη διαμέσου ενός δικτύου φορέα όπως μιά τηλεφωνική εταιρεία σε ένα απομακρυσμένο δίκτυο. Οι συνδέσεις σημείο προς σημείο συνήθως νοικιάζονται από έναν φορέα και λέγονται γι' αυτό νοικιασμένες γραμμές(leased lines). Για μιά γραμμή σημείο προς σημείο ο φορέας διαθέτει ζευγάρια καλωδίων και δυνατότητες υλικού μόνο για την γραμμή σας.(2),(3),(5),(8)

Μεταγωγή κυκλώματος

- Οι μεταγωγείς κυκλώματος επιτρέπουν συνδέσεις δεδομένων οι οποίες μπορούν να αρχικοποιηθούν όταν χρειάζεται και να τερματιστούν όταν η επικοινωνία έχει εκπληρωθεί. Αυτό δουλεύει πολύ όπως μιά κανονική τηλεφωνική γραμμή για επικοινωνία ήχου. Το ISDN είναι ένα καλό παράδειγμα μεταγωγής κυκλώματος.(2),(4),(8)

Μεταγωγή πακέτου

- Η μεταγωγή πακέτου είναι μιά WAN τεχνολογία στην οποία οι χρήστες μοιράζονται κοινούς πόρους του φορέα.Επειδή αυτό επιτρέπει στο φορέα να κάνει καλύτερη χρήση της υποδομής του, το κόστος στον πελάτη είναι γενικά πολύ καλύτερο από τις γραμμές σημείο προς σημείο.Σε μια κατάσταση μεταγωγής πακέτου τα δίκτυα έχουν συνδέσεις στο δίκτυο του φορέα, και πολλοί πελάτες μοιράζονται το δίκτυο του φορέα(carrier).(3),(4),(5)

Ιδεατά κυκλώματα WAN

- Ενα ιδεατό κύκλωμα είναι ένα λογικό κύκλωμα που δημιουργείται σε ένα διαμοιρασμένο δίκτυο μεταξύ δύο δικτυακών συσκευών. Δύο τύποι ιδεατών κυκλωμάτων υπάρχουν: Switched (SVC) και permanent (PVC). Τα SVCs είναι ιδεατά κυκλώματα που ιδρύονται δυναμικά κατ'απαίτηση και τερματίζονται όταν η μετάδοση έχει ολοκληρωθεί. PVCs είναι ένα μόνιμα ιδρυμένο ιδεατό κύκλωμα που αποτελείται από μία κατάσταση την μεταφορά δεδομένων. PVCs χρησιμοποιούνται όταν η μεταφορά δεδομένων μεταξύ συσκευών είναι σταθερή
(3),(5),(8)

WAN Dialup υπηρεσίες

- Οι dialup υπηρεσίες προσφέρουν cost-effective μεθόδους για συνδεσιμότητα κατά μήκος των WAN. Δυό δημοφιλείς dialup υλοποιήσεις υπάρχουν. Η Dial on Demand routing που είναι μιά τεχνική όπου ένας δρομολογητής μπορεί δυναμικά να αρχίσει μιά κλήση σε ενα κύκλωμα μεταγωγής όταν χρειάζεται να στείλει δεδομένα και η Dial backup που είναι μιά άλλη μέθοδος ρύθμισης της Dial on Demand. Όμως στην dial backup το κύκλωμα μεταγωγής χρησιμοποιείται για την παροχή backup υπηρεσίας για ενα άλλο είδος κυκλώματος όπως το point to point ή το packet switching (2),(4),(5)

WAN συσκευές

- Τα WAN χρησιμοποιούν πολλούς τύπους από συσκευές που είναι εξειδικευμένες για περιβάλλοντα WAN όπως WAN μεταγωγείς, access servers, modems, CSU/DSUs και τερματικά ISDN. Άλλες συσκευές που βρίσκονται σε περιβάλλοντα WAN και χρησιμοποιούνται σε υλοποιήσεις WAN περιλαμβάνουν δρομολογητές, μεταγωγείς ATM, και πολυπλέκτες.(2),(4),(5)

Bridging(Γεφύρωση)(I)

- Οι γέφυρες είναι συσκευές επικοινωνίας δεδομένων που δουλεύουν κυρίως στο επίπεδο 2 του OSI μοντέλου αναφοράς. Αρκετά είδη γεφύρωσης έχουν αποδειχθεί σημαντικά σαν διαδικτυακές συσκευές. Η διαφανής γεφύρωση βρίσκεται συνήθως σε Ethernet περιβάλλοντα, ενώ η source-route γεφύρωση υπάρχει κυρίως στα Token Ring περιβάλλοντα. (1),(4),(8)

Bridging(Γεφύρωση)(II)

- Η μεταφραστική γεφύρωση παρέχει μετάφραση μεταξύ των μορφών και των αρχών μετάβασης διαφορετικών τύπων μέσων(συνήθως Ethernet και Token Ring). Τέλος η source-route διάφανής γεφύρωση συνδιάζει τους αλγορίθμους της διάφανης γεφύρωσης και της source-route γεφύρωσης για να καταστήσει δυνατή την επικοινωνία σε ανάμικτα Ethernet/Token Ring περιβάλλοντα.(1),(4),(8)

Γέφυρες-Μεταγωγείς

- Οι γέφυρες γενικά χρησιμοποιούνται στην κατάτμηση ενός LAN σε μερικά μικρότερα segments. Οι μεταγωγείς γενικά χρησιμοποιούνται στην κατάτμηση ενός μεγάλου LAN σε πολλά μικρότερα segments. Οι γέφυρες γενικά έχουν λίγες πόρτες για διασύνδεση των LAN ενώ οι μεταγωγείς έχουν γενικά περισσότερες πόρτες. (1),(4),(8)

Γέφυρες

- Οι γέφυρες μπορούν να ομαδοποιηθούν σε κατηγορίες βασισμένες σε διάφορα χαρακτηριστικά προϊόντων. Χρησιμοποιώντας ένα δημοφιλές σχήμα κατηγοριοποίησης οι γέφυρες είναι είτε local είτε remote. Οι local bridges παρέχουν απευθείας σύνδεση μεταξύ πολλαπλών LAN segments στην ίδια περιοχή. Οι remote bridges συνδέουν πολλαπλά LAN segments σε διαφορετικές περιοχές συνήθως μέσω τηλεπικοινωνιακών γραμμών.(3),(4),(5),(8)

Τύποι μεταγωγέων (switches)

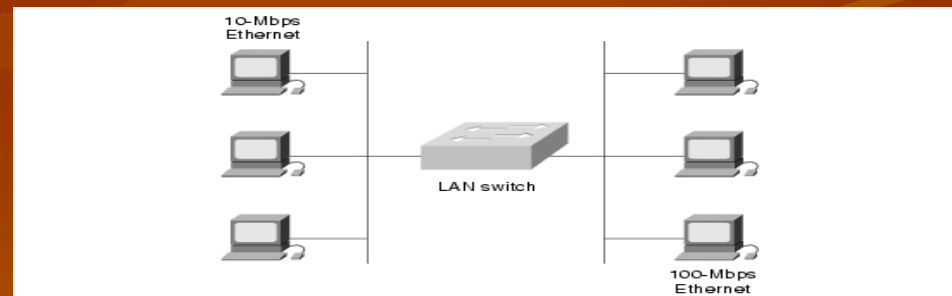
- Στην store and forward μεταγωγή ένα ολόκληρο πλαίσιο πρέπει να ληφθεί πριν προωθηθεί. Αυτό σημαίνει ότι η καθυστέρηση μέσα από το switch έχει σχέση με το μέγεθος του πλαισίου – μεγαλύτερο μήκος πλαισίου σημαίνει περισσότερη καθυστέρηση διαμέσου του μεταγωγέα. Η cut-through μεταγωγή επιτρέπει το switch να ξεκινήσει την προώθηση του πλαισίου όταν αρκετό από το πλαίσιο έχει ληφθεί και να πάρει έτσι μια απόφαση προώθησης. Αυτό ελατώνει την καθυστέρηση διαμέσου του μεταγωγέα (3), (4), (5), (8)

ΑΤΜ μεταγωγείς

- Οι Asynchronous Transfer Mode μεταγωγείς παρέχουν υψηλές ταχύτητες μεταγωγής και κλιμακωτο bandwidth στην ομάδα εργασίας, στο backbone του δικτύου επιχείρησης και στην ευρεία περιοχή. Τα ATM switches υποστηρίζουν ήχο, video, και εφαρμογές δεδομένων και είναι σχεδιασμένα να μεταγούν μονάδες πληροφορίας καθορισμένου μεγέθους που καλούνται κελιά(cells) που χρησιμοποιούνται στην επικοινωνία ΑΤΜ. (3),(4),(5),(8)

LAN μεταγωγείς

- Οι Lan switches χρησιμοποιούνται στην διασύνδεση πολλαπλών LAN segments. Η LAN μεταγωγή παρέχει αφοσιωμένη, απαλλαγμένη από συγκρούσεις επικοινωνία μεταξύ των δικτυακών συσκευών με υποστήριξη πολλαπλών ταυτόχρονων συνομιλιών. Τα Lan switches είναι σχεδιασμένα για την μεταγωγή data frames σε υψηλές ταχύτητες. (3),(4),(5),(8)



Δρομολόγηση(Routing)

- Δρομολόγηση είναι η ενέργεια της μετακίνησης πληροφορίας κατά μήκος ενός διαδικτύου από την πηγή προς τον προορισμό. Κατά μήκος της διαδρομής τουλάχιστον ένας ενδιάμεσος κόμβος συναντάται. Η δρομολόγηση συνήθως αντιπαραβάλλεται με την γεφύρωση με το σκεπτικό ότι είναι το ίδιο ακριβώς πράγμα. Η κύρια διαφορά μεταξύ των δύο είναι ότι η γεφύρωση συμβαίνει στο επίπεδο 2 (επίπεδο διασύνδεσης δεδομένων) του OSI μοντελου αναφοράς, ενώ η δρομολόγηση συμβαίνει στο επίπεδο 3 (επίπεδο δικτύου). (1), (4), (8)

Στόχοι σχεδίασης

- Οι αλγόριθμοι δρομολόγησης συχνά έχουν έναν ή περισσότερους από τους παρακάτω στόχους.
 - Βελτιστότητα(optimality)
 - Απλότητα και χαμηλό overhead
- Δύναμη και σταθερότητα(Robustness and stability)
 - Γρήγορη σύγκλιση
 - Ευελιξία

Τύποι αλγορίθμων δρομολόγησης

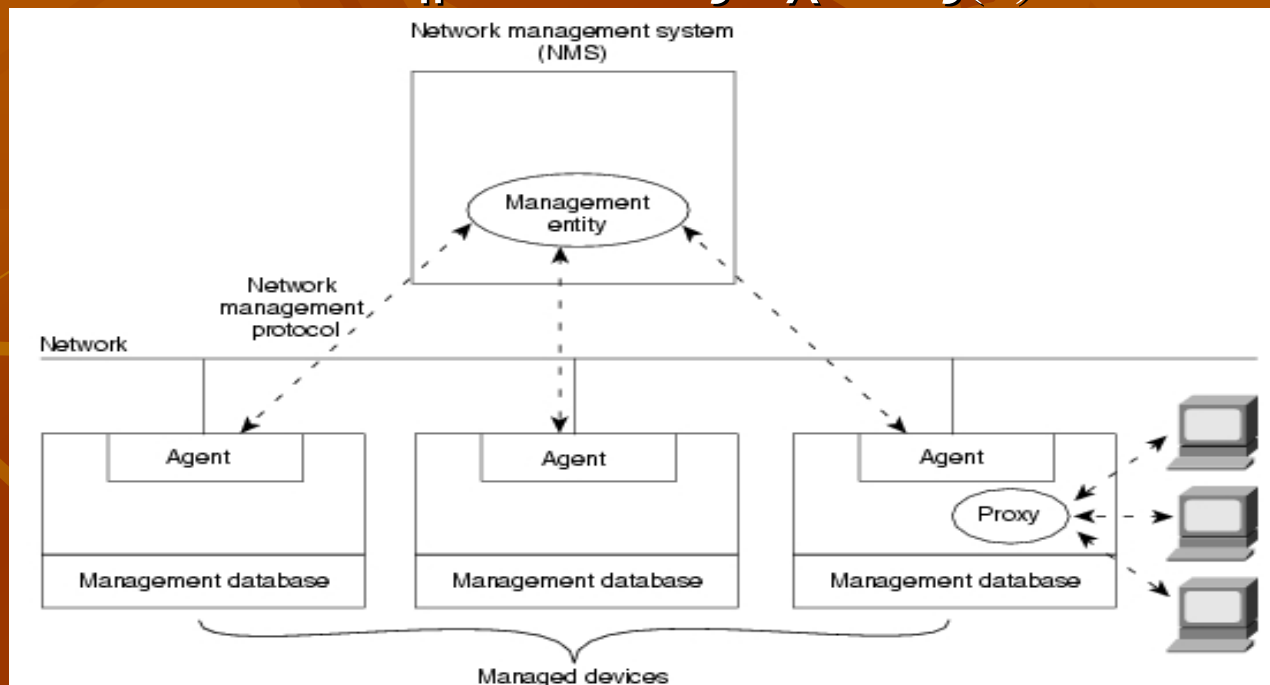
- Οι αλγόριθμοι δρομολόγησης μπορούν να κατηγοριοποιηθούν κατά τύπο. Τα κλειδιά διαφοροποίησης περιλαμβάνουν τα εξής:
 - Στατικοί αντι δυναμικών
- Μονού μονοπατιού αντί πολλαπλού μονοπατιού
 - Επίπεδοι αντί ιεραρχικών
 - Host-intelligent αντί router-intelligent
 - Intradomain αντι interdomain
 - Link-state αντι distance vector
 - (2),(3),(5)

Network management(I)

- Σε μερικές περιπτώσεις περιλαμβάνει μια μοναχική ελεγκτική δικτυακή δραστηριότητα αναφοράς γεγονότων μαζί με έναν αναλυτή πρωτοκόλλων. Σε άλλες περιπτώσεις η δικτυακή διαχείριση περιλαμβάνει μια κατανεμημένη βάση δεδομένων, αυτόματη ερώτηση των δικτυακών συσκευών και high-end σταθμούς εργασίας που δημιουργούν γραφικές όψεις πραγματικού χρόνου των δικτυακών αλλαγών τοπολογίας και κίνησης. Γενικά η δικτυακή διαχείριση είναι μια υπηρεσία που χρησιμοποιεί πλήθος από εργαλεία, εφαρμογές και συσκευές για να βοηθήσει τους διαχειριστές δικτύων στον έλεγχο και τη συντήρηση των δικτύων(4)

Network management(II)

- Μια τυπική αρχιτεκτονική διαχείρισης δικτύων συντηρεί πολλές σχέσεις(4)



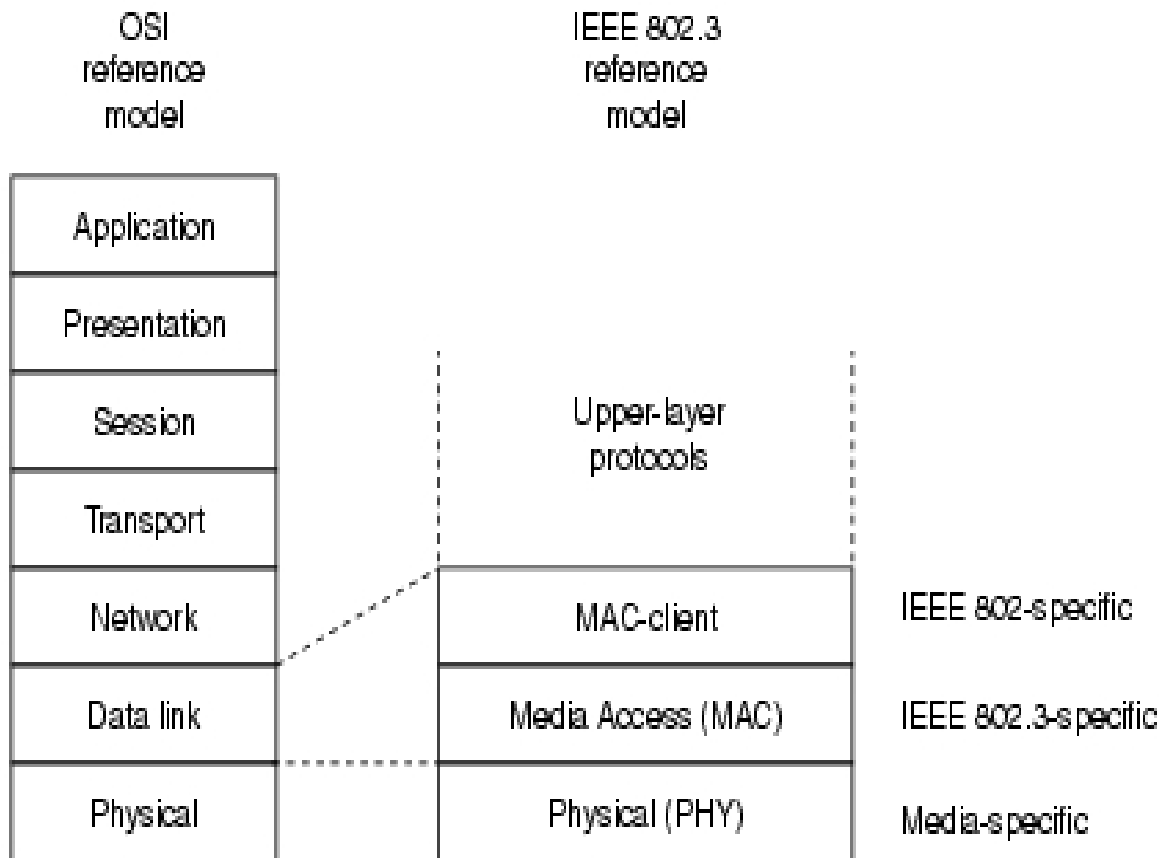
Network management(III)

- Η διαχείριση δικτύου αναφέρεται στις παρακάτω κατηγορίες
 - Performance management
 - Configuration management
 - Accounting management
 - Fault management
 - Security management
 - (4)

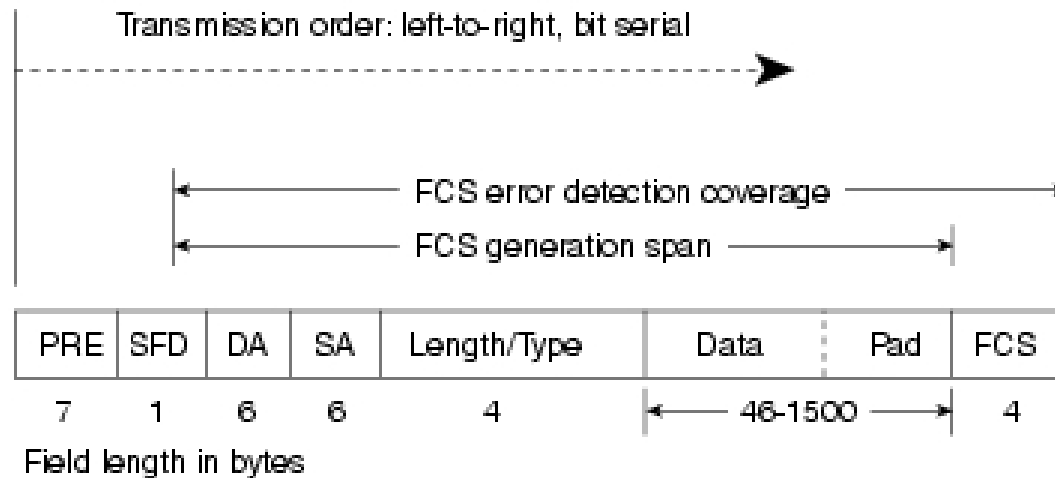
Ethernet

- Ο ορος Ethernet αναφέρεται στην οικογένεια των local area network προϊόντων που καλύπτονται από το IEEE 802.3 standard που ορίζει αυτό που είναι γνωστό ως CSMA/CD πρωτόκολλο. Τρεις ρυθμοί δεδομένων ορίστηκαν για λειτουργία πάνω από οπτικές ίνες και συνεστραμμένα καλώδια.
 - 10 Mbps -10Base-T ethernet
 - 100 Mbps-Fast Ethernet
 - 1000 Mbps –Gigabit Ethernet
 - Το 10-Gigabit Ethernet είναι σε ανάπτυξη και θα εκδοθεί σαν το IEEE 802.3ae βοήθημα στο 802.2 βασικό πρότυπο.

Λογική σχέση Ethernet και ISO μοντέλο αναφοράς



Το βασικό IEEE 802.3 MAC μορφή πλαισίου δεδομένων



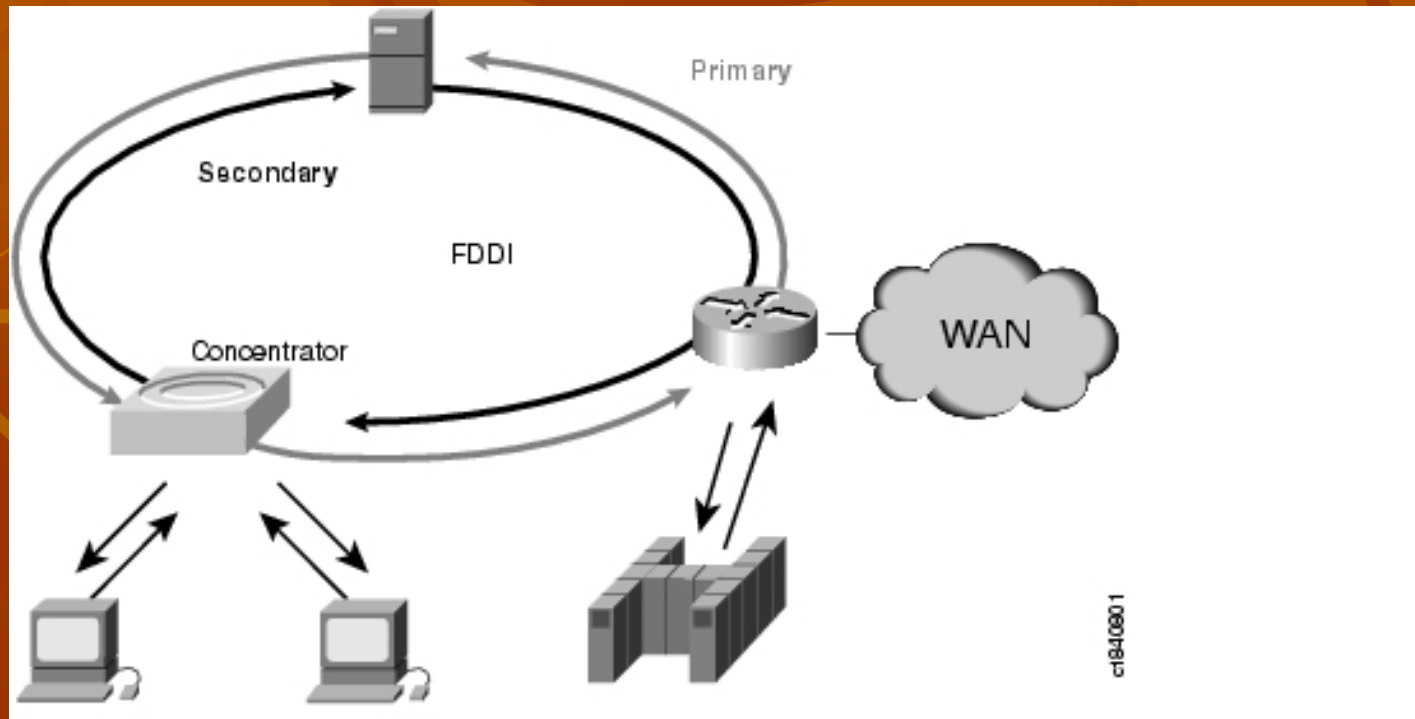
PRE = Preamble
SFD = Start-of-frame delimiter
DA = Destination address
SA = Source address
FCS = Frame check sequence

Fiber Distributed Data Interface(I)

- Το FDDI καθορίζει ένα 100Mbps token-passing διπλού δακτυλίου LAN με χρήση καλωδίου οπτικής ίνας. Το FDDI χρησιμοποιείται συχνά σαν υψηλής ταχύτητας τεχνολογίας δίκτυου κορμού(backbone) γιατί υποστηρίζει υψηλό bandwidth και μεγαλύτερες αποστάσεις από ότι τα χαλκίνα καλώδια.(9)

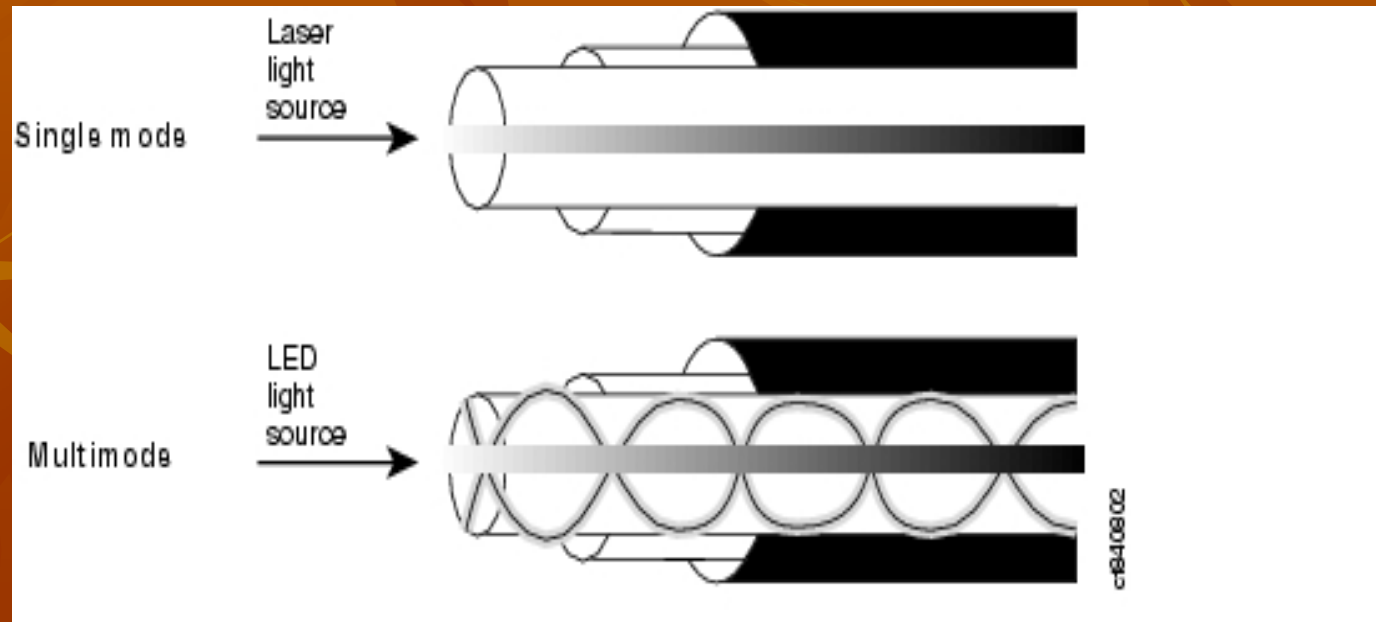
FDDI(II)

- Το FDDI χρησιμοποιεί counter-rotating πρωτεύοντα και δευτερεύοντα δακτύλιο(9)



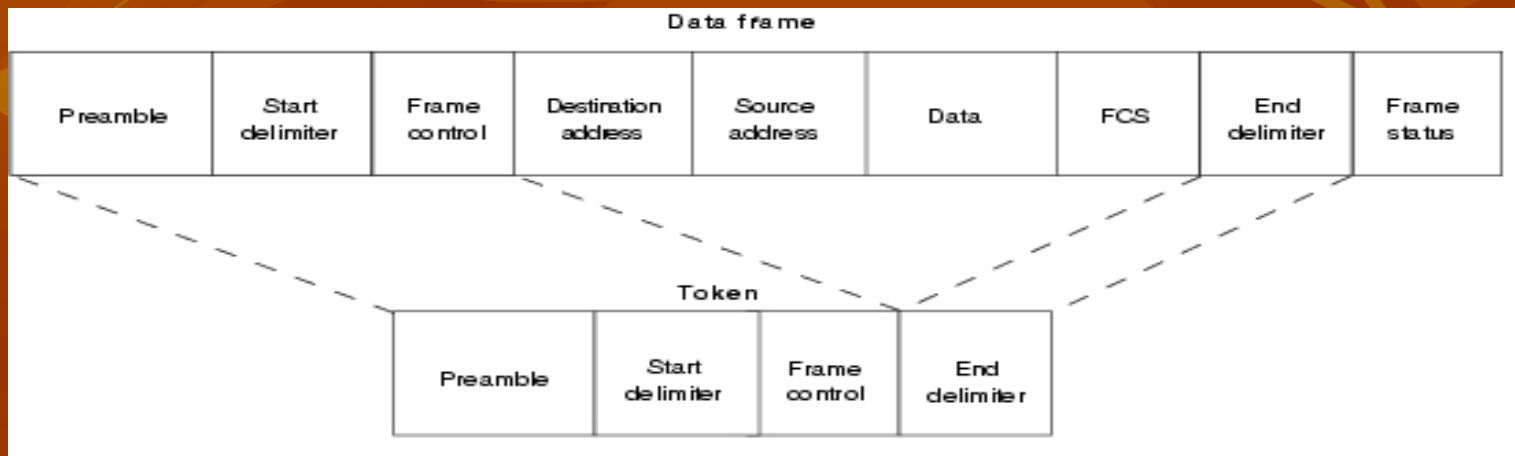
FDDI(III)

- Οι πηγές του φωτός διαφέρουν για Single-mode και multimode ίνες(9)



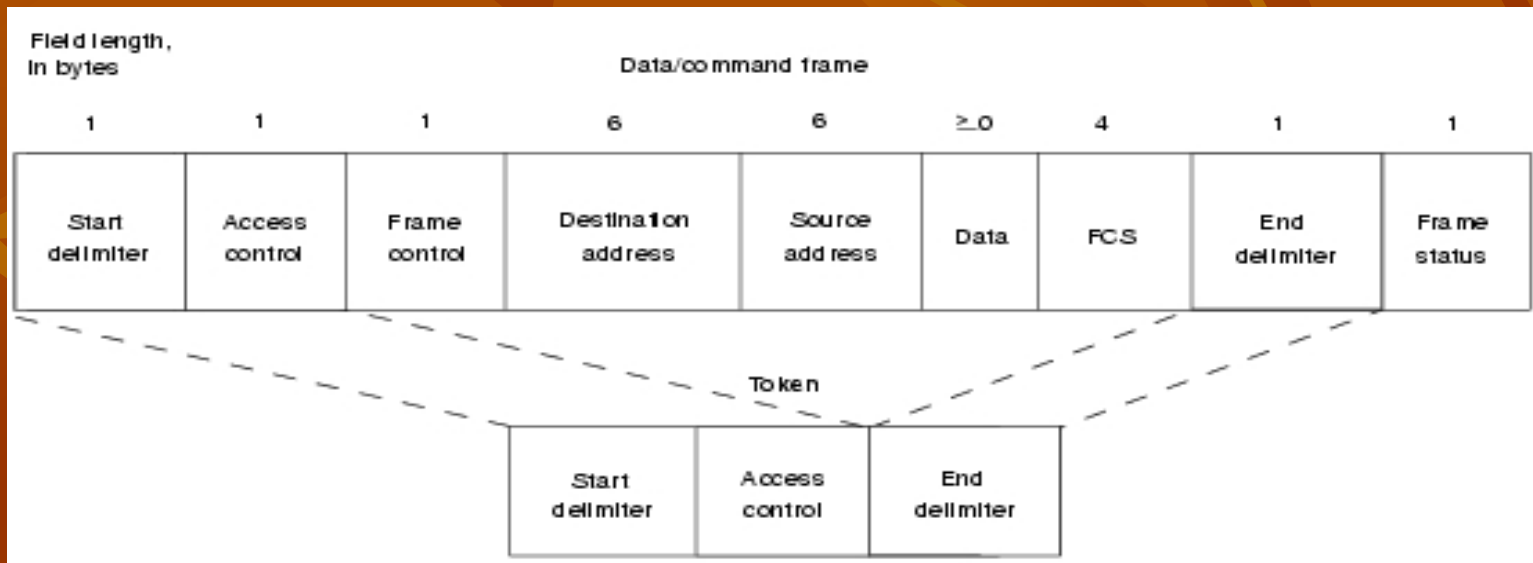
FDDI μορφή πλαισίου(IV)

- Το FDDI frame format είναι ίδιο με το format του πλαισίου Token Ring. Αυτή είναι μια από τις περιοχές που το FDDI δανείζεται αρκετά πράγματα από παλιότερες LAN τεχνολογίες όπως το Token Ring. Τα FDDI πλαίσια μπορούν να είναι έως και 4500 bytes.(9)



Token Ring / IEEE 802.5

- Το token ring δίκτυο αναπτύχθηκε από την IBM στα 1970. Το IEEE 802.5 και το token ring καθορίζουν το κουπόνι και τα πλαίσια δεδομένων/εντολών.

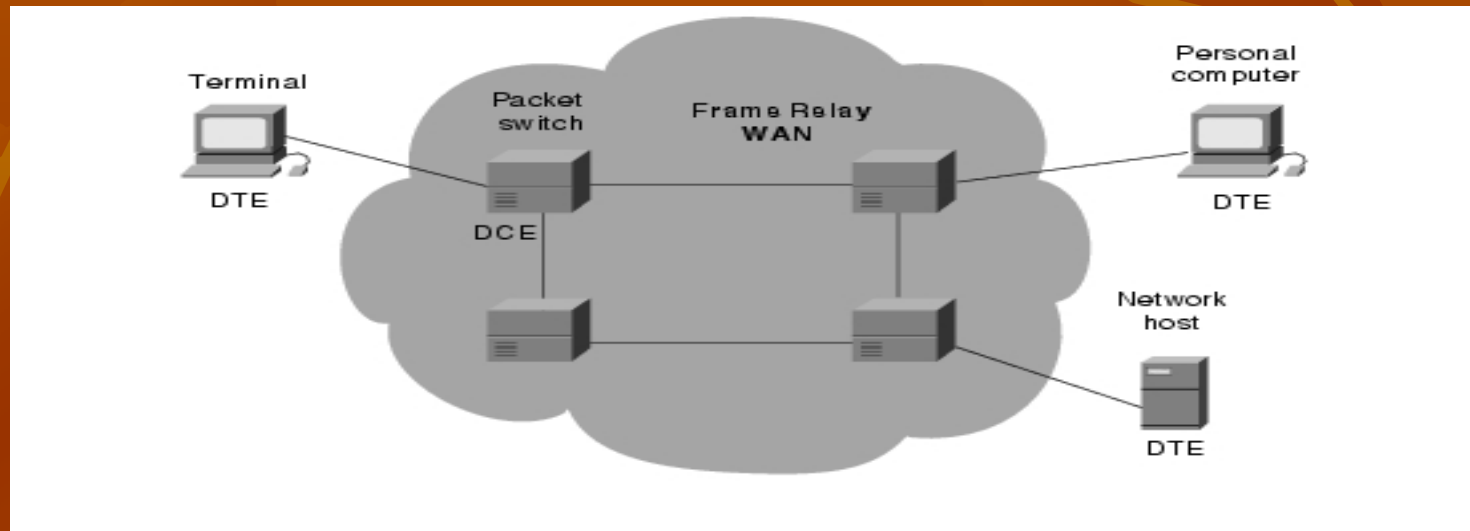


Frame Relay

- Το frame relay είναι ένα υψηλής επίδοσης wan πρωτόκολλο που λειτουργεί στο φυσικό και στο διασυνδεσης δεδομένων επίπεδα του μοντέλου αναφοράς OSI. Το frame relay αρχικά σχεδιάστηκε για χρήση κατά μήκος των ISDN interfaces. Είναι ένα παράδειγμα τεχνολογίας μεταγωγής πακέτων. Τα δίκτυα μεταγωγής πακέτων επιτρέπουν στους end stations να μοιραστούν δυναμικά το δικτυακό μέσο και την διαθέσιμη χωρητικότητα (bandwidth). Δύο τεχνικές χρησιμοποιούνται στις τεχνολογίες μεταγωγής πακέτων
 - Πακέτα μεταβλητού μήκους και
 - Στατιστική πολυπλεξία (9)

Συσκευές Frame Relay

- Συσκευές προσκολλημένες σε ένα WAN frame relay δίκτυο ανήκουν σε μιά από τις δύο επόμενες κατηγορίες.
 - Data terminal equipment(DTE)
- Data circuit-terminating equipment(DCE)(9)



FR Switced Virtual Circuits

- Τα SVCs είναι προσωρινές συνδέσεις που χρησιμοποιούνται σε καταστάσεις που απαιτούν μόνο σποραδική μεταφορά δεδομένων μεταξύ DTE κατά μήκος του frame relay δικτύου. Μια επικοινωνιακή σύνδεση κατά μήκος ενός SVC αποτελείται από τις τέσσερις ακόλουθες λειτουργικές καταστάσεις.
- Call setup-Το ιδεατό κύκλωμα μεταξύ δύο frame relay DTE συσκευών εγκαθίσταται
 - Data transfer-Δεδομένα μεταφέρονται μεταξύ των DTE συσκευών πάνω από το ιδεατό κύκλωμα
 - Idle –Η σύνδεση μεταξύ των DTE συσκευών είναι ενεργή αλλά δεν υπάρχει μεταφορά δεδομένων
 - Call termination –Το ιδεατό κύκλωμα μεταξύ των DTE συσκευών τερματίζεται.(3),(4),(5),(9)

FR Permanent Virtual Circuits

- Τα PVCs είναι συνδέσεις μόνιμα εγκατεστημένες που χρησιμοποιούνται για συχνή και απρόσκοπτη μεταφορά δεδομένων μεταξύ DTE συσκευών κατά μήκος ενός Frame Relay δικτύου. Η επικοινωνία κατά μήκος ενός PVC δεν απαιτεί τις καταστάσεις αρχικοποίησης και τερματισμού που υπάρχουν στα SVCs. Τα PVCs πάντοτε λειτουργούν σε μια από τις δύο λειτουργικές καταστάσεις.
- Data transfer – Δεδομένα μεταφέρονται μεταξύ των DTE συσκευών πάνω από το ιδεατό κύκλωμα
- Idle – Η σύνδεση μεταξύ των DTE συσκευών είναι ενεργή αλλά δεν υπάρχει μεταφορά δεδομένων. Αντίθετα με τα SVCs τα PVCs δεν τερματίζονται σε καμιά περίπτωση όταν υπάρχει η idle κατάσταση. (3),(4),(5),(9)

Frame Relay πλαίσιο

- Πέντε πεδία συνιστούν το πλαίσιο Frame Relay

Field length,
in bits

8	16	Variable	16	8
Flags	Address	Data	FCS	Flags

High Speed Serial Interface

- Το HSSI είναι ένα DTE/DCE interface που αναπτύχθηκε από την Cisco Systems και την T3plus Networking για να επιδείξει την ανάγκη για υψηλών ταχυτήτων επικοινωνίες πάνω από WAN συνδέσεις.
(3),(4),(5),(9)

HSSI Technical Characteristics	
Characteristic	Value
Maximum signaling rate	52 Mbps
Maximum cable length	50 feet
Number of connector points	50
Interface	DTE-DCE
Electrical technology	Differential ECL
Typical power consumption	610 mW
Topology	Point-to-point
Cable type	Shielded twisted-pair wire

Integrated Services Digital Network

- Το ISDN αποτελείται από ψηφιακή τηλεφωνία και υπηρεσίες μεταφοράς δεδομένων που προσφέρονται από τους regional τηλεφωνικούς φορείς. Το ISDN περιλαμβάνει την ψηφιοποίηση του τηλεφωνικού δικτύου που επιτρέπει φωνή, δεδομένα, κείμενο γραφικά, μουσική βίντεο και άλλο υλικό πηγής να μεταφέρεται πάνω από υπάρχουσες τηλεφωνικές γραμμές.

(3),(4),(5),(9)

Integrated Services Digital Network(II)

- Το ISDN δηλώνει έναν αριθμό από σημεία αναφοράς που ορίζουν λογικά interfaces μεταξύ λειτουργικών ομάδων, όπως τα TAs και τα NT1s. Τα ISDN σημεία αναφοράς περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:
 - R – Το σημείο αναφοράς μεταξύ οχι-ISDN υλικού και ενός TA
 - S – Το σημείο αναφοράς μεταξύ τερματικού χρήστη και το NT2.
 - T – Το σημείο αναφοράς μεταξύ NT1 και NT2 συσκευών
 - U – Το σημείο αναφοράς μεταξύ NT1 συσκευών και υλικού τερματισμού γραμμής στο δίκτυο φορέα. Το U σημείο αναφοράς είναι σχετικό στη Βόρειο Αμερική μόνοόπου η NT1 λειτουργία δεν παρέχεται από τον φορέα δικτύου. (3),(4),(5),(9)

ISDN services

- Υπάρχουν δύο τύποι υπηρεσιών που σχετίζονται με το ISDN
 - Το ISDN Basic Rate Interface (BRI) προσφέρει δύο B κανάλια και ένα D κανάλι (2B+D)
 - Το ISDN Primary Rate Interface (PRI) προσφέρει 23 B κανάλια και 1 D κανάλι στην Βόρεια Αμερική και Ιαπωνία, φιάχνοντας ένα bit rate των 1.544 Mbps-Το PRI D κανάλι τρέχει στα 64kbps (3),(4),(5),(9)

Point to Point πρωτόκολλο

- Το PPP παρέχει μια μέθοδο για μετάδοση datagrams πάνω από σειριακές point to point γραμμές, και περιέχει τρία βασικά μέρη.
 - 1.Μια μέθοδο ενθυλάκωσης των datagrams πάνω από σειριακές γραμμές.Το PPP χρησιμοποιεί το HDLC (High Level Data Link Control) πρωτόκολλο σαν βάση για ενθυλάκωση datagrams πάνω σε point to point γραμμές.
 - 2.Ενα επεκτάσιμο LCP για εγκαθίδρυση, ρύθμιση και έλεγχο της γραμμής σύνδεσης δεδομένων.
 - 3.Μια οικογένεια από NCPs για εγκαθίδρυση και ρύθμιση διαφορετικών πρωτοκόλλων επιπέδου δικτύου.Το PPP σχεδιάστηκε για να επιτρέπει την ταυτόχρονη χρήση πολλαπλών πρωτοκόλλων επιπέδου δικτύου(1),(8),(9)

Switched Multimegabit Data Service

- Το SMDS είναι μια υψηλής ταχύτητας, μεταγωγής πακέτου, datagram based, WAN δικτυακή τεχνολογία που χρησιμοποιείται για επικοινωνία πάνω από τα δημόσια δίκτυα δεδομένων(PDNs). Το SMDS μπορεί να χρησιμοποιήσει οπτική ίνα ή χαλκινό καλώδιο. Υποστηρίζει ταχύτητες 1.544 Mbps πάνω από Digital Signal Level 1(DS1) δυνατότητες μετάδοσης ή 44.736 Mbps πάνω από Digital Signal Level 3(DS3) δυνατότητες μετάδοσης (3),(5),(9)

Distributed Queue Dual Bus

- Το DQDB είναι ένα πρωτόκολλο επικοινωνίας του επιπέδου διασύνδεσης δεδομένων που σχεδιάστηκε για χρήση στα μητροπολιτικά δίκτυα(MAN). Το DQDB υποδεικνύει μια τοπολογία δικτύου που αποτελείται από δύο μονοδρομικούς λογικούς διαδρόμους που διασυνδέουν πολλαπλά συστήματα. Έχει οριστεί στο IEEE 802.6 DQDB πρότυπο(3),(5),(9)

Distributed Queue Dual Bus(II)

- Το DQDB πρόσβασης αποτελείται από τα βασικά SMDS δικτυακά στοιχεία.
 - Υλικά φορέα – Ένας μεταγωγέας λειτουργεί στο SMDS δίκτυο σαν ένας σταθμός στο διάδρομο(bus)
 - CPE – Μιά ή περισσότερες CPE συσκευές λειτουργούν σαν σταθμοί στο διάδρομο
 - SNI- Το SNI λειτουργεί σαν το interface μεταξύ του CPE και του υλικού του φορέα(carrier equipment). (3),(5),(9)

T1/E1

- Η T1/E1 γραμμή σχεδιάστηκε για χρήση στις επιχειρήσεις. Η T1 κατέχει 24 TDM κανάλια που τρέχουν κατά μήκος ενός καλωδίου με δύο χαλκίνα ζευγάρια. Η E1 προσφέρει 32 κανάλια παρ'όλο που ένα είναι αφοσιωμένο στον συγχρονισμό πλαισίων. Όπως είναι και το BRI, η T1/E1 σύνδεση πηγαίνει κατευθείαν στον telco μεταγωγέα. Η σύνδεση είναι αφοσιωμένη, έτσι όπως ένα BRI, η T1/E1 γραμμή παραμένει συνδεδεμένη και επικοινωνιακή με το switch όλη την ώρα- ακόμη και αν δεν υπάρχουν ενεργές κλήσεις. Καθένα από τα κανάλια T1/E1 είναι απλώς ένα B κανάλι που σημαίνει ότι είναι ένα 64-K DS0. Η T1/E1 αναφέρεται σαν ψηφιακή υπηρεσία 1 (DS1). (3),(5),(9)

Digital Subscriber Line

- Η DSL τεχνολογία είναι μια modem τεχνολογία που χρησιμοποιεί τις υπάρχουσες τηλεφωνικές γραμμές συνεστραμμένων καλωδίων για την μεταφορά δεδομένων υψηλής χωρητικότητας (high bandwidth) όπως πολυμέσα και βίντεο στους συνδρομητές της υπηρεσίας. Ο όρος xDSL καλύπτει έναν αριθμό από παρόμοιες και ανταγωνιστικές μορφές DSL τεχνολογιών όπως οι ADSL, SDSL, HDSL, HDSL-2, G.SHDSL, IDSL και VDSL. (3),(5),(9)

Asynchronous Transfer Mode

- ATM είναι μια μεταγωγής κελιού και πολυπλεκτική τεχνολογία που συνδυάζει τα οφέλη της μεταγωγής κυκλώματος (εγγυημένη χωρητικότητα και σταθερή καθυστέρηση μετάδοσης) με αυτά της μεταγωγής πακέτου (ευελιξία και αποδοτικότητα για αυξομειωμένη κίνηση intermittent traffic). Παρέχει κλιμακωτή χωρητικότητα bandwidth από μερικά Megabit ανά second έως αρκετά Gigabit ανά second (Gbps). (3),(5),(9)

Quality of service

- Η ποιότητα υπηρεσίας αναφέρεται στην δυνατότητα ενός δικτύου να παρέχει καλύτερες υπηρεσίες σε επιλεγμένες δικτυακές κυκλοφορίες πάνω από διάφορες τεχνολογίες που περιλαμβάνουν τα Frame Relay, Asynchronous transfer mode(ATM), Ethernet και 802.1 δίκτυα, SONET, και IP-routed δίκτυα που μπορεί να χρησιμοποιούν οποιαδήποτε ή όλες από τις underlying τεχνολογίες.

Ασύρματη επικοινωνία

- Η ασύρματη επικοινωνία μπορεί να γίνει μέσω
 - Επικοινωνία μέσω ραδιοσυχνοτήτων
- Μικροκυματική επικοινωνία με τη βοήθεια υψηλα κατευθυνόμενων κεραιών
- Υπέρυθρη χαμηλού εύρους επικοινωνία για παράδειγμα από remote controls ή μέσω IRDA

Ασύρματη επικοινωνία

- Τα ασύρματα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα συνήθως υλοποιούνται με κάποιο είδος απομακρυσμένου συστήματος μετάδοσης πληροφορίας που χρησιμοποιεί ηλεκτρομαγνητικά κύματα όπως ραδιοκύματα για το φορέα και αυτή η υλοποίηση λαμβάνει χώρα στο φυσικό επίπεδο του δικτύου

Ασύρματα LANs

- Ένας τύπος ασύρματων δικτύων είναι ένα Wireless Local Area Network. Όπως και με άλλες ασύρματες συσκευές χρησιμοποιούνται ραδιοκύματα αντί καλωδίων για την μεταφορά δεδομένων από και προς τους υπολογιστές στο ίδιο δίκτυο.(7),(8),(10)

Wi-Fi(wireless fidelity)

- Το Wi-Fi είναι ένα συχνά χρησιμοποιούμενο ασύρματο δίκτυο στα συστήματα υπολογιστών που δίνει τη δυνατότητα σύνδεσης στο Internet ή σε άλλες μηχανές που έχουν Wi-Fi λειτουργικότητες. Τα Wi-Fi δίκτυα κάνουν broadcast ραδιοκύματα που μπορούν να συλληθούν από Wi-Fi συλλέκτες που είναι προσκολλημένοι σε υπολογιστές. .(7),(8),(10)

Wi-Fi

- Ο όρος **Wi-Fi (Wireless Fidelity)** χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει τις συσκευές που βασίζονται στην προδιαγραφή IEEE 802.11 b/g και λειτουργούν στην ISM band, δηλαδή σε συχνότητες 2.4GHz για την Ευρώπη (7),(8),(10)

Wi-Fi εφαρμογές

- Η διασύνδεση των εσωτερικών δικτύων σε μεγάλες ταχύτητες είναι μια άλλη από τις εφαρμογές που προσφέρει αυτή η τεχνολογία. Έτσι πολλά κτίρια μπορούν να συνδεθούν από σημείο σε σημείο με κεραία. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι απαραίτητο να στρέψεις σωστά την κεραία και να κάνεις μια επανεκτίμηση των συνθηκών κορεσμού του καναλιού για να επιλέξεις το κανάλι με τη λιγότερη υπερφόρτωση εκπομπής.

(7),(8),(10)

Fixed wireless data

- Το Fixed wireless data είναι ένα ασύρματο δίκτυο δεδομένων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη σύνδεση δύο ή περισσότερων κτιρίων με σκοπό την επέκταση ή το μοίρασμα του network bandwidth χωρίς τη φυσική καλωδίωση των κτιρίων

Fixed wireless data

- Οι υπηρεσίες Fixed wireless data συνήθως χρησιμοποιούν μια κατευθυνόμενη ραδιο κεραία σε κάθε άκρη του σήματος(του κτιρίου).Αυτές οι κεραίες είναι γενικά μεγαλύτερες από αυτές που βλέπουμε στο στήσιμο των Wi-Fi και είναι σχεδιασμένες για outside use.Αυτές οι κεραίες συνήθως σχεδιάστηκαν για να χρησιμοποιούνται στην χωρίς άδεια χρήση ISM band στις ραδιοσυχνότητες(900 MHz,1.8GHz,2.4GHz και 5 GHz).

Wireless MAN

- Αυτό είναι ένα είδος ασύρματου δικτύου που συνδέει αρκετά ασύρματα LAN. WiMAX είναι ο όρος που χρησιμοποιείται για να αναφερόμαστε στα ασύρματα MAN. WiMAX σημαίνει Worldwide Interoperability for Microwave Access.

WiMAX

- Το WiMAX είναι μια τηλεπικοινωνιακή τεχνολογία που αποσκοπεί στην παροχή ασύρματων δεδομένων σε μακρινές αποστάσεις με διάφορους τρόπους από point to point συνδέσεις έως πλήρους κυψελικού τύπου mobile πρόσβαση. Βασίστηκε στο IEEE 802.16 πρότυπο που επίσης ονομάζεται Wireless MAN. Το WiMAX επιτρέπει σε έναν χρήστη να συνδέεται στο Διαδίκτυο από έναν φορητό υπολογιστή χωρίς να υπάρχει φυσική σύνδεση του φορητού σε δρομολογητή ή hub ή σε μεταγωγέα με τη βοήθεια Ethernet καλωδίου. (7),(8),(10)

Mobile Devices Network

- Το GSM (Global System for Mobile Communication) δίκτυο σε τρία βασικά συστήματα που είναι το σύστημα μεταγωγής, το σύστημα σταθμού βάσης και το σύστημα λειτουργίας και υποστήριξης. Το κινητό τηλέφωνο συνδέεται στο σύστημα του σταθμού βάσης το οποίο στη συνέχεια συνδέεται στο σύστημα λειτουργίας και υποστήριξης (7),(8),(10)

Personal Communication Service

- Το PCS είναι το όνομα για την 1900MHz ράδιο μπάντα που χρησιμοποιείται ψηφιακές κινητές τηλεφωνικές υπηρεσίες στον Καναδά στο Μεξικό και στις Ηνωμένες Πολιτείες. Η Code division Multiple Access (CDMA), το GSM και το D-AMPS μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις συχνότητες του PCS. (7),(8),(10)

IS-54 IS-136

Τα IS-54 και IS-136 είναι δεύτερης γενιας (2G) συστήματα κινητής τηλεφωνίας που είναι γνωστά σαν Digital AMPS(D-AMPS). Χρησιμοποιούνται στην Αμερική ειδικά στις Ηνωμένες Πολιτείες και στον Καναδά. Το D-AMPS διανύει τα τελευταία του και τα υπάρχοντα δίκτυα αντικαθίστανται από GSM/GPRS και από τεχνολογίες CDMA2000.

GPRS

- Το General Packet Radio Service είναι μια κινητή υπηρεσία δεδομένων που είναι διαθέσιμη σε χρήστες του GSM και των IS-136 κινητών τηλεφώνων. (7),(6),(10)

GPRS coding scheme

- Οι ταχύτητες μεταφοράς εξαρτώνται από την κωδικοποίηση καναλιού που χρησιμοποιείται. Το λιγότερο εύρωστο αλλά γρηγορότερο σχήμα κωδικοποίησης (CS-4) είναι διαθέσιμο κοντά σε ένα transceiver σταθμό βάσης (BTS), ενώ το πιο εύρωστο σχήμα κωδικοποίησης (CS1) χρησιμοποιείται όταν ο κινητός σταθμός είναι αρκετά μακριά από έναν BTS.

- Coding scheme - Speed(kbit/s)

■ CS1	8.0
■ CS2	12.0
■ CS3	14.4
■ CS4	20.0

3G

- Η 3G είναι η τρίτη γενιά κινητής τηλεφωνίας για πρότυπα και τεχνολογίες μετά την 2G. Τα πρότυπα προέρχονται από την International Telecommunications Union (ITU). Η IMT-2000 αποτελείται από έξι radio interfaces
 - W-CDMA
 - CDMA-2000
 - TD-CDMA/TD-SCDMA
 - UWC(συνήθως υλοποιείται με EDGE)
 - DECT
 - OFDMA (6),(7),(10)

W-CDMA

- Η Wideband code Division Multiple Access είναι ένας τύπος 3G κυψελωτού δικτύου. Το W-CDMA είναι το πρωτόκολλο μετάδοσης με την υψηλότερη ταχύτητα που χρησιμοποιείται στο Ιαπωνικό σύστημα FOMA και στο UMTS σύστημα το οποίο τρίτης γενιάς επακόλουθο στο 2G GSM δίκτυο που υλοποιούνται παγκοσμίως

CDMA2000

- Το CDMA2000 είναι ένα υβριδικό 2.5G/3G πρωτόκολλο κινητού τηλεπικοινωνιακού προτύπου που χρησιμοποιεί το CDMA , ένα πολλαπλής πρόσβασης σχήμα για ψηφιακό radio, για αποστολή ήχου , δεδομένων, και δεδομένων σηματοδότησης μεταξύ κινητών τηλεφώνων και cell sites. (6),(7),(10)

OFDMA

- Το Orthogonal Frequency Division Multiple Access είναι μια πολυχρηστική έκδοση του δημοφιλούς OFDM ψηφιακού σχήματος διαμόρφωσης. Η πολλαπλή πρόσβαση επιτυγχάνεται αναθέτοντας υποσύνολα των υποφορέων σε ξεχωριστούς χρήστες. (6),(7),(10)

EDGE or Enhanced GPRS

- Το Enhanced Data rates for GSM Evolution (EDGE) είναι μια ψηφιακή τεχνολογία κινητής τηλεφωνίας που του επιτρέπει να αυξάνει το ρυθμό μετάδοσης δεδομένων και να βελτιώνει την αξιοπιστία της μετάδοσης δεδομένων. Παρόλο που τεχνικά είναι ένα 3G δίκτυο γενικά κατηγοριοποιείται σαν ένα unofficial standard 2.75G, εξαιτίας της χαμηλότερης ταχύτητας δικτύου. (6),(7),(10)

Wireless networking standards

- Τώρα υπάρχουν τέσσερα ασύρματης δικτύωσης πρότυπα. Το 802.11b είναι το πρότυπο για επιχειρήσεις και έχει μεγάλο εύρος για χρήση σε μεγάλες περιοχές γραφείων. Το 802.11a προσφέρει μεγαλύτερο bandwidth και λιγότερα προβλήματα παρεμβολών αλλά είναι για μικρότερο εύρος. Το Bluetooth χρησιμοποιείται για μικρού εύρους προσωρινή δικτύωση σε συνεδριακούς χώρους, σχολεία ή σπίτια. Η πιο πρόσφατη προσθήκη στην ασύρματη λίστα προτύπων είναι το 802.11g το οποίο έγινε επίσημο πρότυπο τον Ιούνιο του 2003. (6),(7),(10)

Wireless networking standards

■	<u>Throughput</u>	<u>Range</u>	<u>Frequency</u>	<u>Hot-spot Access</u>	<u>Power Drain</u>	
■	802.11b	5Mbps	150feet	2.4GHz	Excellent	Moderate
■	802.11g	20Mbps	150feet	2.4GHz	Excellent	Moderate
■	802.11a	22Mbps	100feet	5GHz	Poor	High
■	Dual band	22Mbps	150feet	2.4-5GHz	Excellent	Moderate
■	Bluetooth	500kbps	30feet	2.4GHz	Poor	Low

Bluetooth

- Το Bluetooth είναι περίπου διαφορετικό πρότυπο από την 802.11 σουίτα των προδιαγραφών προσφέροντας περισσότερη ευελιξία αλλά σε μικρότερη κλίμακα που λέγεται PAN(Personal Area Network). Το πραγματικό throughput του είναι 500kbps και το εύρος του είναι μερικές δωδεκάδες πόδια. Αλλά σε αντίθεση με τα 802.11 wireless LAN – oriented πρότυπα που συνήθως τρέχουν διαμέσου κεντρικών σημείων πρόσβασης, όλες οι συσκευές με Bluetooth ράδιο και κεραία μπορούν να μιλήσουν στο καθένα με λίγη ή καμιά προετοιμασία σε μια πιο peer to peer μορφή. (6),(7),(10)

Wireless ad-hoc networks

Ένα Wireless ad-hoc network είναι ένα δίκτυο υπολογιστών στο οποίο οι γραμμές επικοινωνίας είναι ασύρματες. Το δίκτυο είναι ad-hoc γιατί κάθε κόμβος είναι διατεθειμένος να προωθήσει δεδομένα σε άλλους κόμβους, και έτσι η απόφαση για το ποιοί κόμβοι θα προωθήσουν δεδομένα γίνεται δυναμικά βασισμένη στη συνδεσιμότητα του δικτύου (6),(7),(10)

MANETs

- Ένα Mobile ad-hoc network είναι ένα είδος ασύρματου ad-hoc δικτύου και είναι ένα αυτορυθμιζόμενο δίκτυο κινητών δρομολογητών(και σχετικών κόμβων) που συνδέονται με ασύρματες γραμμές – η ένωση των οποίων δημιουργεί μία τυχαία τοπολογία. Οι δρομολογητές είναι ελεύθεροι να κινούνται τυχαία και να οργανώνονται όπως θέλουν. Έτσι η ασύρματη τοπολογία δικτύου μπορεί να αλλάζει γρήγορα και απρόβλεπτα. Ένα τέτοιο δίκτυο μπορεί να δουλεύει μόνο του ή να συνδεθεί στο Internet. (6),(7),(10)

Βιβλιογραφία

1. Internetworking Handbook, Ed.Taylor McGrawHill 1998
2. Networking Standards A guide to OSI, ISDN, LAN & MAN standards, Stallings 1993
3. Building High-Speed Networks, Parnell Osborne 1999
4. Internetworking LANs, operation design and management, Davidson Muller Artech House 1992
5. Internetworking LANs & WANs, Concepts Techniques & Methods, Held Wiley 1999
6. Wireless Local Area Networks, Benny Bing Wiley 2002
7. Wireless communications & Networks, Stallings Prentice Hall 2002
8. Cisco Internetworking handbook
9. Broadband communications , Balaji Kumar McGraw Hill 1995
10. Principles of wireless networks, Pahlavan Krishnamurthy Prentice Hall 2002