

Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Εισαγωγή
Αναγκαιότητα και Περιγραφή
Περιεχομένων



Σκοπός του Βιβλίου

Σκοπός του βιβλίου αυτού είναι να παρουσιάσει μία ολοκληρωμένη εικόνα των δικτυακών τεχνολογιών και υπηρεσιών που αφορούν τις σύγχρονες επιχειρήσεις αλλά και του βέλτιστου τρόπου αξιοποίησής τους, μέσα από προτάσεις τηλεπικοινωνιακής στρατηγικής, οργάνωσης τηλεπικοινωνιακών λειτουργιών και σχεδιασμού τηλεπικοινωνιακών πόρων.

Σε ποιους απευθύνεται

Το βιβλίο απευθύνεται σε ανθρώπους που έχουν, (ή θέλουν να έχουν), την ευθύνη επιχειρηματικών αποφάσεων, καθορίζουν στρατηγικές εταιριών και θα ήθελαν να έχουν μία πλήρη και σφαιρική άποψη για το τι εννοούμε τηλεπικοινωνίες σήμερα και για το πώς αυτές βοηθούν να πετύχουμε επιχειρηματικούς στόχους.

Γιατί χρειάζεται η γνώση αυτή;

- Οι επικοινωνίες αποτελούν σήμερα ένα **στρατηγικό πόρο** για κάθε επιχείρηση ή οργανισμό
- Τα στελέχη που καθορίζουν τη στρατηγική και τις αποφάσεις θα πρέπει να μπορούν να κατανοούν τις αρχές και το πλαίσιο των τηλεπικοινωνιακών τεχνολογιών αλλά και τις επιπτώσεις που μπορεί να έχει μία απόφασή τους για τις μελλοντικές δυνατότητες της επιχείρησης

Βασικές Ενότητες

- Η **πρώτη ενότητα** περιλαμβάνει τα Κεφάλαια 1 και 2 που παρουσιάζουν το επιχειρηματικό και τεχνολογικό πλαίσιο των επιχειρηματικών δικτύων
- Η **δεύτερη ενότητα** αποτελείται από τα κεφάλαια 3, 4, 5, 6 και 7, τα οποία περιγράφουν ένα-ένα τα επίπεδα του δικτυακού μοντέλου του Internet
- Η **τρίτη ενότητα** αποτελείται από τα κεφάλαια 8, 9, 10 και 11 και αναφέρεται στις τεχνολογίες κορμού και πρόσβασης
- Η **τέταρτη ενότητα** περιλαμβάνει τα κεφάλαια 12, 13, 14, 15 και 16 στα οποία περιγράφονται χρήσιμες εφαρμογές και υπηρεσίες των επιχειρησιακών δικτύων.
- Η **πέμπτη ενότητα** που αναφέρεται σε θέματα διαχείρισης, λειτουργίας και σχεδιασμού δικτυακών πόρων, περιλαμβάνει τα κεφάλαια 17 και 18.
- Τέλος το Κεφάλαιο 19 περιγράφει Νέες και Αναδυόμενες Τεχνολογίες και Τρόπους Επικοινωνίας αλλά και επιχειρηματικές εφαρμογές που προκύπτουν από αυτές.

Ορολογία

- Οι όροι παρουσιάζονται κυρίως στην ελληνική με τον αγγλικό όρο σε παρένθεση. Η ελληνική μετάφραση προέρχεται από επίσημη πηγή και κυρίως τη Βάση Τηλεπικοινωνιακών Όρων (ΜΟΤΟ-ΕΛΟΤ <http://www.moto-teleterm.gr/>).
- Όπου θεωρούμε ότι ο ξενόγλωσσος όρος έχει καθιερωθεί, και ο ελληνικός «ξενίζει» εκεί ακολουθείται ο ξένος όρος αφού όμως γίνει και η αναφορά στον ελληνικό.
- Στο τέλος του βιβλίου υπάρχει παράρτημα με γλωσσάριο των βασικών όρων που χρησιμοποιούνται, λεξικό ελληνο-αγγλικής και αγγλο-ελληνικής αντιστοίχισης.

Κεφάλαιο 1

Η Στρατηγική Σημασία της Δικτύωσης για τις Επιχειρήσεις



Σκοπός του κεφαλαίου

Στο κεφάλαιο αυτό αναπτύσσεται η στρατηγική σημασία της χρήσης δικτύων και δικτυακών υπηρεσιών από τις επιχειρήσεις.

Τα σημαντικότερα σημεία που αναπτύσσονται στο κεφάλαιο είναι:

- Το Ανταγωνιστικό Πλεονέκτημα που δίνουν οι Τηλεπικοινωνίες
- Η αλλαγή στις διαδικασίες
- Η ανάγκη επιχειρηματικού ανασχεδιασμού



Δικτυωμένη επιχείρηση

Μία επιχείρηση που χρησιμοποιεί λειτουργικά τις δικτυακές τεχνολογίες και δημιουργεί ανταγωνιστικό πλεονέκτημα από αυτές μπορεί να ονομαστεί δικτυωμένη επιχείρηση

- Από τη στιγμή όμως που μία επιχείρηση ενσωματώσει τις δικτυακές τεχνολογίες στη λειτουργία της, το τεχνικό μέρος γίνεται αόρατο και αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της επιχειρηματικής λειτουργίας.
- Οτιδήποτε τεχνολογικό που δεν εξυπηρετεί επιχειρηματική ανάγκη βραχυπρόθεσμη ή μακροπρόθεσμη θα πρέπει να αποβάλλεται. Η τεχνολογία για την τεχνολογία δεν μπορεί να δικαιολογηθεί σε ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον

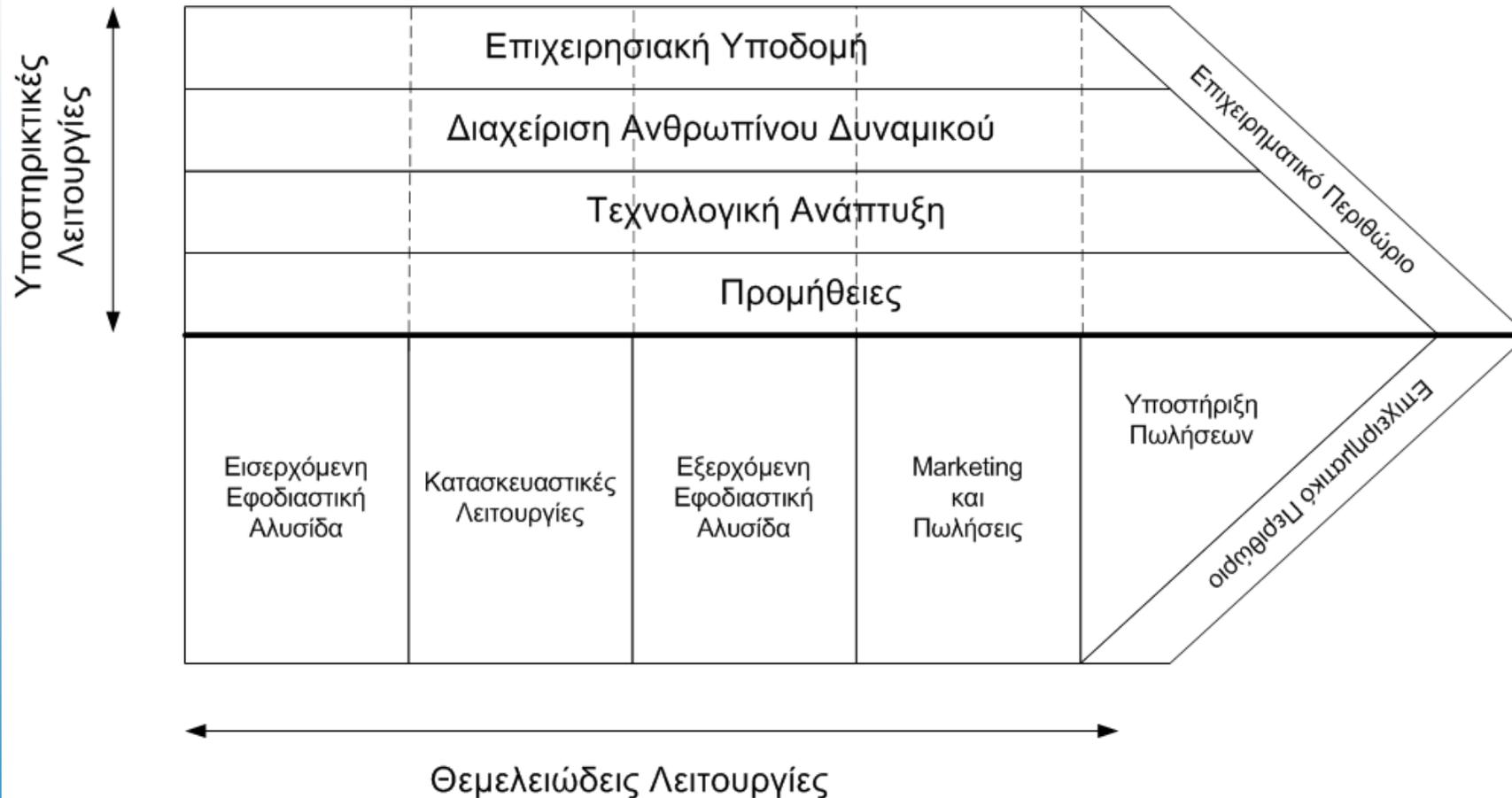


Ο δρόμος προς τη δικτυωμένη επιχείρηση

- Μία δικτυωμένη επιχείρηση βασίζεται στην αξιοποίηση των δικτυακών τεχνολογιών και γενικότερα των πληροφοριακών συστημάτων στην αλυσίδα προστιθέμενης αξίας
- Οι δικτυακές τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κάθε επιχειρησιακή λειτουργία, ώστε να βοηθήσουν στην αύξηση της παραγωγικότητας, της ταχύτητας εκτέλεσης εργασιών, της απόδοσης και τελικά της κερδοφορίας.
- Η χρήση των δικτυακών τεχνολογιών δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας στενών δεσμών μεταξύ των επιχειρήσεων, των πελατών και των συνεργατών – προμηθευτών τους.
- Το κίνητρο για την ύπαρξη δικτυακών τεχνολογιών σε μία επιχείρηση δεν είναι άλλο παρά η ανάγκη παροχής καλύτερων υπηρεσιών στον πελάτη, η δυνατότητα πιο αποδοτικών συνεργασιών και η βελτίωση των λειτουργιών της επιχείρησης ώστε να επιτυγχάνονται οικονομίες.



Αλυσίδα προσιθέμενης αξίας



Με τη χρήση δικτυακών τεχνολογιών και υπηρεσιών οι επιχειρήσεις μπορούν να

- Εξασφαλίσουν ταχύτερη υπηρεσία στους πελάτες.
- Προσεγγίσουν νέους πελάτες χωρίς να επηρεάζονται από αποστάσεις και σύνορα
- Δώσουν υπηρεσία και να πουλήσουν προϊόντα επί εικοσιτετράωρου βάσεως, χωρίς τα αυξημένα έξοδα λειτουργίας
- Ολοκληρώνουν τις λειτουργίες τους και την παραγωγή τους γρηγορότερα και αποτελεσματικότερα παραμένοντας έτσι ανταγωνιστικές χωρίς να μειώνουν την κερδοφορία τους
- Διαχειρίζονται αποτελεσματικότερα την επιχείρηση και το ανθρώπινο δυναμικό, έχοντας αμεσότερο έλεγχο, καλύτερη πληροφόρηση και αμφίδρομη επικοινωνία τόσο για τις εσωτερικές τους λειτουργίες όσο και για την επαφή με προμηθευτές, πελάτες, και γενικότερα την Αγορά
- Γίνουν «κατανεμημένες» και αποκεντρωμένες διατηρώντας όμως τον έλεγχο και την κεντρική οργάνωση



Η επιχειρηματική αξία των Δικτυακών Τεχνολογιών

- Αύξηση ικανοποίησης πελάτη
- Αύξηση εσόδων αλλά και κερδοφορίας
- Αύξηση παραγωγικότητας
- Καλύτερες συνθήκες εργασίας
- Μείωση επιχειρηματικών κινδύνων
- Βελτιστοποίηση επιχειρησιακών πόρων
- Αύξηση γεωγραφικής και δημογραφικής επιρροής
- Αύξηση Μεριδίου Αγοράς



Προϋποθέσεις επιτυχίας

- Έχει γίνει σωστός σχεδιασμός και προγραμματισμός
- Υπάρχει στρατηγικό σχέδιο για την εισαγωγή των τεχνολογιών και το σχέδιο αυτό εντάσσεται και συμβαδίζει με το συνολικό στρατηγικό σχέδιο της εταιρίας
- Το προσωπικό και οι πελάτες – συνεργάτες έχουν ενημερωθεί σωστά και εγκαίρως για τους στόχους και τη σημασία των αλλαγών, αλλά και για τα πλεονεκτήματα που θα προσφέρει ο νέος τρόπος λειτουργίας.



Οι Τηλεπικοινωνίες σαν Ανταγωνιστικό Πλεονέκτημα

- Οι δικτυακές τεχνολογίες και υπηρεσίες θα πρέπει να είναι και να αντιμετωπίζονται σαν ένα στρατηγικό κομμάτι της επιχείρησης και
- Οι νέες πρακτικές και η σωστή αξιοποίησή τους είναι πολύ πιθανόν να απαιτήσουν επιχειρηματικό ανασχηματισμό (Business Process Reengineering)



Ορισμός

Το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα είναι ο συνδυασμός παραγόντων αξίας και κόστους, οι οποίοι μπορούν να οδηγήσουν μία επιχείρηση σε βιώσιμη και ανώτερη απόδοση από τον ανταγωνισμό της με δεδομένες μακρο-οικονομικές και κλαδικές συγκυρίες.



Βασικά στοιχεία του Ανταγωνιστικού Πλεονεκτήματος

1. Η καλύτερη τοποθέτηση του προϊόντος ή της υπηρεσίας στην Αγορά σε σχέση με τον ανταγωνισμό
2. Η υπεράσπιση και διατήρηση του πλεονεκτήματος από τον ανταγωνισμό και
3. Η πετυχημένη επιχειρηματική δραστηριότητα σε βάθος χρόνου



Μελέτη: Η εταιρία Cisco Systems

Το χαρακτηριστικό στοιχείο στην περίπτωση της Cisco είναι ότι το Internet είναι ταυτόχρονα το μέσο υποστήριξης της επιχειρηματικότητας αλλά και το βασικό πεδίο επιχειρηματικής δραστηριότητας.

Έτσι η χρήση των τεχνολογιών Internet από τη Cisco είναι ταυτόχρονα μέσο για τη διατήρηση της κυριαρχίας της στην Αγορά και ταυτόχρονα μία απόδειξη της επιχειρηματικής αξίας της διαδικτύωσης, ώστε να πεισθούν οι πελάτες της να επενδύουν στην συγκεκριμένη τεχνολογία και στα προϊόντα της Cisco.



Τρόπος Λειτουργίας

- Μέσω του διαδικτύου (Internet) η Cisco συνδέει τους πελάτες της με τα κατασκευαστικά τμήματα των προϊόντων της ή τις εταιρίες που τα κατασκευάζουν για λογαριασμό της Cisco.
- Οι πελάτες επίσης μπορούν να συνδεθούν με οποιοδήποτε τμήμα της Cisco που μπορεί να τους βοηθήσει.
- Αντίστοιχα τα τμήματα της Cisco συνδέονται μεταξύ τους. Με αυτόν τον τρόπο η εταιρία διαβεβαιώνει τους πελάτες της ότι πιθανά προβλήματα θα αντιμετωπισθούν με τον καλύτερο, πληρέστερο και ταχύτερο τρόπο.

Σαν αποτέλεσμα η εταιρία είναι καλύτερα τοποθετημένη στην Αγορά και μπορεί να αυξήσει τη ζήτηση για τα προϊόντα της πιο αποδοτικά από τους ανταγωνιστές της, οι οποίοι δεν μπορούν να αποδείξουν τα προτερήματα των προϊόντων τόσο πειστικά όσο η Cisco.



Γρήγορη άσκηση

Μπορείτε να σκεφτείτε κάποια εταιρία στην οποία η εισαγωγή και σωστή αξιοποίηση τηλεπικοινωνιακών τεχνολογιών και δικτύων θα της έδινε σημαντικό προβάδισμα από τον ανταγωνισμό της;



Στρατηγική Ενσωμάτωση των Δικτυακών Τεχνολογιών

- **Βήμα 1:** Βασισμένοι στο Στρατηγικό Σχέδιο της εταιρίας ξεχωρίζουμε τους βασικούς επιχειρηματικούς στόχους και προτεραιότητες.
- **Βήμα 2:** Δημιουργούμε μία ομάδα που αποτελείται από βασικά επιχειρηματικά στελέχη (Διευθύνοντα Σύμβουλο, Γενικό Διευθυντή Οικονομικών Θεμάτων, Γενικό Διευθυντή Εμπορικών Θεμάτων, Γενικό Διευθυντή Τεχνικών θεμάτων, κτλ) στην οποία μπορούμε να προσθέσουμε εξωτερικούς συμβούλους με αποδεδειγμένη εμπειρία σε δικτυακά θέματα και ανάπτυξη δικτυακών συστημάτων.
- **Βήμα 3:** Αναγνωρίζουμε και καθορίζουμε ποια είδη δικτυακών υποδομών και τεχνολογιών μπορούν να υποστηρίξουν με τον καλύτερο και αποδοτικότερο τρόπο τους επιχειρηματικούς στόχους και προτεραιότητες.
- **Βήμα 4:** Κάνουμε εσωτερική απογραφή για να καταγράψουμε ποιες τεχνολογίες και εφαρμογές βρίσκονται ήδη εγκατεστημένες στην επιχείρηση και πώς αυτές εξυπηρετούν τους παραπάνω στόχους.
- **Βήμα 5:** Έχοντας ακολουθήσει τα προηγούμενα βήματα είμαστε σε θέση να καταρτίσουμε τη νέα Δικτυακή Στρατηγική και Σχέδιο της επιχείρησης



Τι περιλαμβάνει η Δικτυακή Στρατηγική και το Σχέδιο της Επιχείρησης

- Τις επιχειρησιακές απαιτήσεις, ευθυγραμμισμένες με την αντίστοιχη τεχνολογική λύση (Συστήματα και υπηρεσίες)
- Ένα χρονοδιάγραμμα υλοποίησης, με συγκεκριμένους στόχους και σημεία ελέγχου της προόδου, αλλά και με συσχετίσεις με την εξέλιξη του συνολικού επιχειρηματικού σχεδίου της εταιρίας.
- Μία στιβαρή δικτυακή αρχιτεκτονική.
- Ο προϋπολογισμός και το χρονοδιάγραμμα επενδύσεων, όσο πιο πραγματιστικά γίνεται.
- Συγκεκριμένους μετρήσιμους στόχους βάσει των οποίων θα γίνεται η αξιολόγηση της προόδου και της επιχειρηματικής απόδοσης των νέων δικτυακών τεχνολογιών.



Αναδιοργάνωση Λειτουργιών

- Η πραγματική αξιοποίηση των δικτυακών επενδύσεων πραγματοποιείται εφόσον αυτές μπορούν να ευθυγραμμιστούν με την επιχειρηματική στρατηγική και λειτουργία. Στην αντίθετη περίπτωση το πιο πιθανόν είναι να αντιμετωπίζονται συνεχώς με σκεπτικισμό και να αποτελούν ένα παραπάνω κόστος λειτουργίας.
- Οι δικτυακές τεχνολογίες είναι από τη φύση τους ανατρεπτικές σε θέματα ιεραρχικής επικοινωνίας και οργάνωσης και για να αξιοποιηθούν χρειάζονται και την κατάλληλη φιλοσοφία εταιρικής λειτουργίας.
- Έτσι σε τέτοιες περιπτώσεις η επιχείρηση – οργανισμός θα πρέπει να αποφασίσει ότι είτε χρησιμοποιεί τις τεχνολογίες αυτές απλώς συμπληρωματικά ή και καθόλου, είτε παίρνει τη γενναία απόφαση για ένα μικρό ή μεγάλο ανασχηματισμό λειτουργιών



Τι πρέπει να λάβουμε υπόψη μας

- Ποιος είναι ο τρέχον τρόπος λειτουργίας και σε ποιο ποσοστό αυτός υποστηρίζεται από εγκατεστημένες δικτυακές υποδομές.
- Ποιες στρατηγικές και λειτουργικές βελτιώσεις είναι αναγκαίες.
- Ποια δικτυακά συστήματα φαίνονται ότι μπορούν να υποστηρίξουν τις βελτιώσεις αυτές.
- Ποια είναι η εκτίμηση επικινδυνότητας για την αποτυχία της επένδυσης.
- Πώς μπορεί να εκτιμηθεί η επιτυχία ή η αποτυχία βάσει μετρήσιμων μεγεθών και ποια είναι αυτά.



Συμπεράσματα

- Οι τηλεπικοινωνίες δεν μπορούν να αντιμετωπίζονται πια από τις επιχειρήσεις σαν μία απλή υποστηρικτική λειτουργία.
- Με την ένταξη των τηλεπικοινωνιών στα στρατηγικά σχέδια των επιχειρήσεων μπορεί να επιτευχθεί πολλαπλάσιο επιχειρηματικό όφελος, από το συνηθισμένο.
- Σήμερα υπάρχουν πολλά παραδείγματα επιχειρήσεων στις οποίες οι νέες τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές αποτέλεσαν στρατηγικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και επέτρεψαν επικράτηση στην Αγορά τους.
- Όμως χρειάζεται προσεκτικός Σχεδιασμός, Επένδυση πόρων και χρόνου, επιμονή και πολλές φορές Αναδιοργάνωση Λειτουργιών μέχρι να φτάσουμε στα επιθυμητά αποτελέσματα.



Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Κεφάλαιο 2: Τεχνολογία Επικοινωνιών και Δεδομένων



Σκοπός Κεφαλαίου

- Κατανόηση Βασικών Εννοιών Δικτύων Δεδομένων
- Παρουσίαση Βασικών Οργανισμών και σχετικών φορέων
- Παρουσίαση των δύο βασικότερων Δικτυακών Μοντέλων Αναφοράς
 - OSI
 - Internet Model



Το «Δίκτυο»

Βασικά Στοιχεία

- Μήνυμα
- Σταθμός
- Μέσο
- Πρωτόκολλο

Απόδοση δικτύου

- Ακρίβεια παράδοσης
- Αξιοπιστία
- Ταχύτητα



Κατηγορίες Δικτύων Δεδομένων

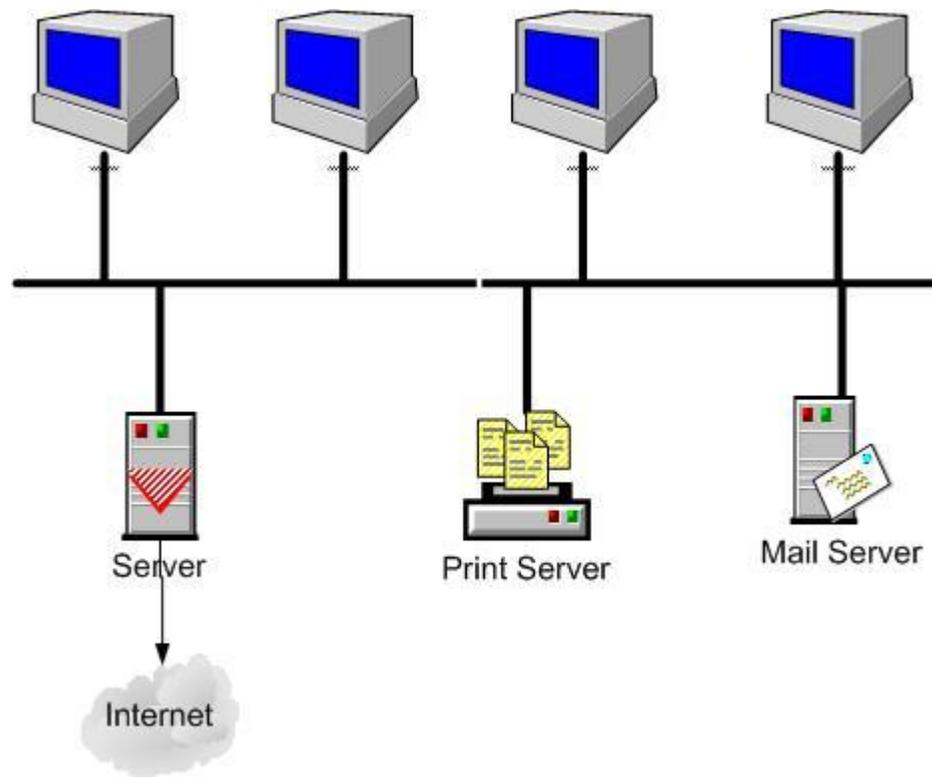
- Τοπικά Δίκτυα (*Local Area Network- LAN*)
- Μητροπολιτικά Δίκτυα (*Metropolitan Area Network- MAN*)
- Δίκτυα Ευρείας Ζώνης (*Wide Area Network- WAN*)



Τοπικά Δίκτυα- LAN

- Αποτελούνται από σταθμούς συνδεδεμένους σε κοντινή απόσταση
- **Σκοπός:** Κοινή χρήση των πόρων του δικτύου (*software ή hardware*)

Τοπικά Δίκτυα- LAN

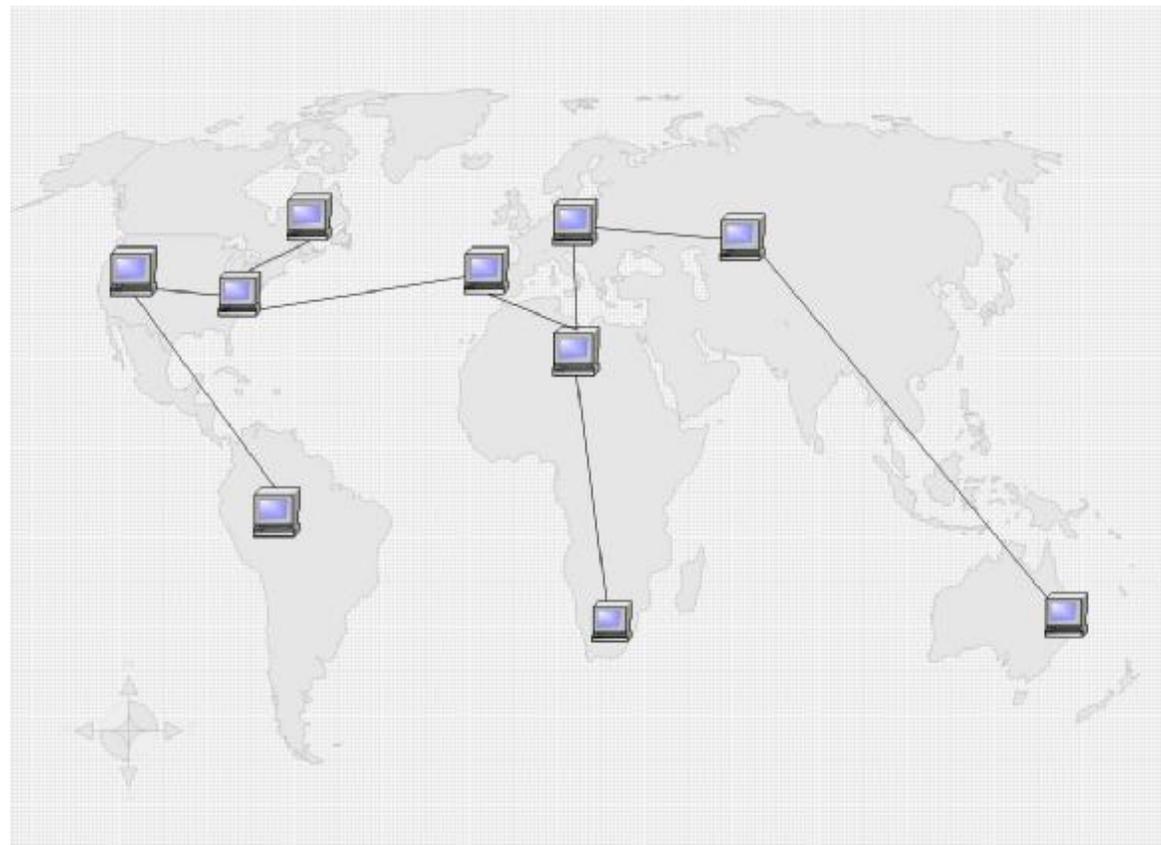


Μητροπολιτικά Δίκτυα- MAN

- Εκτείνονται σε ευρύτερη περιοχή
- Συνδέουν LAN μεταξύ τους



Δίκτυα Ευρείας Ζώνης- WAN



Κριτήρια Αξιολόγησης Δικτύων

- Απόδοση
- Αξιοπιστία
- Ασφάλεια
- Αναβαθμισιμότητα
- Κόστος



Απόδοση

= Συνολική Αποτελεσματικότητα
Λειτουργίας του Δικτύου

Εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως

- Αριθμός χρηστών
- Δυνατότητα μέσου μεταφοράς
- Υλισμικό- Λογισμικό που χρησιμοποιείται



Αξιοπιστία

= Συνεχής Διαθεσιμότητα Δικτύου

- Συχνότητα Αποτυχίας
- Χρονικό Διαστημα Επαναφοράς σε περίπτωση Καταστροφής
- Συχνότητα Βλαβών- Σφαλμάτων



Ασφάλεια

= προστασία της πληροφορίας που μεταφέρεται στο δίκτυο

- Μηχανισμοί Ασφάλειας
(κωδικοί πρόσβασης, τεχνικές κρυπτογράφησης, λογισμικό ανίχνευσης ιών κ.α.)

Αναβαθμισιμότητα

= Η Δυνατότητα του δικτύου να ανταπεξέλθει σε νέες επιχειρησιακές ανάγκες

- Δυνατότητα εξυπηρέτησης περισσότερων χρηστών
- Δυνατότητα αναβάθμισης του hardware αλλά και του software



Κόστος

- Αξιολόγηση ισοδύναμων σταθμών με βάση το κόστος
- Κόστος Υποστήριξης
- Κόστος Αρχικής Συμφωνίας
- Χρηματοδότηση Επένδυσης
- Δανεισμός Μηχανημάτων (Leasing)

Πρωτόκολλα & Πρότυπα

- **Πρωτόκολλα:** Ορίζουν τον τρόπο επικοινωνίας μεταξύ δύο σταθμών
- **Πρότυπα:** Σημείο αναφοράς οργανισμών και ερευνητικών κέντρων με σκοπό την εξασφάλιση της διαλειτουργικότητας

Πρότυπα- Διαδικασία

- Ορισμός Απαιτήσεων (requirements)
- Ορισμός Επιλογών (identification of choices)
- Αποδοχή

Οργανισμοί Δημιουργίας Προτύπων

- ISO: International Organization for Standardization
- ITU-T: International Telecommunication Union- Telecommunication Group
- ANSI: American National Standards Institute
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers
- *ΕΛΟΤ: Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης*



Ρυθμιστικές Αρχές Τηλεπικοινωνιών

- Επιβλέπουν την τηλεπικοινωνιακή Αγορά
- Επεμβαίνουν με ρυθμιστικές αποφάσεις
- Επιβάλλουν πρόστιμα

*Στην Ελλάδα είναι η Εθνική Επιτροπή
Τηλεπικοινωνιών & Ταχυδρομίων (ΕΕΤΤ)*

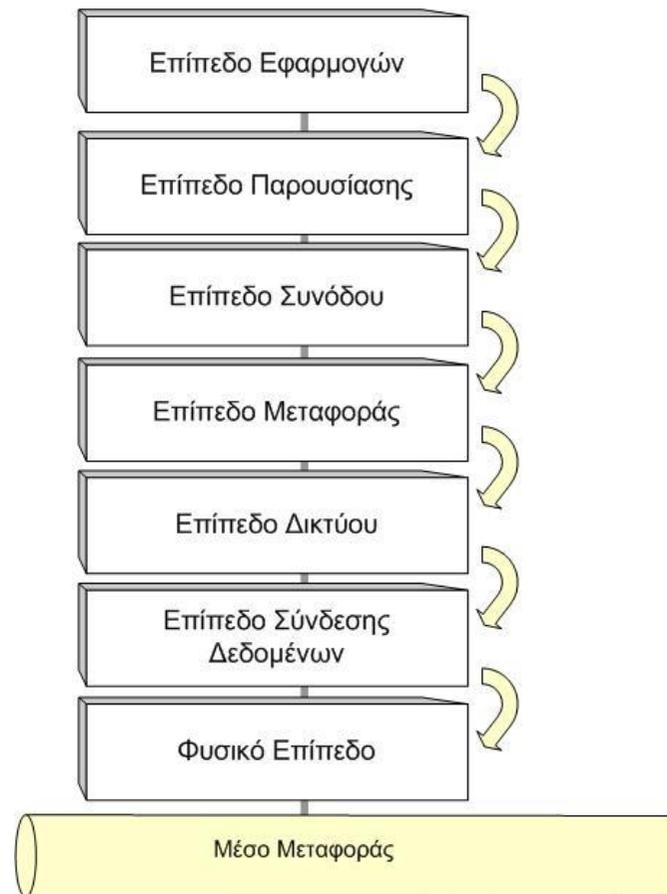


Δικτυακά Μοντέλα Αναφοράς

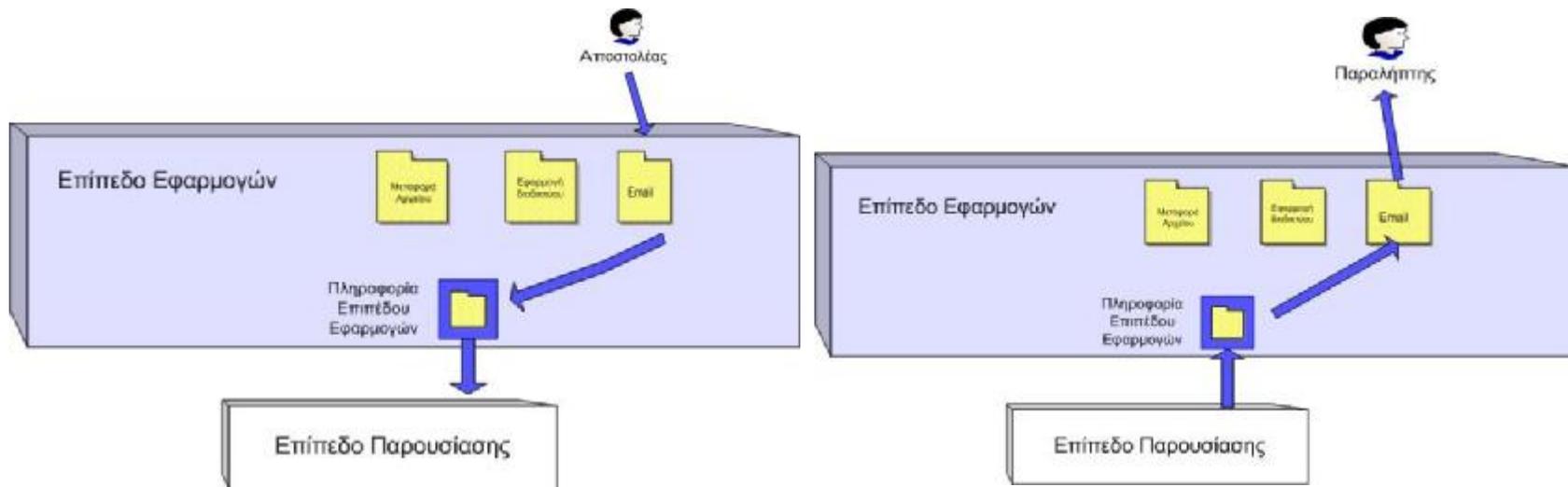
Διάσπαση του δικτύου σε επίπεδα που μπορούν να οριστούν ανεξάρτητα

- Μοντέλο Διασύνδεσης Ανοικτών Συστημάτων- OSI
- Μοντέλο Internet

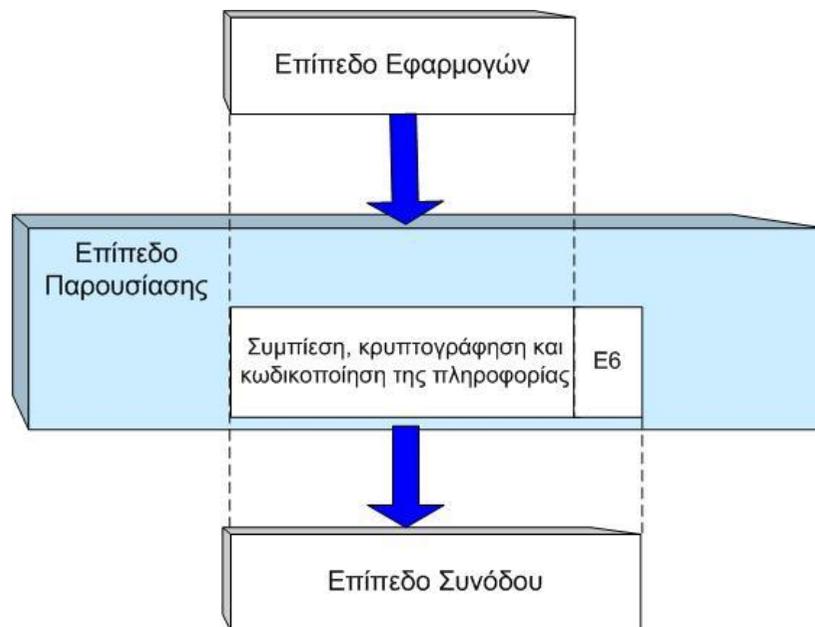
Μοντέλο OSI (Open Systems Interconnection)



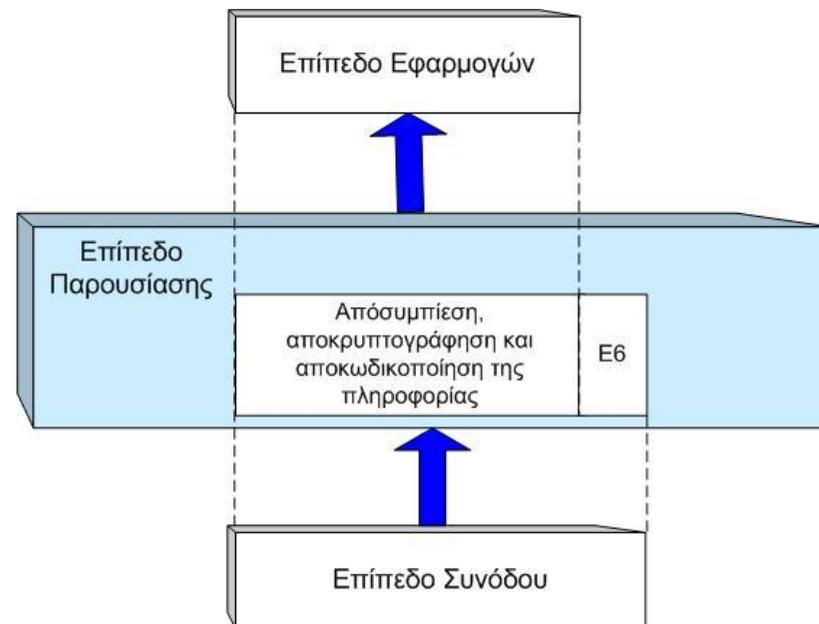
Επίπεδο Εφαρμογών



Επίπεδο Παρουσίασης

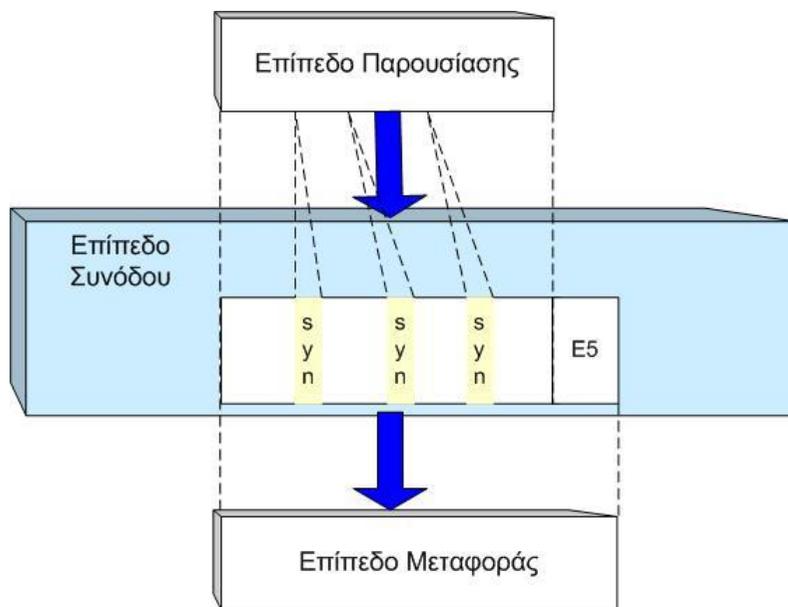


Αποστολέας

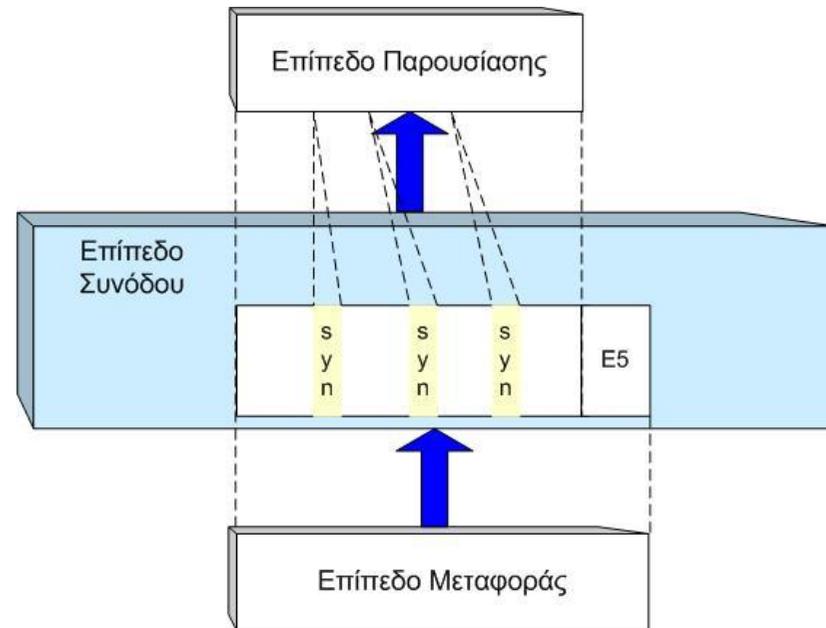


Παραλήπτης

Επίπεδο Συνόδου

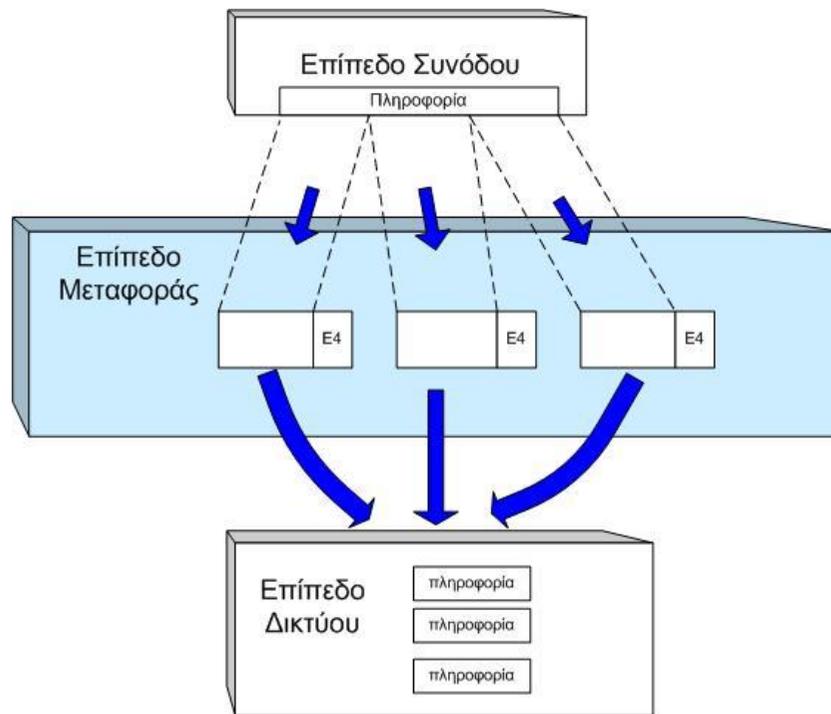


Αποστολέας

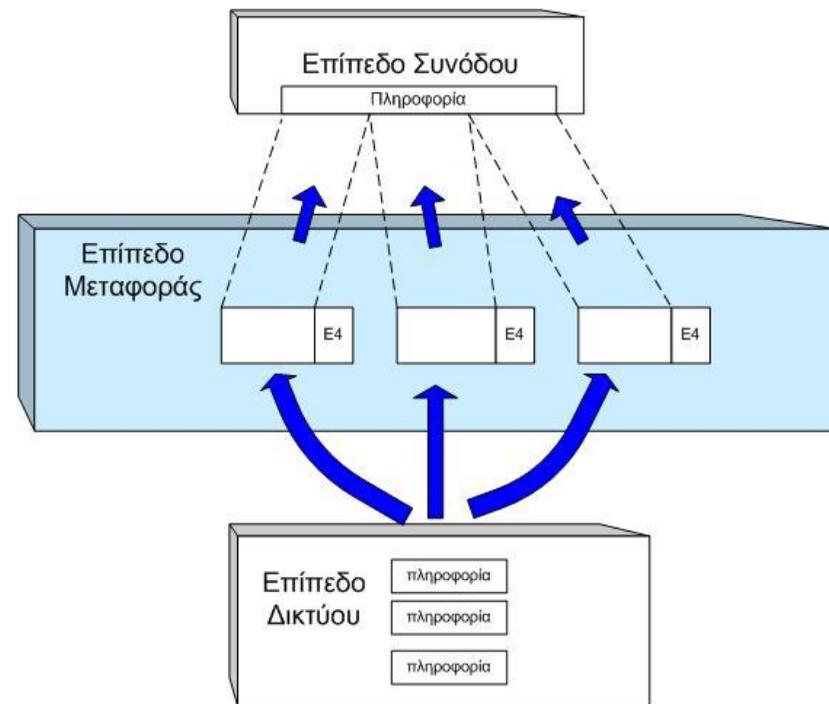


Παραλήπτης

Επίπεδο Μεταφοράς



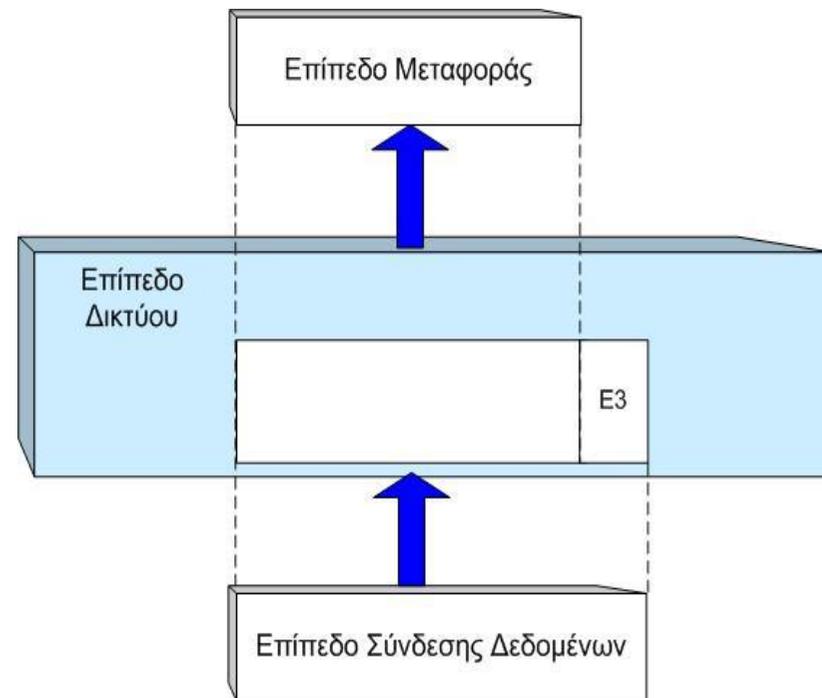
Αποστολέας



Παραλήπτης

Επίπεδο Δικτύου

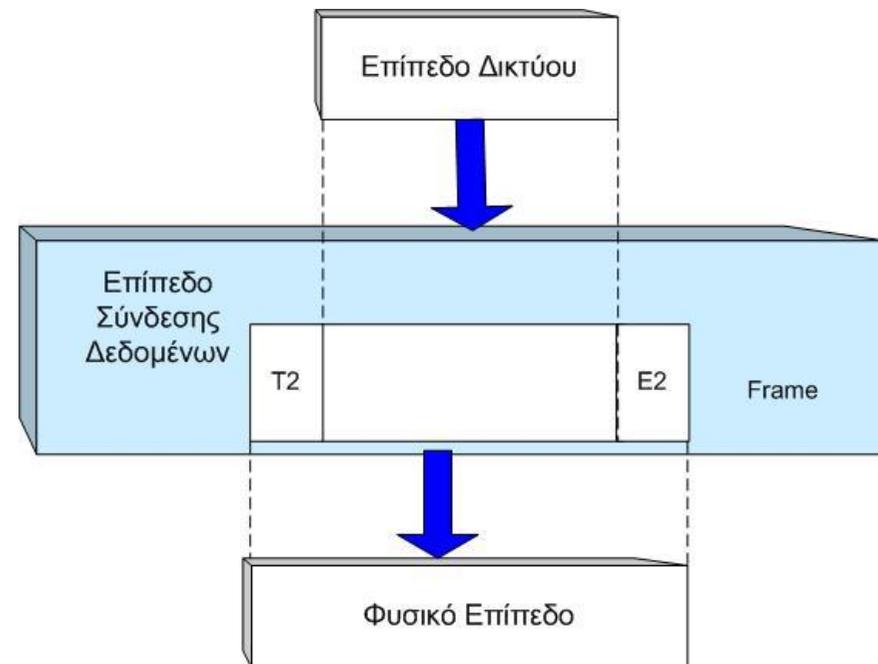
- Προσθέτει στο πακέτο τις διευθύνσεις των αποστολέα και παραλήπτη
- Επιλέγει τη διαδρομή που θα ακολουθήσει το πακέτο



Παραλήπτης

Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων

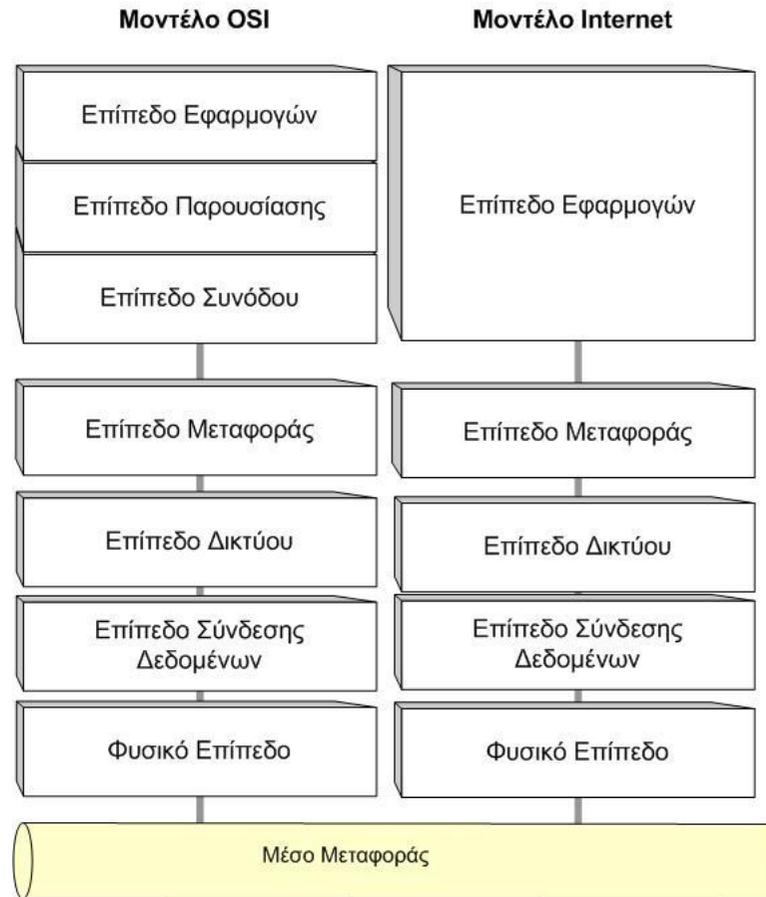
- Διαχειρίζεται και ελέγχει τη μετάδοση στο φυσικό μέσο μεταξύ δύο κομβικών σημείων (Ανίχνευση-διόρθωση σφαλμάτων, επαναμετάδοση, αποφυγή σύγκρουσης κ.α.)



Φυσικό Επίπεδο

- Μεταφορά πληροφορίας σε μορφή δυφίων (bit)
- Καθορισμός των ηλεκτρικών προδιαγραφών του μέσου
- Καθορισμός του ρυθμού μετάδοσης
- Φυσική μορφή καλωδίων και συνδέσεων

Μοντέλο Internet



Περίληψη Κεφαλαίου

- Βασικές έννοιες (Δίκτυο, Σταθμός, Μήνυμα, Μέσο, Πρωτόκολλο)
- Κατηγορίες Δικτύων Δεδομένων (LAN, MAN, WAN)
- Πρωτόκολλα- Πρότυπα
- Δικτυακά Μοντέλα Αναφοράς (OSI, Internet)



Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Κεφάλαιο 3 Επίπεδο Εφαρμογών



Σκοπός Κεφαλαίου

- Παρουσίαση του Επιπέδου Εφαρμογών του Μοντέλου Αναφοράς Internet
- Περιέχει τις υπηρεσίες των επιπέδων Συνόδου, Παρουσίασης και Εφαρμογών του OSI
- Είναι το επίπεδο που είναι πιο κοντά στο χρήστη

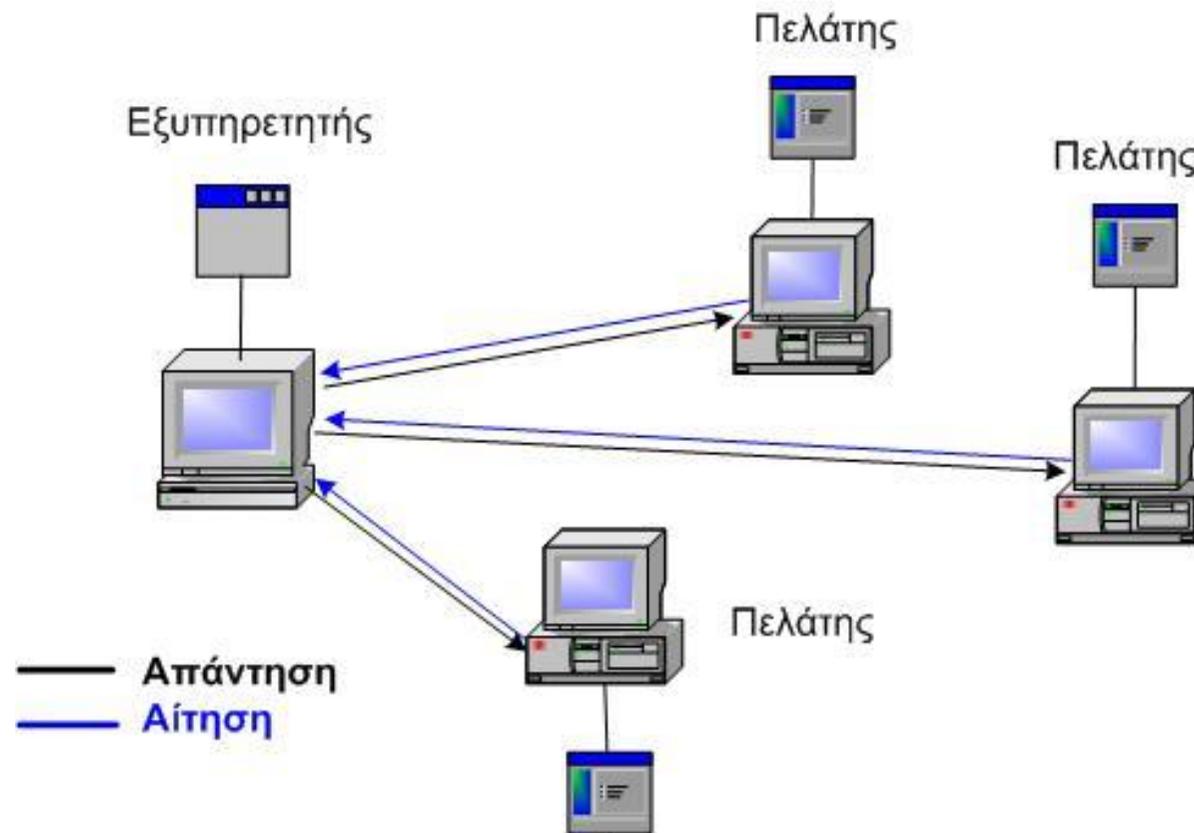
Αρχιτεκτονική Πελάτη- Εξυπηρετητή (Client- Server)

- **Πελάτης:** Το πρόγραμμα που ενεργοποιείται από τον χρήστη και αιτείται μίας υπηρεσίας
- **Εξυπηρετητής ή Διακομιστής:** Το πρόγραμμα που παρέχει την υπηρεσία αυτή στον χρήστη

Εξυπηρέτηση ενός πελάτη από έναν εξυπηρετητή



Εξυπηρέτηση πολλών πελατών από έναν εξυπηρετητή



Διευθυνσιοδότηση στο Επίπεδο Εφαρμογών

- Κάθε εφαρμογή έχει το δικό της σύστημα διευθυνσιοδότησης (π.χ. User@uoa.gr και <http://www.uoa.gr>)
- Σύστημα Ονομάτων Τομέων (Domain Name System- *DNS*): Μετατρέπει τις διευθύνσεις του επιπέδου εφαρμογών σε ειδικούς αριθμούς που μπορεί να επεξεργαστεί το δίκτυο

Συχνές Δικτυακές Εφαρμογές

- Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο
- Μεταφορά Αρχείων
- Εφαρμογές Πολλαπλών Λειτουργιών
- Το Διαδίκτυο
- Λίστες Συνδρομητών

Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο

- Ο αποστολέας στέλνει ένα μήνυμα σε έναν ή πολλούς παραλήπτες
- Το μήνυμα μπορεί να περιέχει κείμενο, ή/και ήχο, ή/και εικόνα, ή/και βίντεο
- Ταξινομεί και οργανώνει τα μηνύματα που αποστέλλει και λαμβάνει
- Λαμβάνει μηνύματα από διάφορους παραλήπτες

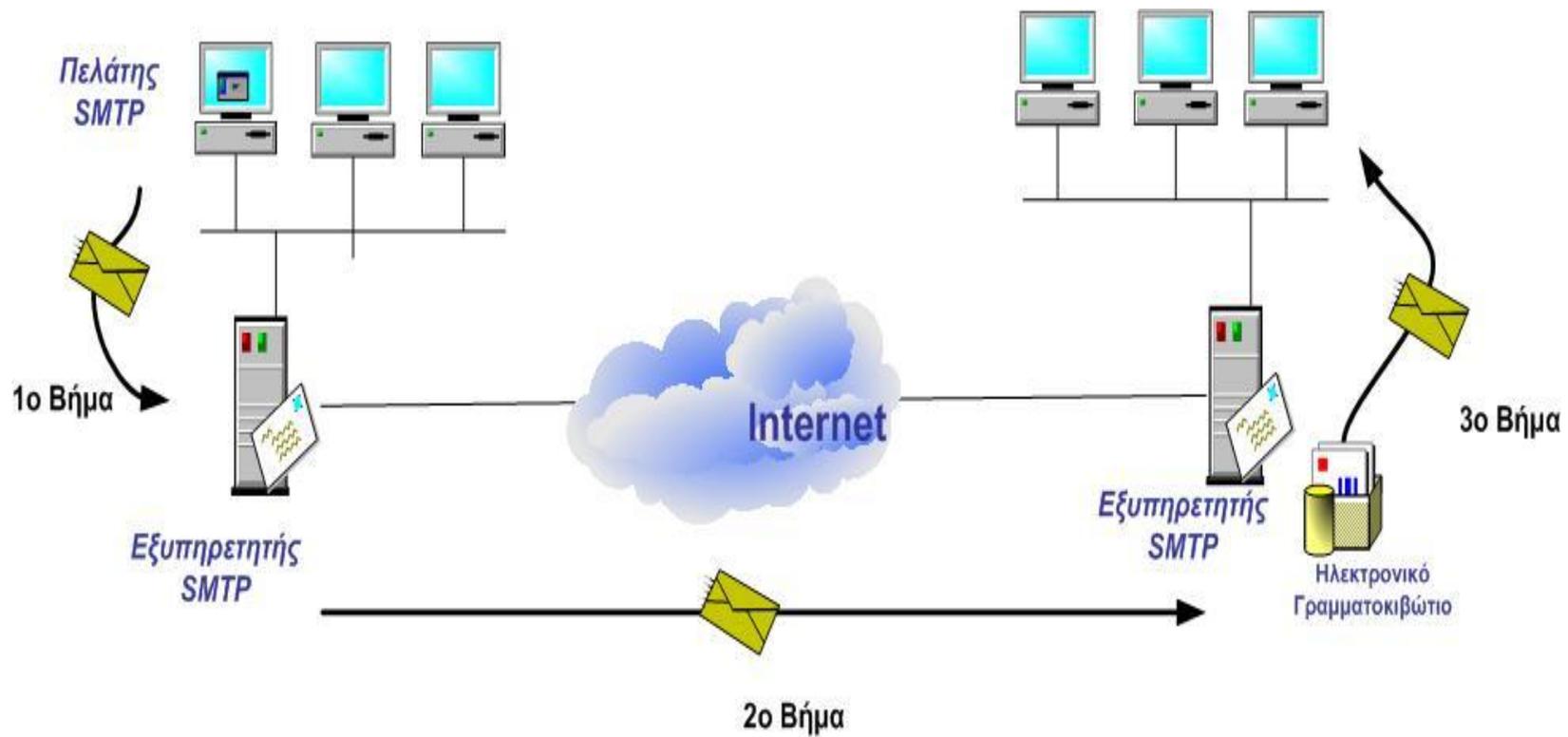
Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο- Προβλήματα

- Πιστοποίηση- δεν αποτελεί επίσημο έγγραφο
- Διαφύλαξη Προσωπικών Δεδομένων
- Εμπορική Εκμετάλλευση (spam mail)

Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο- Βασικά στοιχεία της Εφαρμογής

- Πράκτορας Χρήστη (User Agent)
- Πράκτορας Μεταβίβασης Μηνυμάτων (MTA)
- Πρωτόκολλο Μεταφοράς Απλού Ταχυδρομείου (SMTP)

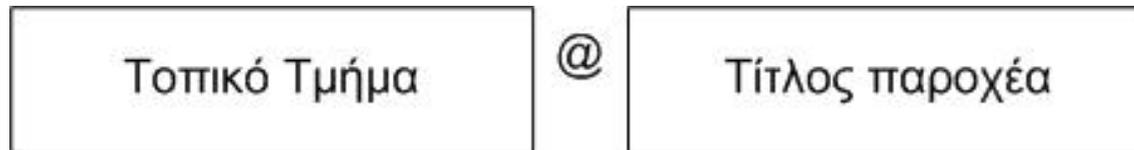
Διαδικασία Αποστολής ενός e-mail



Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο- Πρωτόκολλα Πρόσβασης

- Post Office Protocol v3 (POP3)
 - πρόσβαση με κωδικό
- Internet Mail Access Protocol (IMAP)
 - Πρόσβαση με κωδικό
 - Αρχικός έλεγχος επικεφαλίδας και περιεχομένου
 - Διαχείριση των φακέλων και μηνυμάτων στον εξυπηρετητή και όχι μόνο στον Η/Υ του χρήστη

Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο- Διευθυνσιοδότηση



- Τοπικό Τμήμα: Το όνομα του φακέλου στον τοπικό εξυπηρετητή που αποτελεί και το όνομα που έχει επιλέξει ο χρήστης
- Τίτλος Παροχέα: Το όνομα ενός υπολογιστή του οργανισμού που παρέχει την υπηρεσία του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

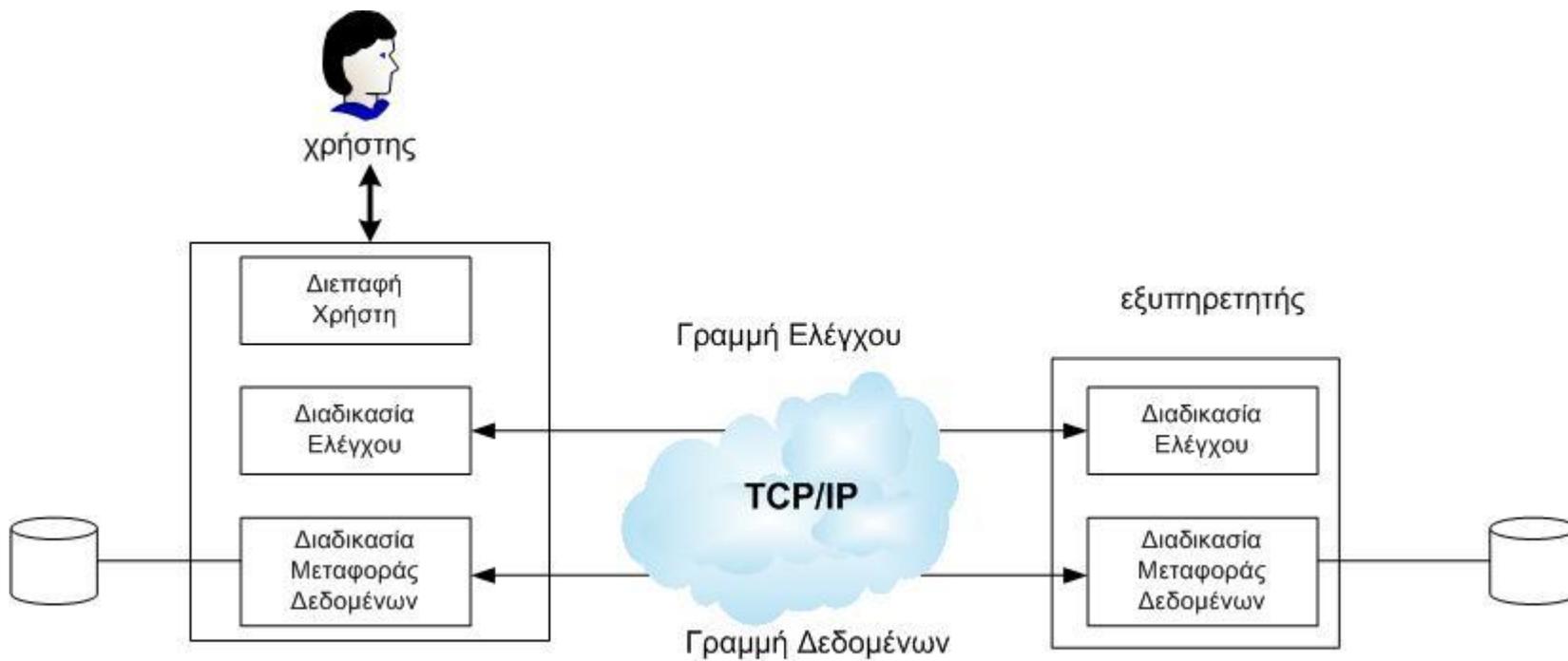
Μεταφορά Αρχείων

- Αποστολή/ Παραλαβή Μεγάλων σε μέγεθος αρχείων
- Μεγαλύτερο Εύρος Ζώνης από ότι στο Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο
- Αρχιτεκτονική Client- Server
- Χρήση άλλων πρωτοκόλλων

Πρωτόκολλο FTP

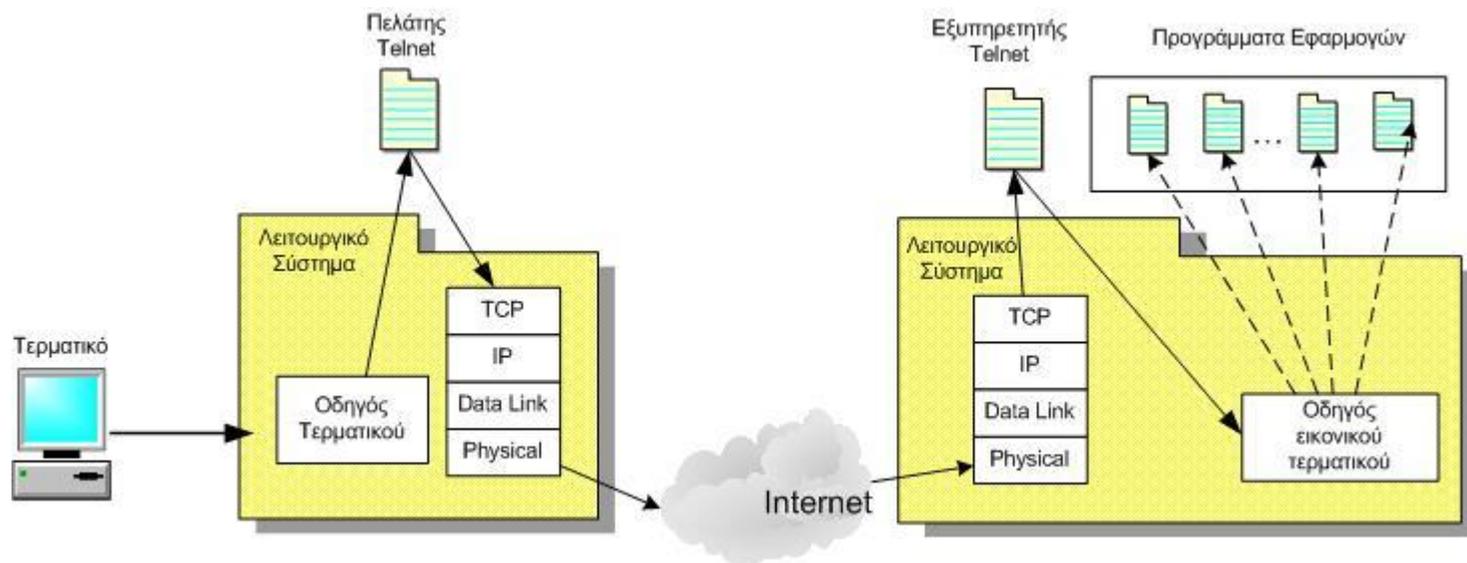
- Προγραμμα Ελέγχου πελάτη/ εξυπηρετητή
 - παραμένει ενεργό καθόλη τη διαδικασία
- Πρόγραμμα μεταφοράς δεδομένων πελάτη/ εξυπηρετητή
 - Ενεργοποιείται κατά τη μεταφορά αρχείου μόνο

Πρωτόκολλο FTP



Εφαρμογές Πολλαπλών Λειτουργιών

- TELNET- Πρόσβαση σε πρόγραμμα εφαρμογής απομακρυσμένου σταθμού



Το Διαδίκτυο- World Wide Web

- Τεράστιος αποθηκευτικός χώρος με πληροφορίες που συνδέονται μεταξύ τους
 - Εφαρμογή περιήγησης στο Διαδίκτυο (browser)
 - Εξυπηρετητής Διαδικτύου
 - Πρωτόκολλο Μεταφοράς Υπερκειμένου (HTTP)

Εφαρμογή Περιήγησης

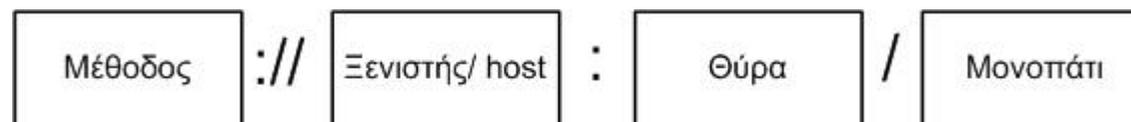
- Εφαρμογή που αποτελείται από
 - Έναν ελεγκτή
 - Το πρόγραμμα του πελάτη με φιλικό γραφικό περιβάλλον
 - Ερμηνευτές (Interpreters)

Το πρωτόκολλο HTTP

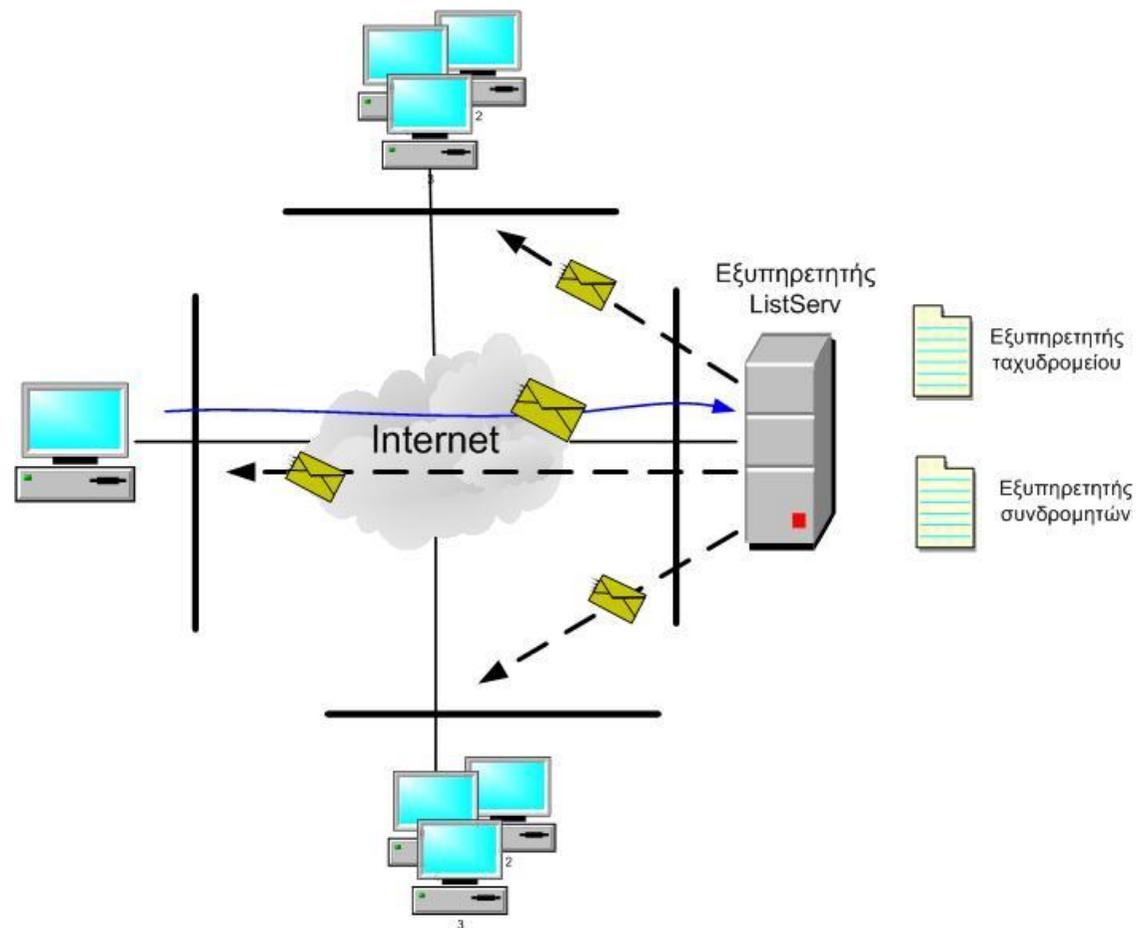
- Ο πελάτης στέλνει μία αίτηση στον εξυπηρετητή
- Ο εξυπηρετητής απαντά
- Μεταφέρει κείμενο, εικόνα, κινούμενη εικόνα μέσω των υπερσυνδέσμων

Διαδίκτυο και Διευθυνσιοδότηση

- Ενοποιημένος Ανιχνευτής Πόρων (URL) προσδιορίζει
 - Τη μέθοδο (πρωτόκολλο)
 - Το όνομα του Η/Υ που έχει την πληροφορία
 - Τη θύρα του εξυπηρετητή
 - Το μονοπάτι που βρίσκεται η πληροφορία



Λίστες Συνδρομητών



Περίληψη κεφαλαίου

- Αρχιτεκτονική Πελάτη- Εξυπηρετητή
- Διευθυνσιοδότηση στο επίπεδο Εφαρμογών (DNS)
- Βασικές Δικτυακές Εφαρμογές
 - Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο
 - Μεταφορά Αρχείων
 - Εφαρμογές Πολλαπλών Λειτουργιών
 - Το Διαδίκτυο
 - Λίστες Συνδρομητών



Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Κεφάλαιο 4 Επίπεδο Μεταφοράς

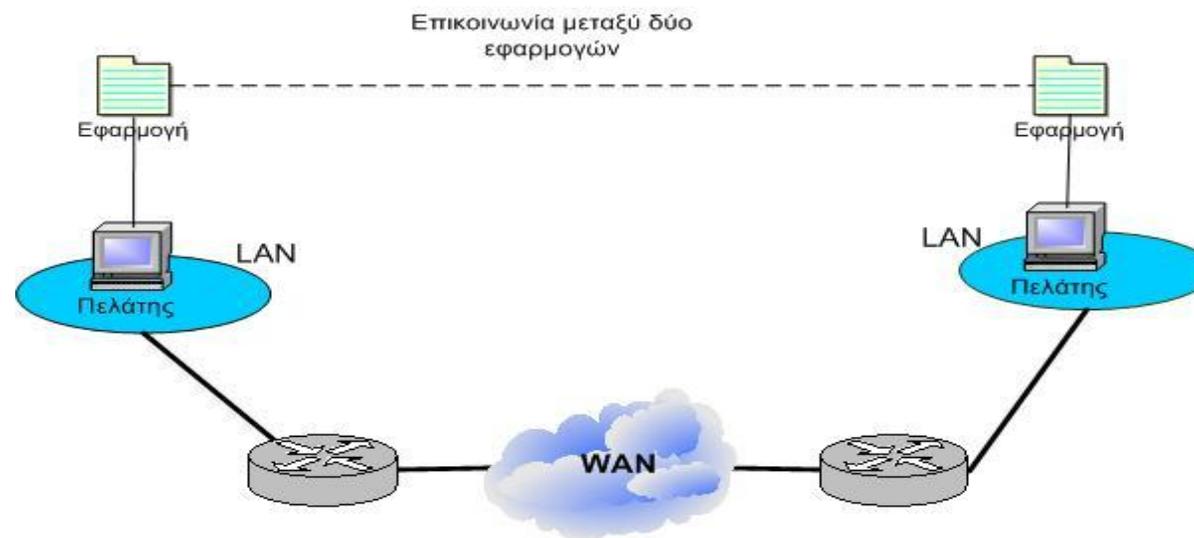


Σκοπός Κεφαλαίου

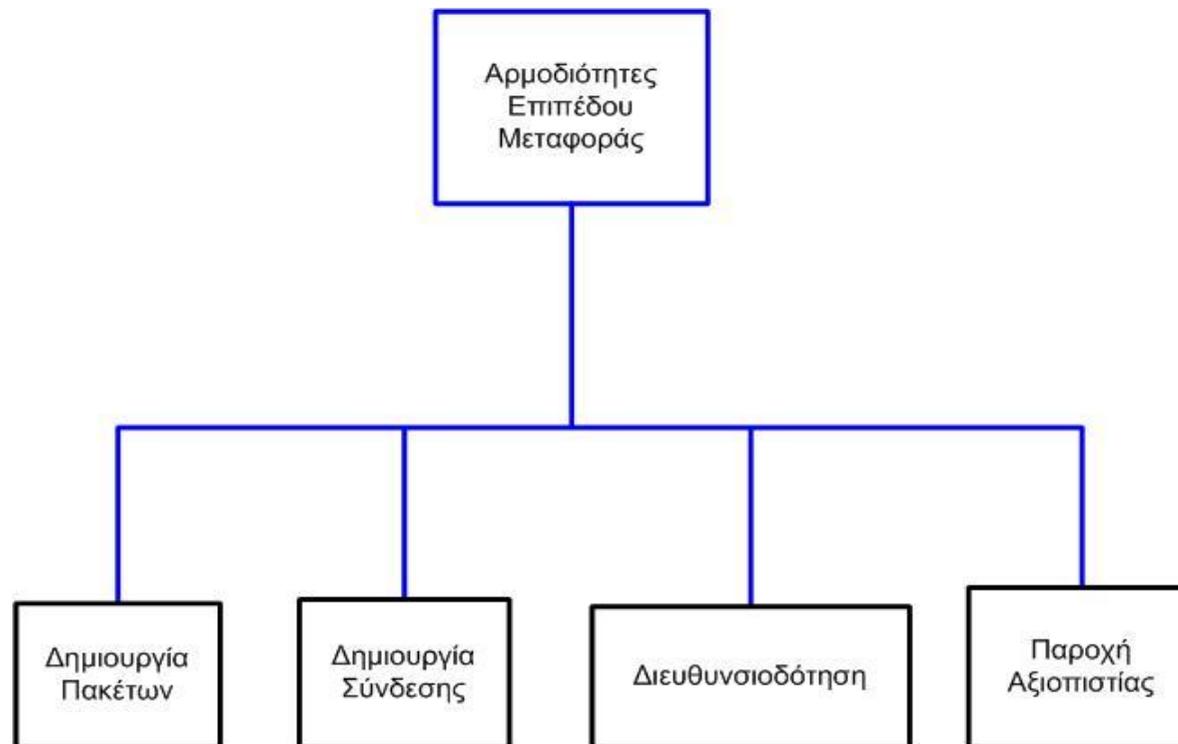
- Κατανόηση του λόγου ύπαρξης του επιπέδου Μεταφοράς
- Κατανόηση του τρόπου επικοινωνίας μεταξύ των εφαρμογών
- Κατανόηση των αρμοδιοτήτων του Επιπέδου Μεταφοράς
- Γνωριμία με τα πρωτόκολλα TCP και UDP

Επικοινωνία Μεταξύ Εφαρμογών

- Ο χρήστης χρησιμοποιεί μία εφαρμογή
- Η εφαρμογή εκτελεί ένα πρόγραμμα, μία «διαδικασία»



Αρμοδιότητες του Επιπέδου Μεταφοράς



Δημιουργία Πακέτων

- Τμηματοποίηση μεγάλων μηνυμάτων
Μικρότερο μήνυμα >> μικρότερο μέγεθος >>
γρηγορότερη μεταφορά
- Προσθήκη Επικεφαλίδας
Περιέχει στοιχεία για τον παραλήπτη και τον
αποστολέα του πακέτου

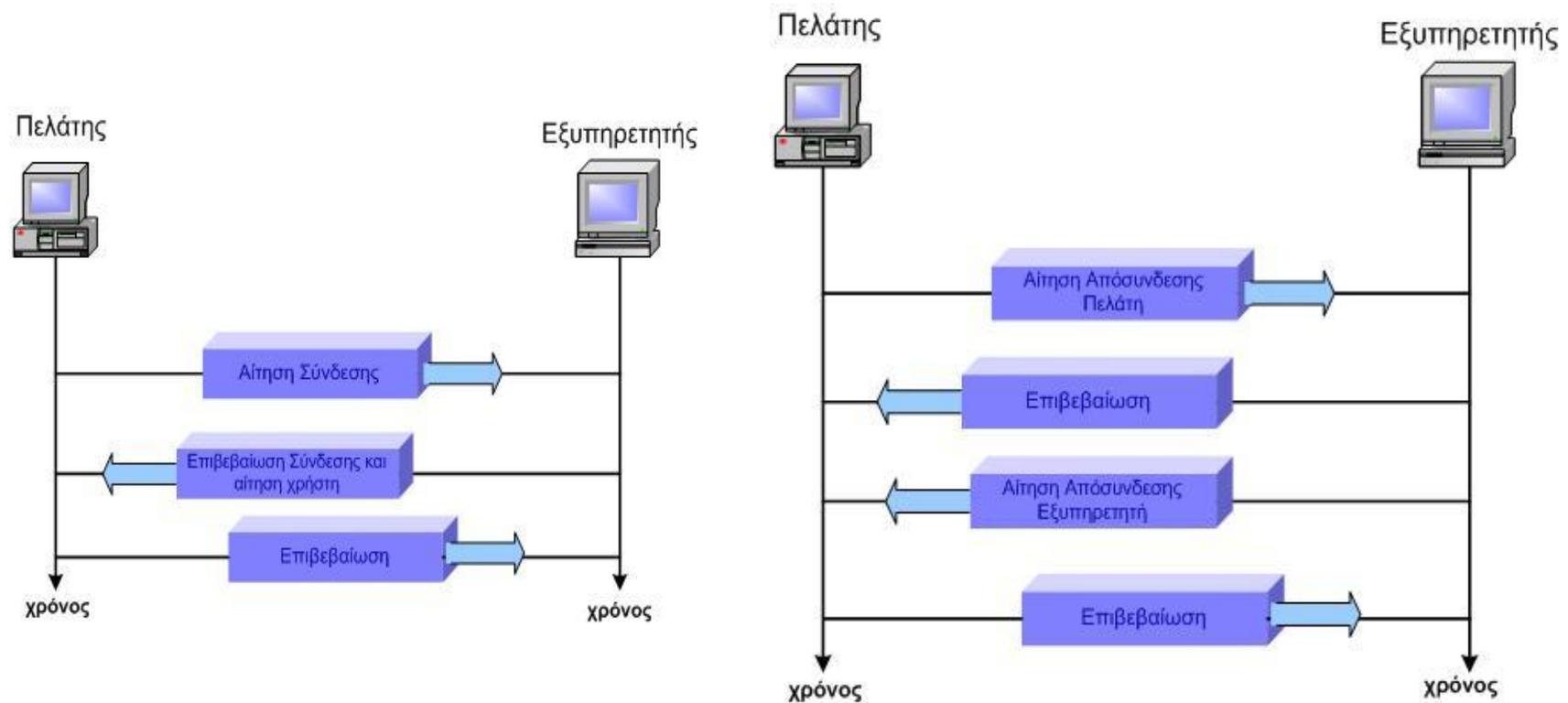
Δημιουργία Σύνδεσης

Σε πρωτόκολλα προκαθορισμένης διαδρομής η διαδικασία δημιουργίας σύνδεσης είναι η εξής

- Ενεργοποίηση της Σύνδεσης
- Μεταφορά της Πληροφορίας
- Λήξη της Επικοινωνίας



Δημιουργία και λήξη Σύνδεσης



Διευθυνσιοδότηση στο Επίπεδο Μεταφοράς

Πρόκειται για διευθύνσεις που

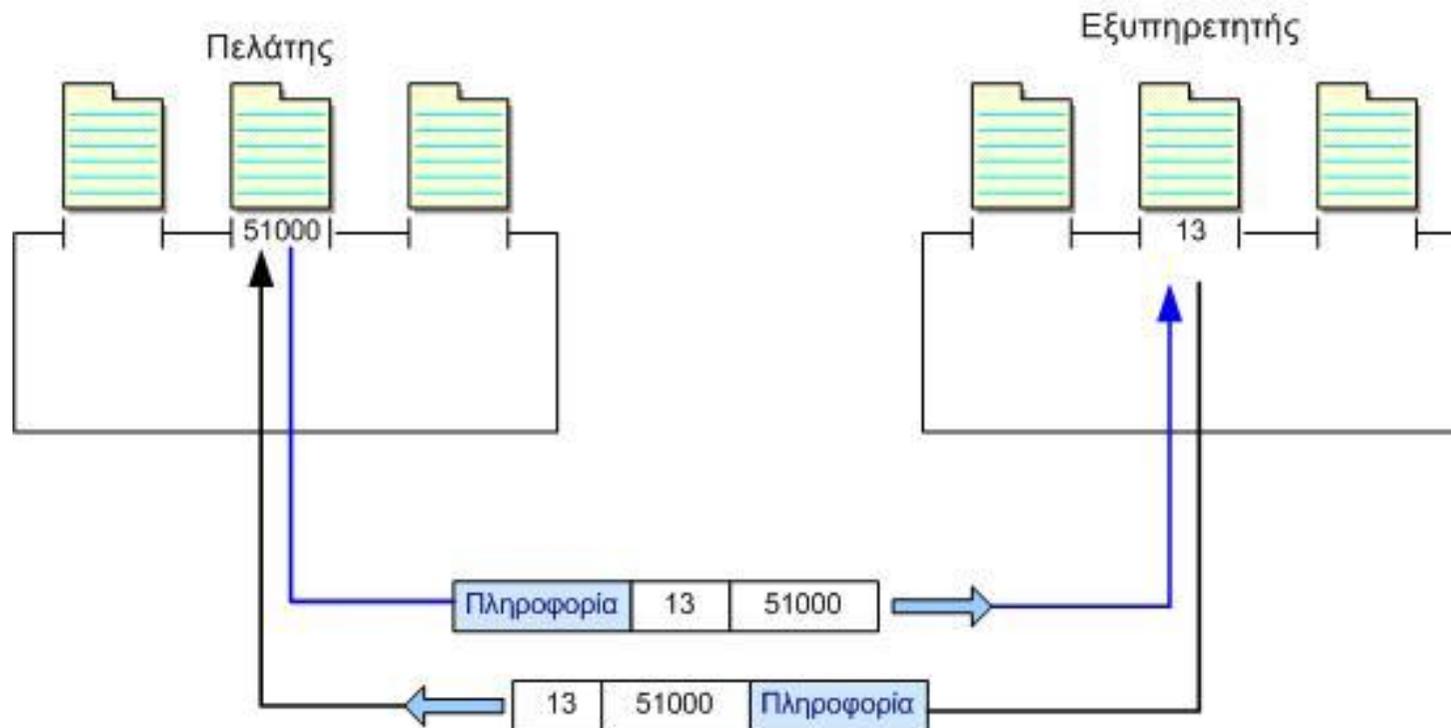
- είναι μοναδικές στον συγκεκριμένο υπολογιστή
- Ανήκουν σε συγκεκριμένο εύρος τιμών
- Δεσμεύονται μέχρι τη λήξη της επικοινωνίας

∅ Αριθμός θύρας πελάτη

∅ Αριθμός θύρας εξυπηρετητή



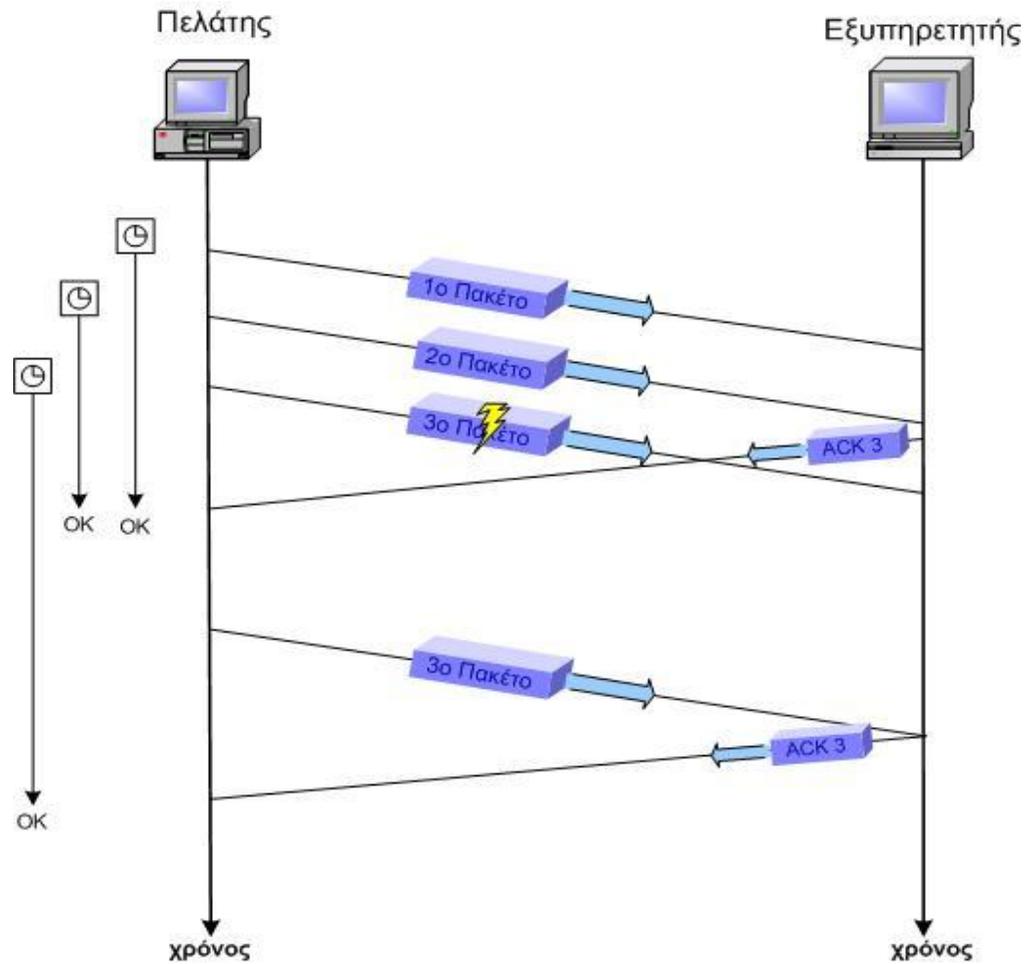
Αριθμοί θύρας πελάτη- εξυπηρετητή



Μεταφορά με αξιοπιστία

- Έλεγχος βλάβης (Damage Control)
- Έλεγχος απώλειας (Loss Control)
- Έλεγχος διατήρησης ορθής σειράς (Order Control)
- Έλεγχος παλλαπλών αντιγράφων (Duplicate Control)

Έλεγχος Βλάβης



Έλεγχος Απώλειας

- Κάποιο πακέτο δεν φτάνει στον παραλήπτη
- Ο παραλήπτης δεν στέλνει μήνυμα επιβεβαίωσης
- Ο αποστολέας θεωρεί ότι το πακέτο δεν στάλθηκε και επαναλαμβάνει την αποστολή

Λόγος απώλειας ενός πακέτου είναι κυρίως η συμφόρηση του δικτύου

Έλεγχος ορθής Σειράς και Πολλαπλών Αντιγράφων

- Έλεγχος Ορθής Σειράς
Τα πακέτα (τμηματοποιημένα μηνύματα) αριθμούνται γιατί μπορεί να ακολουθήσουν διαφορετική διαδρομή
- Έλεγχος Πολλαπλών Αντιγράφων
Σε περίπτωση παραλαβής δύο όμοιων πακέτων ο παραλήπτης απορρίπτει το ένα

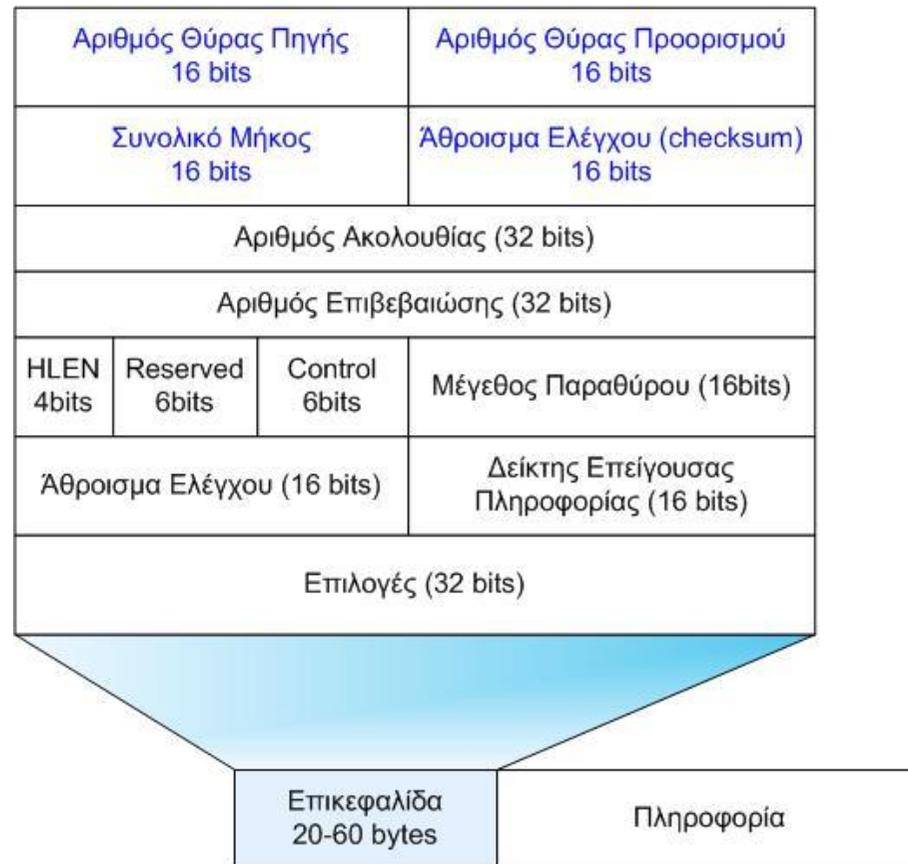
Πρωτόκολλα Επιπέδου Μεταφοράς

- User Datagram Protocol
 - Δεν παρέχει εγγυήσεις μεταφοράς του μηνύματος
 - Δεν χρησιμοποιεί προκαθορισμένη διαδρομή
 - Προτιμάται σε περιπτώσεις που έχει σημασία η ταχύτητα μετάδοσης
- Transfer Control Protocol
 - Παρέχει αξιοπιστία κατά τη μεταφορά
 - Χρησιμοποιεί προκαθορισμένη διαδρομή
 - Πρόκειται για το πιο σύνηθες πρωτόκολλο του επιπέδου μεταφοράς

Επικεφαλίδα UDP



Επικεφαλίδα TCP



Περίληψη Κεφαλαίου

- Επικοινωνία Μεταξύ Εφαρμογών (διαδικασιών)
- Αρμοδιότητες του Επιπέδου Μεταφοράς
 - Δημιουργία Πακέτων
 - Δημιουργία Σύνδεσης
 - Διευθυνσιοδότηση (Αριθμοί θύρας)
 - Παροχή Αξιόπιστης Υπηρεσίας (Έλεγχος Βλαβών, Απωλειών, ορθής σειράς και πολλαπλών αντιγράφων)
- Πρωτόκολλα UDP και TCP

Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

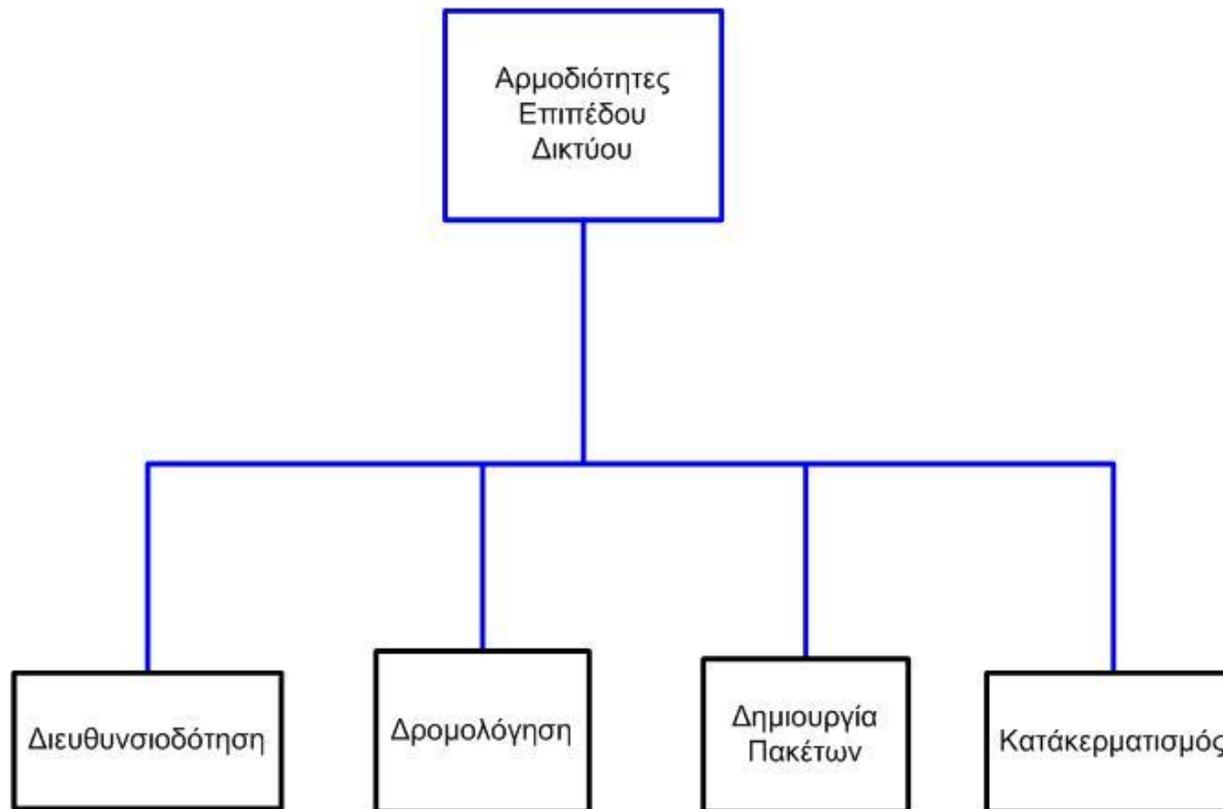
Κεφάλαιο 5 Επίπεδο Δικτύου



Σκοπός Κεφαλαίου

- Λειτουργία του Επιπέδου Δικτύου
- Μεταφορά από ξενιστή σε ξενιστή
- Αρμοδιότητες του Επιπέδου Δικτύου
- Το πρωτόκολλο IP

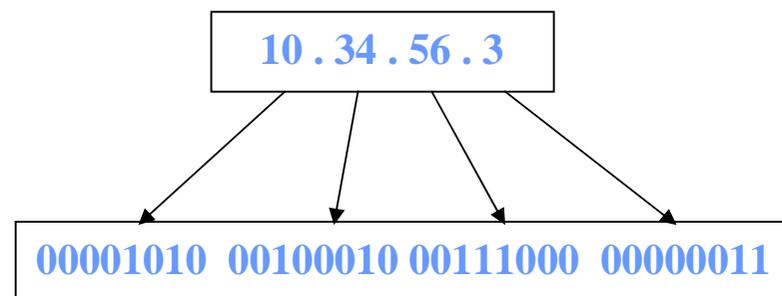
Αρμοδιότητες του Επιπέδου Μεταφοράς



Διευθυνσιοδότηση

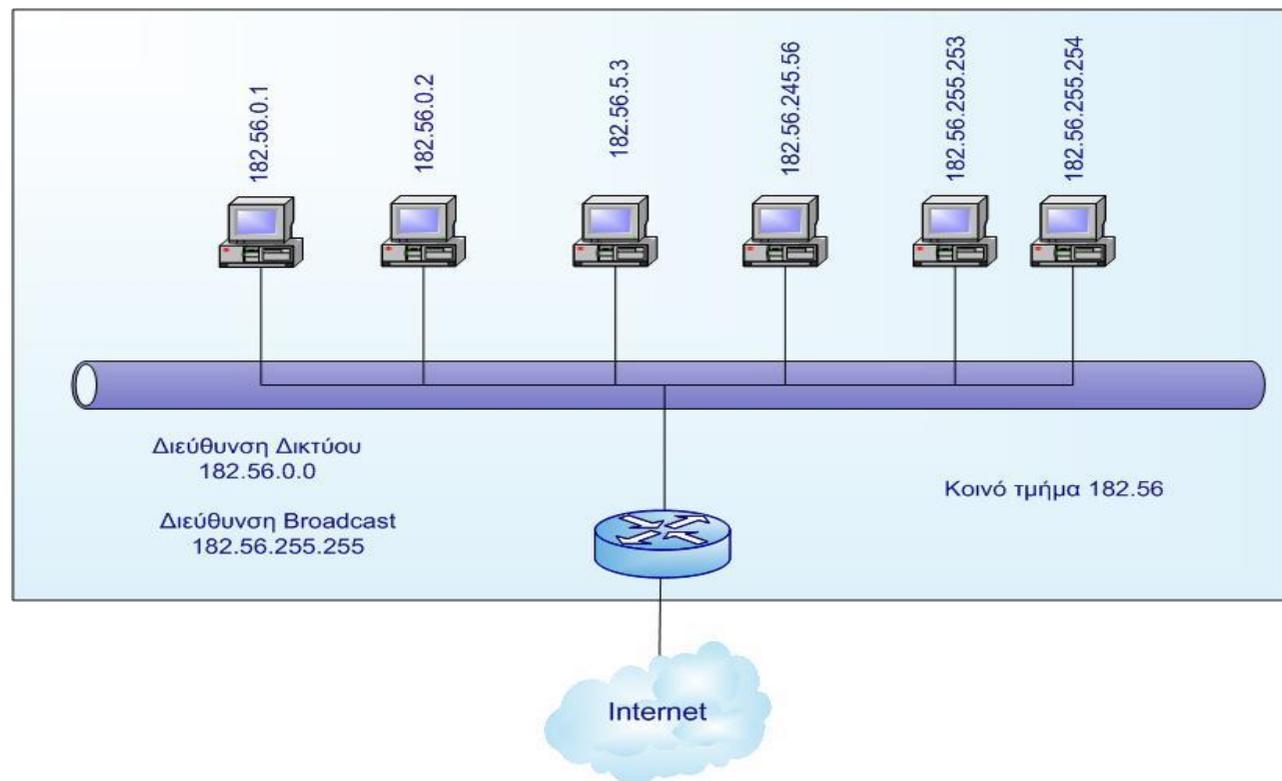
- Κάθε σταθμός στο δίκτυο έχει μοναδική διεύθυνση
- Η διεύθυνση αυτή είναι αποδεκτή και αναγνωρίσιμη από οποιονδήποτε ξενιστή

IP διευθύνσεις



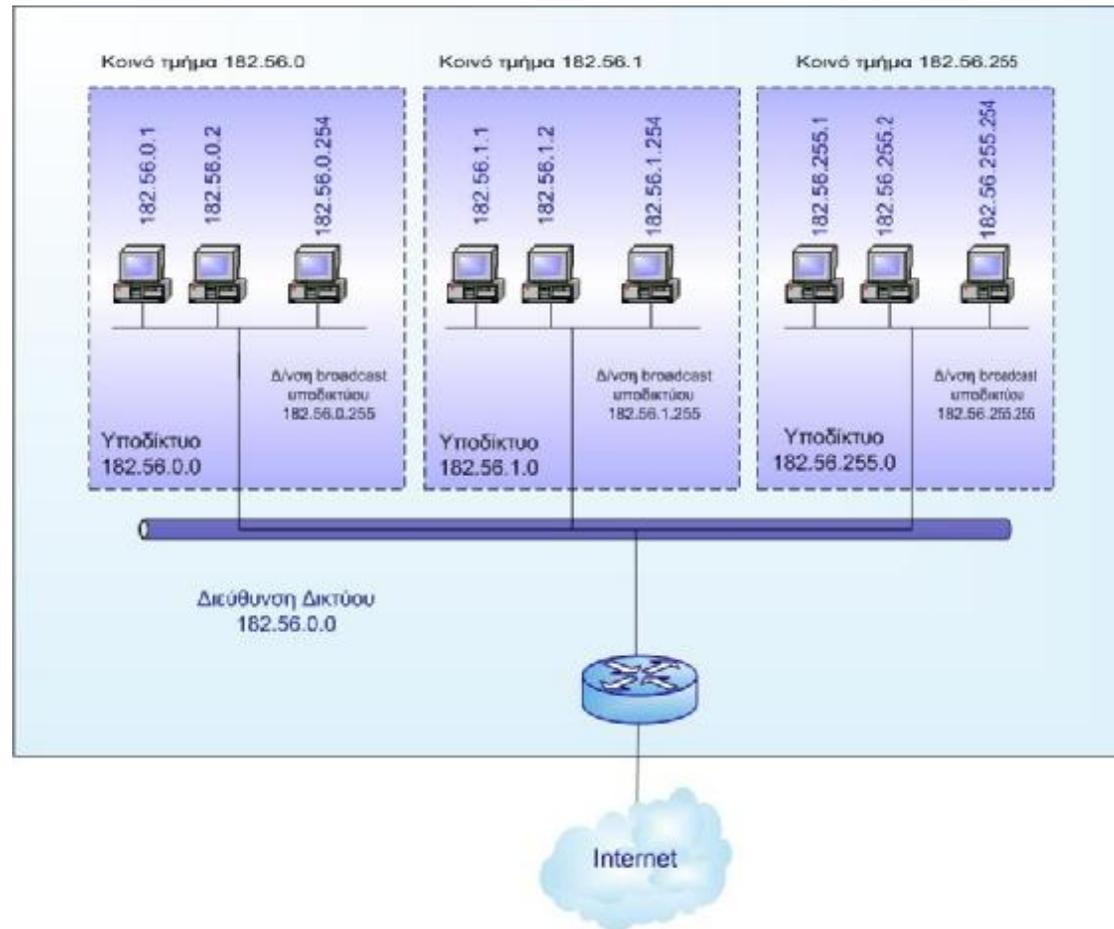
Ιεραρχική Οργάνωση Διευθύνσεων

Διεύθυνση Δύο Επιπέδων – Δίκτυο και Ξενοστής



Ιεραρχική Οργάνωση Διευθύνσεων

Διεύθυνση Τριών Επιπέδων – Δίκτυο, Υποδίκτυο και Ξενοστής



Ανάλυση Διεύθυνσεων

- Διευθυνσιόδοτηση σε κάθε επίπεδο εξυπηρετεί και άλλο σκοπό
- Επίπεδο Εφαρμογών : Επικοινωνία μεταξύ εφαρμογών (με χαρακτήρες)
- Επίπεδο Μεταφοράς: Επικοινωνία μεταξύ διαδικασιών (με χρήση αριθμών θύρας)
- ***Επίπεδο Δικτύου: Επικοινωνία μεταξύ των σταθμών***
 - *IP διεύθυνση προορισμού*
 - *IP διεύθυνση πηγής*
 - *Θύρα προορισμού*
 - *Θύρα πηγής*

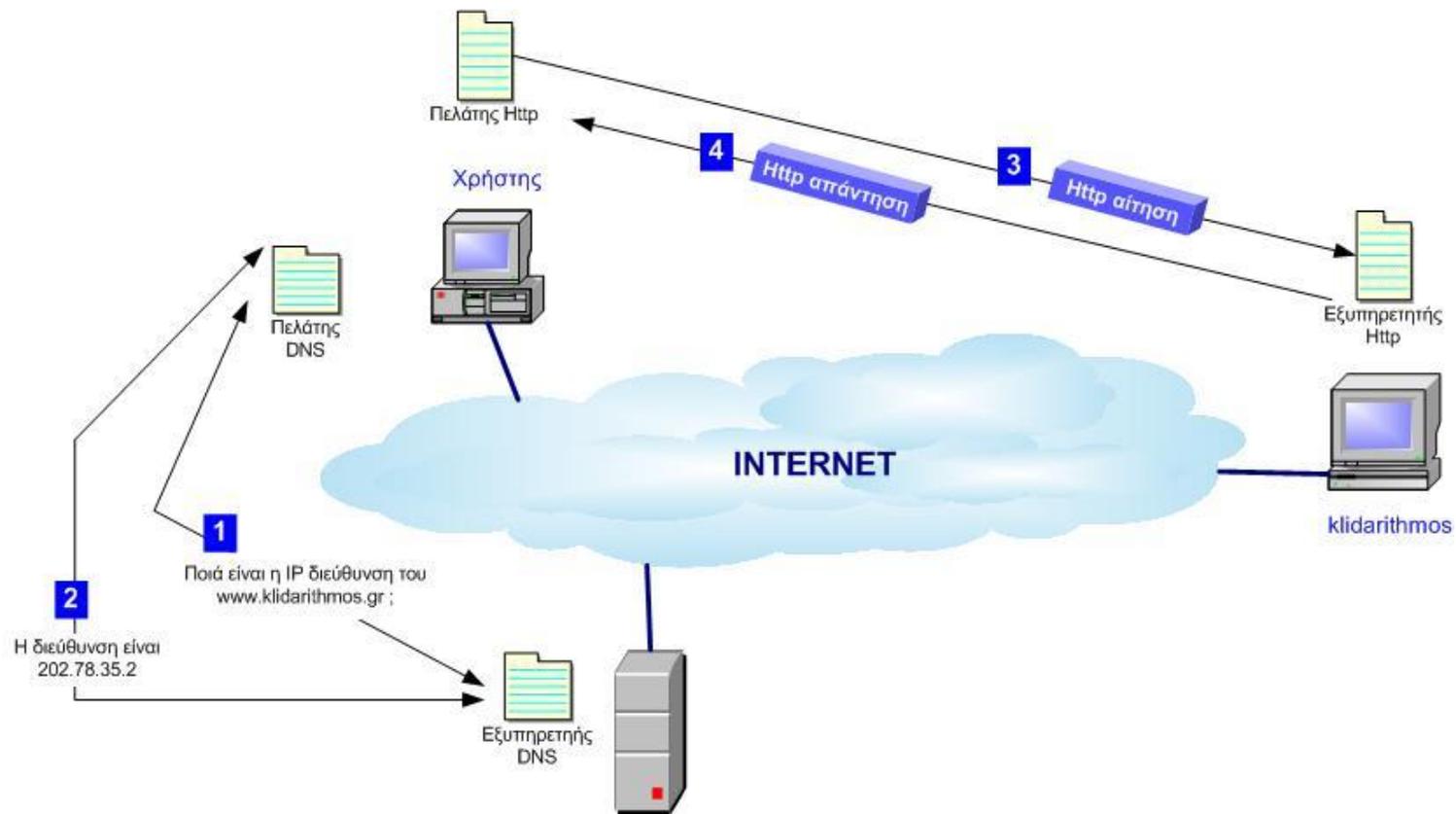


Προσδιορισμός IP Διεύθυνσεων

Αντιστοίχιση Ονόματος – IP Διεύθυνση

- ***Σύστημα Διανομής:***
Οι αντιστοιχίσεις υπάρχουν σε πολλούς σταθμούς και όχι σε ένα κεντρικό
- ***Σύστημα Τομέων Ονομάτων (DNS):***
Δημιουργία επικοινωνίας μεταξύ του σταθμού που αιτείται μίας IP διεύθυνσης (DNS Client) και του σταθμού που τη διαθέτει (DNS Server)

Παράδειγμα DNS



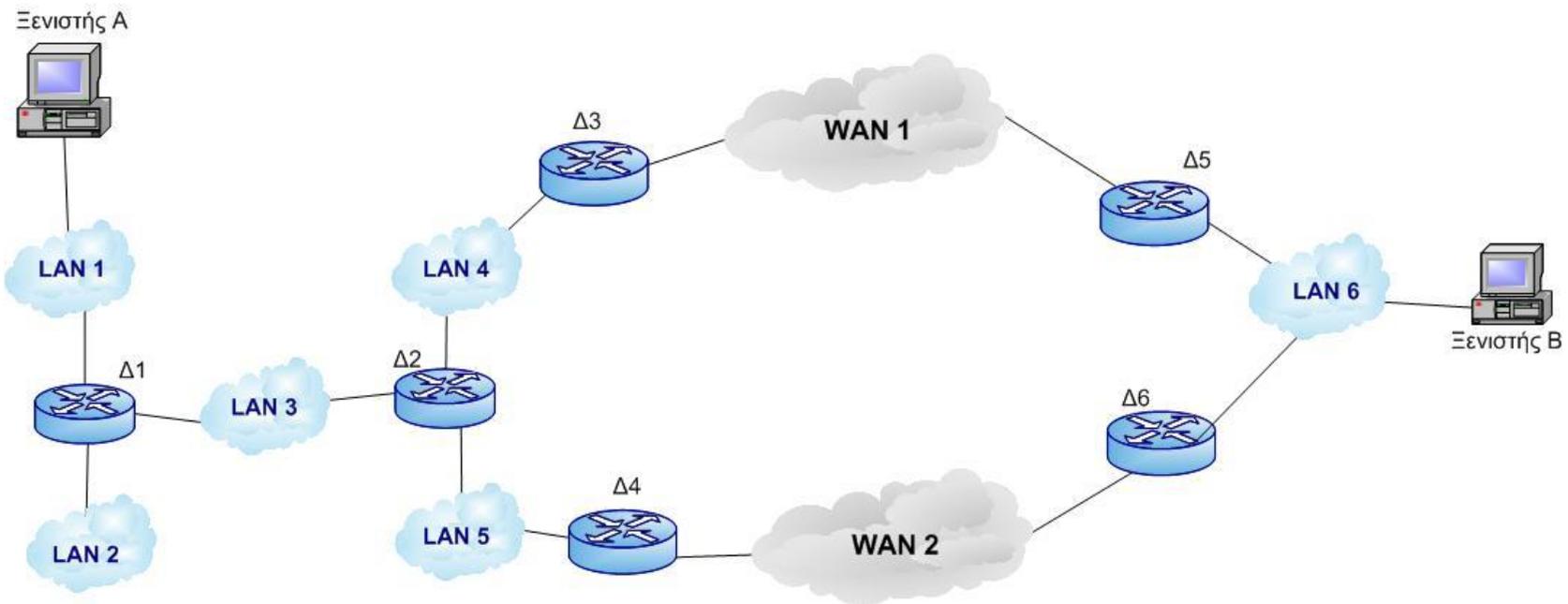
Δρομολόγηση

- Το Internet είναι ένα σύνολο από δίκτυα (LAN, MAN, WAN) διασυνδεδεμένα μεταξύ τους
- Υπάρχουν πολλές διαδρομές για να φτάσει ένα πακέτο στον προορισμό του
- Πολλοί παράγοντες καθορίζουν τη διαδρομή που αυτό τελικά θα ακολουθήσει

Δρομολόγηση- παράδειγμα

WAN 1: Γρήγορο αλλά όχι αξιόπιστο (πιθανές απώλειες)

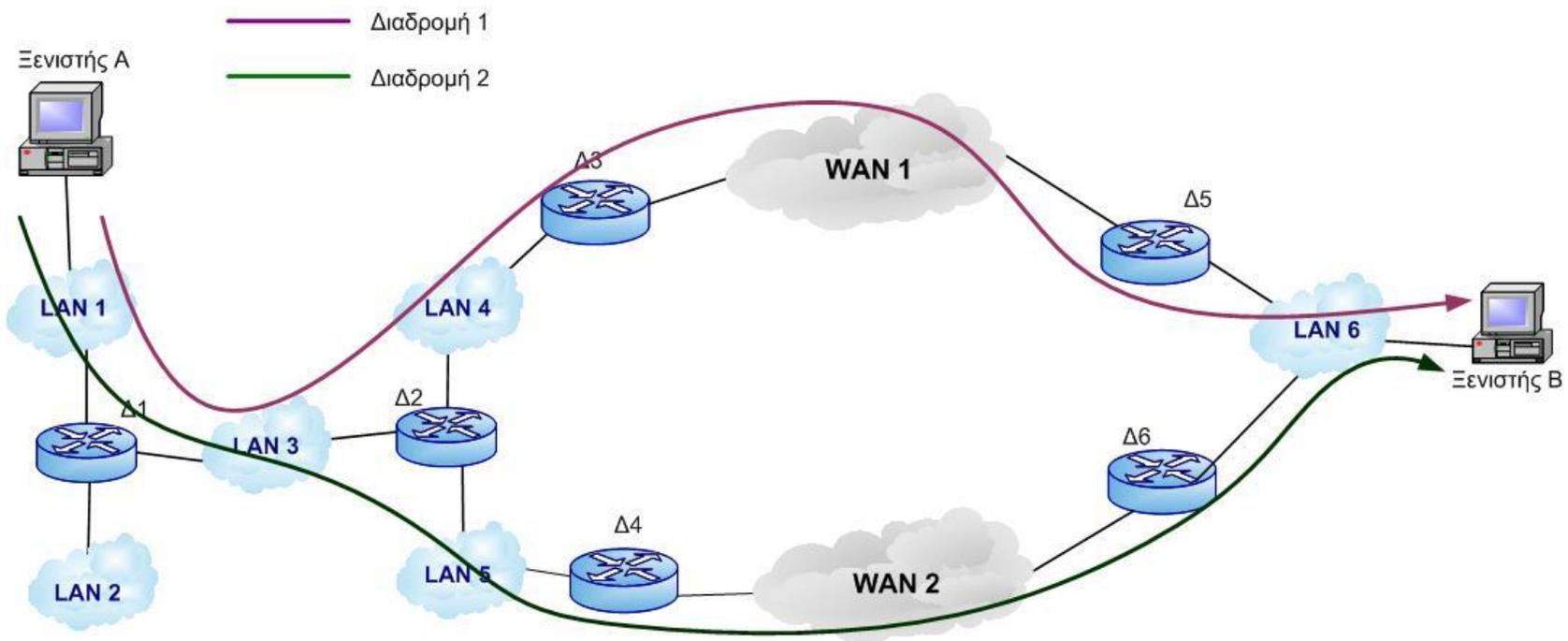
WAN 2: Πιο αργό αλλά πιο αξιόπιστο



Δρομολόγηση- Παράδειγμα

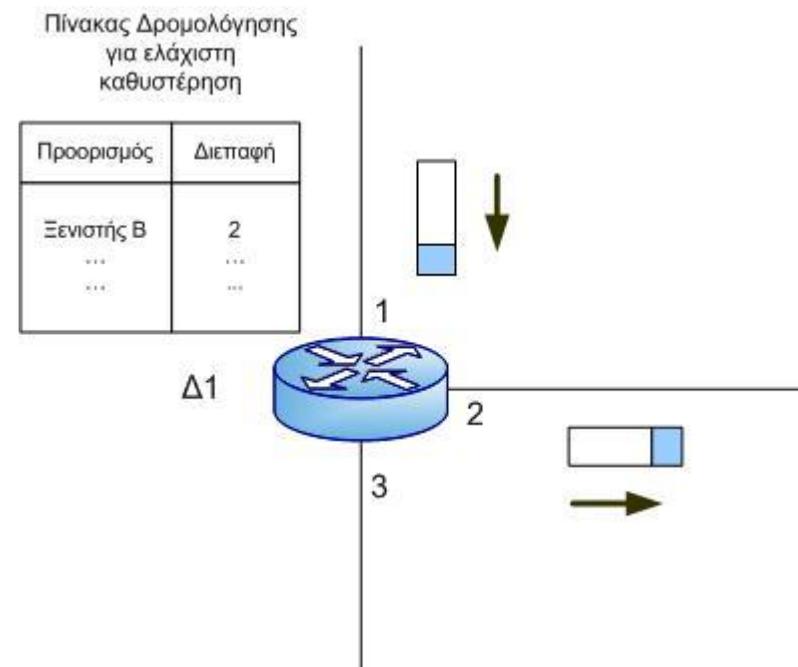
Εικονοδιάσκεψη: Δεν είναι δυνατή η επικοινωνία εάν υπάρχουν απώλειες πακέτων

Προτιμότερη η διαδρομή 2



Πίνακας Δρομολόγησης

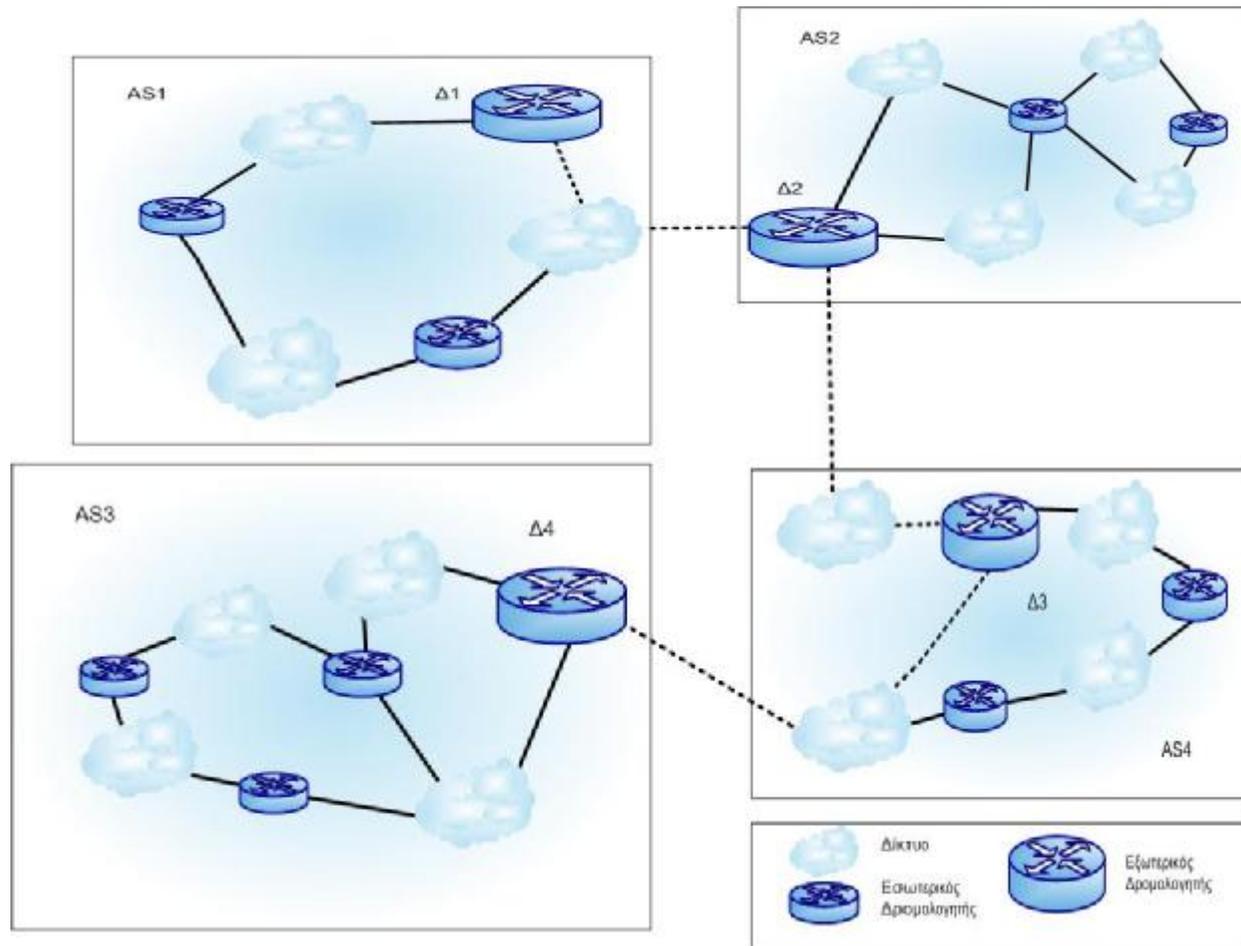
Καθορίζει τον επόμενο σταθμό από τον οποίο θα περάσουν τα πακέτα



Μέθοδοι Δρομολόγησης

- Αυτόνομο Σύστημα
 - Δρομολόγηση με βάση το δίκτυο προορισμού και όχι συγκεκριμένο σταθμό
 - Ο πίνακας δρομολόγησης έχει καταχώρηση μόνο για έναν σταθμό (ακραίος σταθμός) σε κάθε αυτόνομο σύστημα
 - Εντός του αυτόνομου συστήματος η δρομολόγηση γίνεται εσωτερικά με καταχωρήσεις που έχει ο ακραίος σταθμός

Δρομολόγηση σε αυτόνομα συστήματα



Στατική και Δυναμική Δρομολόγηση

- Στατική Δρομολόγηση
 - Οι καταχωρήσεις στον πίνακα δρομολόγησης μεταβάλλονται από τον διαχειριστή του δικτύου
 - Χρήσιμη σε μικρά δίκτυα για καλύτερη διαχείριση προβλημάτων
- Δυναμική Δρομολόγηση
 - Οι καταχωρήσεις στον πίνακα δρομολόγησης ανανεώνονται αυτόματα σε τακτά χρονικά διαστήματα
 - Αλλαγές στο δίκτυο (μή διαθεσιμότητα δρομολογητή ή γραμμής) γίνονται αντιληπτές αυτόματα

Πρωτόκολλα Δρομολόγησης

Καθορίζουν την επικοινωνία μεταξύ των δρομολογητών

- Routing Information Protocol
 - Χρησιμοποιείται για την επικοινωνία των σταθμών εντός του αυτόνομου συστήματος
 - Δρομολογεί με βάση το άνωσμα της απόστασης
- Open Shortest Path First
 - Εσωτερικό πρωτόκολλο δρομολόγησης
 - Δρομολογεί με βάση την κατάσταση της γραμμής

Πρωτόκολλα Δρομολόγησης

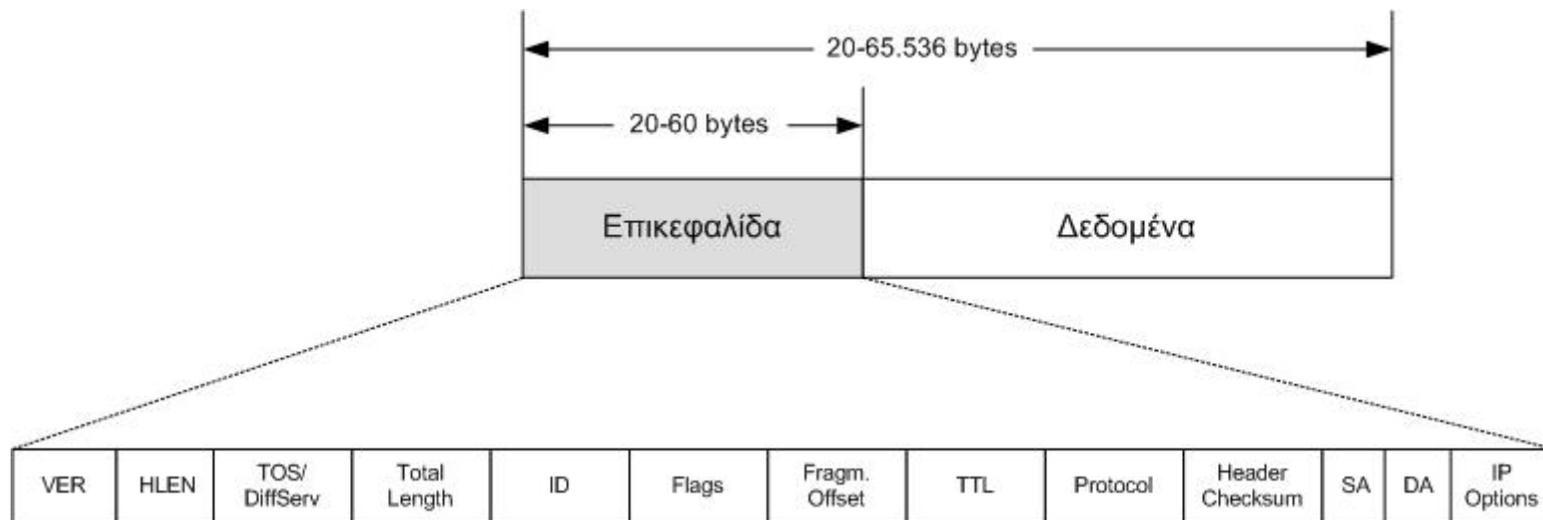
- Border Gateway Protocol
 - Εξωτερικό πρωτόκολλο δρομολόγησης
 - Δρομολογεί με βάση το διάνυσμα του μονοπατιού
 - Μονοπάτι είναι το σύνολο αυτόνομων συστημάτων από τα οποία θα περάσει το πακέτο μέχρι να φτάσει στον προορισμό ΤΟΥ

Πρωτόκολλο IP

- Μηχανισμός μεταφοράς πακέτων μη προκαθορισμένης σύνδεσης
- Δεν παρέχει εγγυήσεις αλλά έχει κάποιες δυνατότητες εντοπισμού και ελέγχου σφαλμάτων
- Για αξιοπιστία πρέπει να συνδυαστεί με το TCP

Δημιουργία Πακέτων

- Τα πακέτα στο IP καλούνται Δεδομενογράμματα

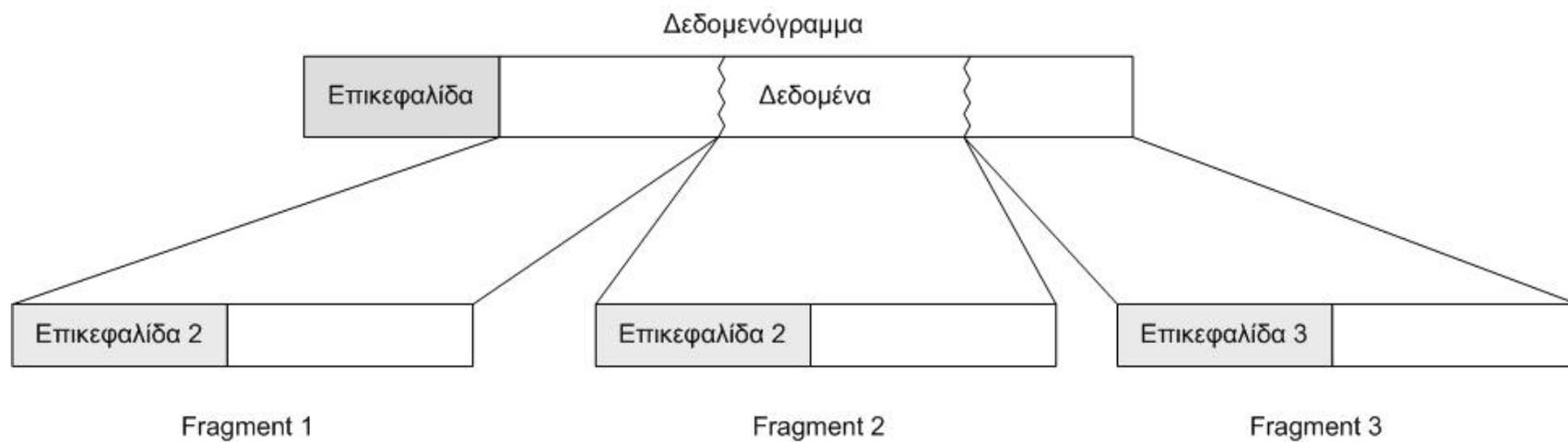


Κατακερματισμός

- Το φυσικό μέσο επιτρέπει τη μεταφορά μέχρι ενός συγκεκριμένου μεγέθους πακέτου (maximum transfer unit)
- Το δεδομένογραμμα για να μην ξεπερνά το μέγεθος αυτό διασπάται σε μικρότερα τμήματα, που καλούνται fragments
- Το fragment καθορίζεται από τα εξής πεδία
 - Αριθμός ταυτοποίησης
 - Σημαία
 - Σειριακός Αριθμός



Κατακερματισμός



Περίληψη Κεφαλαίου

- Επικοινωνία Μεταξύ Σταθμών
- Μοναδικές Διευθύνσεις IP
- Δρομολόγηση
 - Στατική
 - Δυναμική
 - Εσωτερική (εντός του ΑΣ)
 - Εξωτερική (μεταξύ ΑΣ)
- Δημιουργία Πακέτων
 - Δεδομενόγραμμα
 - Κατακερματισμός



Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

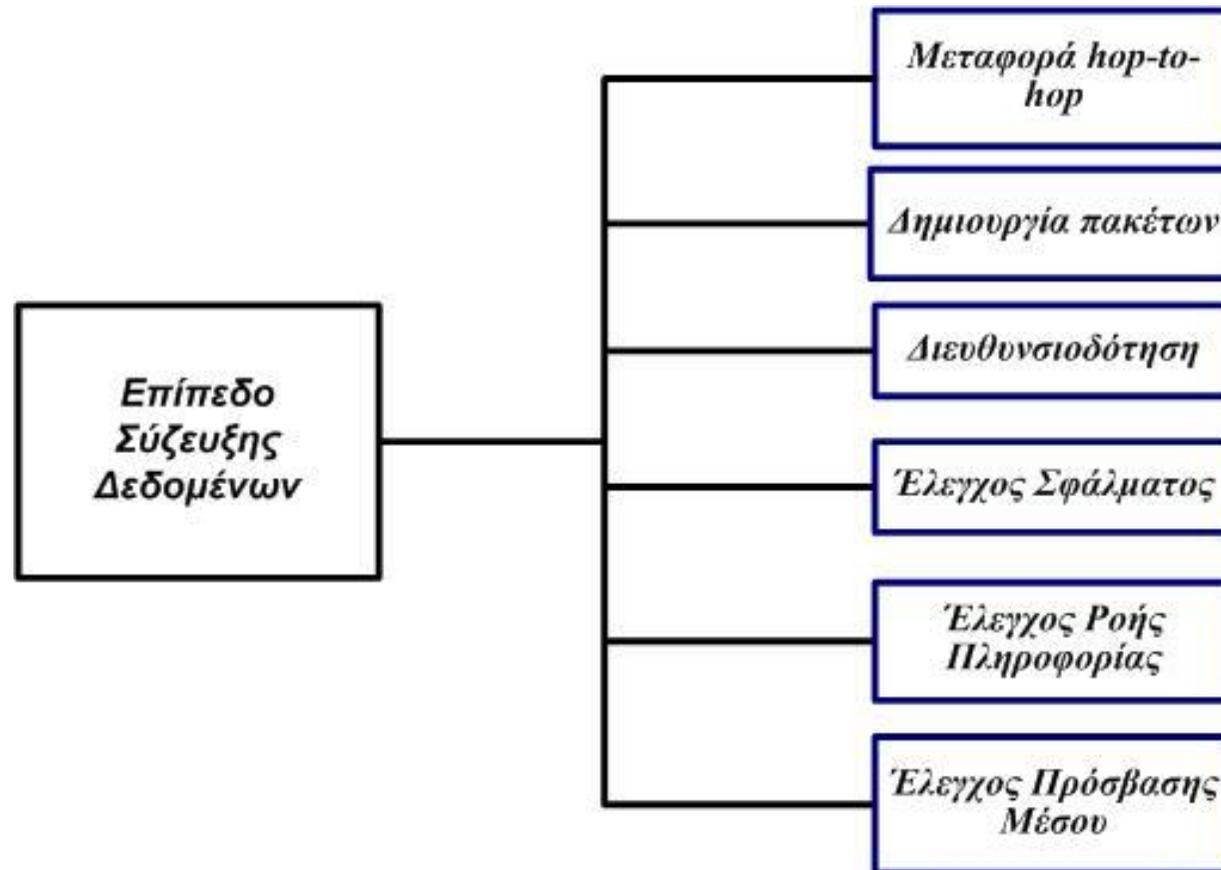
Κεφάλαιο 6 Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων



Σκοπός Κεφαλαίου

- Οι αρμοδιότητες του Επιπέδου Σύνδεσης Δεδομένων
- Η μετάβαση βήμα-προς-βήμα
- Τεχνικές πρόσβασης στο μέσο
- Έλεγχοι ροής και σφαλμάτων
- Η διευθυνσιοδότηση του Επιπέδου Σύνδεσης Δεδομένων

Αρμοδιότητες του Επιπέδου Σύνδεσης Δεδομένων



Μεταφορά βήμα-προς-βήμα

- Επίπεδο Μεταφοράς
 - Επικοινωνία μεταξύ προγραμμάτων-εφαρμογών μέσω TCP, UDP
- Επίπεδο Δικτύου
 - Επικοινωνία μεταξύ ξενιστών (του υπολογιστή του αποστολέα και του υπολογιστή του παραλήπτη)
- **Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων**
 - **Επικοινωνία από έναν σταθμό στον επόμενο**

Δημιουργία Πακέτων

- Ενθυλάκωση σε ειδικό πακέτο ανάλογα με την τεχνολογία του Επιπέδου Σύνδεσης Δεδομένων
 - π.χ. Στο ATM το νέο πακέτο καλείται κελί
- Προσθήκη ετικέτας τέλους (trailer)
 - Για έλεγχο σφαλμάτων
 - Περιέχει πληροφορίες για το ανώτερο επίπεδο

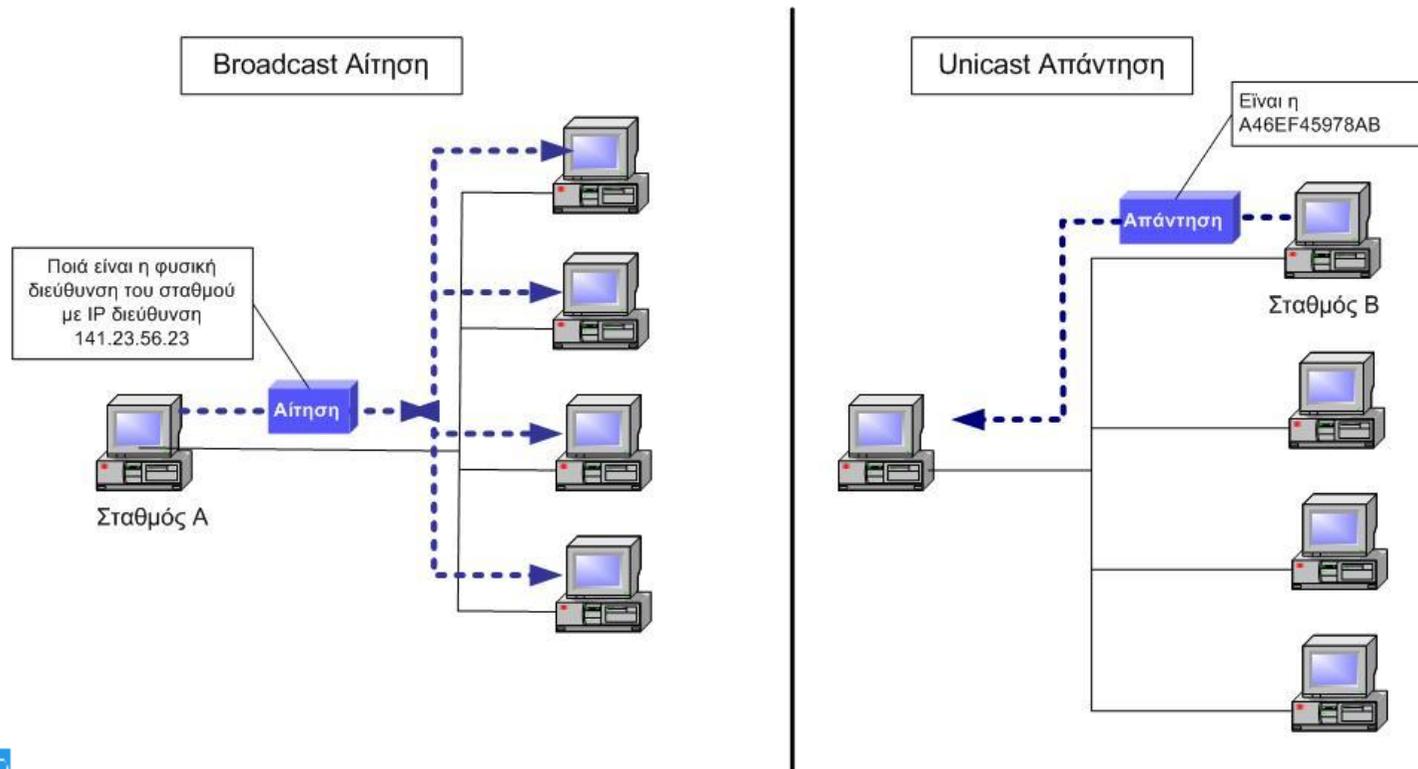
Διευθυνσιοδότηση

- Επίπεδο Εφαρμογών
 - Διεύθυνση Εφαρμογής (url, email κλπ)
- Επίπεδο Μεταφοράς
 - Αριθμός θύρας
- Επίπεδο Δικτύου
 - Διεύθυνση IP
- **Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων**
 - **Φυσική Διεύθυνση ή MAC address**



Εύρεση Φυσικής Διεύθυνσης

- Πρωτόκολλο Ανάλυσης Διεύθυνσης (Address Resolution Protocol-ARP)



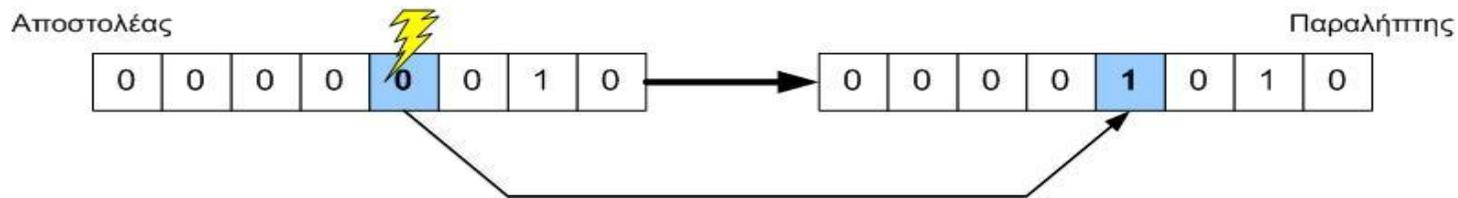
Έλεγχος Σφαλμάτων - Προέλευση

- Λευκός Θόρυβος
- Παλμικός Θόρυβος
- Παρεμβολή (Cross talk)
- Ηχώ
- Μεταβολές Καθυστερήσεις (Jitter)
- Εξασθένιση
- Παραμόρφωση

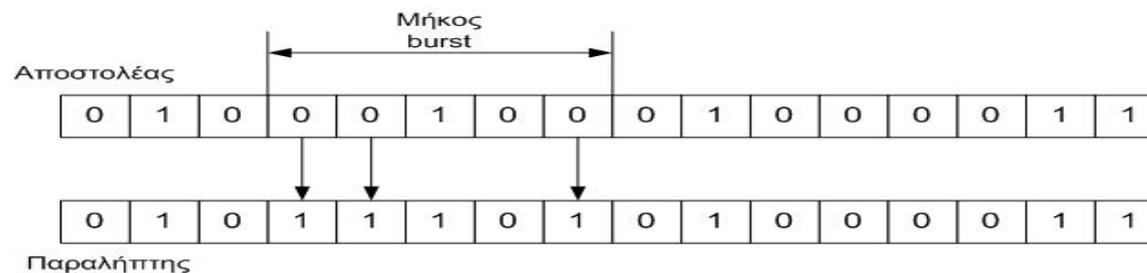


Είδη Σφαλμάτων

- Σφάλμα ενός bit
 - Αλλαγή ενός bit >> αλλαγή πληροφορίας



- Σφάλμα πολλαπλών bit

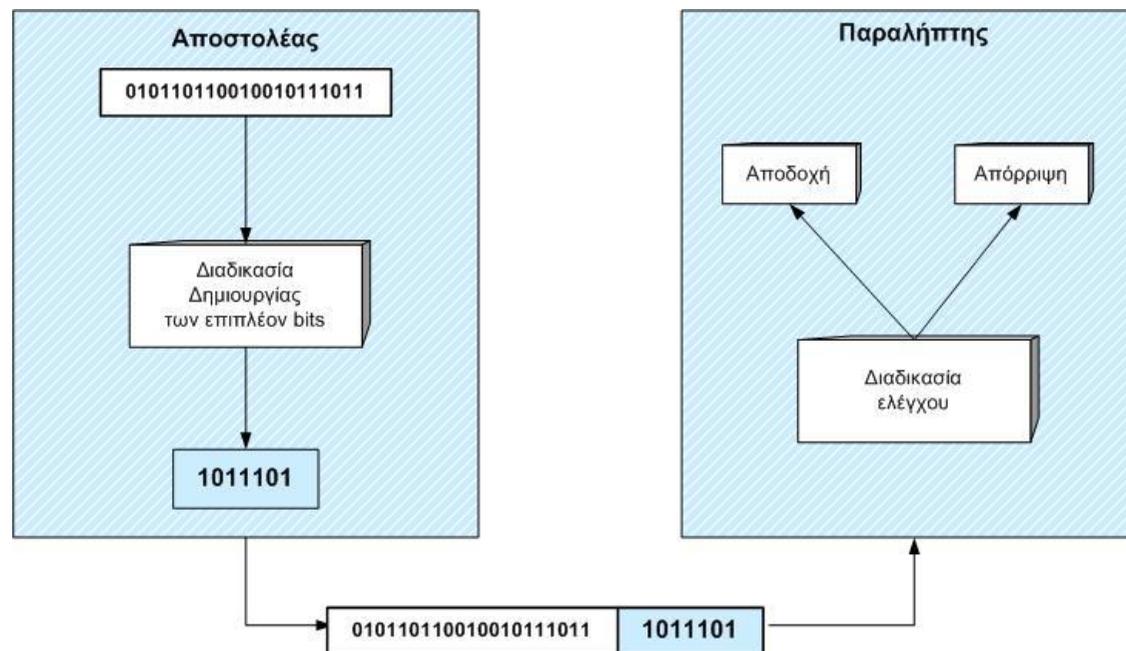


Αντιμετώπιση Σφαλμάτων

- Πρόβλεψη Σφαλμάτων
- Εντοπισμός Σφαλμάτων
 - Μέθοδος Πλεονασμού
- Διόρθωση Σφαλμάτων
 - Με επαναμετάδοση
 - Forward Error Correction

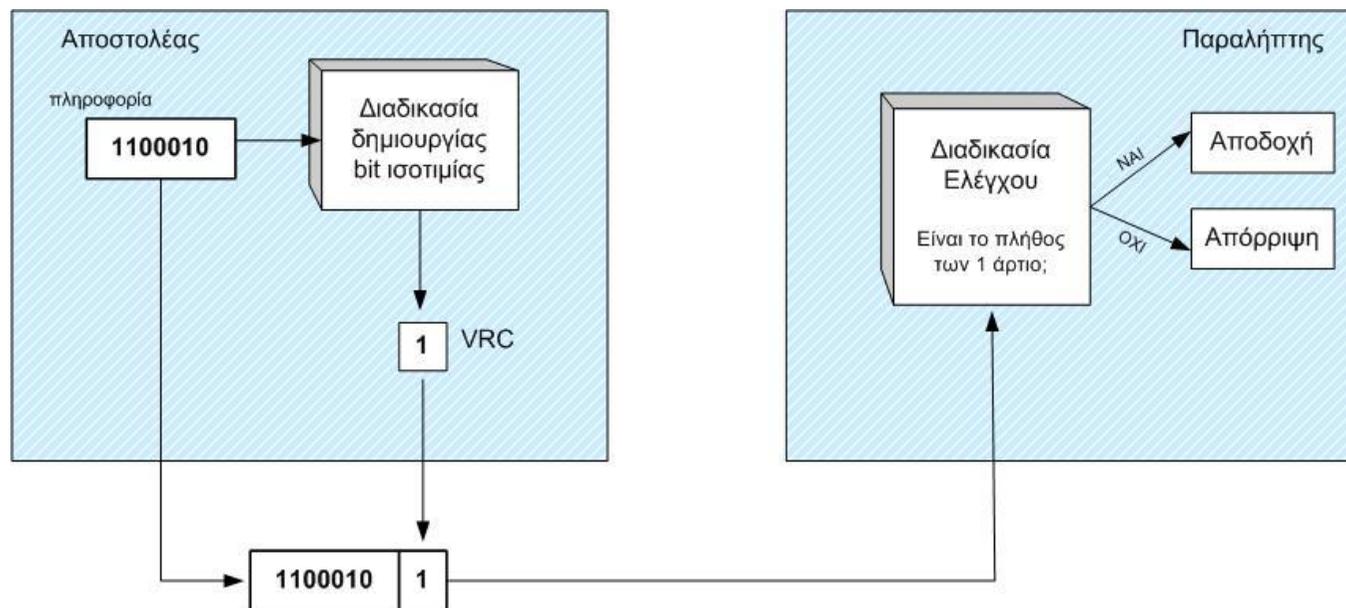
Εντοπισμός Σφαλμάτων- Μέθοδος Πλεονασμού

- Προσθήκη προσυμφωνημένων επιπλέον bit από τον αποστολέα τα οποία αφαιρούνται από τον παραλήπτη αφού ελεγχθούν

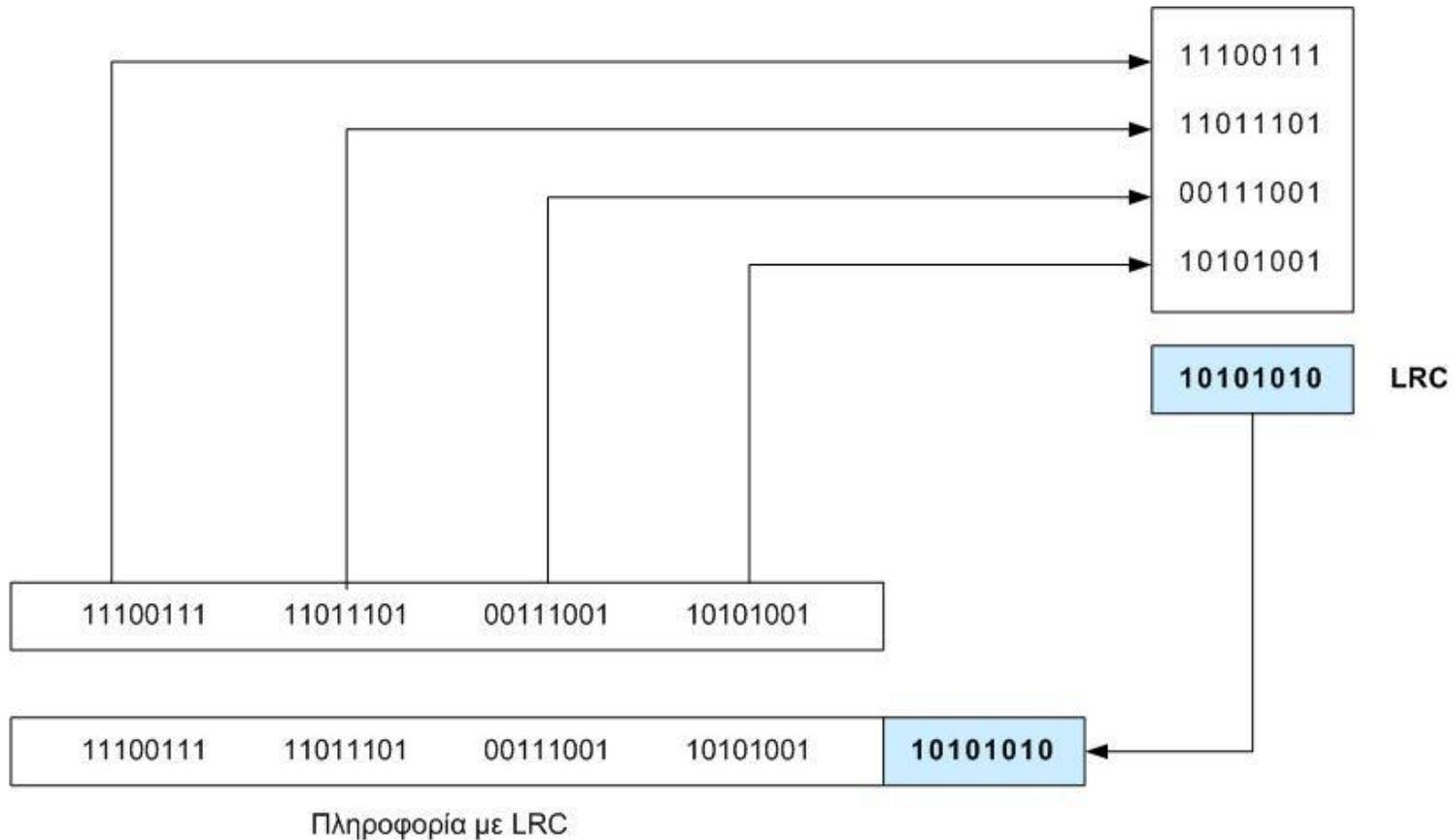


Κατακόρυφος Έλεγχος Πλεονασμού (Vertical Redundancy Check- VRC)

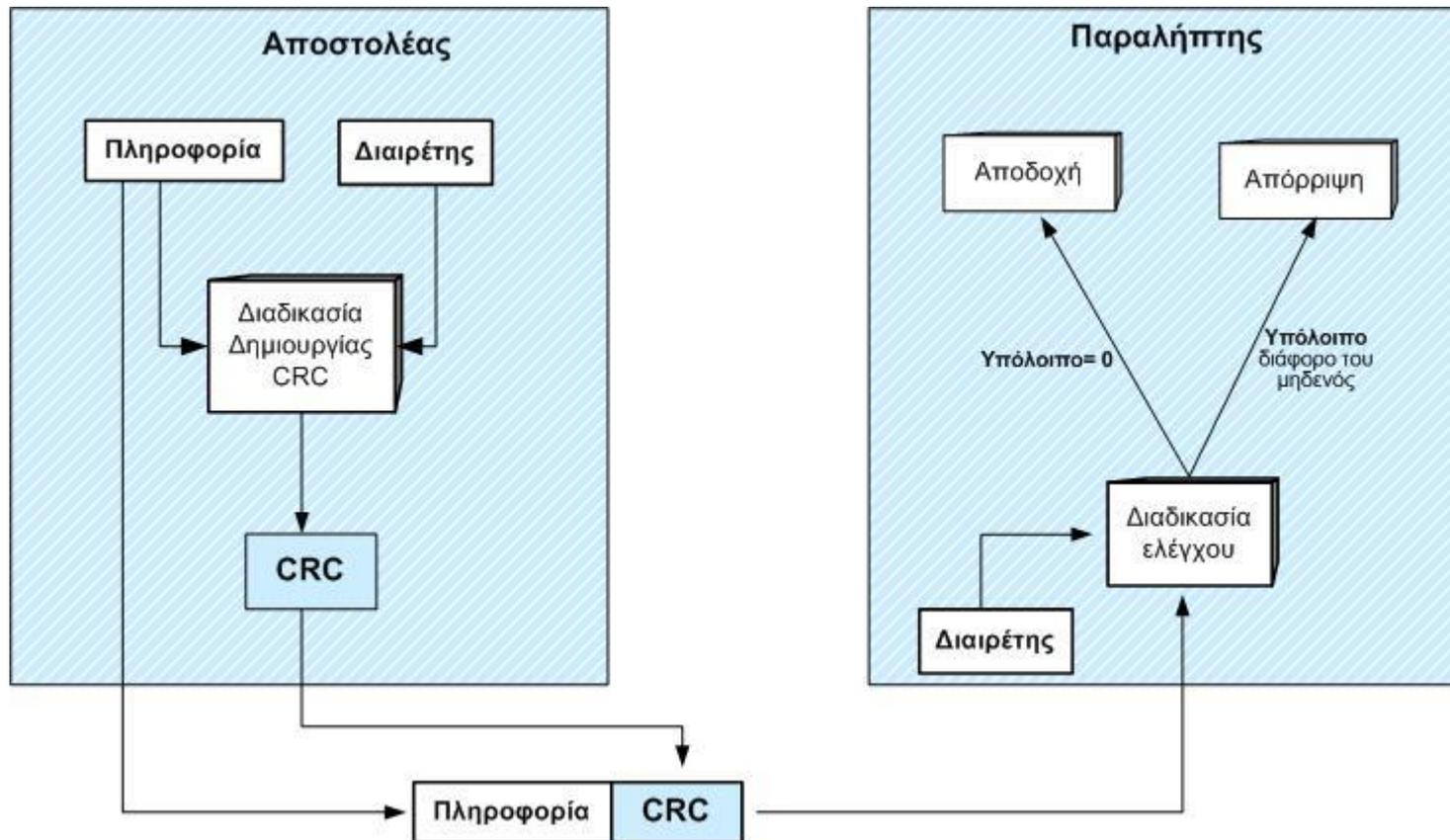
- Προστίθεται στην πληροφορία 1 bit έτσι ώστε ο συνολικός αριθμός των μονάδων να είναι άρτιος αριθμός



Διαμήκης Έλεγχος Πλεονασμού (Longitudinal RC- LRC)



Κυκλικός Έλεγχος Πλεονασμού (Cyclic RC- CRC)



Διόρθωση Σφαλμάτων

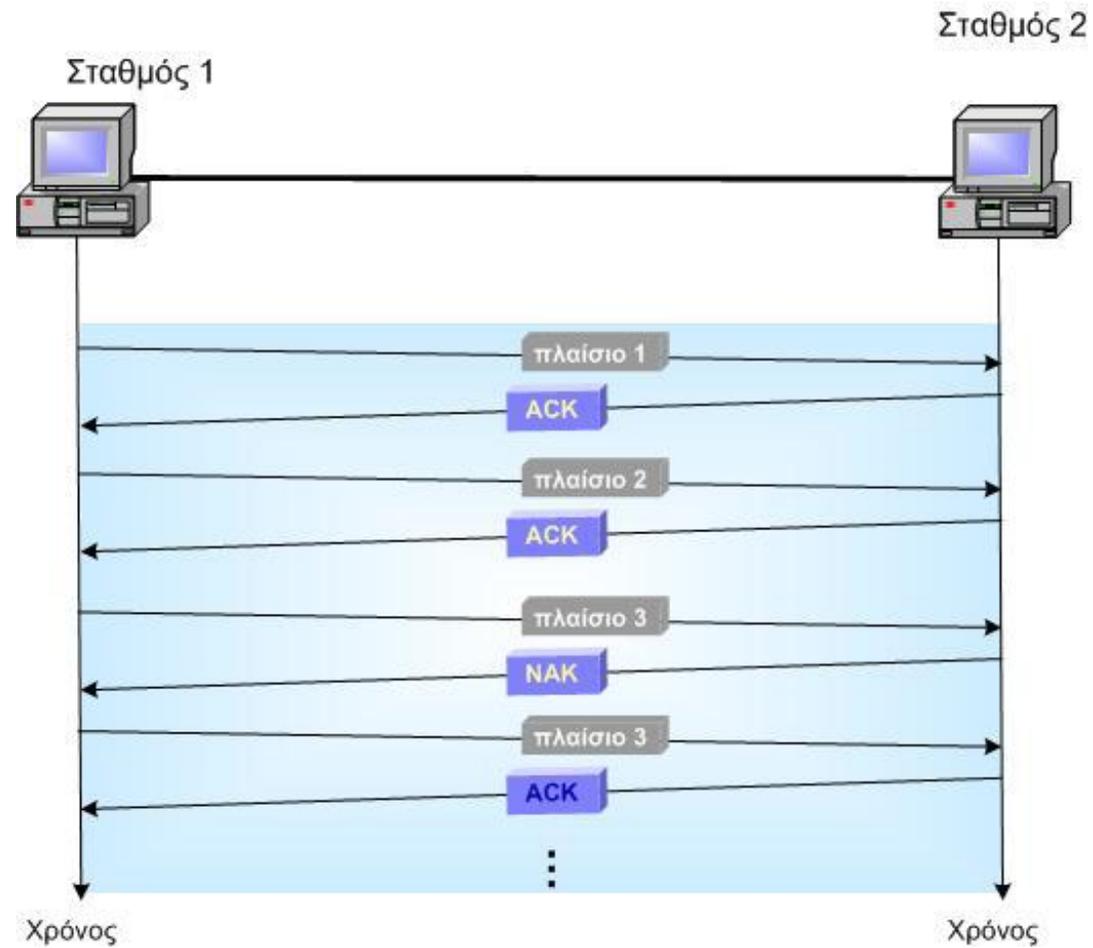
- Απόρριψη χωρίς επαναμετάδοση
 - Σε εφαρμογές ευαίσθητες σε καθυστερήσεις
- Απόρριψη με επαναμετάδοση
 - Σε εφαρμογές που απαιτούν ακρίβεια και ορθότητα
- Διόρθωση Σφάλματος
 - Σε εφαρμογές που απαιτούν ακρίβεια και ορθότητα αλλά δεν υπάρχει χρόνος για αναμονή



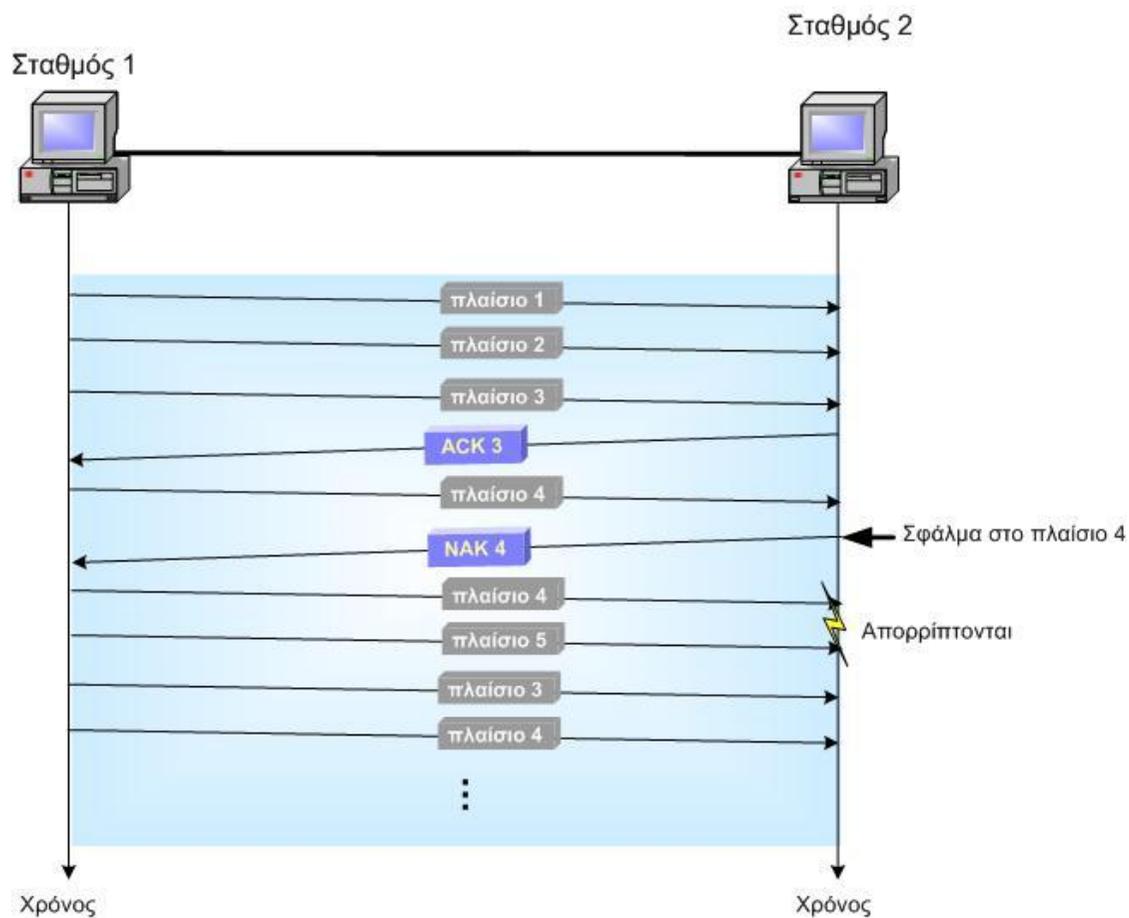
Διόρθωση σφάλματος με επαναμετάδοση

- Συμβαίνει όταν
 - Χαθεί κάποιο πακέτο
 - Χαθεί κάποιο μήνυμα επιβεβαίωσης παράδοσης που έστειλε ο παραλήπτης
 - Όταν το πακέτο περιέχει σφάλματα που εντοπιστούν
- Χρησιμοποιούνται δύο πρωτόκολλα
 - Stop and Wait ARQ (Automatic Repeat Request)
 - Sliding Window ARQ

Stop and Wait ARQ



Sliding Window ARQ



Forward Error Correction

- Σφάλμα >> Αλλαγή του bit από 1 σε 0 ή αντίστροφα
- Καθορισμός της θέσης του σφάλματος
- Προσθήκη επιπλέον bits στην πληροφορία, περισσότερα από αυτά που χρειάζονται για τον εντοπισμό
- Χρονοβόρα Διαδικασία

Έλεγχος Ροής

- Ορίζει το πλήθος της πληροφορίας που μπορεί να στείλει τη φορά ο αποστολεάς (μέχρι να λάβει μήνυμα ACK)
- Ρυθμός Επεξεργασίας Πληροφορίας στον Παραλήπτη < Ρυθμός Αποστολής Πληροφορίας από Αποστολέα
- Καταχωρητής προσωρινής αποθήκευσης πακέτων στον παραλήπτη

Έλεγχος Πρόσβασης Μέσου

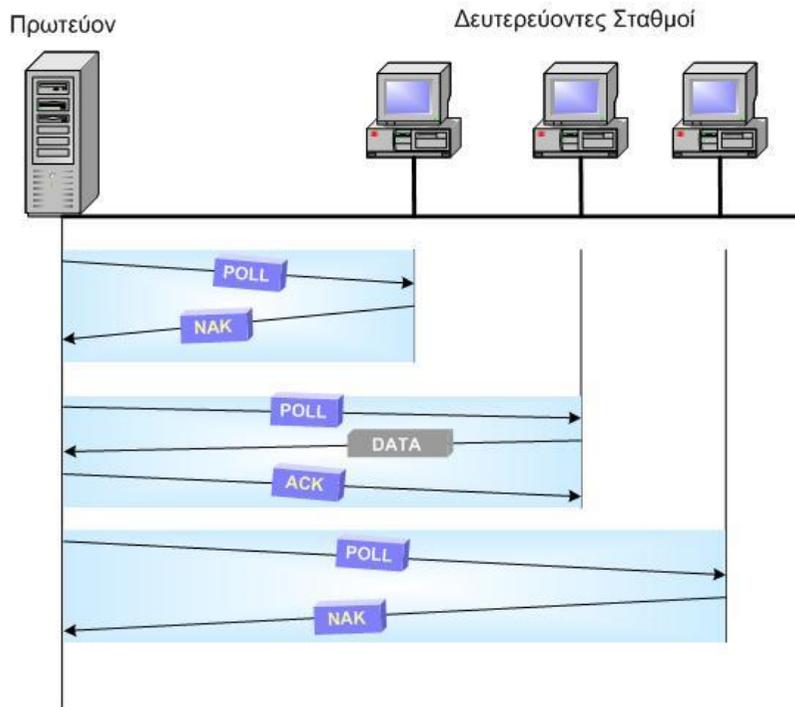
- Χρήση κοινού μέσου
- Αποφυγή Σύγκρουσης
- Μέθοδος Ελέγχου Πρόσβασης Μέσου (Media Access Control)
- Τεχνικές Ελέγχου
 - Ελεγχόμενη Πρόσβαση
 - Τυχαία Πρόσβαση

Ελεγχόμενη Πρόσβαση

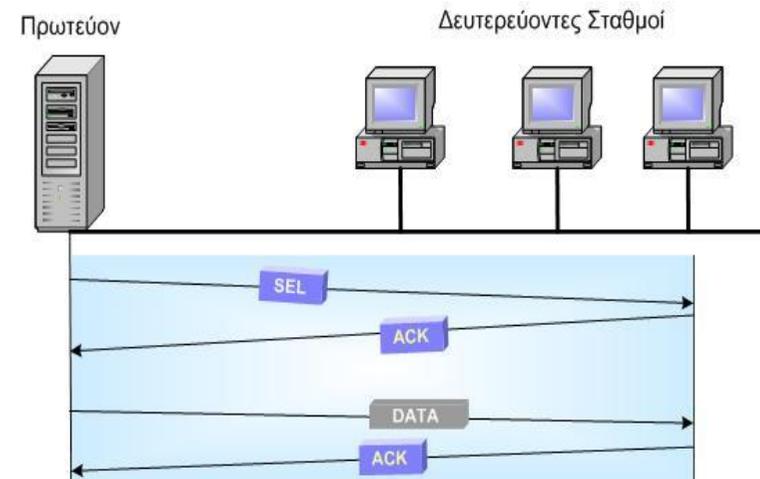
- Απόκτηση Άδειας Πρόσβασης Μέσου
- Μέθοδοι Ελεγχόμενης Πρόσβασης
 - Poll/ Select (Εικόνα 1)
 - Πρωτεύον (Π)/ Δευτερεύοντες (Δ) Σταθμοί
 - Διαδικασίες Poll και Select
 - Poll: Άντληση Πληροφορίας του Π από τους Δ
 - Select: Αποστολή Πληροφορίας από τον Π στους Δ
 - Token Passing (Εικόνα 2)
 - Τοπολογία Δακτυλίου
 - Μικρό Πλαίσιο- Αδειοδοτικό (token) κυκλοφορεί στον δακτύλιο όσο αυτός είναι ελεύθερος
 - Το token δεσμεύεται από τον σταθμό που θέλει να στείλει πληροφορία
 - Το token αποδεσμεύεται μετά το τέλος της αποστολής



Εικόνα 1 (Poll/ Select)

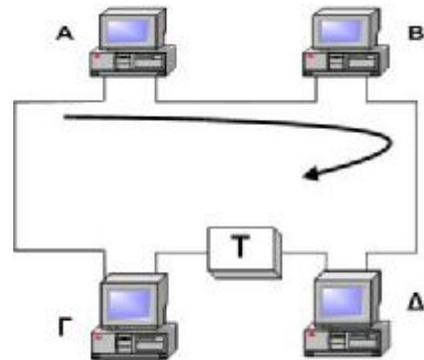


POLL

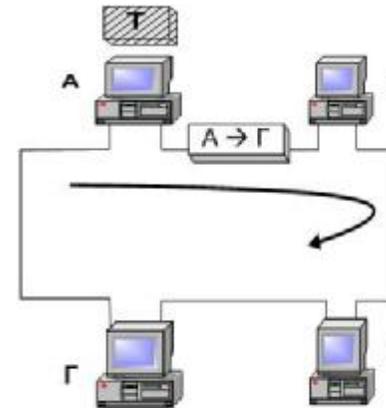


SELECT

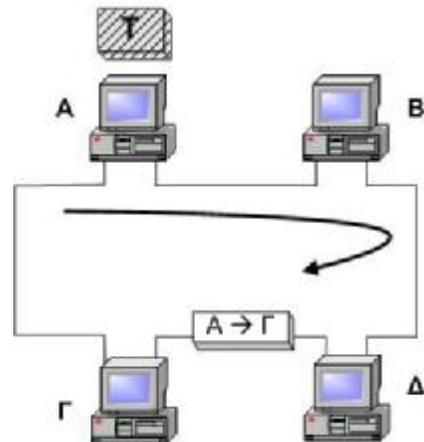
Εικόνα 2 (Token Passing)



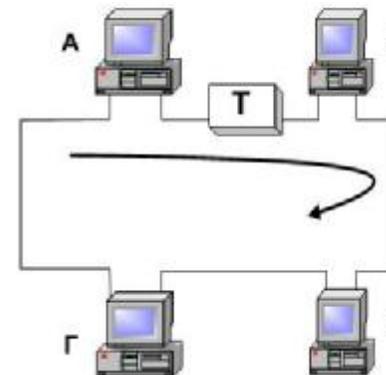
1. Ο σταθμός Α δεσμεύει το Token



2. Ο σταθμός Α στέλνει την πληροφορία στον σταθμό Γ



3. Ο σταθμός Γ αντιγράφει την πληροφορία και στέλνει ένα πλαίσιο πίσω στο σταθμό Α



4. Ο σταθμός Α απελευθερώνει το token

Τυχαία Πρόσβαση (Ανταγωνισμός)

- Όλοι οι σταθμοί είναι ισότιμοι και «ανταγωνίζονται» την πρόσβαση στο μέσο
- Βήματα
 - Ανίχνευση Μέσου
 - Εάν η γραμμή είναι ελεύθερη τότε ο σταθμός αποστέλλει την πληροφορία
 - Δέσμευση και Παρακολούθηση του μέσου
- Μέθοδοι
 - CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)
 - CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)

CSMA/CD

- Έλεγχος Γραμμής (Επίπεδο Ενέργειας Γραμμής)
- Εάν ταυτόχρονα και άλλος σταθμός ελέγχει τη γραμμή τότε θα υπάρξει σύγκρουση
- Με τη CSMA/CD ο έλεγχος του μέσου συνεχίζεται και κατά την αποστολή
- Εάν η ενέργεια της γραμμής είναι πολύ υψηλή διακόπτεται η αποστολή

CSMA/CA

- Έλεγχος Γραμμής (Επίπεδο Ενέργειας Γραμμής)
- Με τη CSMA/CA εάν η γραμμή είναι ελεύθερη ο αποστολέας ενημερώνει όλους τους σταθμούς για τη δέσμευση του μέσου και τη χρονική της διάρκεια
- Οι άλλοι σταθμοί αποφεύγουν τη χρήση του μέσου το χρονικό διάστημα αυτό

Πρωτόκολλα Επιπέδου Σύνδεσης Δεδομένων

- Ασύγχρονα Πρωτόκολλα
 - Κάθε χαρακτήρας είναι ξεχωριστή σειρά από bit
- Σύγχρονα Πρωτόκολλα
 - Χωρίζει μία σειρά από bits σε ίσου μήκους χαρακτήρες
 - Character oriented
 - Bit oriented

Περίληψη Κεφαλαίου

- Παραδότηση βήμα-προς-βήμα
- Δημιουργία πακέτων με βάση την τεχνολογία που χρησιμοποιείται και χρήση της φυσικής διεύθυνσης
- Έλεγχος Σφαλμάτων- Προέλευση και είδη
- Αντιμετώπιση Σφαλμάτων
 - Πρόβλεψη
 - Εντοπισμός (Μέθοδος Πλεονασμού)
 - Διόρθωση (Απόρριψη, Επαναμετάδοση, Διόρθωση)
- Έλεγχος Ροής
- Έλεγχος Πρόσβασης Μέσου (Ελεγχόμενη Πρόσβαση, Τυχαία Πρόσβαση)
- Πρωτόκολλα Επιπέδου Σύνδεσης Δεδομένων



Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Κεφάλαιο 7 Φυσικό Επίπεδο



Σκοπός Κεφαλαίου

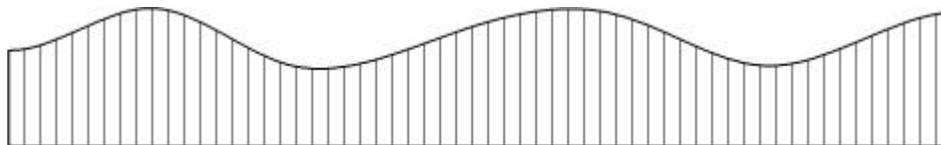
- Ψηφιακό και Αναλογικό Σήμα και Δεδομένα
- Εύρος Ζώνης και Ταχύτητα Μετάδοσης Δεδομένων
- Μετατροπή Αναλογικού σε Ψηφιακό και Αντίστροφα
- Πολυπλεξία
- Γραμμή Μεταφοράς και Κανάλι Επικοινωνίας

Ψηφιακό και Αναλογικό Μέγεθος

- Ψηφιακά Μεγέθη
 - Διακριτά
 - Αποτελούνται από ξεχωριστά μέρη
- Αναλογικά Μεγέθη
 - Δεν αποτελούνται από ορατά διακριτά μέρη
 - Για μετρηθούν πρέπει να οριστεί κάποιο πρότυπο μέγεθος

Αναλογικά και Ψηφιακά Δεδομένα

- Αναλογικά Δεδομένα
 - Συνεχής πληροφορία

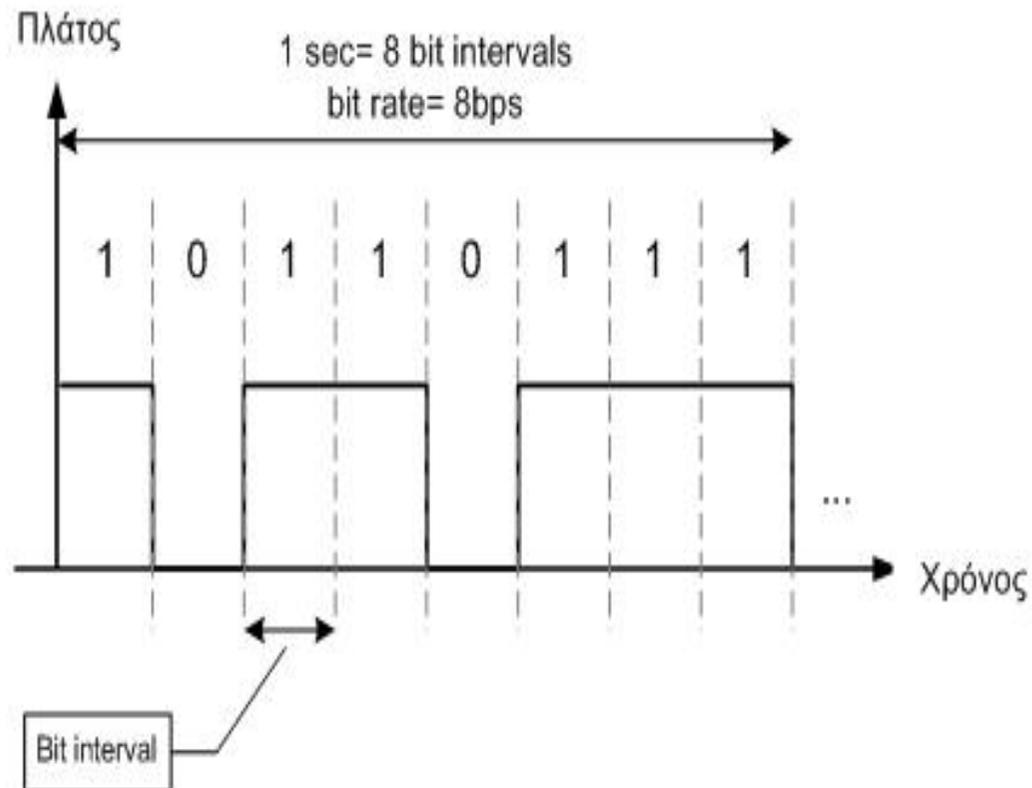


- Ψηφιακά Δεδομένα
 - Χρησιμοποιούν λίστα συμβόλων

0111001001010100....00101000

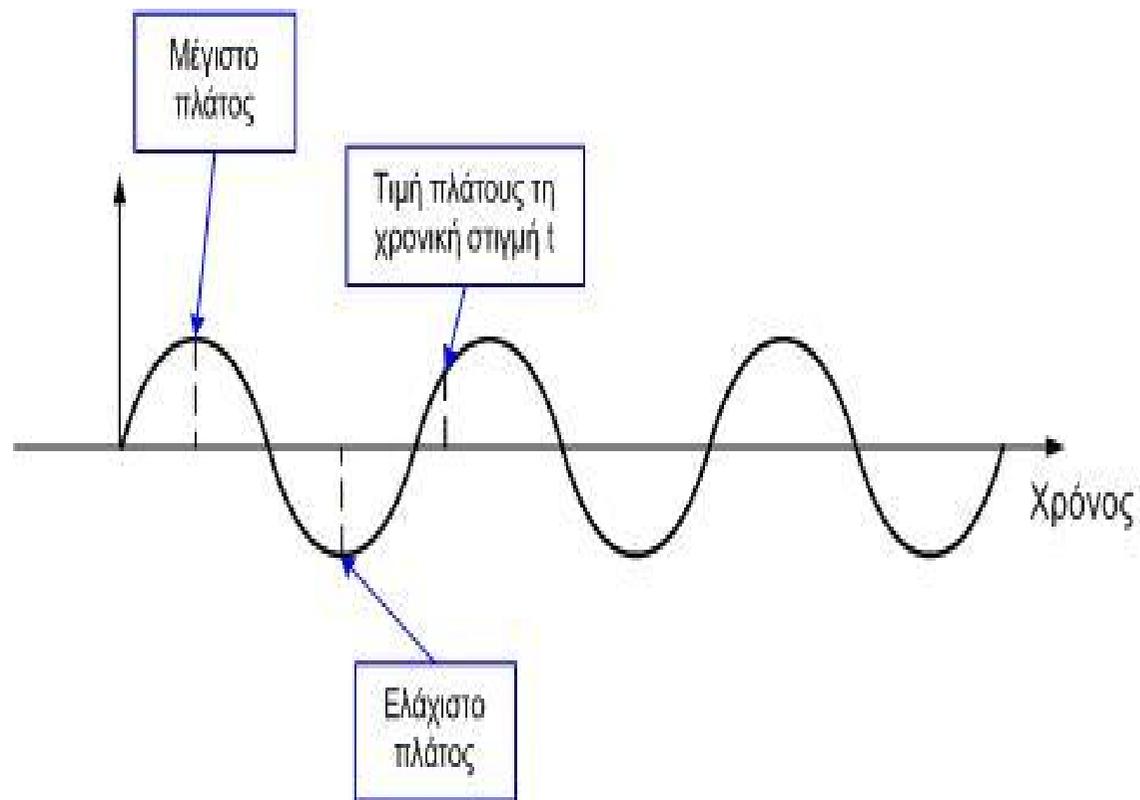
Αναλογικό και Ψηφιακό Σήμα

- Ψηφιακό Σήμα
 - Δυφιακό Διάστημα
 - Δυφιακός Ρυθμός



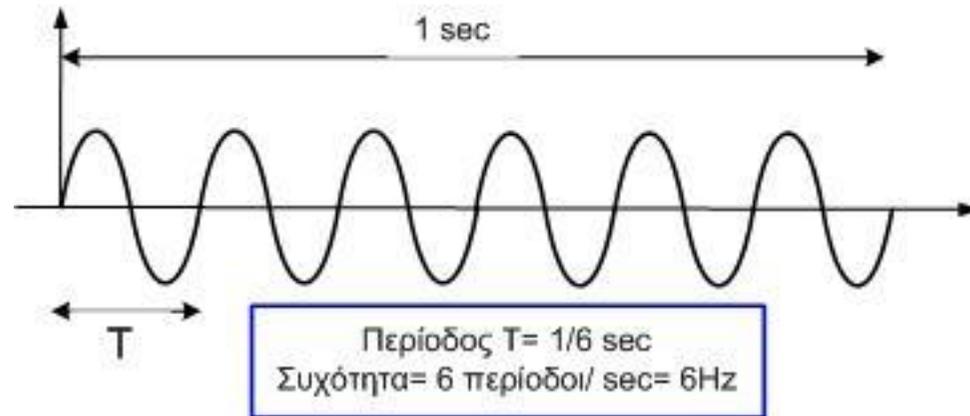
Αναλογικό και Ψηφιακό Σήμα

- Αναλογικό Σήμα (απλό σήμα)
 - Πλάτος
 - Περίοδος
 - Συχνότητα
 - Φάση

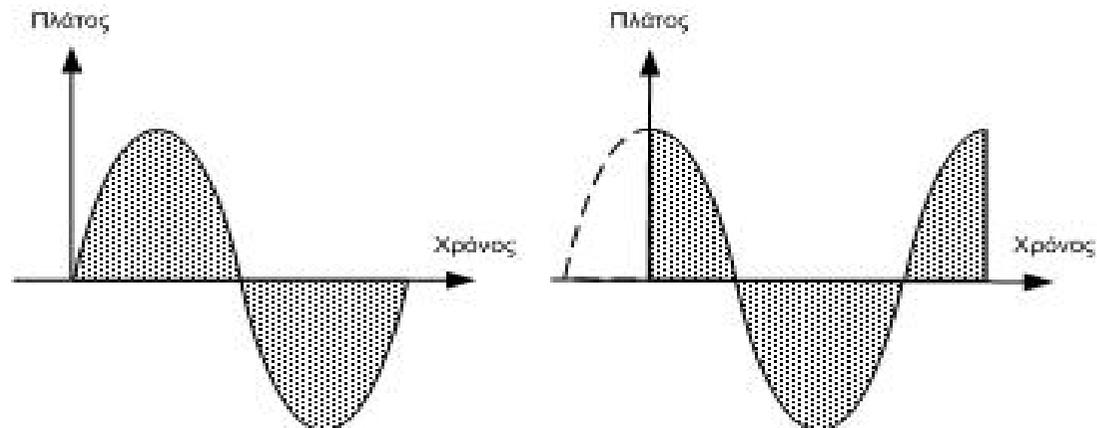


Αναλογικό Σήμα- Περίοδος και Φάση

- Περίοδος

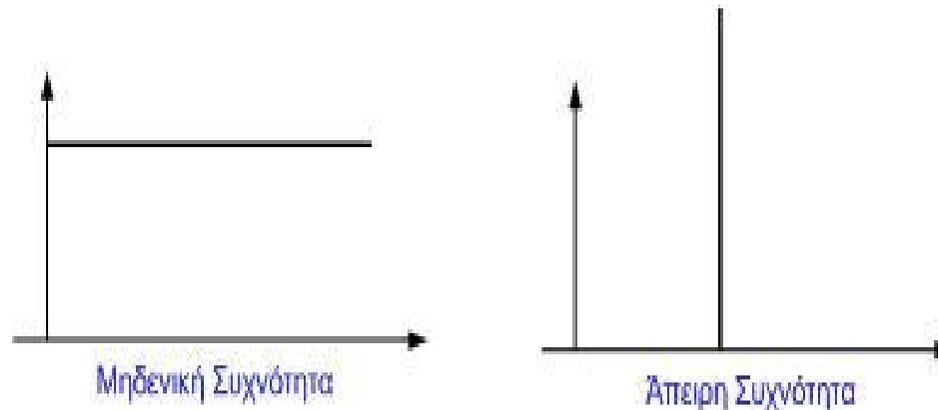


- Φάση



Αναλογικό Σήμα- Σύνθετο Σήμα

- Σύνθετο Σήμα
 - Πολλαπλές Συχνότητες
- Μηδενική Συχνότητα
 - Το σήμα δεν μεταβάλλεται με το χρόνο
- Άπειρη Συχνότητα
 - Το σήμα υπέστει στιγμιαία αλλαγή –χωρίς χρονική διάρκεια



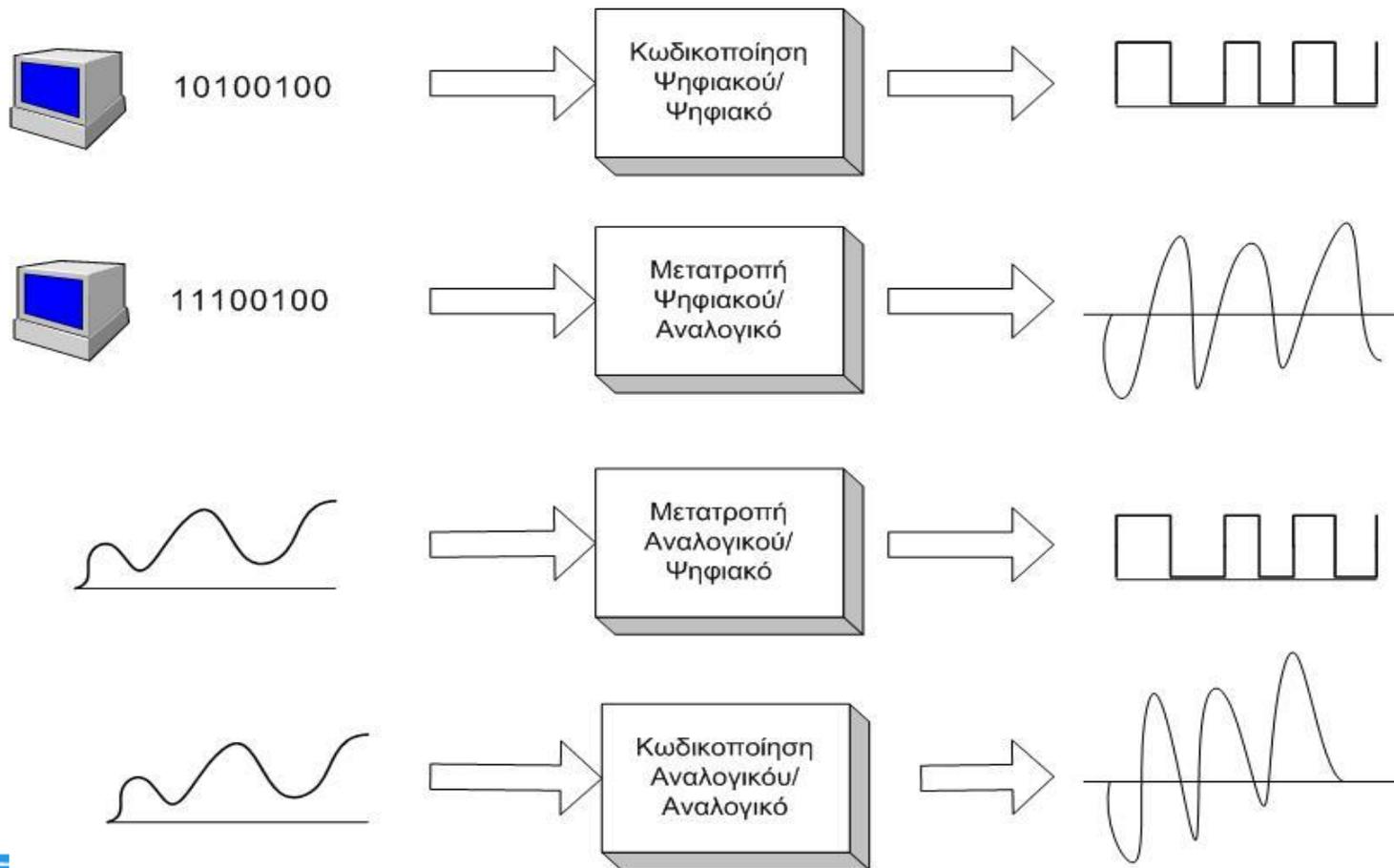
Εύρος Ζώνης (Bandwidth)

- Σε σύνθετο σήμα
 - Η διαφορά μεταξύ της μέγιστης και ελάχιστης συχνότητας που μεταφέρει
- Για τη μεταφορά ενός σήματος μέσα από ένα μέσο λαμβάνεται υπόψη
 - Το εύρος ζώνης του σήματος
 - Το εύρος ζώνης του μέσου

Μετατροπή Δεδομένων σε σήμα

- Ψηφιακά Δεδομένα σε Ψηφιακά Σήματα
- Ψηφιακά Δεδομένα σε Αναλογικά Σήματα
- Αναλογικά Δεδομένα σε Ψηφιακά Σήματα
- Αναλογικά Δεδομένα σε Αναλογικά Σήματα

Μετατροπή Δεδομένων σε σήμα



Ψηφιακή Κωδικοποίηση

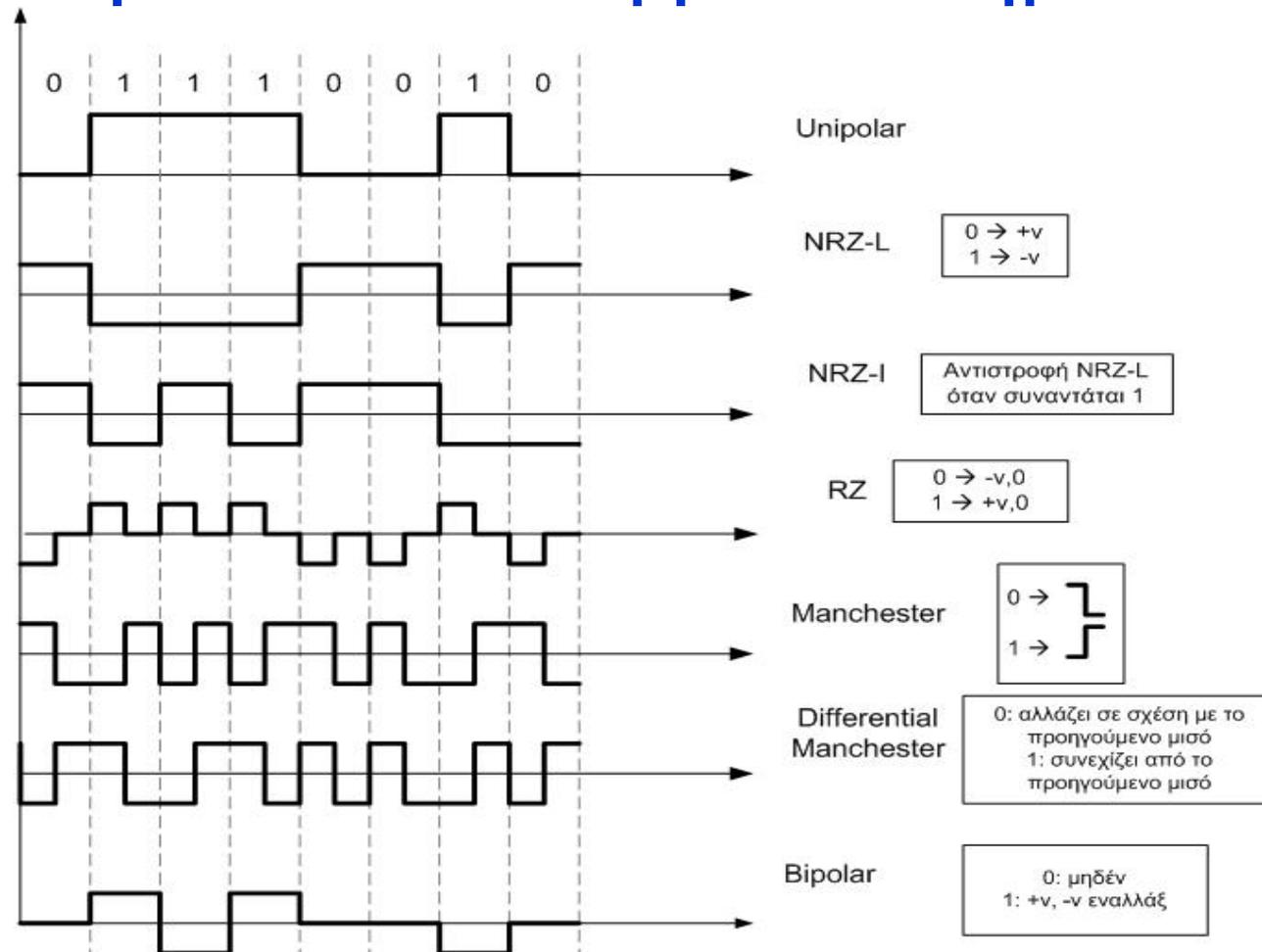
- Μετατροπή Ψηφιακών Δεδομένων σε Ψηφιακό Σήμα
 - Χρήσιμη για τη μεταφορά των ψηφιακών δεδομένων διαμέσου του φυσικού μέσου



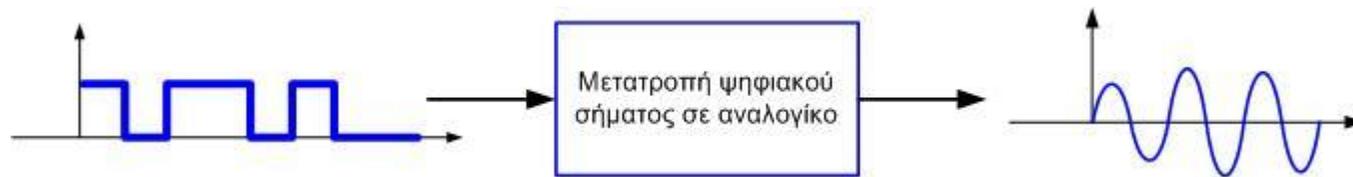
Μέθοδοι μετατροπής Ψηφιακών Δεδομένων σε Ψηφιακό Σήμα

- Μονοπολική
 - Μηδέν (0) μετατρέπεται σε θετική τιμή
 - Ένα (1) μετατρέπεται σε αρνητική τιμή
- Πολική (Polar)
 - Έχει δύο επίπεδα (θετικό και αρνητικό)
 - Πολλές Παραλλαγές
- Διπολική (Bipolar)
 - Τρία επίπεδα (μηδέν, θετικό και αρνητικό)

Μέθοδοι μετατροπής Ψηφιακών Δεδομένων σε Ψηφιακό Σήμα

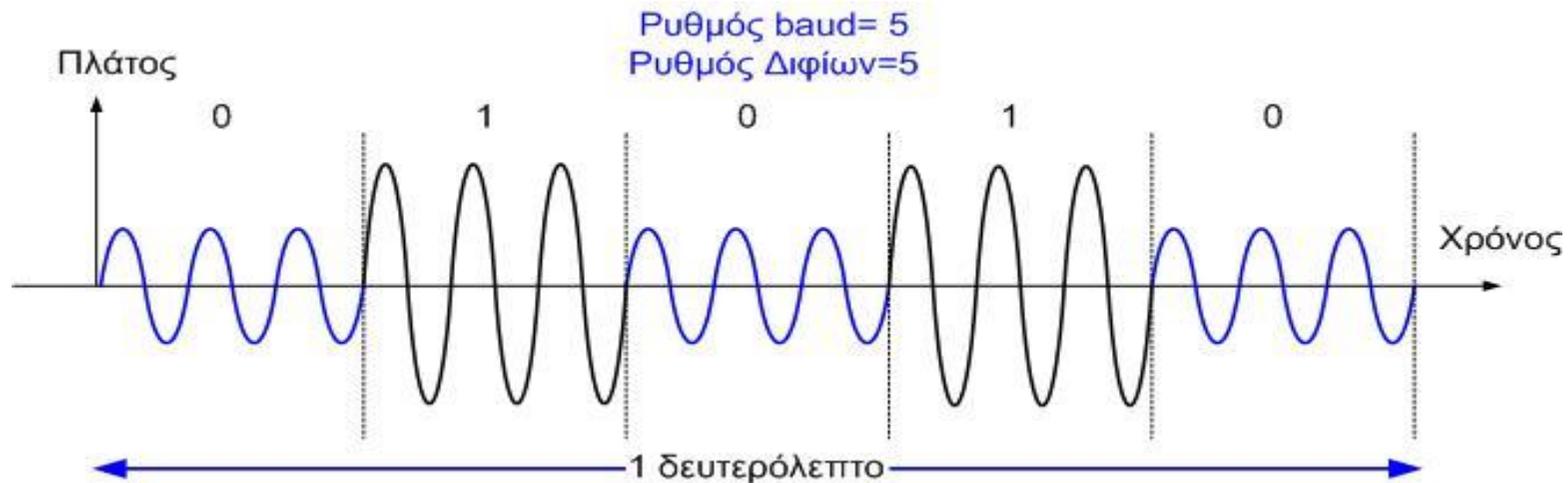


Μετατροπή Ψηφιακού Σήματος σε Αναλογικό - Διαμόρφωση



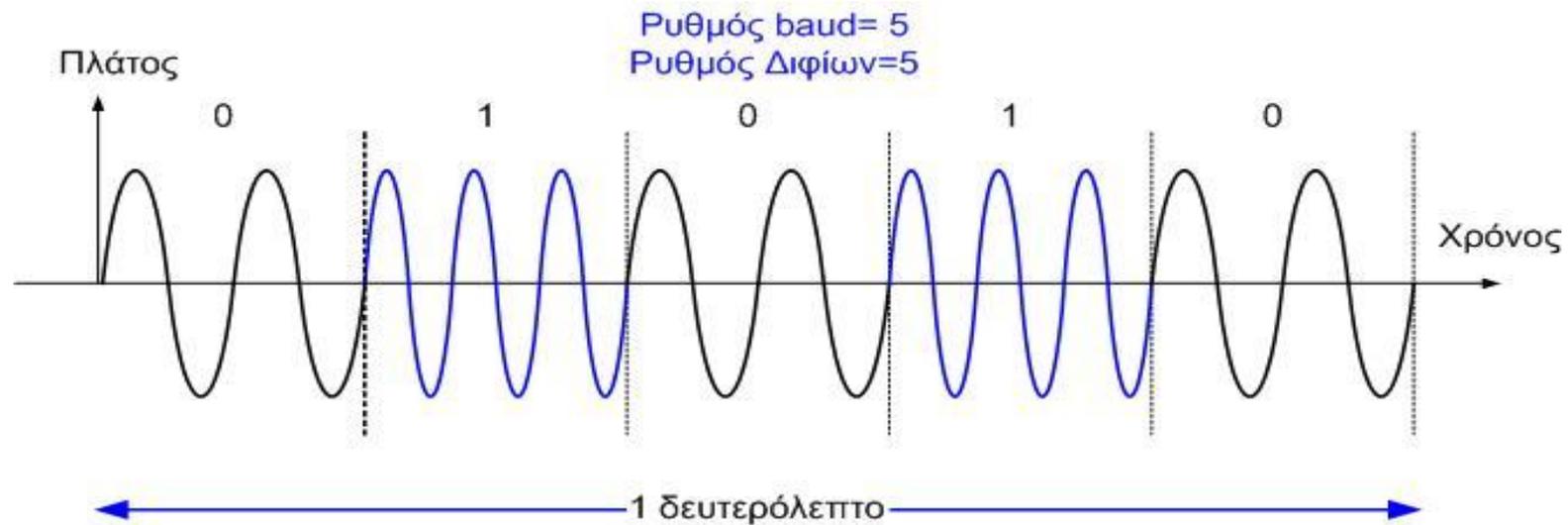
- Διαμόρφωση Μετατόπισης Πλάτους (ASK)
- Διαμόρφωση Μετατόπιση Συχνότητας (FSK)
- Διαμόρφωση Μετατόπισης Φάσης (PSK)

Διαμόρφωση Μετατόπισης Πλάτους (ASK)



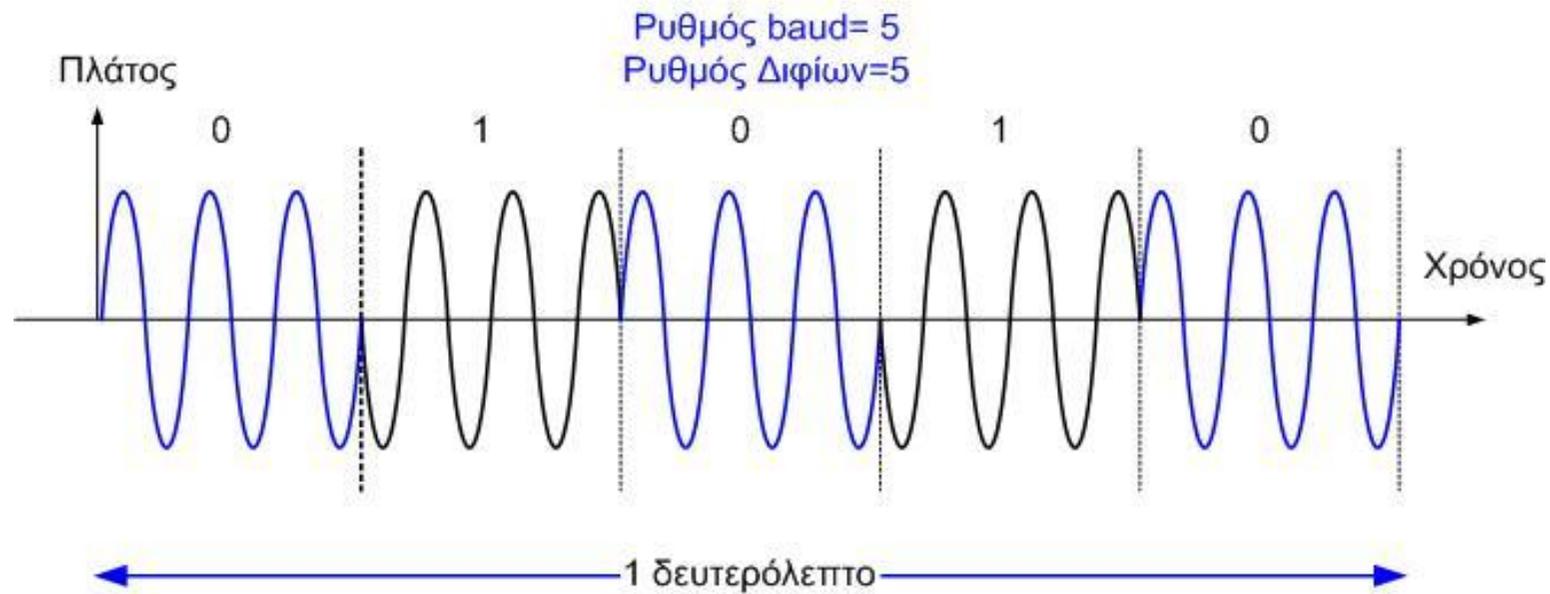
- Μεταβάλλεται το πλάτος, ενώ φάση και συχνότητα μένουν τα ίδια
- Η μέθοδος αυτή είναι ευαίσθητη στους θορύβους

Διαμόρφωση Μετατόπιση Συχνότητας (FSK)



- Μεταβάλλεται η συχνότητα, ενώ φάση πλάτος και μένουν τα ίδια
- Αγνοεί προβλήματα θορύβου

Διαμόρφωση Μετατόπισης Φάσης (PSK)

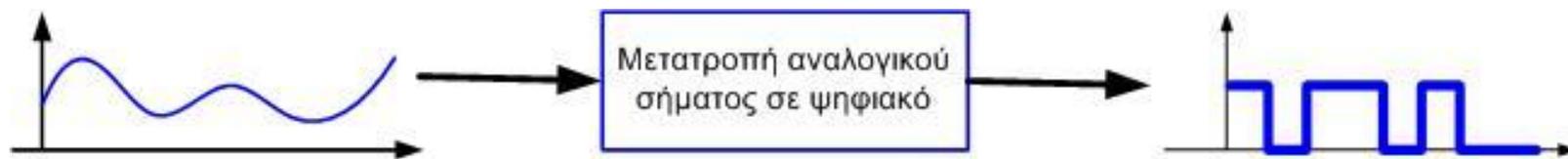


- Μεταβάλλεται η φάση, ενώ πλάτος και συχνότητα μένουν τα ίδια

Δυφιακός Ρυθμός και Ρυθμός Baud

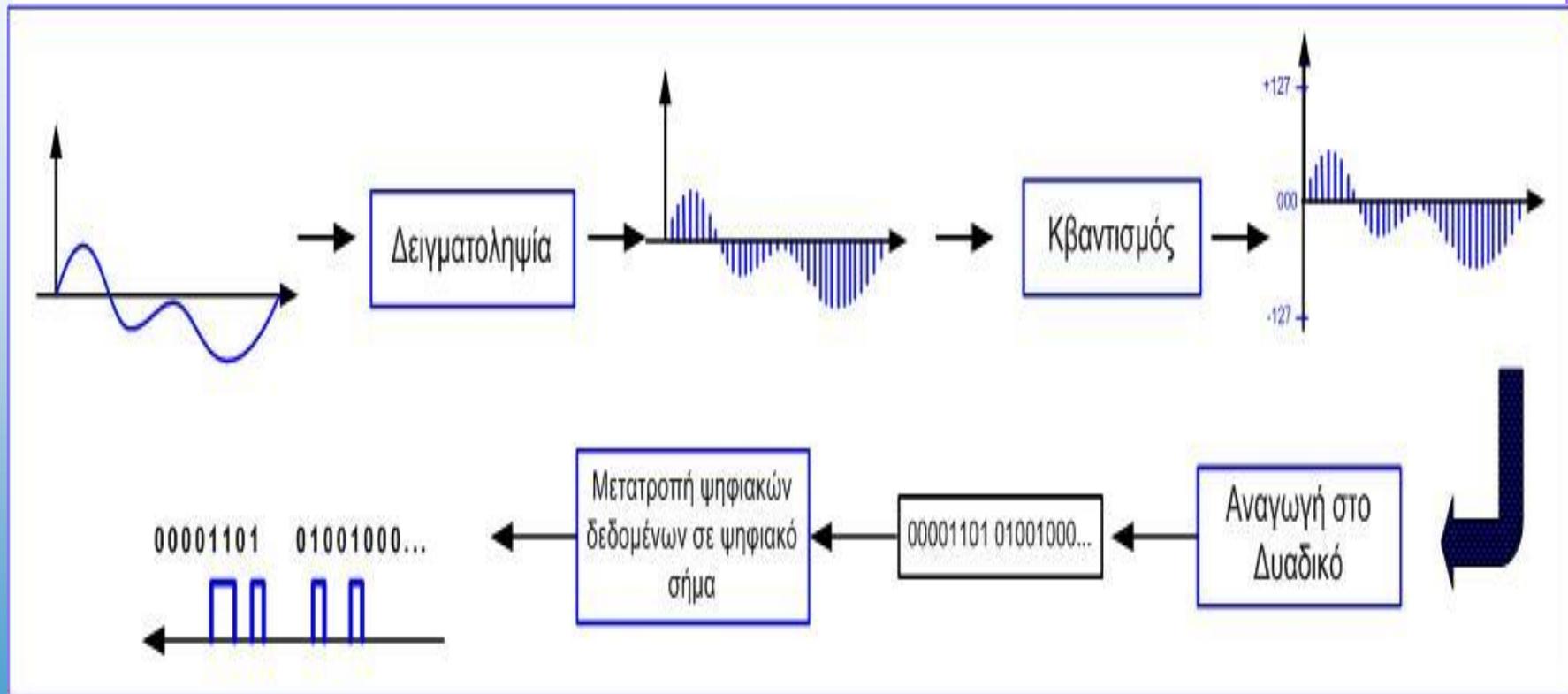
- Δυφιακός Ρυθμός
 - Αριθμός Δυφίων που αποστέλλονται ανά χρονική μονάδα (συνήθως sec)
- Ρυθμός Baud
 - Πλήθος στοιχείων ανά χρονική μονάδα που χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση των δυφίων αυτών

Μετατροπή Αναλογικού Σήματος σε Ψηφιακό- Δειγματοληψία

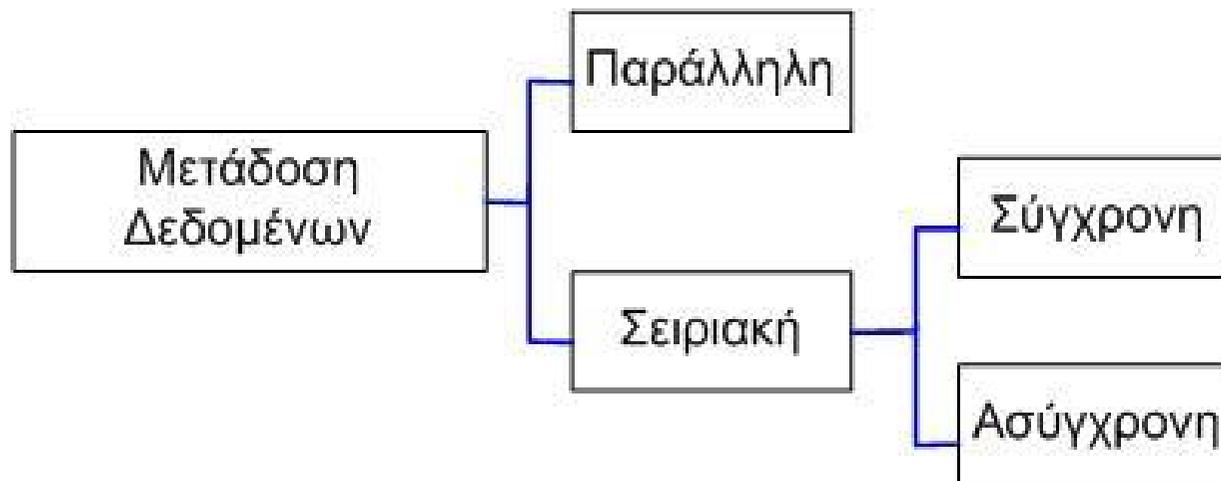


- Τα ψηφιακά δίκτυα είναι ανθεκτικά στους θορύβους
- Παρέχουν τη δυνατότητα μεταφοράς φωνής και δεδομένων από το ίδιο μέσο

Παλμοκωδική Διαμόρφωση



Μέθοδοι Μετάδοσης

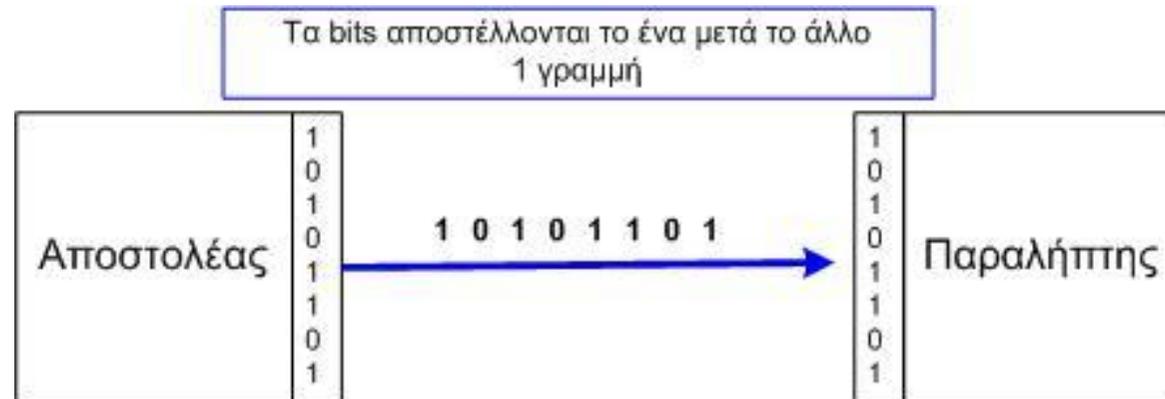


Παράλληλη Μετάδοση



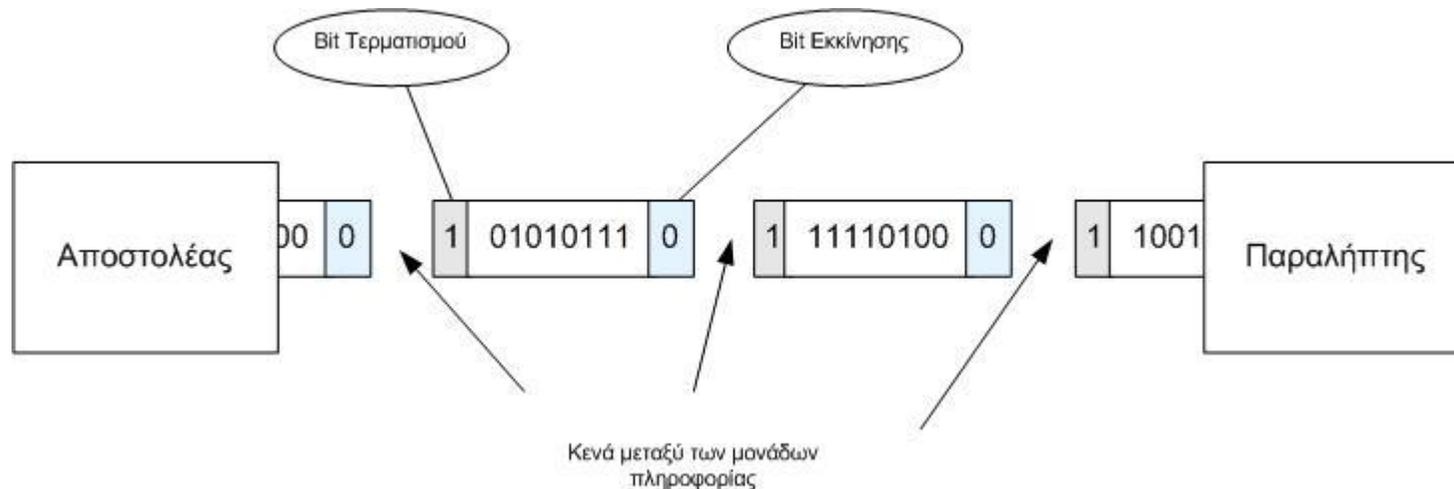
- Ύπαρξη n διαφορετικών καλωδίων
- n φορές μεγαλύτερη ταχύτητα μετάδοσης από τη σειριακή
- Υψηλό κόστος
- Χρησιμοποιείται σε μικρές αποστάσεις

Σειριακή Μετάδοση



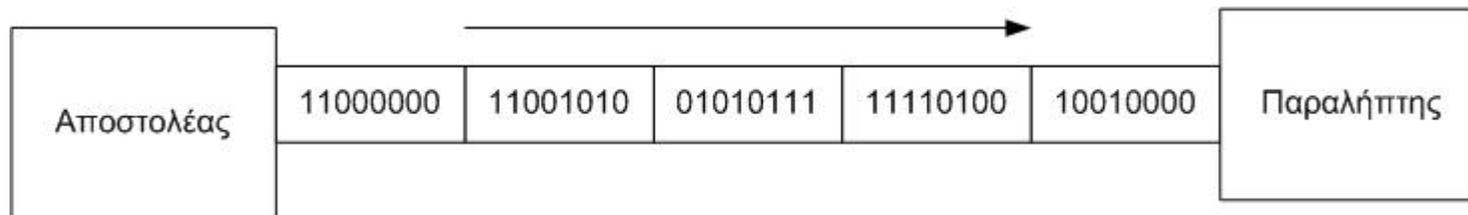
- Ένα καλώδιο
- Μεταφορά bits ένα-ένα
- Ειδικοί Μετατροπείς στα άκρα
- Δύο τρόποι
 - Σύγχρονη σειριακή μετάδοση
 - Ασύγχρονη σειριακή μετάδοση

Ασύγχρονη Σειριακή Μετάδοση



- Δεν υπάρχει συγχρονισμός μεταξύ αποστολέα και χρήστη
- Η επικοινωνία επιτυγχάνεται με προσυμφωνημένους κανόνες και τεχνικές
 - Bit εκκίνησης
 - Bit τερματισμού

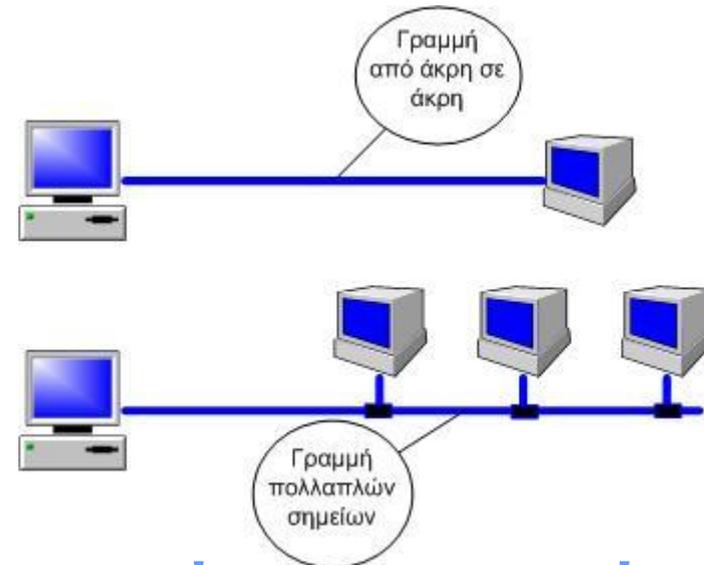
Σύγχρονη Σειριακή Μετάδοση



- Δεν υπάρχουν κανόνες
- Οι δύο σταθμοί συγχρονίζονται
- Ο παραλήπτης μετράει τα εισερχόμενα bits και τα χωρίζει σε byte
- Για το διαχωρισμό μεταξύ των πληροφοριών ο αποστολέας εισάγει μία συγκεκριμένη ακολουθία bits

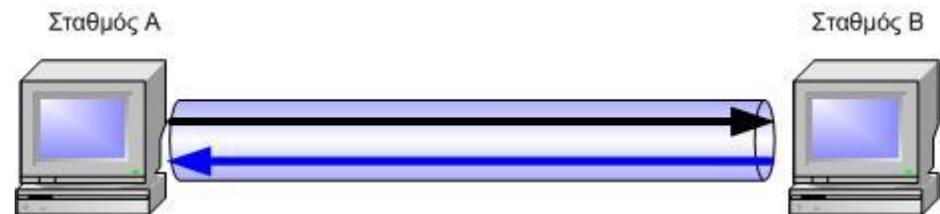
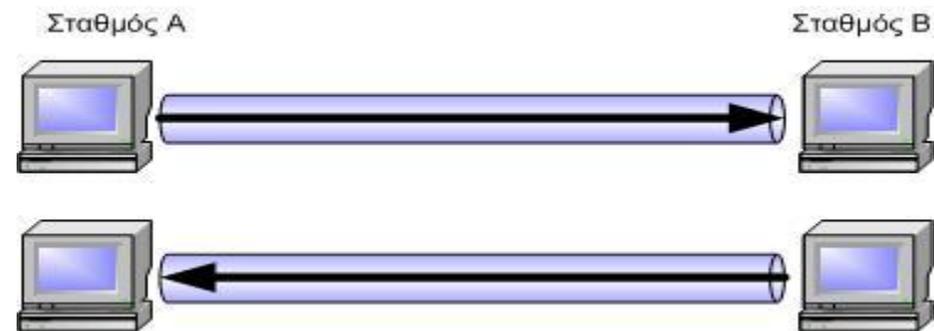
Διαχείριση Γραμμής

- Γραμμή
 - Φυσικό Μονοπάτι επικοινωνίας μεταξύ δύο σταθμών
- Τρόποι Σύνδεσης Σταθμού σε Γραμμή
 - Από σημείο σε σημείο
 - Πολλαπλών Σημείων



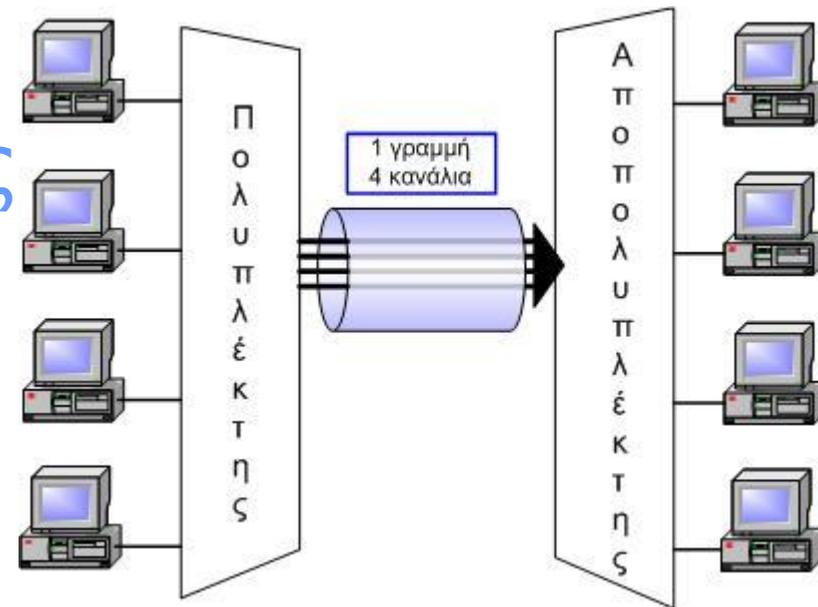
Κατεύθυνση Πληροφορίας

- Ημιαμφίδρομη
 - Επικοινωνία και προς τις δύο πλευρές αλλά όχι ταυτόχρονα
- Αμφίδρομη
 - Ταυτόχρονη Επικοινωνία και προς τις δύο πλευρές



Πολυπλεξία

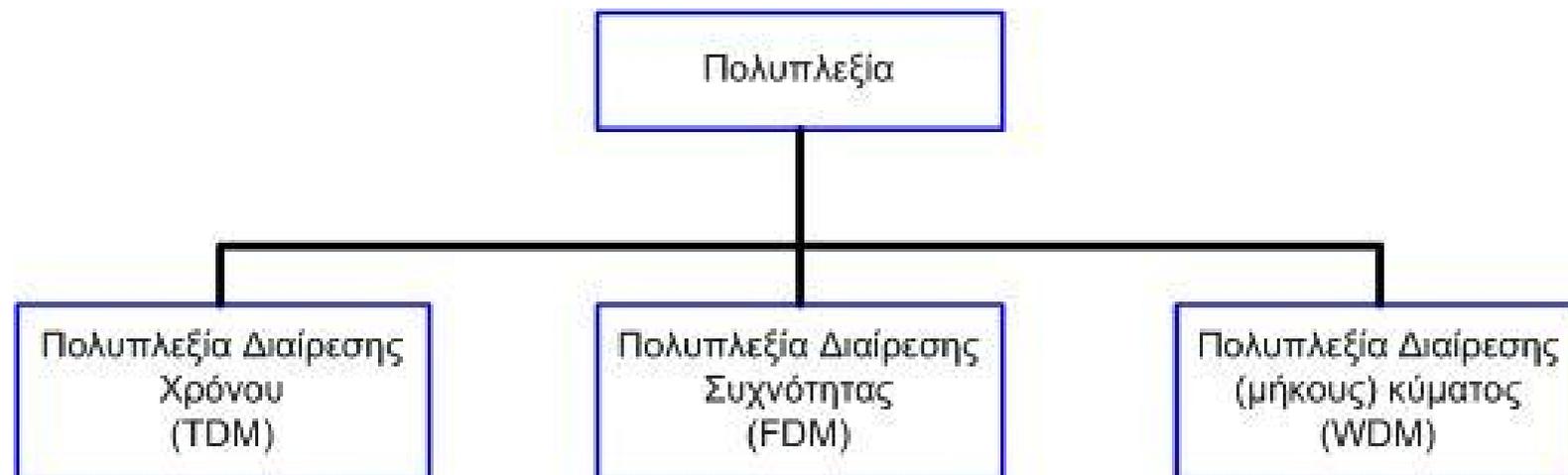
- Κοινή Χρήση Μέσου από πολλούς σταθμούς
- Χρήση ειδικών συσκευών
 - Πολυπλέκτης
 - Αποπολυπλέκτης



Πολυπλεξία

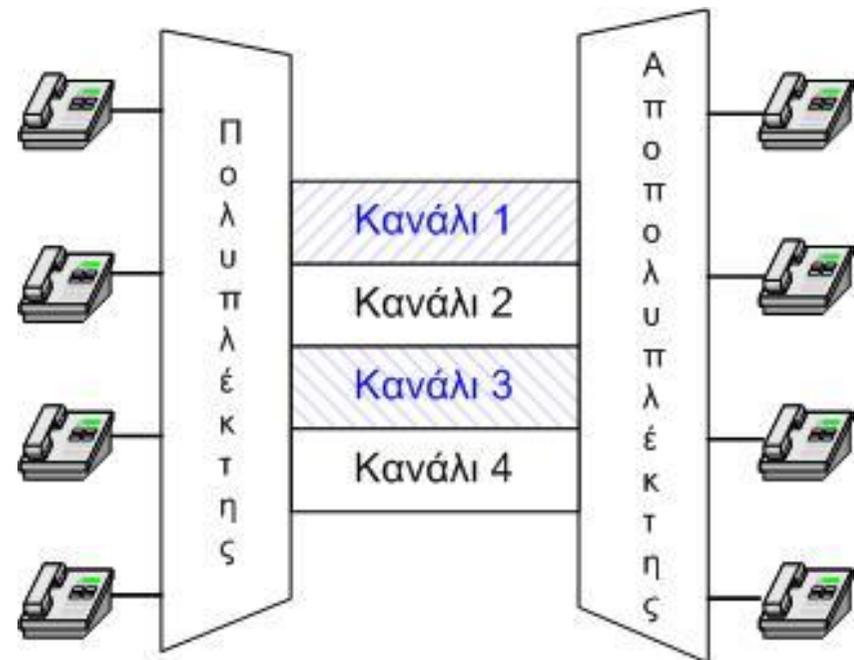
- Γραμμή
 - Φυσικό μέσο μεταξύ των σταθμών
- Κανάλι
 - Λογικό Μέσο Επικοινωνίας
- Μία γραμμή μπορεί να αποτελείται από πολλά κανάλια

Τεχνικές Πολυπλεξίας

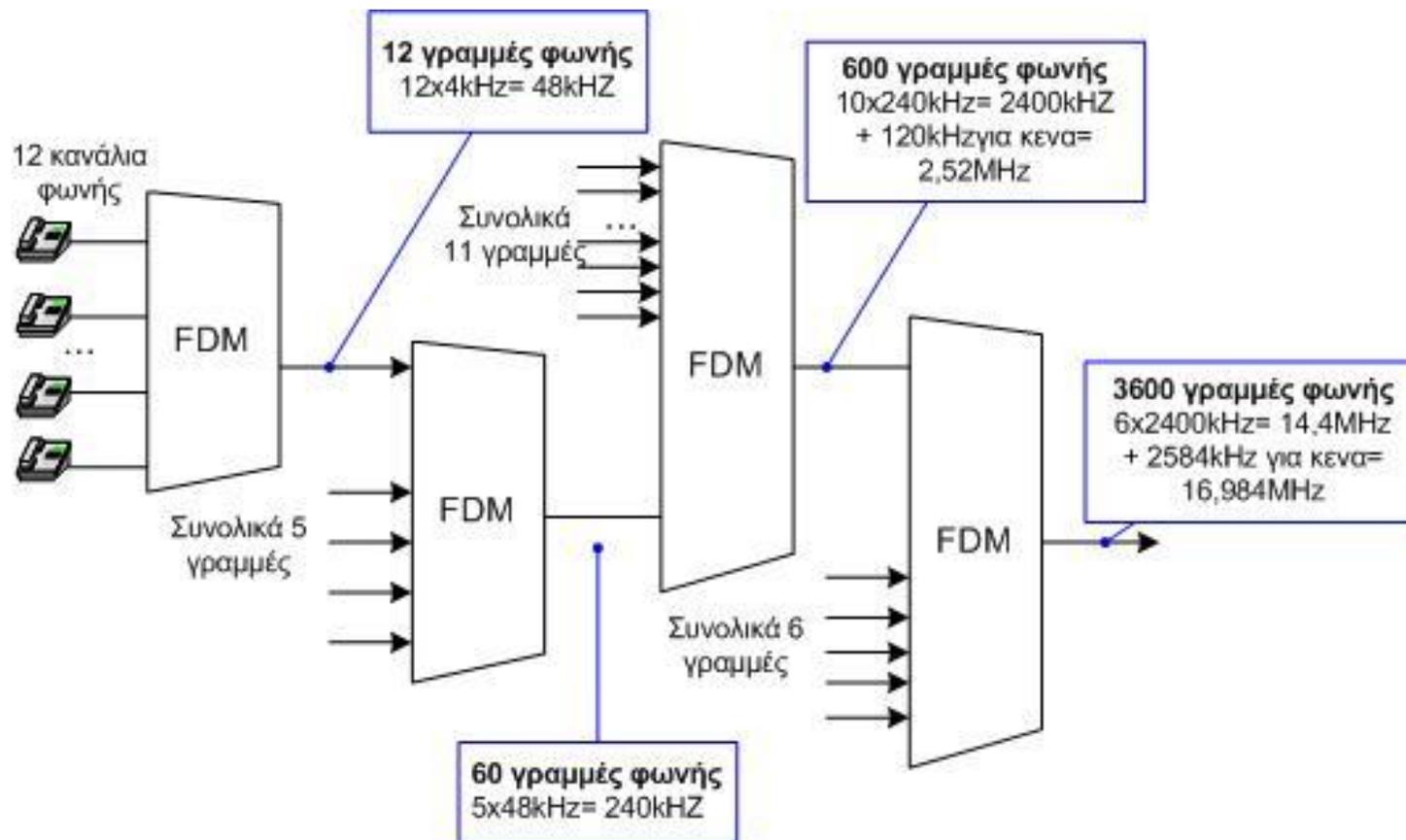


Πολυπλεξία Διαίρεσης Συχνότητας

- Χρησιμοποιείται όταν
 - Εύρος Ζώνης Γραμμής > Συνολικό Εύρος Ζώνης Σημάτων που θα μεταφερθούν
- Κάθε σήμα διαμορφώνεται σε μία συχνότητα
- Η μέθοδος χρησιμοποιείται στους ραδιοφωνικούς σταθμούς

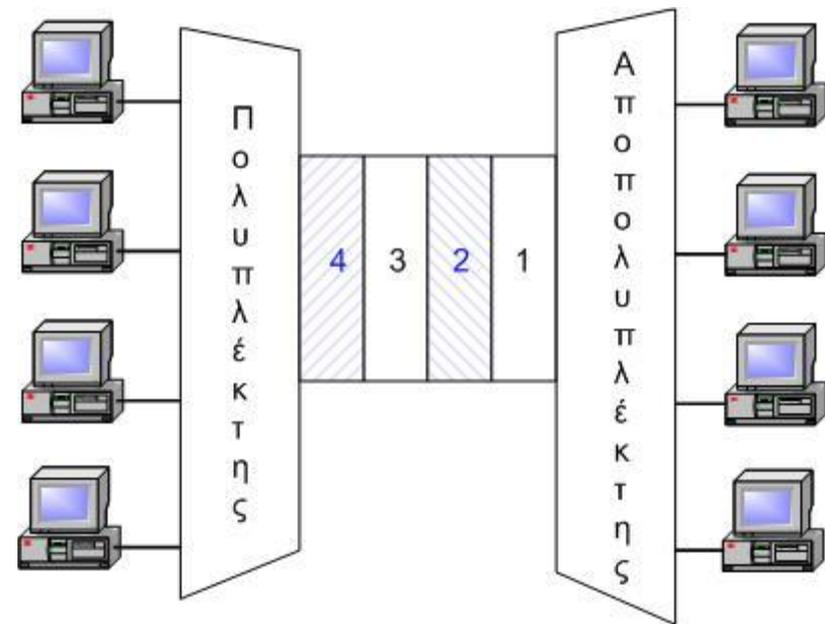


Πολυπλεξία Τηλεφωνικού Δικτύου

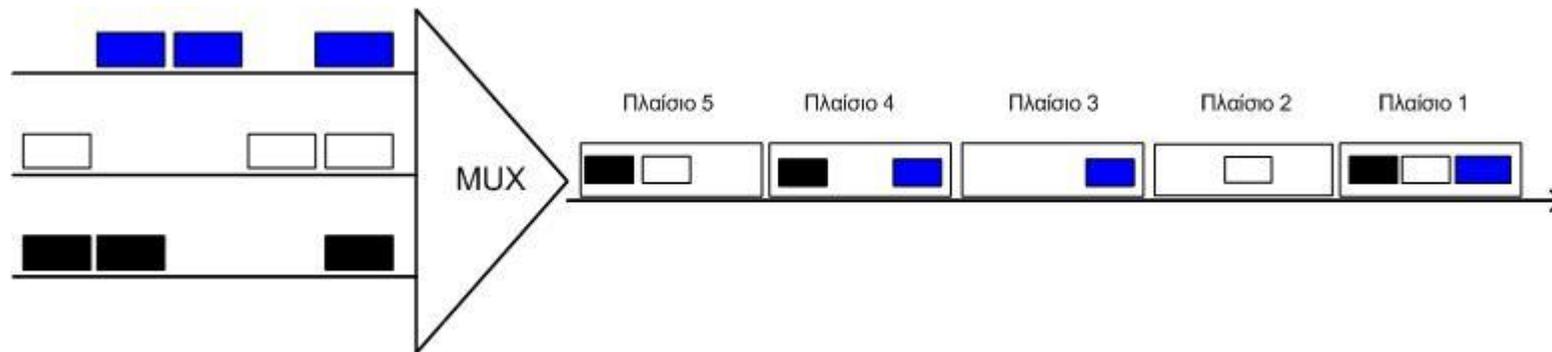


Πολυπλεξία Διαίρεσης Χρόνου

- Χρησιμοποιείται όταν
 - Εύρος Ζώνης Γραμμής < Συνολικό Εύρος Ζώνης Σημάτων που θα μεταφερθούν
- Κάθε σταθμός χρησιμοποιεί το εύρος της γραμμής για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα
- Μπορεί να είναι
 - Σύγχρονη
 - Ασύγχρονη

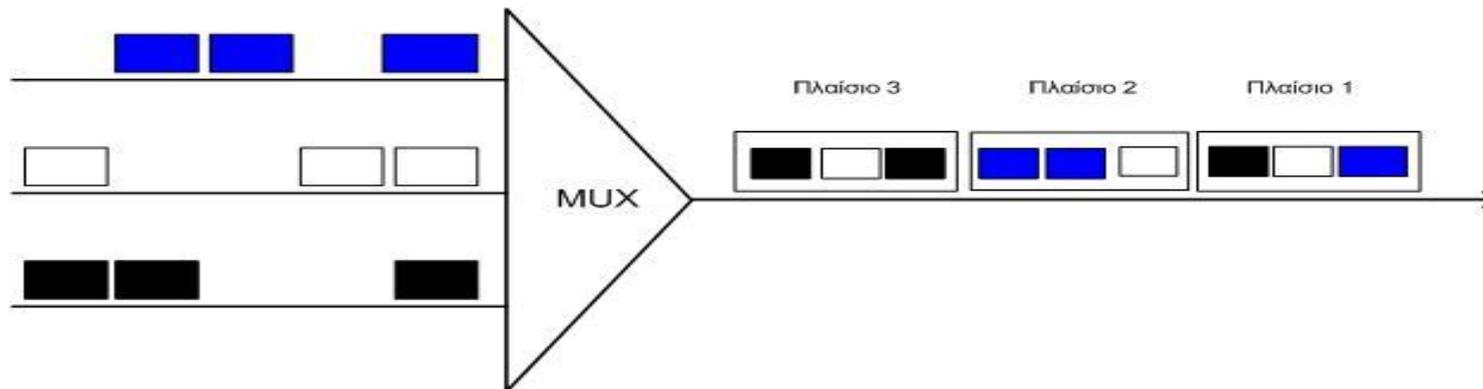


Πολυπλεξία Σύγχρονης Διαίρεσης Χρόνου



- Ο πολυπλέκτης δεσμεύει κάποιο χρονικό διάστημα για όλους τους σταθμούς ανεξάρτητα με το αν θέλουν να στείλουν ή όχι
- Κάθε συσκευή στο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα στέλνει όσα μπορεί
- Η διαδικασία συνεχίζεται κυκλικά από τον έναν σταθμό στον επόμενο

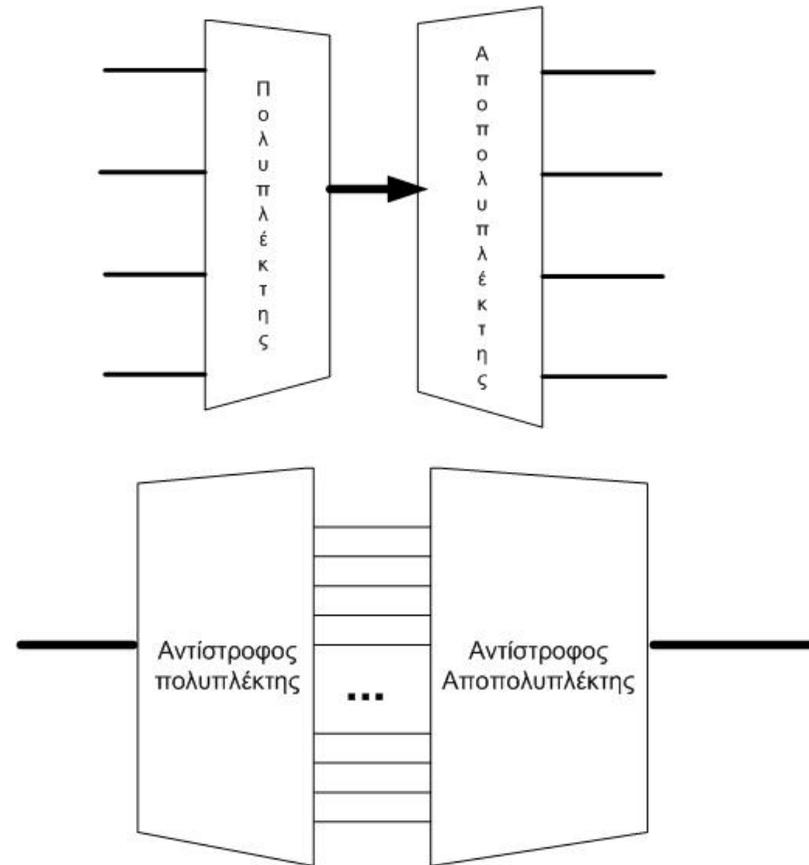
Πολυπλεξία Ασύγχρονης Διαίρεσης Χρόνου



- Εδώ η κυκλική διαδικασία περιλαμβάνει μόνο τους σταθμούς που επιθυμούν να στείλουν και όχι όλους
- Καλύτερη εκμετάλλευση της γραμμής
- Μεγαλύτερες ταχύτητες μετάδοσης

Αντίστοφη Πολυπλεξία

- Η πληροφορία από μία γραμμή διανέμεται σε η γραμμές
- Χρήσιμη όταν
 - Δεν υπάρχουν διαθέσιμες γραμμές μεγάλου εύρους ζώνης
 - Δεν μπορεί να διατεθεί μεγάλο ποσό για αύξηση του διαθέσιμου εύρους ζώνης



Περίληψη Κεφαλαίου

- Ψηφιακά και Αναλογικά Σήματα και Δεδομένα
- Μετατροπή Αναλογικού σε Ψηφιακό (Δειγματοληψία)
- Μετατροπή Ψηφιακού σε Αναλογικό (Διαμόρφωση FSK, ASK, PSK)
- Μετάδοση Δεδομένων (Σειριακή και Παράλληλη)
- Πολυπλεξία (TDM, FDM)
- Αντίστροφη Πολυπλεξία

Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Κεφάλαιο 8 Μέσα Μετάδοσης



Σκοπός Κεφαλαίου

- Ανάλυση των τρόπων μετάδοσης (**μέσα μετάδοσης-transmission media**)
- Τα μέσα μετάδοσης **δεν ανήκουν** στο φυσικό επίπεδο (Layer1) του OSI
- Παρουσιάζονται:
 - Οι αρχές,
 - Οι δυνατότητες,
 - Η ευαισθησία τους και,
 - Τα επίπεδα ασφάλειας που παρέχουν

Κύρια σημεία του κεφαλαίου

- Καθοδηγούμενα και μη, μέσα μετάδοσης
- Βασικά χαρακτηριστικά του συνεστραμμένου ζεύγους
- Βασικά χαρακτηριστικά των θωρακισμένων και αθωράκιστων καλωδίων
- Βασικά χαρακτηριστικά του ομοαξονικού καλωδίου
- Βασικά χαρακτηριστικά των οπτικών ινών

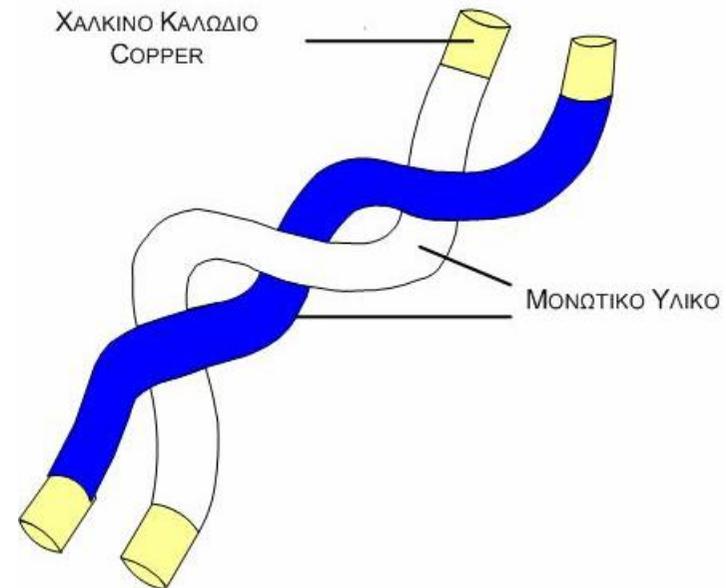
Καθοδηγούμενα μέσα μετάδοσης

- Καθοδηγούμενα (guided) ορίζονται τα μέσα μετάδοσης που κατευθύνουν απόλυτα το εκπεμπόμενο σήμα, παρέχοντας ένα περιορισμένο, προκαθορισμένο, σε φυσικό επίπεδο μονοπάτι.
- Στην αυτήν την κατηγορία ανήκουν:
 - Το Συνεστραμένο καλώδιο (ή twisted pair),
 - Το Ομοαξονικό καλώδιο (ή coaxial cable) και
 - Η οπτική ίνα (ή optical fiber).

Συνεστραμμένο ζεύγος καλωδίων (Twisted Pair)

- Αποτελείται από δύο παράλληλα μεταλλικά σύρματα μονωμένα και συνεστραμμένα μεταξύ τους
- Μεγάλη ευαισθησία στον θόρυβο
- Κύρια χρήση τους για διασύνδεση μεταξύ υπολογιστών και περιφερειακών συσκευών
- Το εύρος ζώνης συχνοτήτων που μπορούν να μεταφερθούν μέσω του συνεστραμμένου ζεύγους κυμαίνεται από μερικά KHz έως και μερικές εκατοντάδες Mhz.
- Υπάρχουν δύο κατηγορίες:
 - **Αθωράκιστο** συνεστραμμένο ζεύγος (Unshielded Twisted Pair-UTP) και
 - **Θωρακισμένο** συνεστραμμένο ζεύγος (Shielded Twisted Pair-STP).

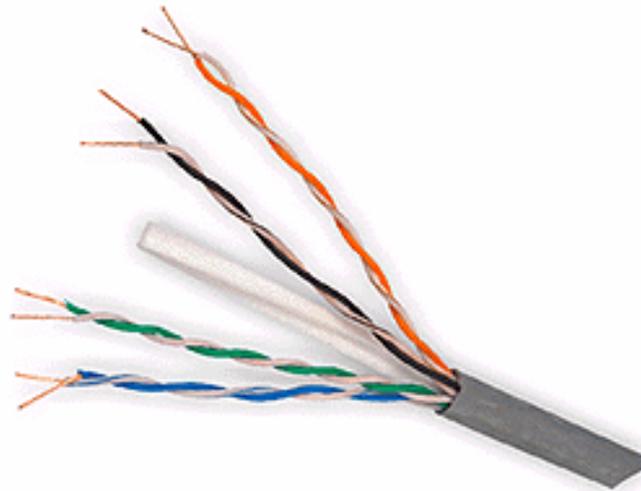
Συνεστραμμένο Ζεύγος



Αθωράκιστο Συνεστραμμένο Ζεύγος (UTP)

- Το πιο διαδεδομένο μέσο στον κόσμο των τηλεπικοινωνιών σήμερα
- Συνίσταται από συνεστραμμένα ζεύγη μεταλλικών καλωδίων όπου καθένα έχει ξεχωριστή χρωματιστή μόνωση για να:
 - Να υπάρχει αναγνωρισιμότητα κατά μήκος του αγωγού κάθε καλωδίου ξεχωριστά και,
 - Να υποδηλώνει το συσχετισμό των ζευγών καλωδίων, σε περιπτώσεις αγωγών με περισσότερα του ενός ζεύγη

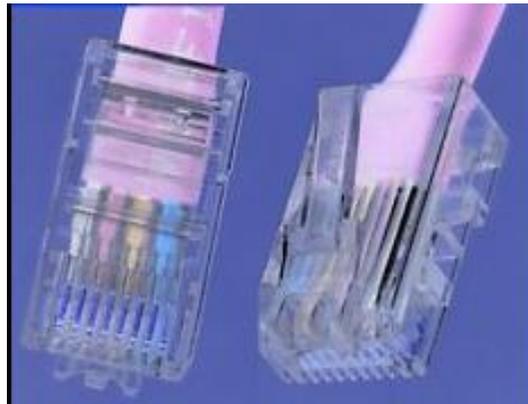
Συνεστραμμένο Καλώδιο με περισσότερα Ζεύγη



Συνέχεια...

- Ο τρόπος διασύνδεσης των UTP καλωδίων στις δικτυακές συσκευές γίνεται μέσω ακροδεκτών (βυσμάτων) αναλόγων με αυτά που χρησιμοποιούνται στις τηλεφωνικές συσκευές. Ο πιο διαδεδομένος τύπος ακροδέκτη είναι το RJ45 το οποίο έχει οκτώ αγωγούς καθένας από τους οποίους αντιστοιχεί σε ένα καλώδιο από αυτά των 4 ζευγών

Ακροδέκτης RJ-45



Κατηγορίες Αθωράκιστου Συνεστραμμένου ζεύγους

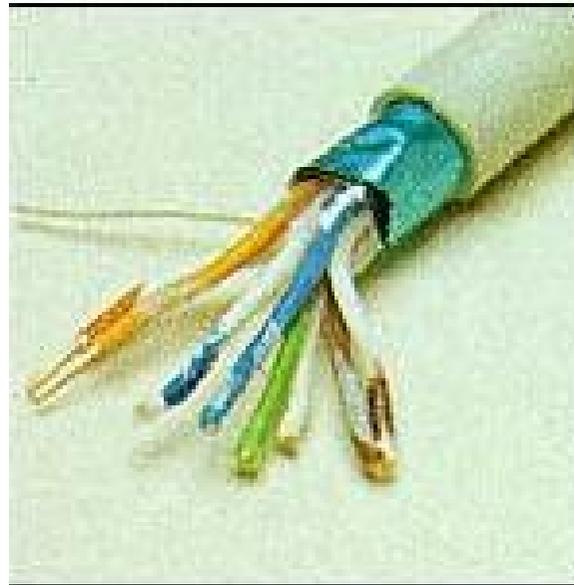
- Τυποποιήσεις για τους τύπους UTP καθιερώθηκαν από την Electronic/Telecommunication Industry Association (EIA/TIA).
- Οι κατηγορίες αυτές είναι οι εξής:
 - Κατηγορία 1,
 - Κατηγορία 2,
 - Κατηγορία 3,
 - Κατηγορία 4,
 - Κατηγορία 5.



Θωρακισμένο Συνεστραμμένο Ζεύγος (STP)

- Εσωτερικά ίδια δομή με το UTP μόνο που ανάμεσα στο εξωτερικό περίβλημα και τα μονωμένα καλώδια υπάρχει μία επίστρωση η οποία:
 - Αποτρέπει την διείσδυση ηλεκτρομαγνητικού θορύβου στα καλώδια και
 - Ελαχιστοποιεί παράλληλα και το φαινόμενο της παρεμβολής (crosstalk). (Ως παρεμβολή ορίζεται το φαινόμενο κατά το οποίο στην μετάδοση ενός σήματος παρεμβάλλονται και άλλοι)

Θωρακισμένο Καλώδιο



Σύγκριση μεταξύ UTP και STP

- Ως πλεονεκτήματα του UTP είναι τα εξής:
 - Το χαμηλό κόστος του
 - Η ευκολία στην χρήση του
 - Η ανθεκτικότητά του
 - Η εύκολη εγκατάστασή του
 - Η χρήση του σε τεχνολογίες υλοποίησης τοπικών δικτύων (όπως το Ethernet και το Token Ring).

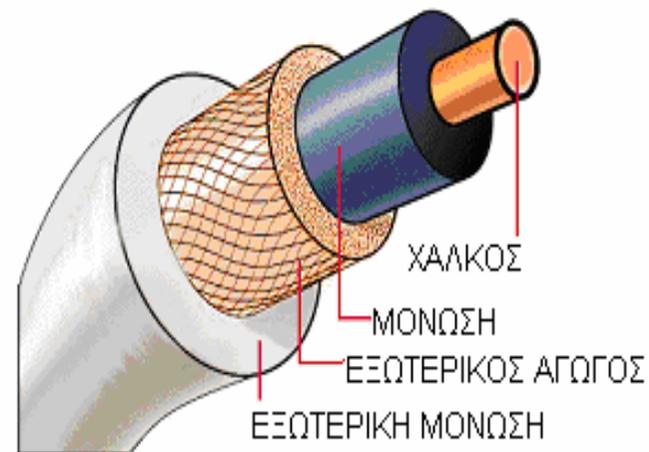
Σύγκριση...

- Αντίστοιχα το STP έχει:
 - Ίδιες προδιαγραφές ποιότητας
 - Μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στον ηλεκτρομαγνητικό θόρυβο
 - Χρησιμοποιεί τους ίδιους συνδέσμους για την διασύνδεση των διεπαφών (interfaces) με το UTP.
 - Όμως θα πρέπει το μεταλλικό περίβλημα των καλωδίων να γειώνεται και
 - Τέλος και εξαιτίας του τρόπου κατασκευής το θωρακισμένο ζεύγος είναι ακριβότερο μέσο

Ομοαξονικό καλώδιο (Coaxial Cable)

- Η δημιουργία του ομοαξονικού καλωδίου για να ξεπεραστούν τα όρια ταχύτητας μεταφοράς των δεδομένων.
- Αποτελείται από δύο αγωγούς, τον εξωτερικό και τον εσωτερικό οι οποίοι βρίσκονται γύρω από ένα κοινό άξονα.
- Ο κεντρικός αγωγός αποτελείται από συμπαγές ή συνεστραμμένο υλικό (κυρίως χαλκό) εντός μονωτικού υλικού. Εξωτερικά αυτού βρίσκεται ενός άλλος αγωγός μία επιφάνεια (μεταλλική, braid ή συνδυασμός αυτών) κυρίως από χαλκό. Ο ρόλος της εξωτερικής επιφάνειας είναι διπλός:
- Ο εξωτερικός αυτός αγωγός περιβάλλεται επίσης από ένα μονωτικό υλικό και το όλο σύστημα καλύπτεται τελικά με ένα πλαστικό περίβλημα.

Ομοαξονικό Καλώδιο



ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΟΜΟΑΞΟΝΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

- Κατηγοριοποίηση των καλωδίων αυτών από τις Radio Government ratings (RG). Υπάρχουν οι εξής κατηγορίες:
 - RG-8, RG-9, RG-11,
 - RG-58,
 - RG-59.

Τύποι Συνδέσμων

Τύποι Συνδέσμων

- Στρεψιπεραστός σύνδεσμος (Bayonet Network Connector ή BNC)
- Σύνδεσμος τύπου T που χρησιμοποιείται στο thin Ethernet και,
- Τερματιστής (terminators).

BNC-Connector



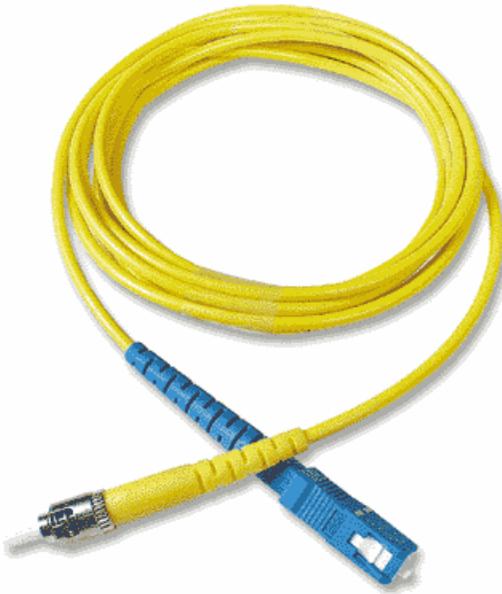
Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα

- Πλεονέκτηματα του ομοαξονικού καλωδίου:
 - Υψηλό εύρος ζώνης συχνοτήτων,
 - Ανθεκτικότητα στον θόρυβο,
 - Μεγαλύτερη ασφάλεια,
- Μειονεκτήματα του ομοαξονικού καλωδίου:
 - Το υψηλό κόστος του,
 - Η δύσχρηστη υλοποίηση του κυρίως λόγω της διαμέτρου του,

Οπτικές Ίνες (Optical Fiber)

- Η οπτική ίνα αποτελεί εναλλακτική λύση στα μέσα μετάδοσης.
- Κατασκευάζεται από ίνες γυαλιού ή πλαστικού
- Τα σήματα που μεταφέρονται εντός της ίνας είναι υπό την μορφή φωτός.
- Η ίνα αποτελείται από 3 ομόκεντρους κυλίνδρους με διηλεκτρικό υλικό.
 - Τον **πυρήνα** (core),
 - Την **επίστρωση** (cladding) και
 - Το **κάλυμμα** (outer jacket).

Οπτική Ύα



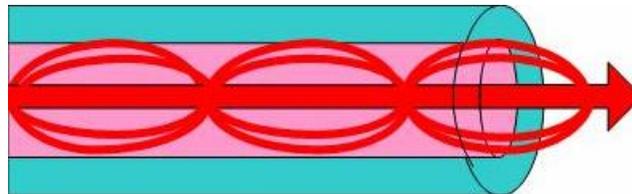
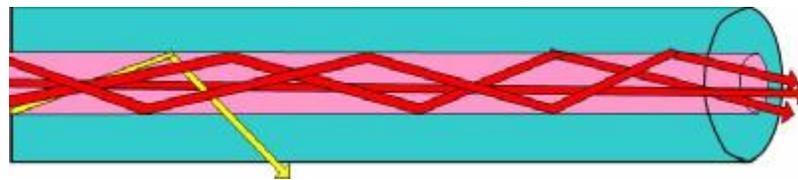
Μέθοδοι Μετάδοσης

- Δύο τρόποι μετάδοσης της δέσμης.
 - Την πολύτροπη μετάδοση (multi mode transmission). Η υλοποίηση της πολύτροπης ίνας γίνεται μέσω δύο τεχνικών:

Συνέχεια...

- **Step-index.** Στο συγκεκριμένο είδος παρουσιάζεται απότομη μεταβολή του δείκτη διάθλασης μεταξύ του υλικού του πυρήνα και της επίστρωσης
- **Graded-index.** Σε αυτό το είδος υπάρχει βαθμιαία μεταβολή (μείωση) του δείκτη διάθλασης του υλικού από το οποίο έχει δημιουργηθεί ο πυρήνας όσο απομακρυνόμαστε από το κέντρο προς την εξωτερική επιφάνεια του

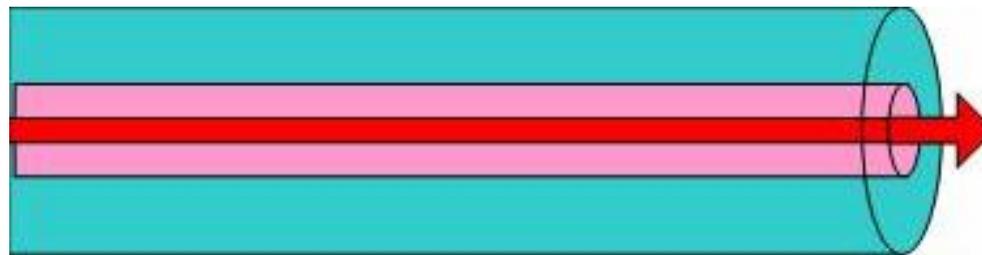
Step Index-Graded Index



Συνέχεια...

- Την μονότροπη μετάδοση (ή *single mode, monomode transmission*).

Μονότροπη Μετάδοση



Συνέχεια....

- Από την άλλη πλευρά όσο μικρότερη είναι η διάμετρος του πυρήνα της ίνας τόσο λιγότερες είναι και οι διαδρομές που μπορούν οι δέσμες να ακολουθήσουν εντός αυτής.
- Όταν η διάμετρος του πυρήνα της οπτικής ίνας γίνει ίση με το μήκος κύματος του εκπεμπόμενου σήματος τότε απομένει μόνο ένας δρόμος μετάδοσης στο μέσο. Σε αυτή την περίπτωση έχουμε την μονότροπη ίνα

Χαρακτηριστικά των οπτικών ινών

- Δύο χαρακτηριστικά αναγνωρισιμότητας των οπτικών ινών.
 - Την διάμετρο του πυρήνα και
 - την διάμετρο της επίστρωσης. Και τα δύο μεγέθη μετρώνται σε μικρόμετρα (μm).
- Για παράδειγμα η ίνα με τύπο 62.5/125 (αποτελεί τον πιο διαδεδομένο τύπο ίνας) σημαίνει ότι έχει ο πυρήνας της διάμετρο 62.5 μm ενώ η επίστρωσή της έχει διάμετρο 125 μm .

Πλεονεκτήματα των οπτικών ινών

- Πλεονεκτήματα των Οπτικών Ινών:
 - Εύρος ζώνης.
 - Χαρακτηριστικά του υλικού.
 - Απόσβεση του σήματος.
 - Αντίσταση στον θόρυβο.
 - Εμφάνιση σφαλμάτων.
 - Παροχή ασφάλειας.

Μειονεκτήματα των οπτικών ινών

- Κατασκευή,
- Προσθήκη ακροδέκτη,
- Κόστος,
- Ευαισθησία,
- Διασύνδεση.

Εφαρμογές των οπτικών ινών

- Βιομηχανίες με υψηλό επίπεδο ηλεκτρομαγνητικών θορύβων,
- Τοπικά δίκτυα τα οποία χρειάζονται πολύ υψηλές ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων,
- Μητροπολιτικά Δίκτυα (Metropolitan Area Networks - MANs),
- Υποθαλάσσιες συνδέσεις μακρινών αποστάσεων,
- Τέλος και εξαιτίας της ασφάλειας που παρέχει το συγκεκριμένο μέσο, χρησιμοποιείται ευρύτατα σε δίκτυα με υψηλές απαιτήσεις ασφάλειας.

Συμπεράσματα

- **Κόστος.** Περιλαμβάνονται τα εξής:
 - Η αγορά του υλικού,
 - Η εγκατάστασή του και
 - Η συντήρησή του.
- **Ταχύτητα,**
- **Απόσβεση,**
- **Ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές,**
- **Ασφάλεια.**

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Andrew S. Tanenbaum, Fourth Edition, "*Computer Networks*", Pearson Education Inc, publishing as Prentice Hall PTR

Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Κεφάλαιο 9

Τίτλος Κεφαλαίου

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ



Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Γ.Διακονικολάου, Η.Μπούρας, Α.Αγιακάτσικα

Σκοπός Κεφαλαίου

- Παρουσίαση των τεχνολογιών πρόσβασης των χρηστών στο Διαδίκτυο. Συγκεκριμένα αναφέρονται τα εξής:
 - Το πρόβλημα του Πρώτου Μιλίου
 - Πρόσβαση μέσω απλού τηλεφωνικού δικτύου
 - Πρόσβαση μέσω ISDN γραμμής
 - Πρόσβαση μέσω Ψηφιακού Συνδρομητικού Βρόγχου
 - Πρόσβαση μέσω Οπτικής Ίνας

Συνέχεια...

- Πρόσβαση μέσω Ενεργειακών Δικτύων (Δικτύων Μεταφοράς Ηλεκτρικού Ρεύματος)
- Πρόσβαση μέσω Ομοαξονικού καλωδίου
- Πρόσβαση μέσω Δορυφορικών Συστημάτων
- Πρόσβαση μέσω Ασύρματων Σταθερών Δικτύων

Εισαγωγή

- Όταν αναφερόμαστε στον όρο **πρόσβαση** (access) εννοούμε συνήθως εκείνο το τμήμα του δικτύου που διασυνδέει την πλευρά του τελικού χρήστη, είτε πρόκειται για οικιακό πελάτη είτε πρόκειται για μια επιχείρηση, με το δίκτυο κορμού του τηλεπικοινωνιακού παρόχου.
- Ο όρος τεχνολογίες πρόσβασης (access technologies) αναφέρεται στις τεχνολογίες εκείνες που υλοποιούν την συγκεκριμένη διασύνδεση.

Η πρόσβαση στο Πρώτο Μίλι (First Mile Access)

- Ως πρόβλημα πρόσβασης στο πρώτο μίλι (first mile access problem) αποτελεί το ζήτημα που τέθηκε για τον καταλληλότερο τρόπο διασύνδεσης των παρόχων με τους τελικούς χρήστες
- Το συγκεκριμένο πρόβλημα οδηγούσε τις περισσότερες φορές σε φαινόμενα συμφόρησης του δικτύου (bottleneck).

Συνέχεια...

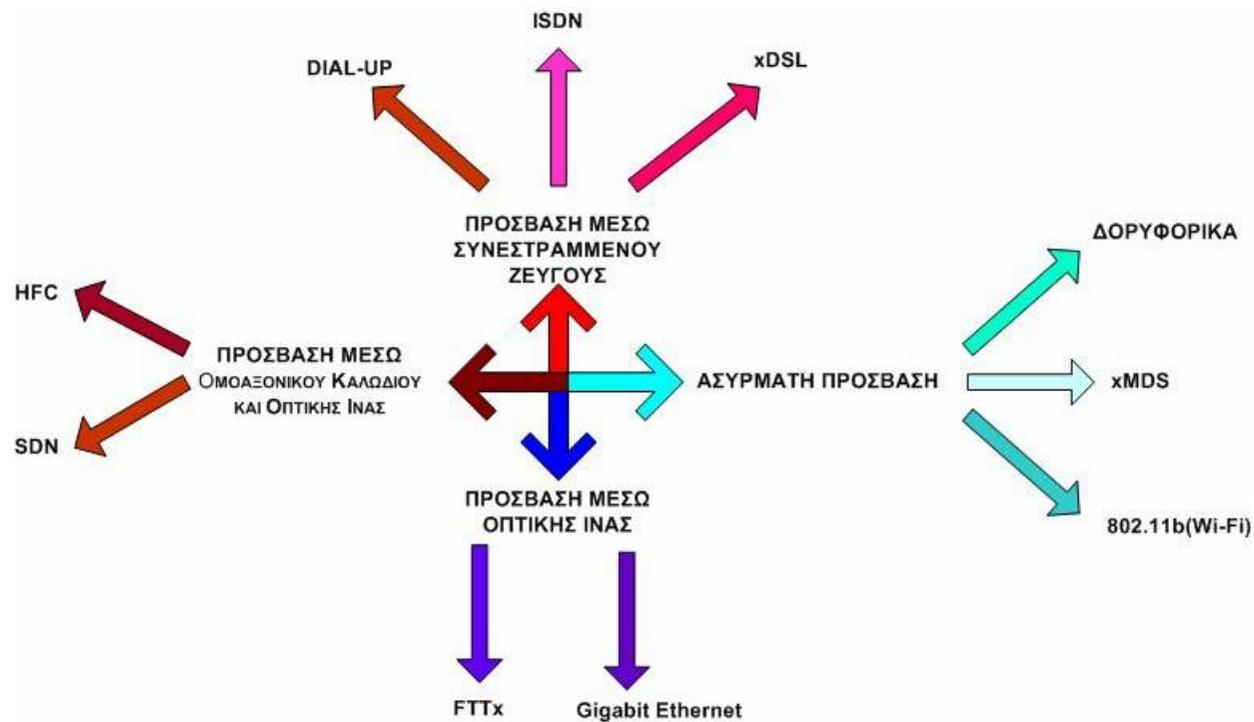
- Τελικά προέκυψαν δύο κατηγορίες κάλυψης του συγκεκριμένου δικτυακού τμήματος οι οποίες είναι οι εξής:
 - **Ενσύρματες** (wired) **τεχνολογίες πρόσβασης,**
 - **Ασύρματες** (wireless) **τεχνολογίες πρόσβασης.**

Τεχνολογίες πρόσβασης

- Πρόσβαση μέσω τηλεφωνικού δικτύου (απλής τηλεφωνικής γραμμής ή ISDN)
- Τεχνολογίες πρόσβασης συνεστραμμένων καλωδίων (xDSL)
- Τεχνολογίες πρόσβασης οπτικών ινών ή ομοαξονικού καλωδίου οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν αρχικά για μετάδοση τηλεοπτικού σήματος (HFC, CATV)
- Ασύρματες τεχνολογίες πρόσβασης οι οποίες χωρίζονται σε δορυφορικά συστήματα για υψηλές ταχύτητες και σε κυβελικά συστήματα για τους συχνά μετακινούμενους χρήστες (VSAT, xMDS)
- Τεχνολογίες πρόσβασης οπτικών ινών οι οποίες χρησιμοποιούνται κυρίως σε επίπεδο επιχειρήσεων παρά σε επίπεδο ατομικών χρηστών
- Τεχνολογίες πρόσβασης με χρήση γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος οι οποίες χρησιμοποιούνται κυρίως σε αυτοματισμούς σπιτιού, για την μεταφορά δεδομένων σε επίπεδο κτιρίου αλλά και όχι μόνο (CoPL)



Διαφορετικές Τεχνολογίες Πρόσβασης



Πρόσβαση μέσω απλής τηλεφωνικής γραμμής- Dialup Access

- Αποτελεί μέχρι και σήμερα την πιο διαδεδομένη τεχνολογία, στο χώρο των οικιακών χρηστών,
- Έτσι παρόλο που οι ανταγωνιστικές τεχνολογίες, παρέχουν ταχύτερες μετάδοσης δεδομένων σημαντικά μεγαλύτερες καμιά από αυτές δεν έχει κατορθώσει να διεισδύσει ουσιαστικά, στους οικιακούς χρήστες, στην Ελληνική αγορά (κάτι πάει να γίνει με το ADSL).
- Βασικότερες αιτίες είναι το κόστος παροχής των τεχνολογιών αυτών, καθώς και η χαμηλή, ακόμα, διείσδυση του Διαδικτύου στην Ελληνική αγορά.

Πρόσβαση μέσω Απλού Διαμορφωτή



Διαποδιαμορφωτής (Modem)

- Είναι συσκευή μετατροπής των ψηφιακών σημάτων του υπολογιστή σε αναλογικά (στην περιοχή των ακουστικών συχνοτήτων) τα οποία είναι κατάλληλα για να μεταδοθούν μέσω του καλωδίου,
- Εκεί το σήμα μετατρέπεται πάλι σε αναλογικό και λαμβάνεται από τον διαποδιαμορφωτή του τελικού υπολογιστή ο οποίος το μετατρέπει σε ψηφιακό,
- Άρα στην περίπτωση των οικιακών χρηστών ψηφιακή μετάδοση υφίσταται μόνο μεταξύ των ψηφιακών κέντρων,

Τυποποιήσεις διαποδιαμορφωτών

- Η ITU-T παρέχει τις τυποποιήσεις των διαφόρων κατηγοριών διαποδιαμορφωτών. Οι κατηγορίες αυτές ποικίλλουν ανάλογα με:
 - Τον τρόπο διαμόρφωσης του σήματος,
 - Τον μέγιστο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων,
 - Τον τρόπο επικοινωνίας (σύγχρονο ή ασύγχρονο) και τέλος
 - Τον τύπο της γραμμής που απαιτούν (δισύρματη ή τετρασύρματη, επιλεγόμενη ή αφιερωμένη γραμμή).

Σύσταση V90

- Το V90 είναι η σύσταση της ITU για την κατηγορία διαμορφωτών ταχύτητας μετάδοσης 56000 bps.
- Στην πλευρά του χρήστη υπάρχει ένας αυτόνομος διαμορφωτής που συνδέεται στην αναλογική τηλεφωνική γραμμή,
- Στην πλευρά του παρόχου ο διαμορφωτής αποτελεί τμήμα ενός επικοινωνιακού ελεγκτή-εξυπηρετητή ο οποίος καλείται και **Remote Access Server (RAS)** ο οποίος συνδέεται ψηφιακά με το τηλεφωνικό δίκτυο.
- Σήμερα όλοι οι κατασκευαστές υποστηρίζουν την σύσταση V90.

ISDN Πρόσβαση

- Στην περίπτωση της ISDN πρόσβασης ο χρήστης του δικτύου χρησιμοποιεί και πάλι ένα διαποδιαμορφωτή ο οποίος του παρέχει δύο κανάλια επικοινωνίας (64000 bps έκαστο),
- Η ISDN κυριότερος ανταγωνιστής των απλών τηλεφωνικών γραμμών γιατί
 - Υποστηρίζει μεγαλύτερων ρυθμών μετάδοσης δεδομένων,
 - Πιο αξιόπιστες συνδέσεις,
 - Ποιοτικότερη επικοινωνία,
 - Μεγαλύτερο εύρος υπηρεσιών,
 - Ταυτόχρονη μετάδοση φωνής, με την μετάδοση δεδομένων και,
 - Κόστος συγκρίσιμο με αυτό των τηλεφωνικών γραμμών.

Πρόσβαση μέσω Ψηφιακού Συνδρομητικού Βρόγχου

- Οι τεχνολογίες πρόσβασης Ψηφιακού Συνδρομητικού Βρόγχου (x Digital Subscriber Line- xDSL) αποτελούν σύνολο μεθοδών πρόσβασης στο Διαδίκτυο με φθηνή πρόσβαση και ταχύτητες μεγαλύτερες από αυτές που του παρείχαν οι έως τότε τεχνολογίες.
- Ουσιαστικά η συγκεκριμένη τεχνολογία δεν είναι άλλη από την ISDN-BRI η οποία διαθέτει 2 κανάλια των 64 Kbps και ένα των 16 Kbps. Το γράμμα 'x' αφορά το σύνολο των διαφορετικών τεχνολογιών ADSL (Asymmetric-DSL), R-ADSL (Rate-Adaptive DSL), HDSL (High-bit-rate DSL), SDSL (Single-line DSL) και VDSL (Very-high-bit-rate DSL) που περιλαμβάνονται στην συγκεκριμένη οικογένεια και οι οποίες έχουν τα εξής κοινά χαρακτηριστικά:

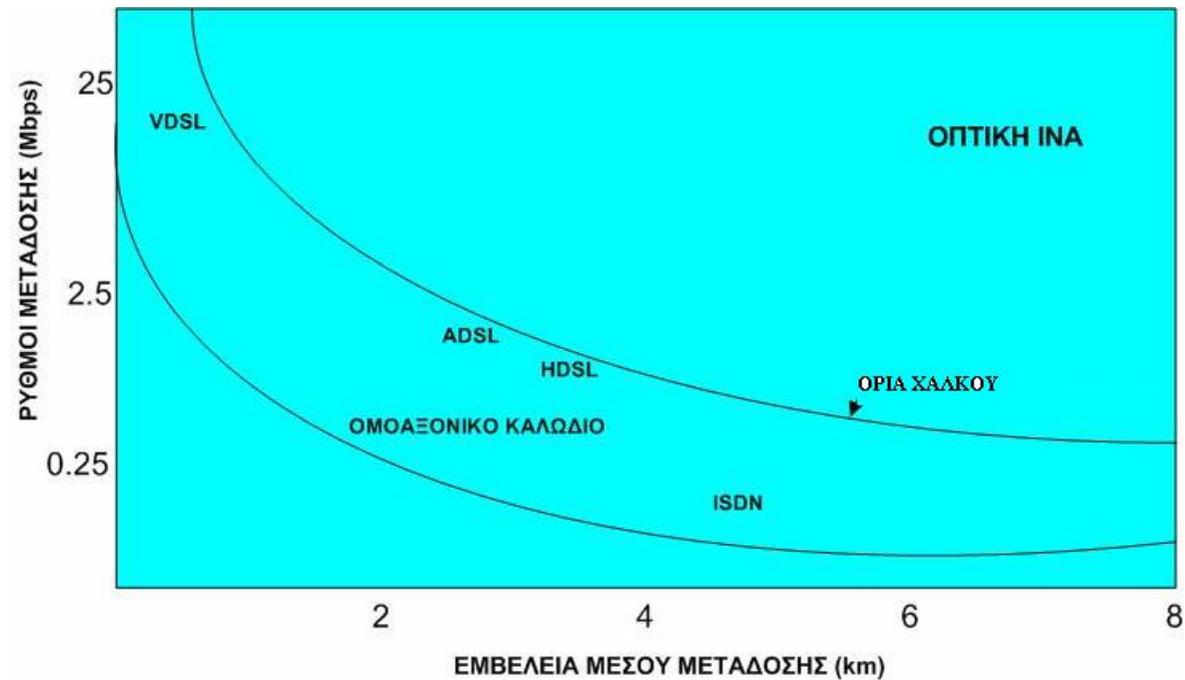
Χαρακτηριστικά της xDSL Τεχνολογίας

- Χρήση της ήδη υπάρχουσας τηλεφωνικής υποδομής,
- Επίτευξη μόνιμων δισημειακών (point to point) συνδέσεων με μεγάλο ρυθμό μεταφοράς δεδομένων,
- Η μέθοδος επικοινωνίας είναι κυρίως ασύμμετρη, ώστε ο χρήστης να πετυχαίνει μεγαλύτερες ταχύτητες downstream, γιατί ουσιαστικά αυτό είναι το ζητούμενο,
- Λειτουργούν πάνω από απλές χάλκινες μισθωμένες τηλεφωνικές γραμμές, χωρίς να χρειάζονται ενισχυτές ή επαναμεταδότες (repeaters) κατά μήκος της διαδρομής,

Συνέχεια....

- Υποστηρίζουν τα πρότυπα T1 (1.544 Mbps) και E1 (2.048 Mbps),
- Ταυτόχρονη μετάδοση φωνής με την μετάδοση των δεδομένων,
- Χρήση μιας μόνο συσκευής τερματισμού σε κάθε άκρο της σύνδεσης,
- Το διαθέσιμο εύρος ζώνης συχνοτήτων χωρίζεται σε τρία κανάλια. Ένα χρησιμοποιείται για την μετάδοση της φωνής όπως στις τηλεφωνικές γραμμές, ενώ τα υπολοιπα δύο χρησιμοποιούνται αντίστοιχα για το upstream και downstream.

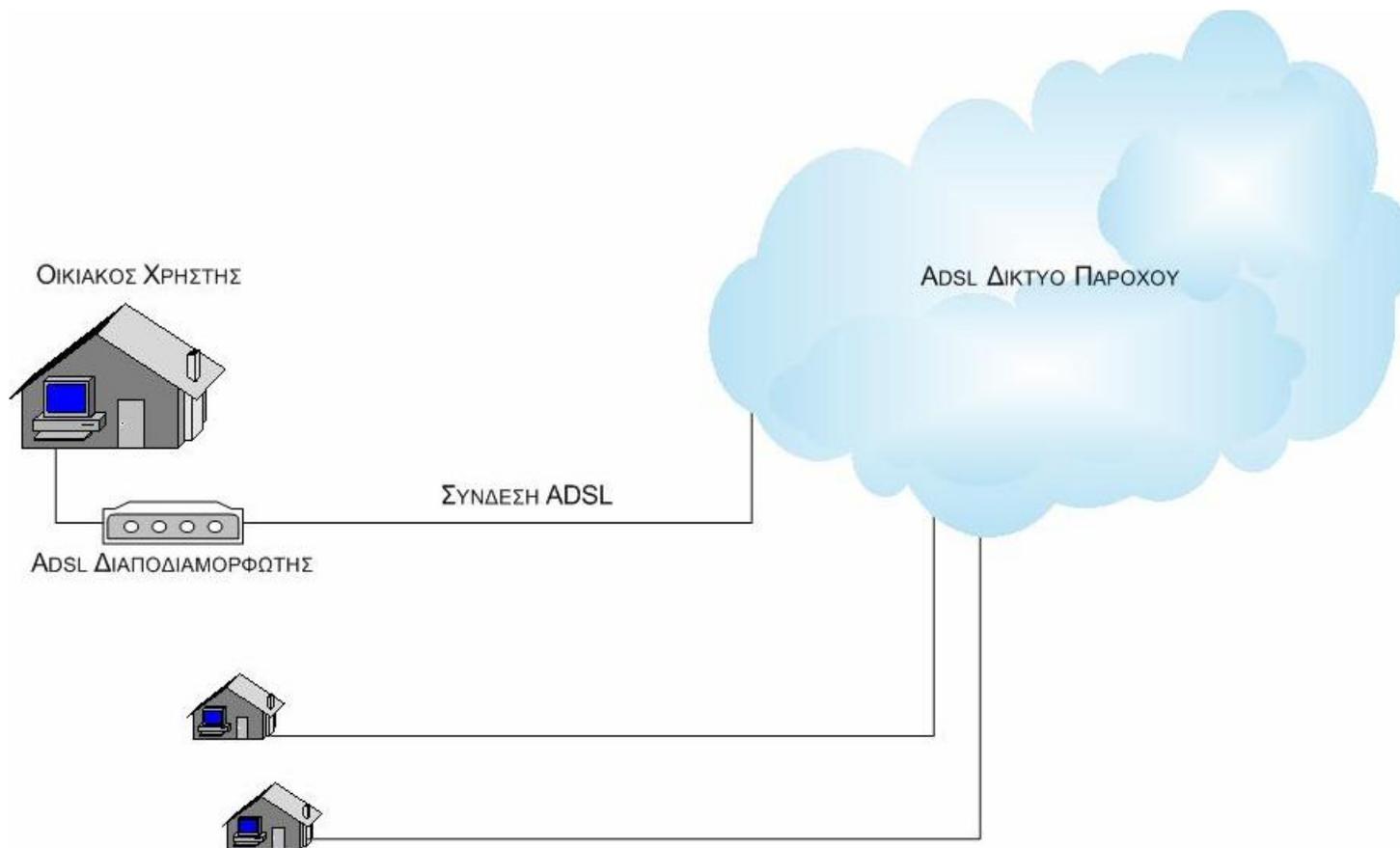
Θεωρητικά Όρια των Τεχνολογιών x-DSL



Asymmetric DSL

- Η τεχνολογία ADSL (Asymmetric DSL) αποτελεί ασύμμετρη μέθοδο διασύνδεσης του χρήστη στο Διαδίκτυο, παρέχοντας μεγαλύτερο εύρος ζώνης στο downstream κανάλι,
- Η συγκεκριμένη τεχνολογία παρέχει ταχύτητες από 1.54 Mbps (σε αποστάσεις μέχρι 5.4 Km) έως 8 Mbps (3 Km) downstream, και από 640 Kbps έως 1.54 Mbps upstream.

Πρόσβαση μέσω ADSL τεχνολογίας



Rate-Adaptive DSL

- Αποτελεί επέκταση της ADSL αφού λειτουργεί στις ίδιες ταχύτητες έχοντας επιπλέον την δυνατότητα δυναμικής ρύθμισης της ταχύτητας λειτουργίας ανάλογα με την ποιότητα και το μήκος της χρησιμοποιούμενης γραμμής.

ADSL Lite

- Η τεχνολογία ADSL Lite χρησιμοποιεί εξοπλισμό χαμηλότερου κόστους από την ADSL, είναι πιο εύκολη στην εγκατάσταση και την συντήρησή της.
- Επιτυγχάνει ταχύτητες μικρότερες από την ADSL με μεγαλύτερη όμως εμβέλεια.

High bit Rate-DSL

- Κύριο χαρακτηριστικό της HDSL (High-bit-rate DSL) τεχνολογίας είναι οι υψηλές ταχύτητες μετάδοσης,
- Θεωρείται και συμμετρική τεχνολογία,
- Αποτελεί διαδεδομένη τεχνολογία στο εξωτερικό κυρίως ανάμεσα στους διάφορους τηλεπικοινωνιακούς φορείς.

Κύκλωμα HDSL



Single-line DSL

- Η συγκεκριμένη τεχνολογία αποτελεί ουσιαστικά το πρώτο βήμα προς την εξέλιξη του HDSL σε HDSL II.
- Μειώνεται η μέγιστη απόσταση λειτουργίας στα 3 Km.

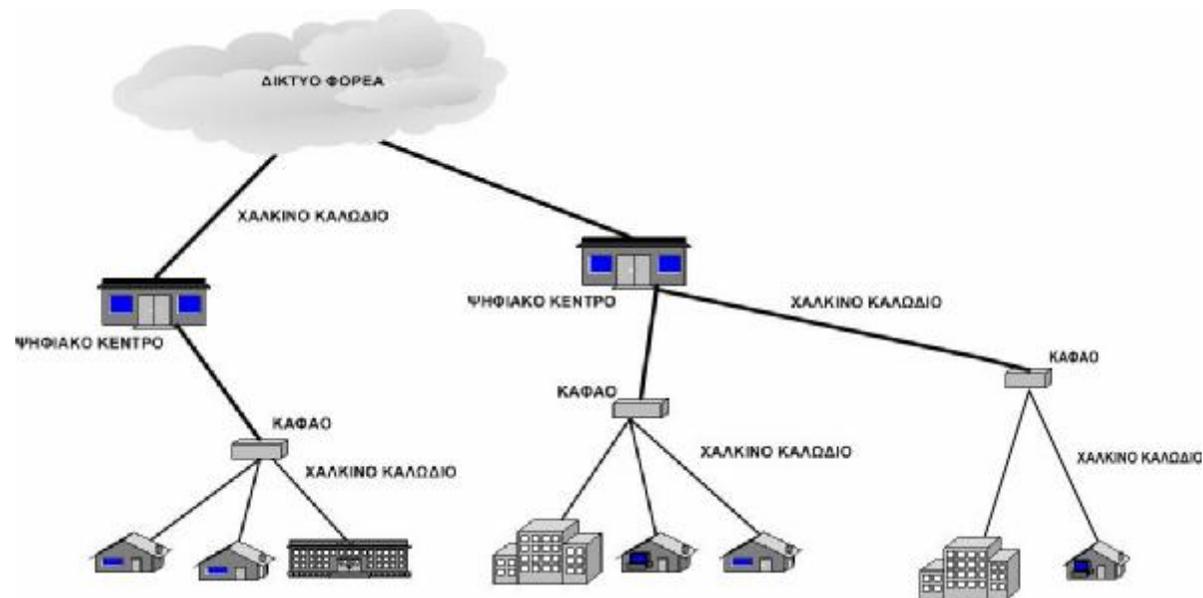
Very-High-bit-Rate DSL

- Ασύμμετρη τεχνολογία
- Επιτυγχάνονται οι μεγαλύτερες ταχύτητες της οικογένειας DSL. Συγκεκριμένα ο μέγιστος ρυθμός λήψης δεδομένων (downstream) είναι 13 με 52 Mbps και ο αντίστοιχος ρυθμός εκπομπής τους (upstream) είναι 1.5 με 2.3 Mbps.
- Εφαρμογή σε υπηρεσίες όπως το καλωδιακό τηλεοπτικό σήμα υψηλής ευκρίνειας (High Definition TV - HDTV), το Video-on-Demand κ.α.

Πρόσβαση μέσω Οπτικής Ύψας

- Στο απλό τηλεφωνικό δίκτυο ονομάζουμε τοπικό βρόχο (local loop) τις διασυνδέσεις τύπου point-to-point, των τελικών χρηστών με τον κεντρικό κόμβο (ψηφιακό κέντρο) του τηλεπικοινωνιακού φορέα.
- Οι συνδέσεις ξεκινούν από τον κεντρικό κόμβο,
- Τα συγκεκριμένα καλώδια καταλήγουν σε κατανεμητές εγκατεστημένους σε διάφορα σημεία των πόλεων (ΚΑΦΑΟ) και,
- Από εκεί ξεκινούν άλλα καλώδια μικρότερης χωρητικότητας τα οποία καταλήγουν στον τελικό χρήστη

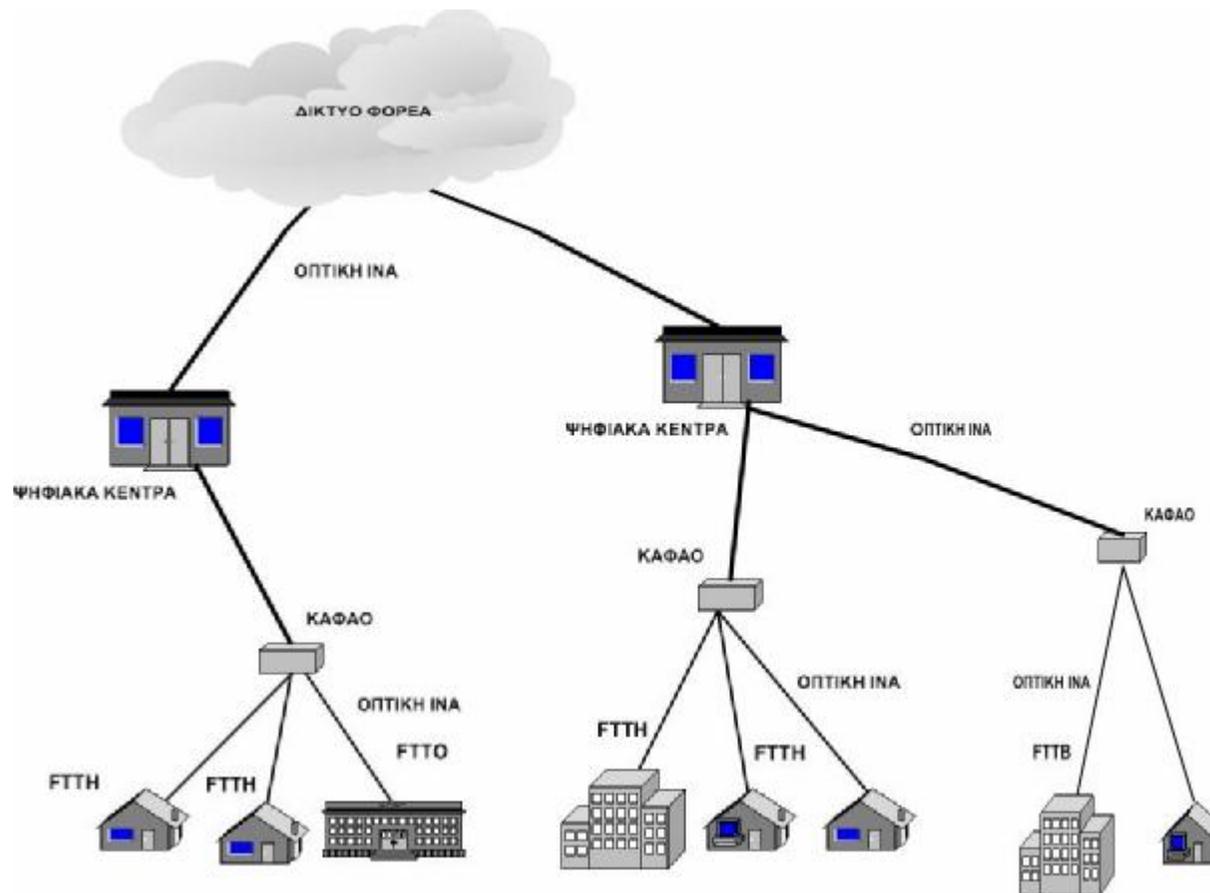
Τοπικός Βρόχος του Τηλεφωνικού Δικτύου



FTTx Networks

- Μια άλλη τεχνολογία αποτελεί και η HFC (Hybrid Fiber/Coaxial), στην οποία γίνεται χρήση οπτικών ινών μέχρι κάποιο σημείο διανομής και κατόπιν χρήση της ομοαξονικής καλωδίωσης με τοπολογία διαύλου για την διασύνδεση των χρηστών.
- Μετεξέλιξη της HFC τεχνολογίας είναι η τεχνολογία FTTx με τις εξής κατηγορίες:
 - FTTC (Fibre-to-the-Curb),
 - FTTS (Fibre-to-the-Street),
 - FTTN (Fibre-to-the-Neighborhood),
- Στις παραπάνω κατηγορίες η οπτική τερματική συσκευή υπάρχει σε κάποιο σημείο διανομής του δικτύου (αντίστοιχη του ΚΑΦΑΟ) διασυνδέοντας τους συνδρομητές στο επίπεδο, του οικοδομικού τετραγώνου (Fibre-to-the-Building, FTTB), του κτιρίου (Fibre-to-the-Office, FTTO), και του σπιτιού (Fibre-to-the-Home, FTTH)

Τοπικός Βρόχος με Οπτική Ύα



Πρόσβαση μέσω Ενεργειακών Δικτύων

- Με τον όρο επικοινωνία πάνω από ενεργειακά δίκτυα (Power Line Communication) εννοούμε την δημιουργία τηλεπικοινωνιακής υποδομής για την μεταφορά δεδομένων και φωνής χρησιμοποιώντας την δομή του ηλεκτρικού δικτύου (π.χ. ΔΕΗ).
- Έτσι μπορεί να υπάρξει σύνδεση με το Διαδίκτυο και μάλιστα σε αρκετά υψηλές ταχύτητες.

Πρόσβαση μέσω Καλωδιακού Δικτύου

- Μία άλλη προσέγγιση για την πρόσβαση των τελικών χρηστών στο Διαδίκτυο είναι μέσω της χρήσης υποδομών που βασίζονται στην ομοαξονική καλωδίωση,
- Η συγκεκριμένη υποδομή χρησιμοποιήθηκε αρχικά για την καλωδιακή τηλεόραση (CATV) κυρίως στις ΗΠΑ,
- Στην Ελλάδα δεν υπάρχει εγκαταστημένη υποδομή σε ομοαξονικό καλώδιο

Ασύρματες (wireless) επικοινωνίες πρόσβασης

- Στην συγκεκριμένη κατηγορία ανήκουν οι εξής τεχνολογίες:
 - Πρόσβαση μέσω Ασύρματων Δικτύων,
 - Πρόσβαση μέσω Δορυφορικών Δικτύων,
 - Πρόσβαση μέσω τεχνολογιών xMDS

Πρόσβαση μέσω Ασύρματων Δικτύων 802.11

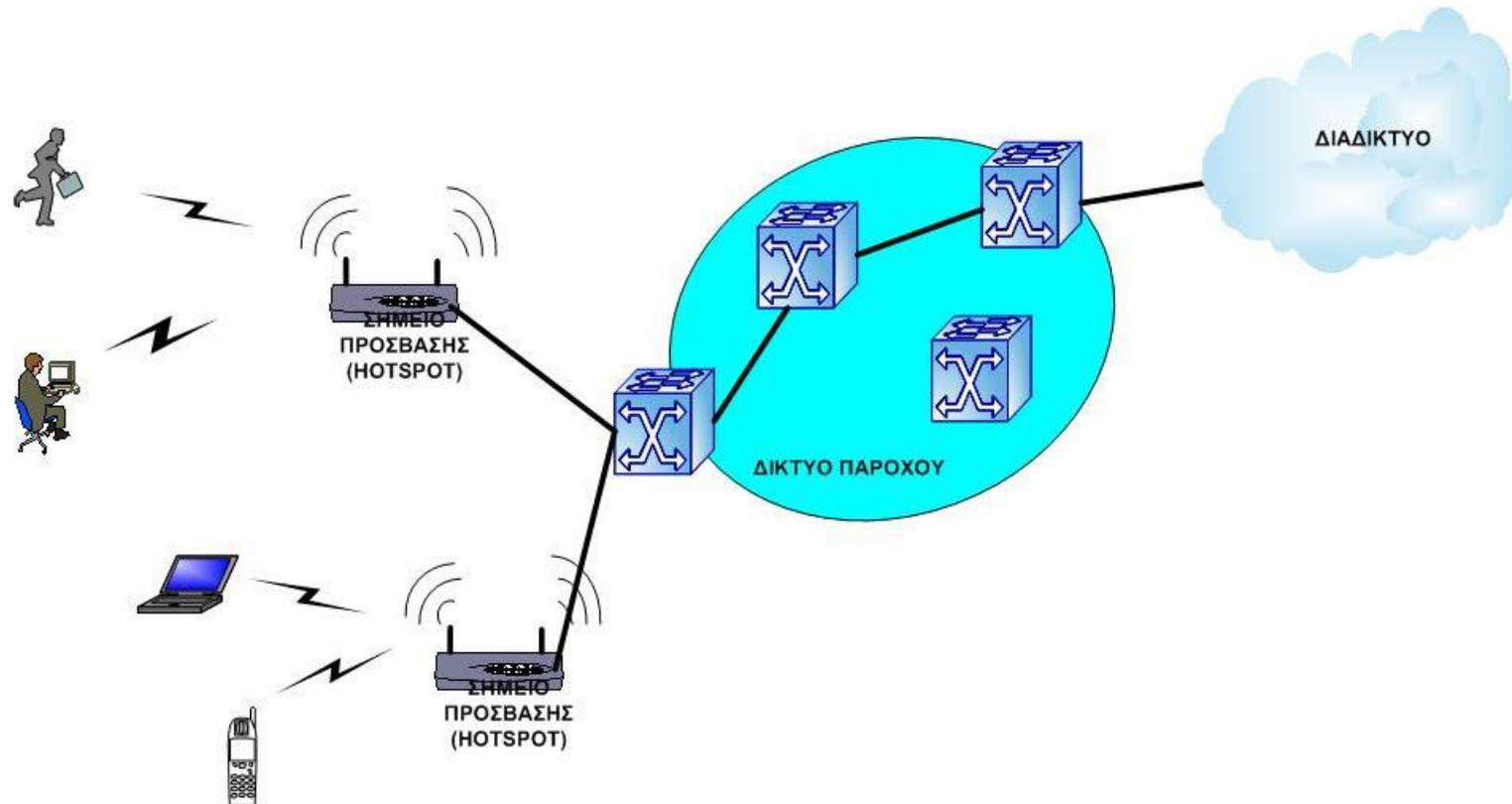
- Παροχή Πρόσβασης στο Διαδίκτυο των μετακινούμενων χρηστών. Έτσι Έχουμε:
- Έχουμε ευελιξία,
- αξιόπιστη μετάδοση με αρκετά μεγάλη εμβέλεια (της τάξης εκατοντάδων μέτρων για τοπικά δίκτυα και χιλιομέτρων σε περιπτώσεις δικτύων ευρείας περιοχής),
- συμβατότητα με τα δημοφιλή πρωτόκολλα και φυσικά,
- κόστος συγκρίσιμο με αυτό των ενσύρματων λύσεων.



Wireless Fidelity (Wi-Fi)

- Το πρότυπο IEEE 802.11, και κυρίως η σειρά 802.11b (Wireless Fidelity-WiFi), παρέχει όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά. Το 802.11 λειτουργεί κυρίως στην συχνότητα των 2.4GHz με δύο τεχνικές:
 - Την FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum)
 - Την DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum).
- Στην συγκεκριμένη τεχνολογία έχουμε ένα σημείο πρόσβασης (access point-hotspot) και μία ασύρματη κάρτα δικτύου που χρησιμοποιείται από τον εξοπλισμό του χρήστη

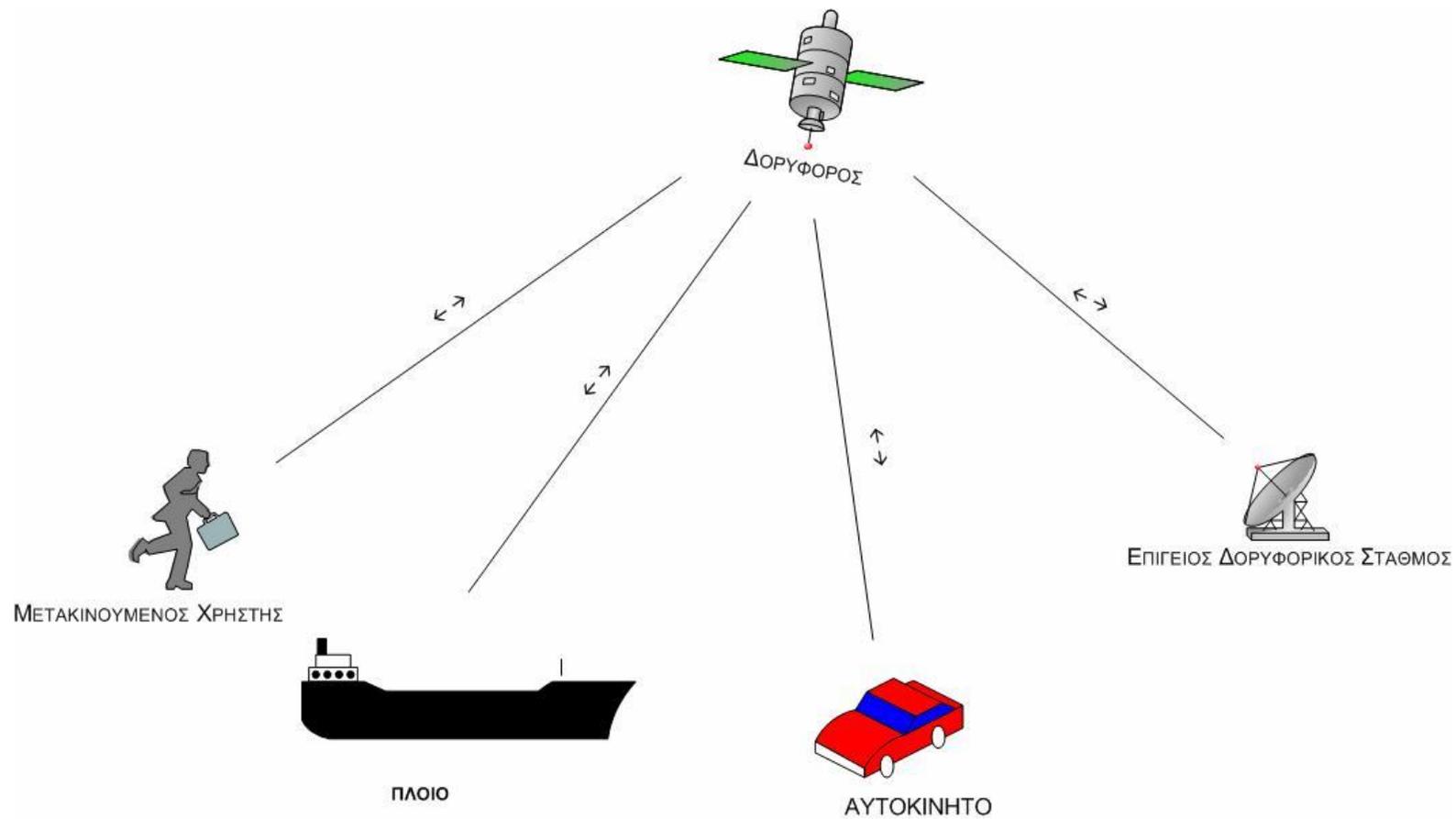
Ασύρματο Δίκτυο Πρόσβασης βασισμένο στο Wi-Fi



Πρόσβαση μέσω Δορυφορικών Συστημάτων

- Μία από τις τεχνολογίες που υλοποιεί την πρόσβαση του τελικού χρήστη στο Διαδίκτυο είναι μέσω δορυφορικών συστημάτων.
- Τα δορυφορικά συστήματα χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο για την μεταφορά σημαντικού όγκου φωνής και δεδομένων.
- Το κανάλι επικοινωνίας από τους κινητούς σταθμούς προς τον δορυφόρο ονομάζεται uplink (λειτουργεί συνήθως στην συχνότητα του 1,6GHz) ενώ το κανάλι επικοινωνίας από τον δορυφόρο προς τους κινητούς σταθμούς ονομάζεται downlink (λειτουργεί κυρίως στην συχνότητα του 1,5GHz).
- Όσο μεγαλύτερη είναι η ισχύς του σήματος που εκπέμπει ο δορυφόρος τόσο μικρότερο είναι το μέγεθος της κεραίας που απαιτείται για την λήψη του σήματος.
- Στην τρίτη γενιά των δορυφόρων, που αναμένεται τον 21ο αιώνα, το μέγεθος της κεραίας αναμένεται να γίνει πολύ μικρότερο ώστε οι δορυφόροι να μπορούν να επιτύχουν επικοινωνία ανάμεσα σε μικρούς φορητούς τερματικούς εξοπλισμούς (handheld terminals).

Δορυφορική Πρόσβαση



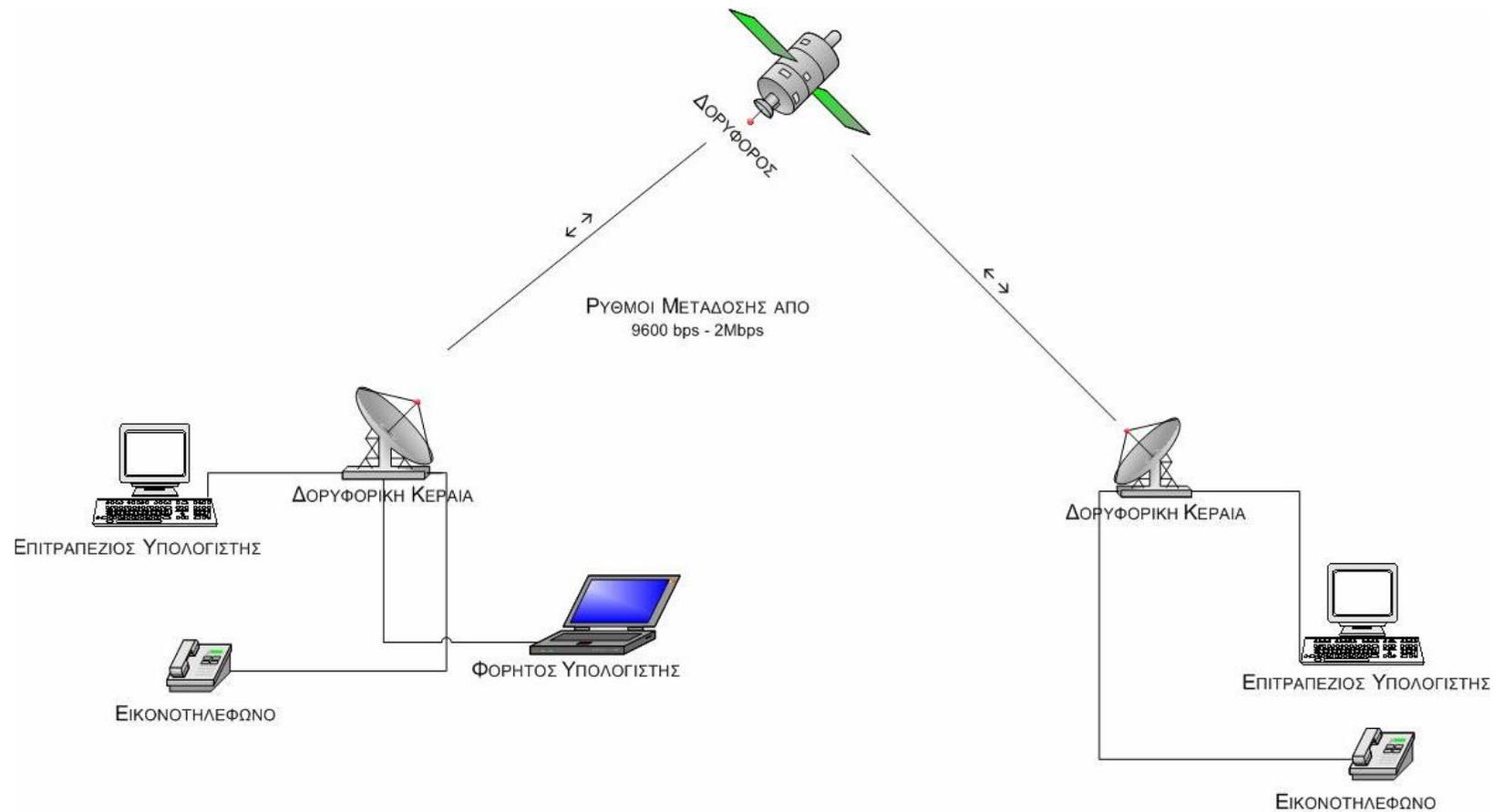
Συνέχεια...

- Τα VSAT είναι δορυφορικοί επίγειοι σταθμοί με κεραία μικρής διαμέτρου.
- Πλεονεκτήματα που προσφέρουν είναι:
 - Γεωγραφική ευελιξία,
 - Επεκτασιμότητα,
 - Δυνατότητα πρόσκαιρων και έκτακτων συνδέσεων,
 - Ανεξαρτησία από τρίτους φορείς,
 - Ανεξαρτησία του κόστους από την απόσταση
 - Υψηλή διαθεσιμότητα και
 - Αξιοπιστία.

Δίκτυα σημείου προς σημείο

- Έχουμε απευθείας σύνδεση μεταξύ δύο σταθμών μέσω ενός αποκλειστικού δορυφορικού καναλιού

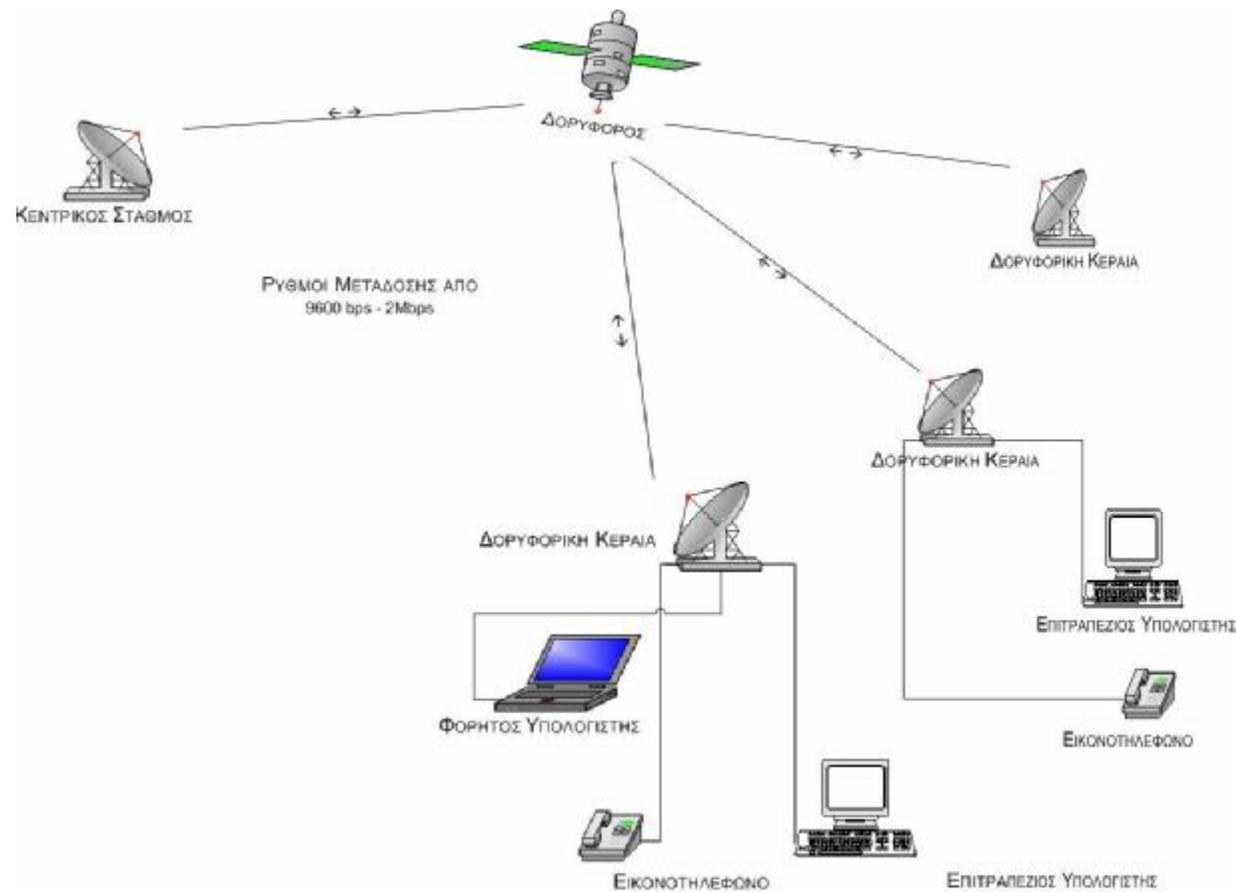
Δίκτυο σημείου προς σημείο



Δίκτυα σημείου προς πολλαπλά σημεία

- Ένας κεντρικός σταθμός συνδέεται με πολλούς σταθμούς.

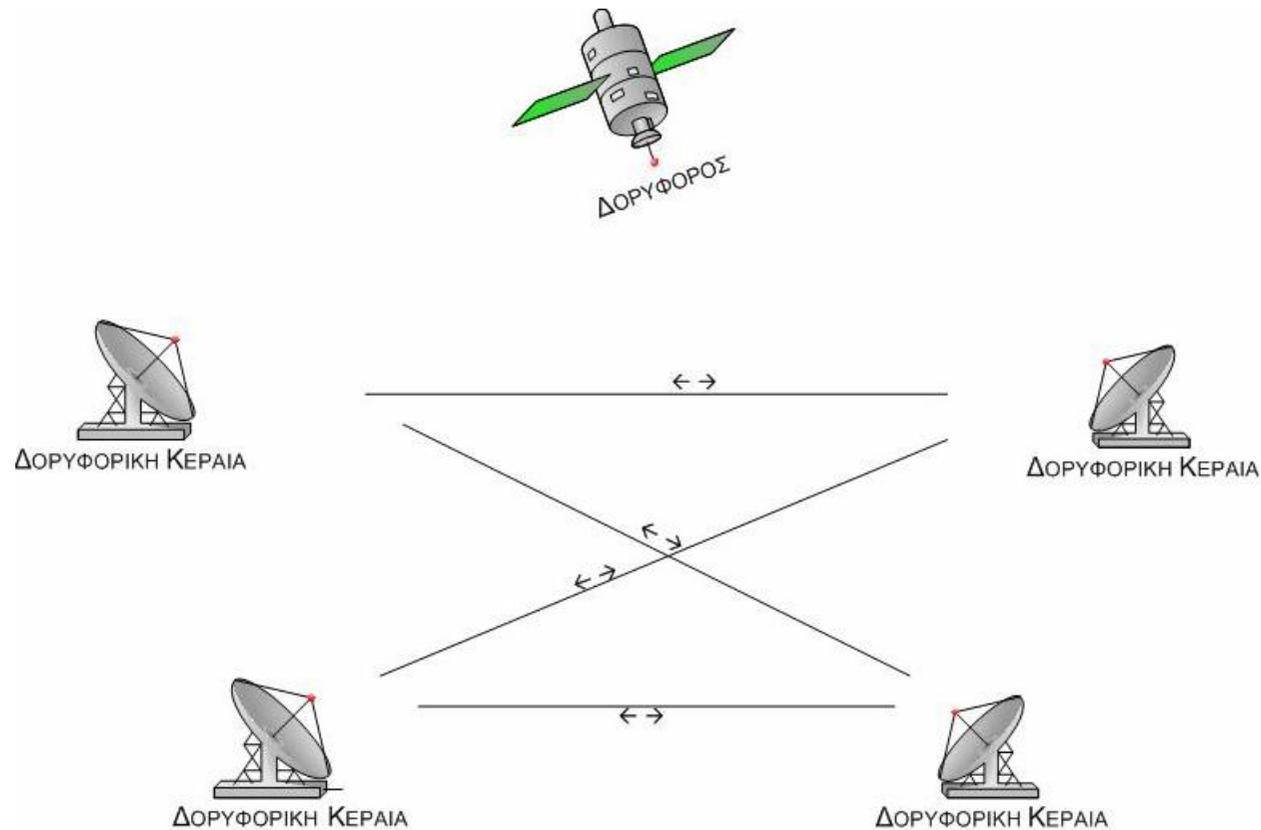
Δίκτυα σημείου προς πολλαπλά σημεία



Δίκτυα πλέγματος

- Οι σταθμοί μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους. Το κόστος ενός τέτοιου δικτύου είναι σημαντικό καθώς θέλουμε όλοι οι σταθμοί να επικοινωνούν μεταξύ τους αναδύο και αυξάνεται με την προσθήκη νέων σταθμών

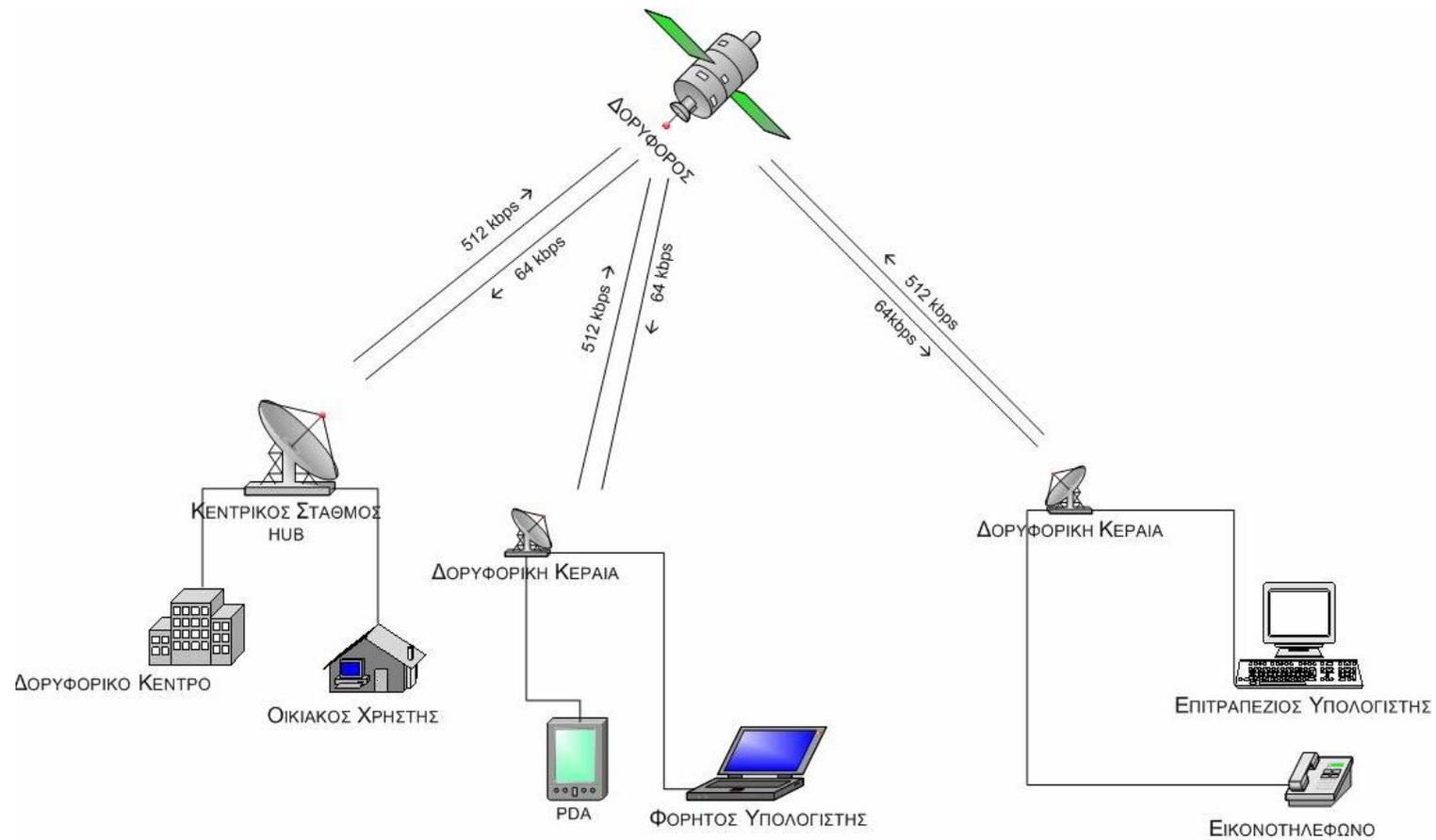
Δίκτυα πλέγματος



Δίκτυα αστέρα

- Αποτελούνται από ένα κεντρικό σταθμό (HUB) και από σταθμούς VSAT. Ο κεντρικός σταθμός είναι εφοδιασμένος με ισχυρότερο πομπό.

Δίκτυα αστέρα



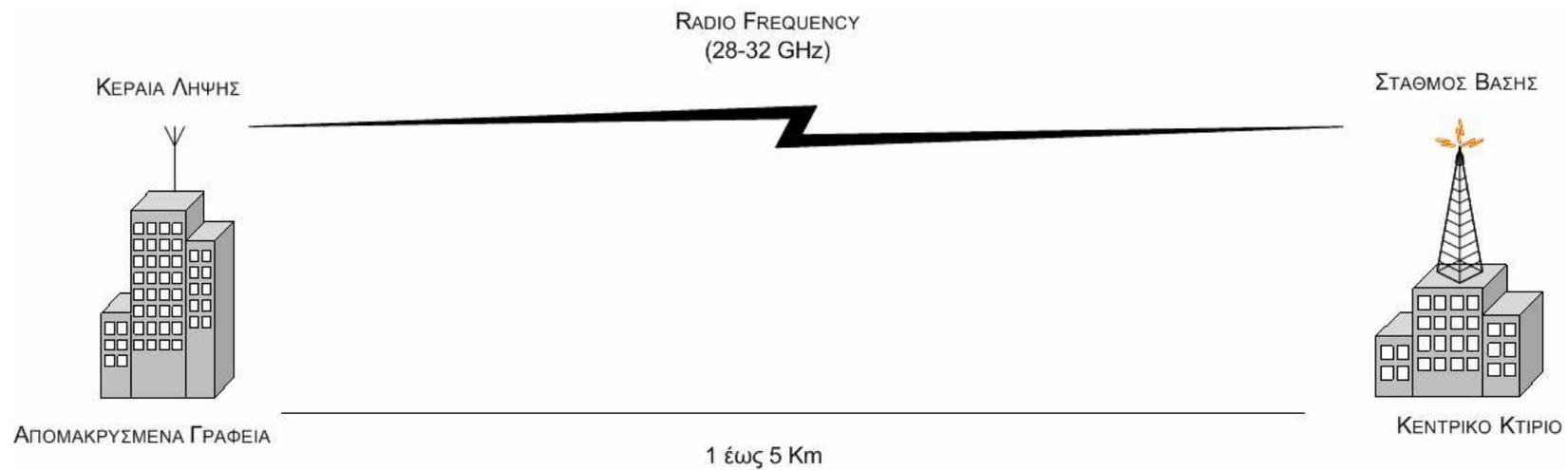
Συνέχεια...

- Στην Ελλάδα υπάρχει το σύστημα IoS (Internet over Satellite) το οποίο επιτρέπει την μετάδοση σημείου προς σημείο αλλά και την πολλαπλή μετάδοση πακέτων δεδομένων (multicast) πολυμέσων πάνω από IP δίκτυα υψηλής ταχύτητας είτε δορυφορικά είτε επίγεια.
- Τέλος οι δορυφορικές επικοινωνίες που παρέχονται από τον ΟΤΕ εξυπηρετούνται από 12 δορυφορικούς σταθμούς εδάφους που στοχεύουν δορυφόρους των συστημάτων INTELSAT, EUTELSAT και INMARSAT.
- Οι σταθμοί αυτοί βρίσκονται στο Κέντρο Δορυφορικών Επικοινωνιών στις Θερμοπύλες και στο Κέντρο Δορυφορικών Επικοινωνιών στην Νεμέα.

Πρόσβαση μέσω της τεχνολογίας xMDS

- Κύριο χαρακτηριστικό της συγκεκριμένης τεχνολογίας είναι η ασύρματη πρόσβαση στο δίκτυο και η ασύρματη μετάδοση των δεδομένων. Υπάρχουν δύο πρότυπα:
 - Multichannel Multipoint Distribution System (MMDS).
 - Local Multipoint Distribution System (LMDS).
- Χρησιμοποιούν συνήθως ασύρματη πρόσβαση για την μεταφορά της πληροφορίας και ενσύρματη πρόσβαση για αιτήσεις εκπομπής/επανεκπομπής. Έχουν υψηλό κόστος παροχής και δεν ενδείκνυνται για πρόσβαση

Τεχνολογία xMDS



Συμπεράσματα

- Πρόβλημα Πρόσβασης για τους χρήστες υπαρκτό γιατί:
 - Δυσκολία Επιλογής της κατάλληλης τεχνολογίας
 - Υψηλό κόστος,
 - Ταχύτητες Πρόσβασης
 - Αλλαγές στην υπάρχουσα υποδομή του χρήστη.

Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Κεφάλαιο 10 Τοπικά Δίκτυα



Σκοπός Κεφαλαίου

- Τι είναι το τοπικό δίκτυο (LAN);
- Κατανόηση των συστατικών μερών ενός LAN
- Είδη και πιθανές τοπολογίες LAN
- Η σειρά προτύπων 802
- Το Ethernet –802.3
- Οι τεχνολογίες Fast Ethernet και Gigabit Ethernet
- Ασύρματα τοπικά δίκτυα και νέες τεχνολογίες



Ενσύρματα Τοπικά Δίκτυα (LAN)

Τοπικό Δίκτυο: Σύνολο από υπολογιστές και περιφερειακά συνδεδεμένα μεταξύ τους που εκτείνονται σε μικρή γεωγραφική ακτίνα

Σκοπός: Κοινή χρήση των πόρων του δικτύου, λογισμικών, χρήσιμων εργαλείων και προγραμμάτων

Στοιχεία ενός τοπικού δικτύου

- *Hardware*

- **Σταθμοί** όπως π.χ. Η/Υ, εκτυπωτές, εξυπηρετητές κ.α. Δικτυακές συσκευές
- **Μέσα Μετάδοσης**. Το φυσικό μέσο μέσω του οποίου μεταφέρεται η πληροφορία
- **Συσκευές διασύνδεσης**. συνδέουν τα μέσα μετάδοσης με τους σταθμούς, τμήματα του δικτύου μεταξύ τους

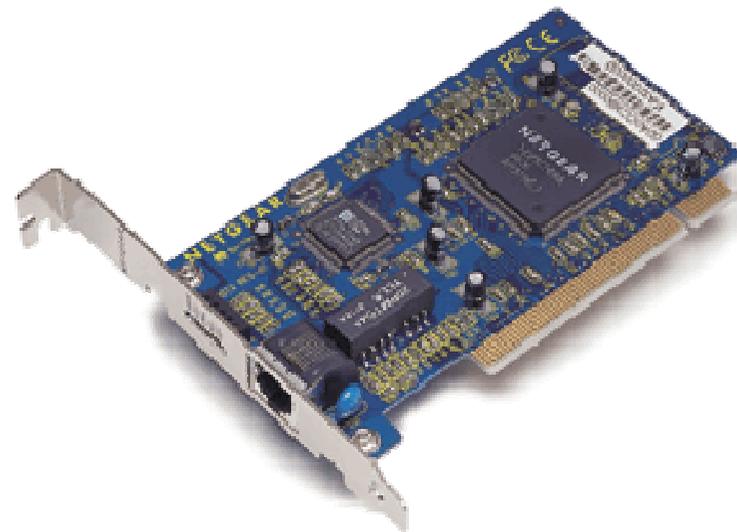
- *Software*

- Λειτουργικά Συστήματα (όπως Windows, Linux, Unix κα)
- Προγράμματα Εφαρμογών εγκατεστημένες κεντρικά για να χρησιμοποιούνται από όλους τους χρήστες του δικτύου



Κάρτα δικτύου

- Συνδέει το σταθμό στο τοπικό δίκτυο
- Έχει μοναδικό αριθμό 6-byte (MAC address)



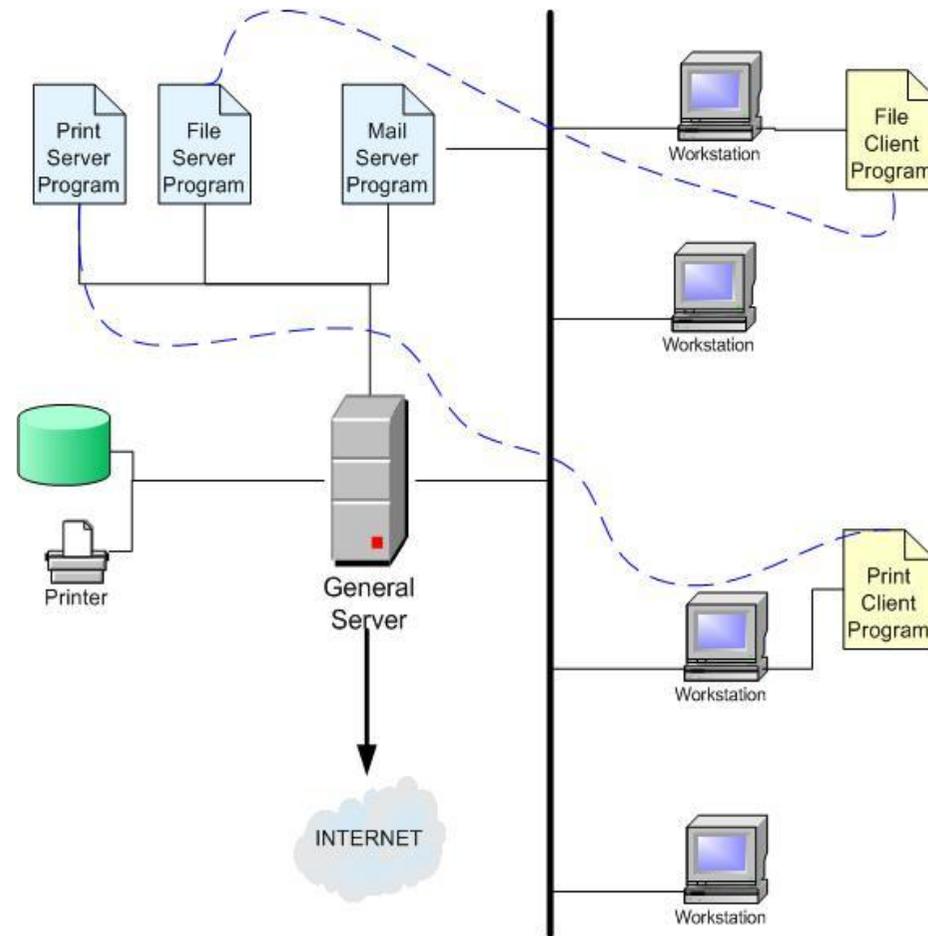
Είδη Τοπικών Δικτύων

- **Αρχιτεκτονική Πελάτη- Εξυπηρετητή (Client-Server)**
Υπάρχει κεντρικός Η/Υ (server) που παρέχουν στους χρήστες διάφορες δικτυακές υπηρεσίες
- **Αρχιτεκτονική Ομότιμων Σταθμών (peer-to-peer)**
Όλες οι συσκευές είναι ισότιμες στο δίκτυο. Κάθεμια μπορεί να είναι πελάτης και εξυπηρετητής ανάλογα με το ποιος παρέχει την υπηρεσία

Αρχιτεκτονική client-server με έναν server

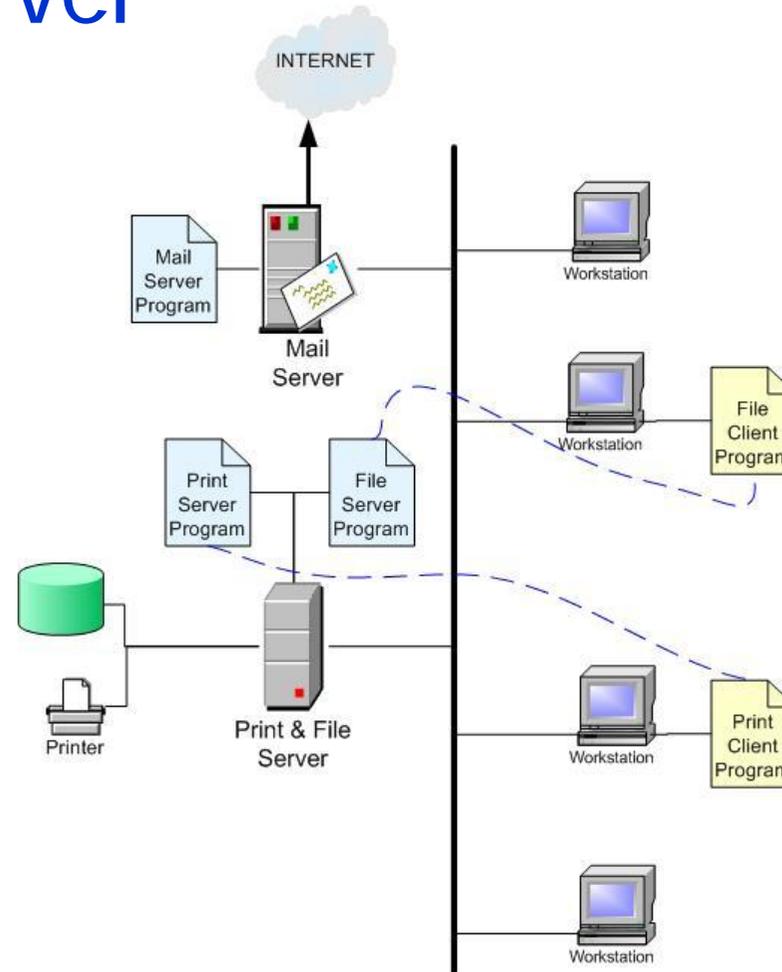
Ένας server είναι υπεύθυνος για όλες τις υπηρεσίες

- Ηλ. Ταχυδρομείο
- Διαχείριση κοινών αρχείων
- Εκτυπώσεις



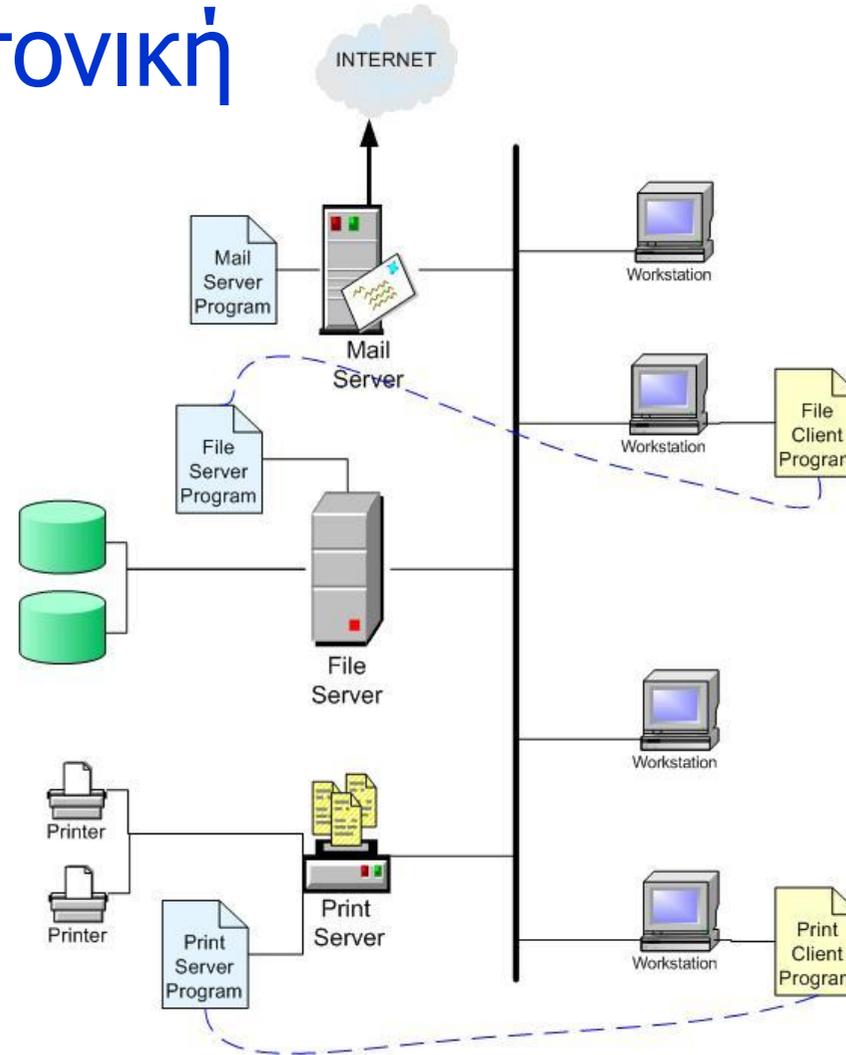
Αρχιτεκτονική client-server Αποκλειστικοί server

Κάθε server είναι
υπεύθυνος για μία
δικτυακή υπηρεσία



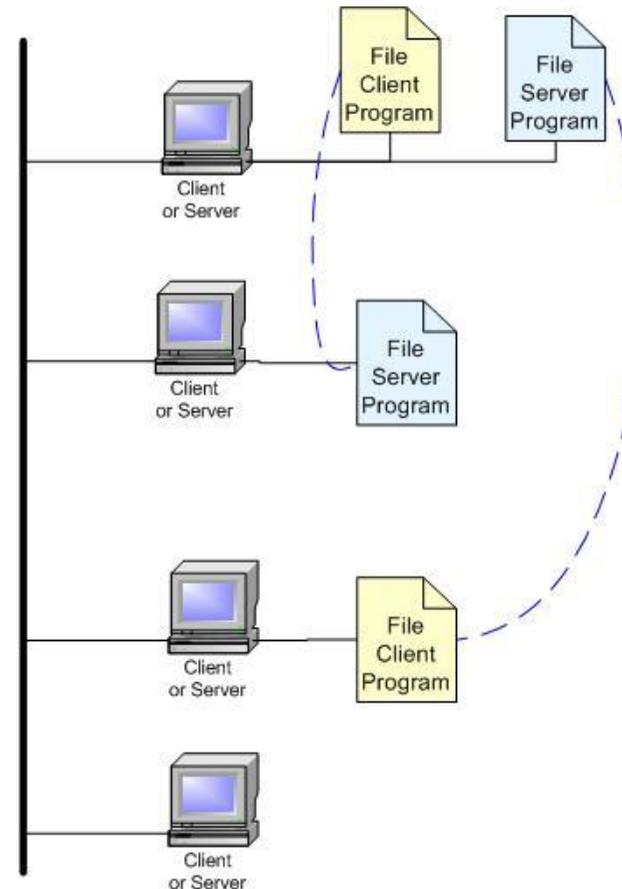
Αρχιτεκτονική client-server Μεικτή Αρχιτεκτονική

Οι υπηρεσίες
διανέμονται στους
διαθέσιμους
servers ανάλογα
με τις ανάγκες των
χρηστών



Αρχιτεκτονική Ομότιμων Σταθμών

- Δεν υπάρχει κεντρικός server
- Όποιος σταθμός ζητά μία υπηρεσία είναι πελάτης και αυτός που την παρέχει server
- Αυτό ισχύει μέχρι να ολοκληρωθεί η διαδικασία



Σύγκριση μεταξύ των δύο αρχιτεκτονικών

- Peer-to-peer
 - Προτιμάται σε μικρά δίκτυα
 - Αποτελεί οικονομική λύση
 - Δεν απαιτεί αγορά ειδικού εξοπλισμού ούτε συντήρηση
- Client-Server
 - Σε επιχείρηση με πολλούς χρήστες η peer-to-peer παύει να είναι λειτουργική
 - Υπάρχουν προγράμματα που είναι διαθέσιμα για όλους τους χρήστες κεντρικά από ένα σημείο
 - Οργάνωση αρχείων, προγραμμάτων, πληροφοριών



Σύγκριση μεταξύ των δύο αρχιτεκτονικών

- Αρχιτεκτονική Client-Server
 - Με έναν server
 - Σε μικρές επιχειρήσεις με περιορισμένες απαιτήσεις και ανάγκες
 - Με πολλούς αποκλειστικούς server
 - Σε μεγάλες επιχειρήσεις με πολλές δραστηριότητες (χρήση πολλών ειδικών προγραμμάτων, πολλοί χρήστες κ.λ.π.)
 - Μικτή αρχιτεκτονική
 - Αποτελεί οικονομική λύση αλλά και λειτουργική εφόσον μελετηθούν σωστά οι ανάγκες της επιχείρησης

Αναγκαιότητα των τοπικών δικτύων

- Κοινή Χρήση των πόρων του δικτύου (περιφερειακές συσκευές, λογισμικό κ.α.)
- Επικοινωνία μεταξύ των εργαζομένων
- Επικοινωνία με εταιρικά δίκτυα και το Διαδίκτυο

Τοπολογίες δικτύων

- Ορισμός του όρου τοπολογία
 - Φυσική τοπολογία
Ο τρόπος που είναι συνδεδεμένοι οι σταθμοί μεταξύ τους
 - Λογική τοπολογία
Η ροή της πληροφορίας μεταξύ των σταθμών

Τοπολογία Διαύλου

- Φυσική
 - Ο δίαυλος (bus) είναι το κεντρικό μέσο μεταφοράς στο οποίο είναι συνδεδεμένοι όλοι οι σταθμοί
 - Σφάλμα στο δίαυλο οδηγεί σε σφάλματα και μη διαθεσιμότητα του δικτύου
- Λογική
 - Η πληροφορία αποστέλλεται από έναν σταθμό σε όλους αλλά μόνο ο πραγματικός παραλήπτης κρατά την πληροφορία

Τοπολογία Αστέρα

- **Φυσική**

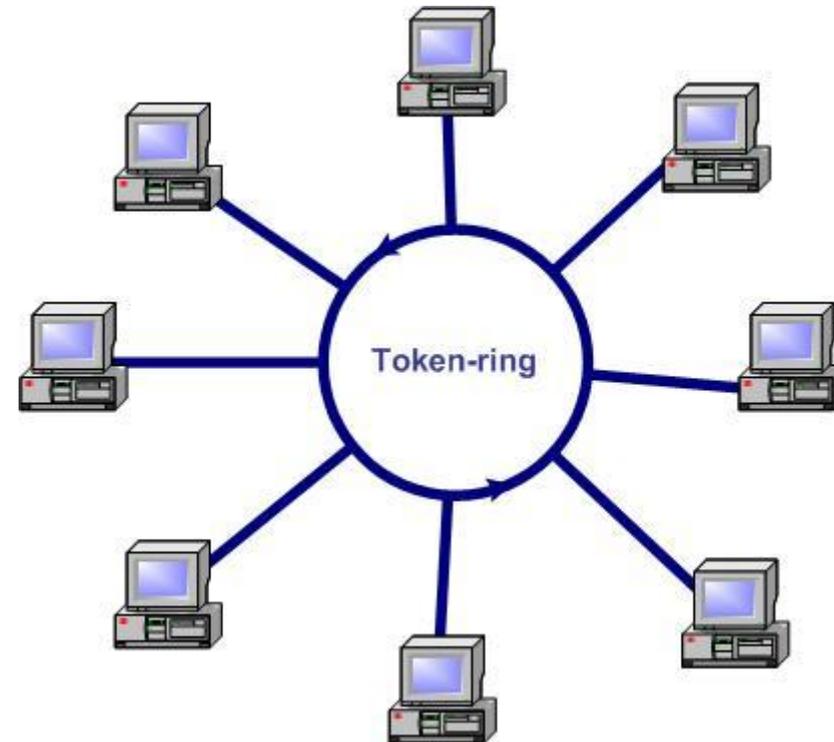
- Υπάρχει κεντρικός σταθμός/ κόμβος (συνήθως hub ή switch) στο οποίο είναι συνδεδεμένοι όλοι οι σταθμοί
- Σφάλμα σε κάποια σύνδεση επηρεάζει την επικοινωνία μεταξύ του κεντρικού σταθμού και του συγκεκριμένου σταθμού
- Βλάβη στον κεντρικό κόμβο θέτει εκτός λειτουργία το δίκτυο

- **Λογική**

- Η πληροφορία αποστέλλεται από έναν σταθμό σε έναν μόνο παραλήπτη με βάση τη φυσική διεύθυνση
- Το switch υλοποιεί τη λογική αυτή. Το hub υλοποιεί τη λογική διαύλου

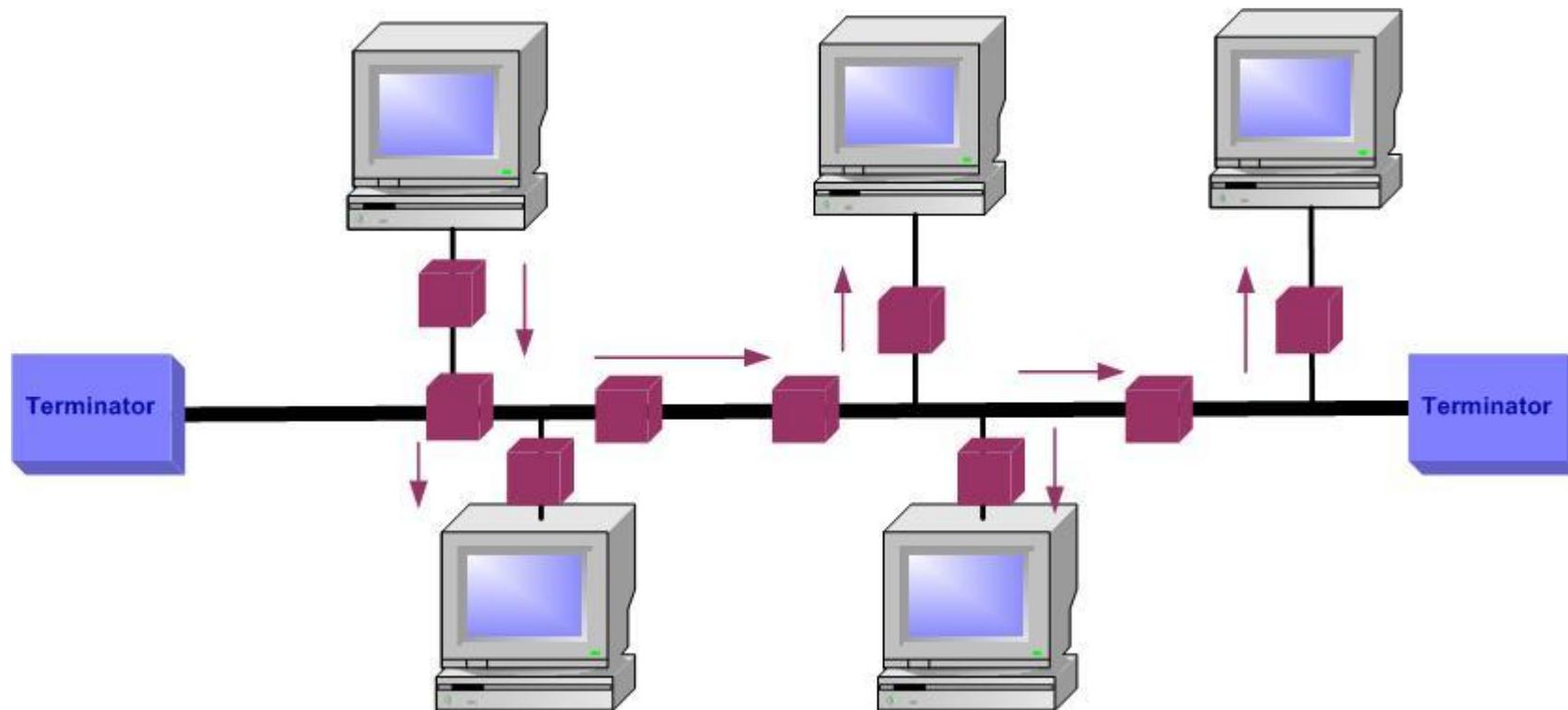
Τοπολογία Δακτυλίου

- **Φυσική**
 - Οι σταθμοί συνδέονται κυκλικά σε δακτύλιο
- **Λογική**
 - Υπάρχει μία σκυτάλη (token) που δεσμεύεται από τον σταθμό που θέλει να αποστείλλει πληροφορία
 - Η σκυτάλη αποδεσμεύεται με το τέλος της αποστολής

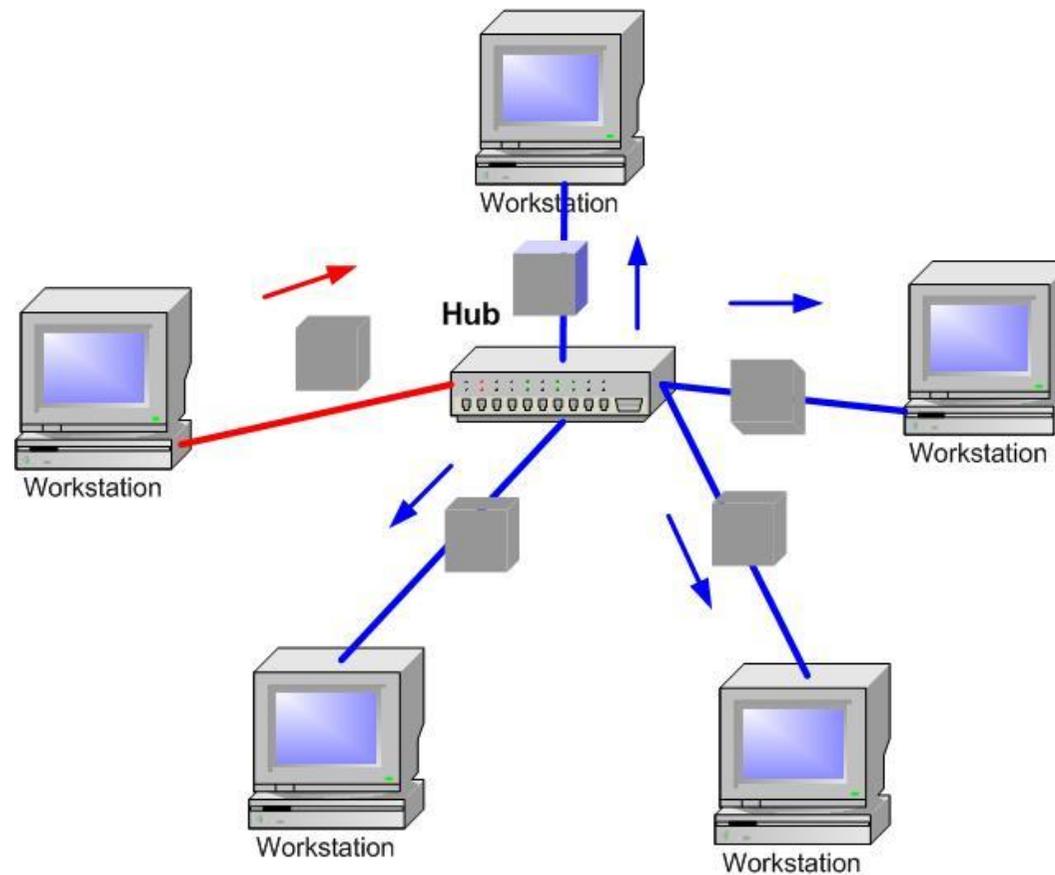


Παράδειγμα-1

Φυσική και Λογική τοπολογία διαύλου

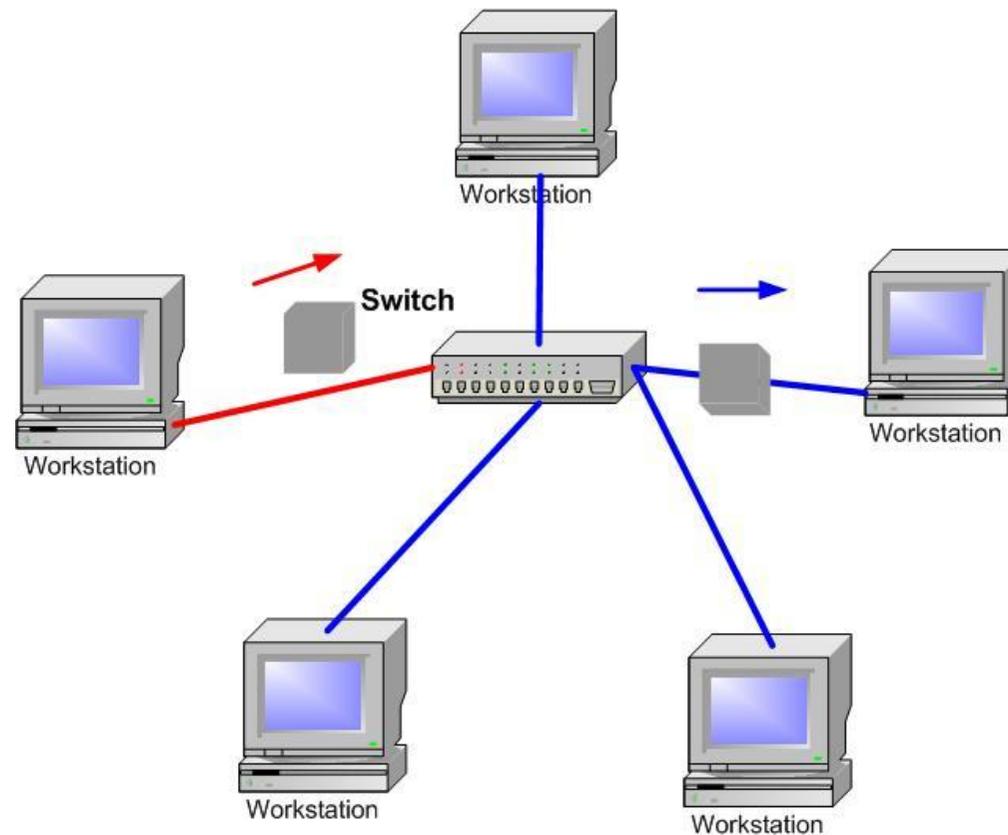


Παράδειγμα-2 Φυσική Τοπολογία Αστέρα, λογική διαύλου



Παράδειγμα-3

Φυσική και Λογική Τοπολογία Αστέρα



Η σειρά πρωτοκόλλων 802

- Η σειρά πρωτοκόλλων 802 καθορίζει τις αρμοδιότητες των επιπέδων Σύνδεσης Δεδομένων και Φυσικού
- Το Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων χωρίστηκε σε
 - Έλεγχο Λογικής Σύνδεσης (LLC)
 - Έλεγχο Προσπέλασης Μέσου (MAC)

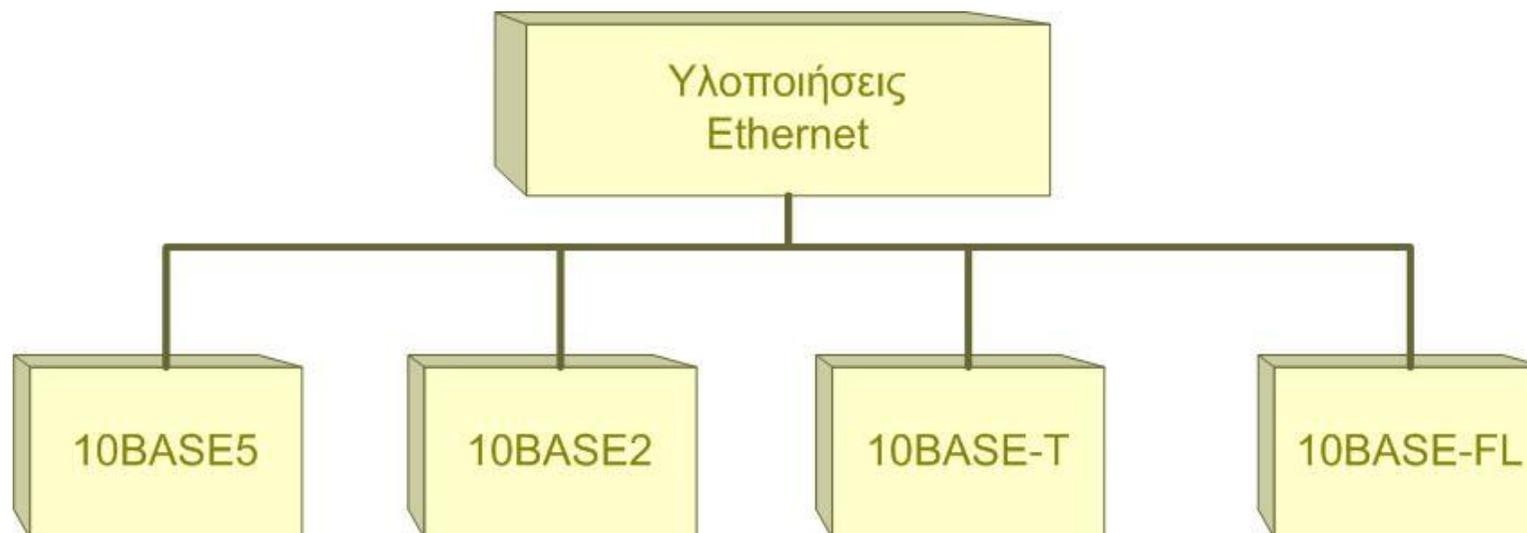
Τα δημοφιλέστερα πρωτόκολλα της σειράς 802

- Παραδοσιακό Ethernet
- Switched Ethernet
- Fast Ethernet
- Gigabit Ethernet

Παραδοσιακό Ethernet- 802.3

- Όλοι οι σταθμοί έχουν μία κάρτα δικτύου με μοναδικό αριθμό
- Η πρόσβαση στο δίκτυο γίνεται με χρήση του CSMA/CD όπου προτού ξεκινήσει η αποστολή πληροφορίας ελέγχεται το μέσο ενώ υπάρχει και δυνατότητα πρόβλεψης σύγκρουσης
- Το 802.3 περιγράφει τη φυσική διασύνδεση των σταθμών

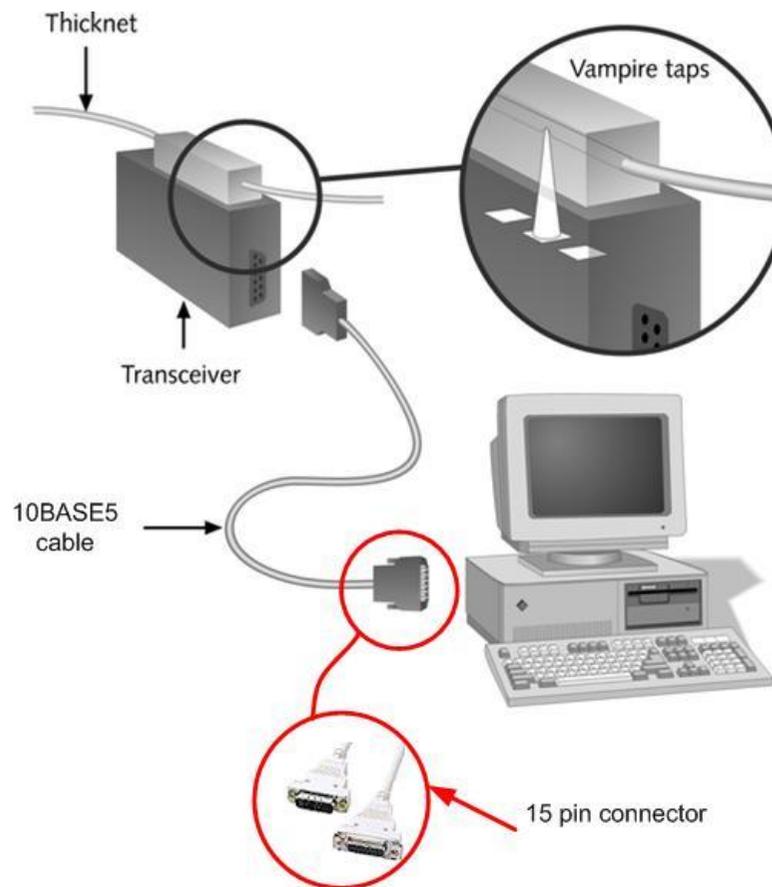
Φυσική διασύνδεση Ethernet



10BASE5 ή Thick Ethernet

Μέγιστη Ταχύτητα
Μετάδοσης: 10Mbps

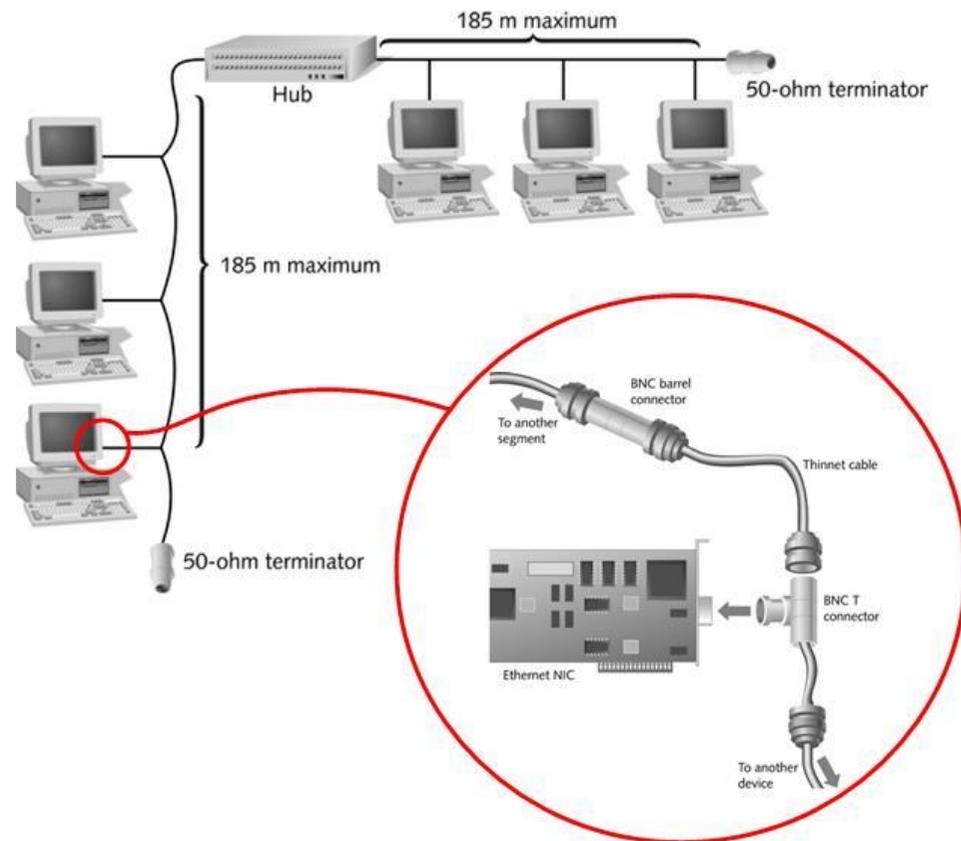
Μέγιστο μήκος:
500m



10BASE2: Thin Ethernet

Μέγιστη Ταχύτητα
Μετάδοσης:
10Mbps

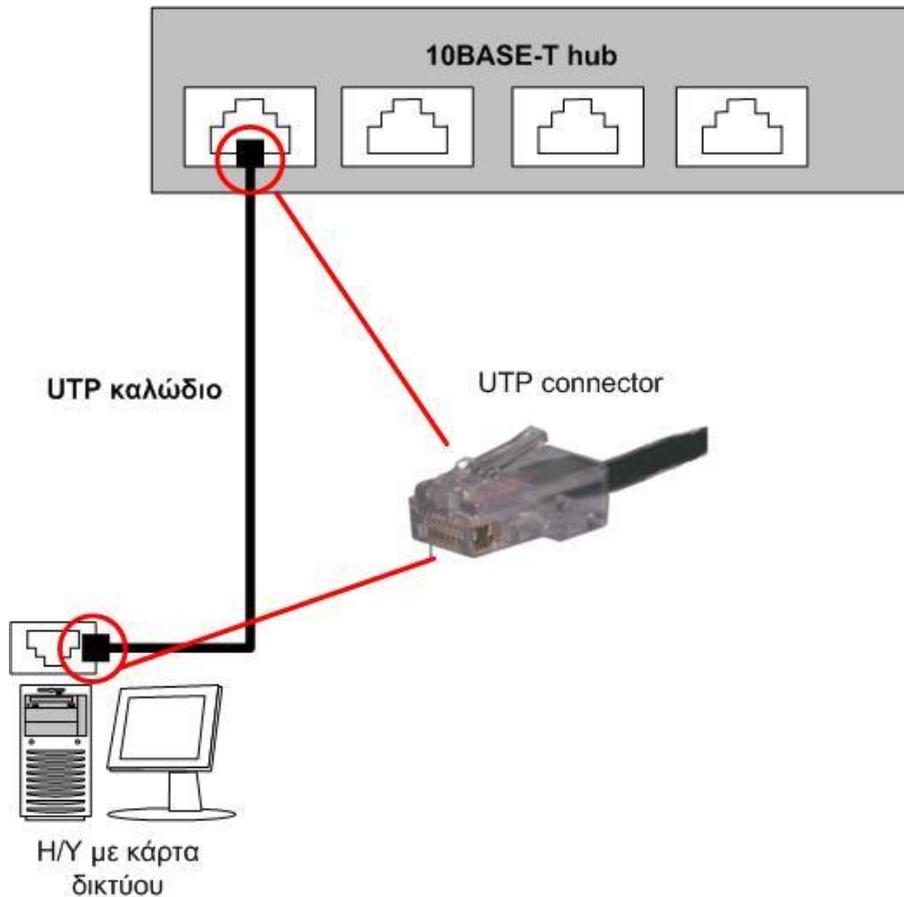
Μέγιστο μήκος:
185m



10BASE-T ή twisted pair Ethernet

Μέγιστη
Ταχύτητα
Μετάδοσης:
10Mbps

Μέγιστο μήκος:
100m



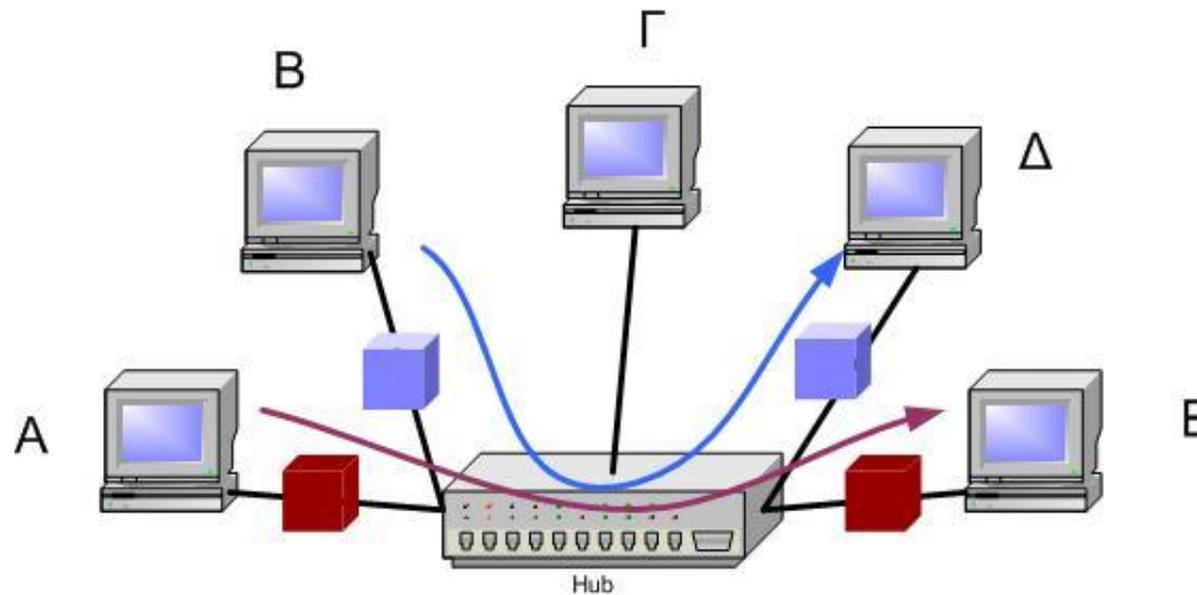
10BASE-FL



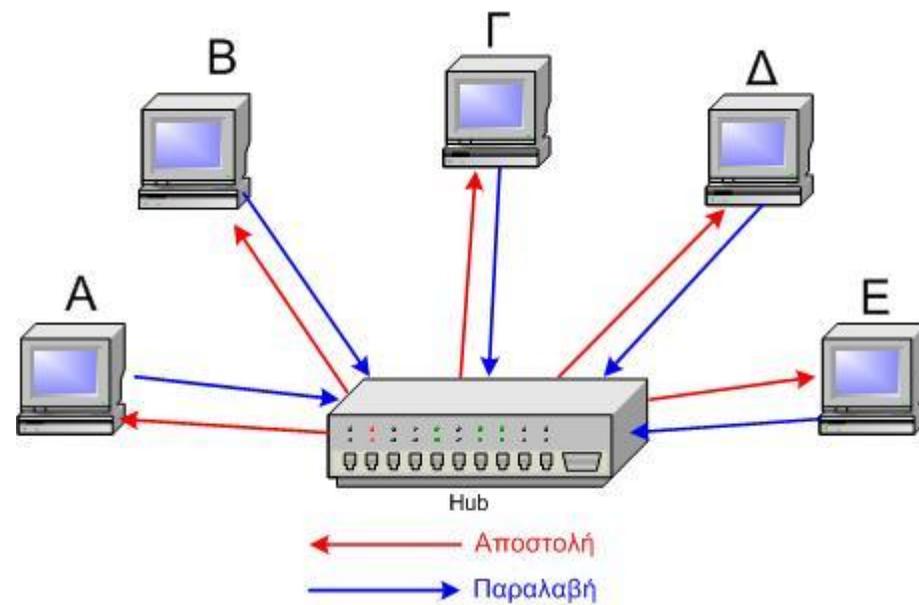
Switched Ethernet

- Στο παραδοσιακό Ethernet ακολουθείται η λογική διαύλου
- Στο Switched η λογική του αστέρα
- Δύο είδη Switched Ethernet
 - Μονόδρομο
 - Αμφίδρομο

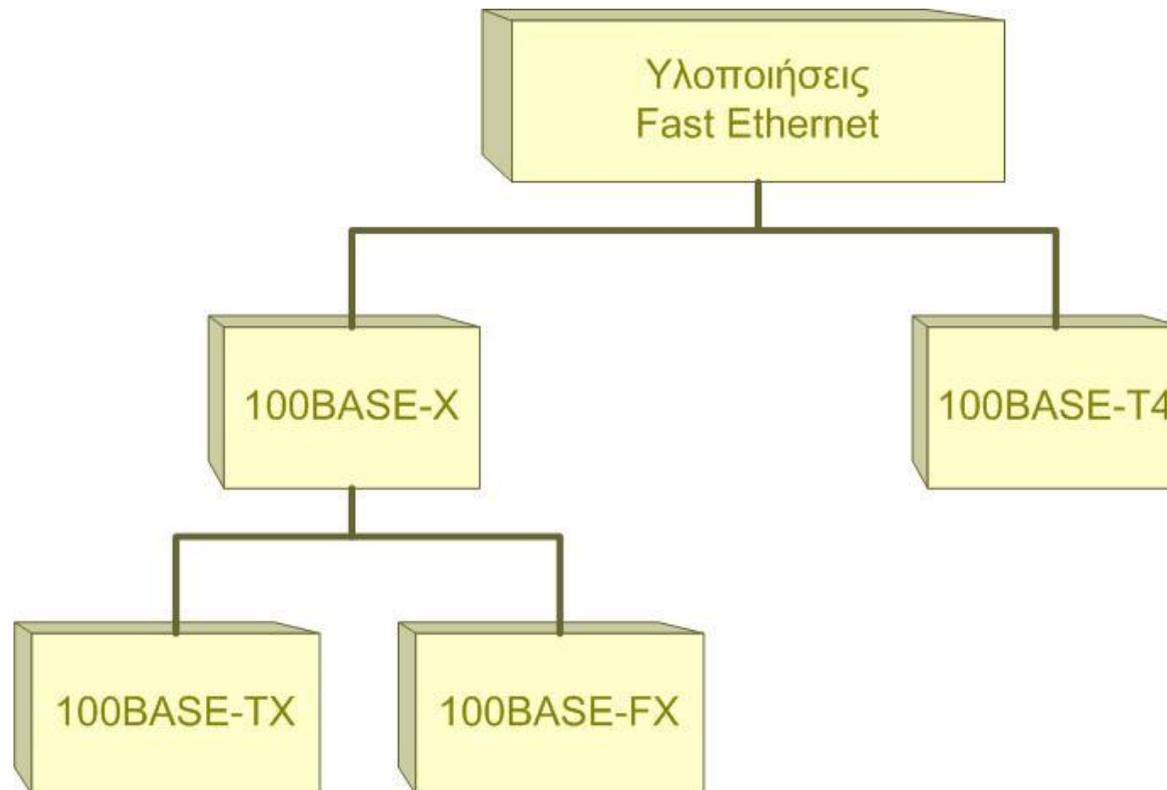
Μονόδρομο Switched Ethernet



Αμφίδρομο Switched Ethernet



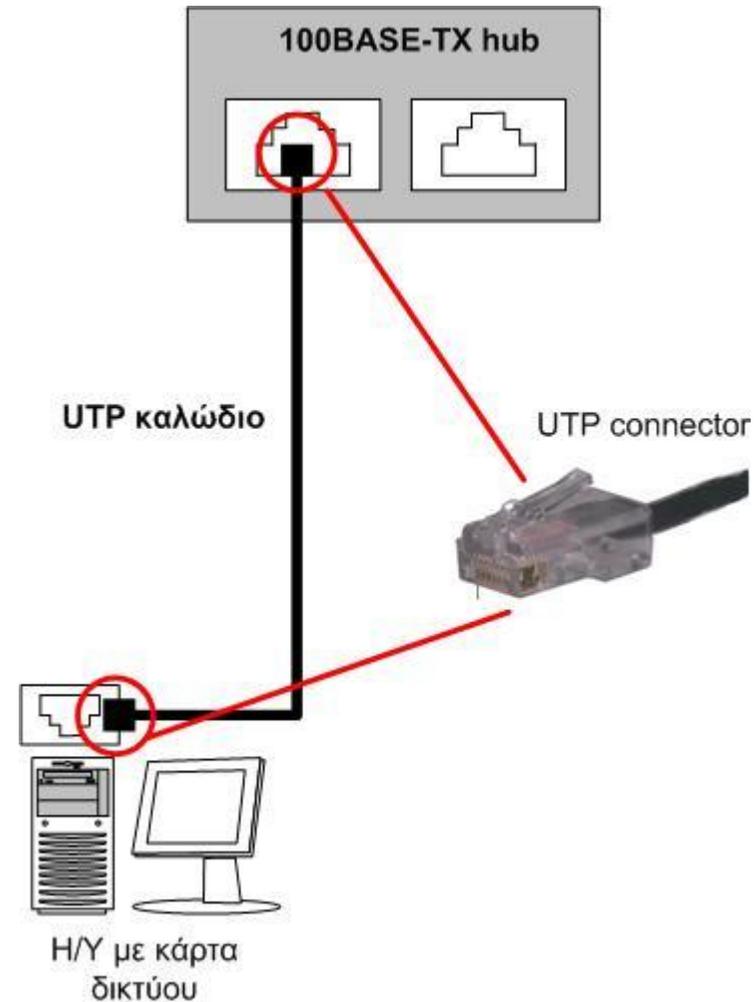
Υλοποιήσεις Fast Ethernet



100BASE-TX

Μέγιστη
Ταχύτητα
Μετάδοσης:
100Mbps

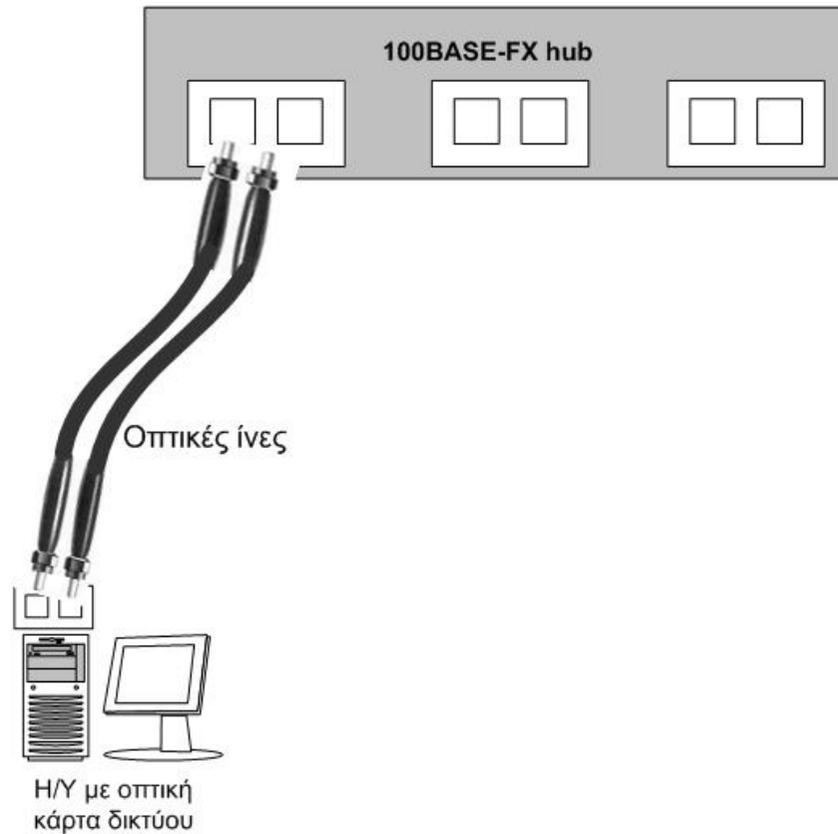
Μέγιστο μήκος:
100m



100BASE-FX

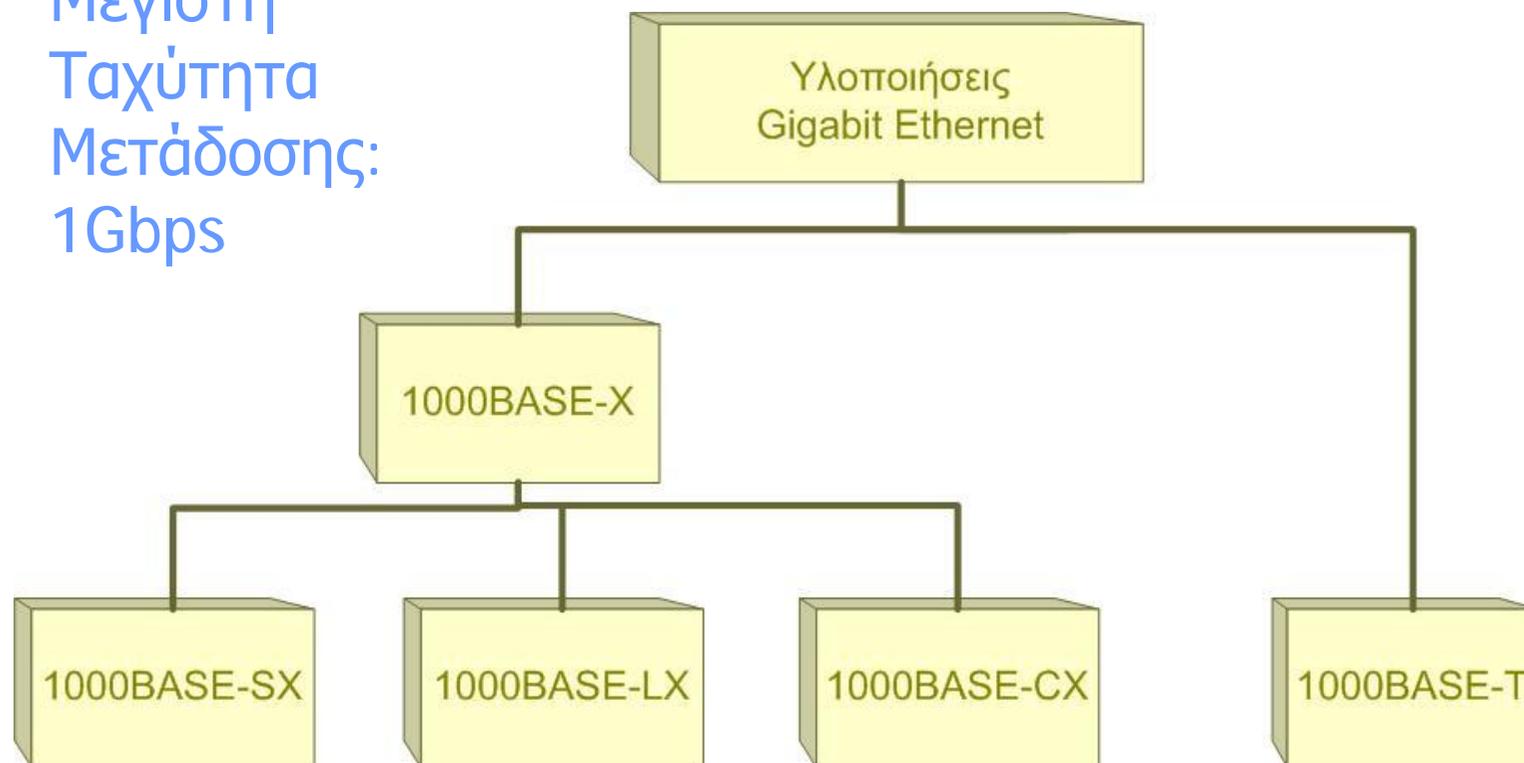
Μέγιστη
Ταχύτητα
Μετάδοσης:
100Mbps

Μέγιστο μήκος:
400m



Υλοποιήσεις Gigabit Ethernet

Μέγιστη
Ταχύτητα
Μετάδοσης:
1Gbps



Επιχειρησιακή πρόταση για βέλτιστη υλοποίηση LAN

Εστω

- A.** Μικρή επιχείρηση (3-10 σταθμοί) με απλές υπολογιστικές ανάγκες
- B.** Μικρή επιχείρηση με σύνθετες εφαρμογές πολυμέσων
- Γ.** Μεσαία επιχείρηση (10-50 σταθμοί) με απλές υπολογιστικές ανάγκες
- Δ.** Μεσαία επιχείρηση με σύνθετες εφαρμογές πολυμέσων
- Ε.** Μεγάλη επιχείρηση (50+ σταθμοί) με απλές υπολογιστικές ανάγκες
- ΣΤ.** Μεγάλη επιχείρηση με σύνθετες εφαρμογές πολυμέσων



Επιχειρησιακή πρόταση για βέλτιστη υλοποίηση LAN

Κατηγορία Επιχείρησης	Τύπος Εξυπηρετητή	Ταχύτητα Τοπικού Δικτύου	Προτεινόμενη Εξωτερική Διασύνδεση
A	Peer-to-Peer	100Mbps	128Kbps
B	Client- Server Εξ. Server	1Gbps	1Mbps
Γ	Client- Server 1 Server	100Mbps	256Kbps
Δ	Client- Server Εξ. Server	1Gbps	1-2Mbps
Ε	Client- Server Εξ. Server	1Gbps	256-1Mbps
ΣΤ	Client- Server Εξ. Server	1Gbps	>2Mbps

Ασύρματα Τοπικά Δίκτυα-Εισαγωγή

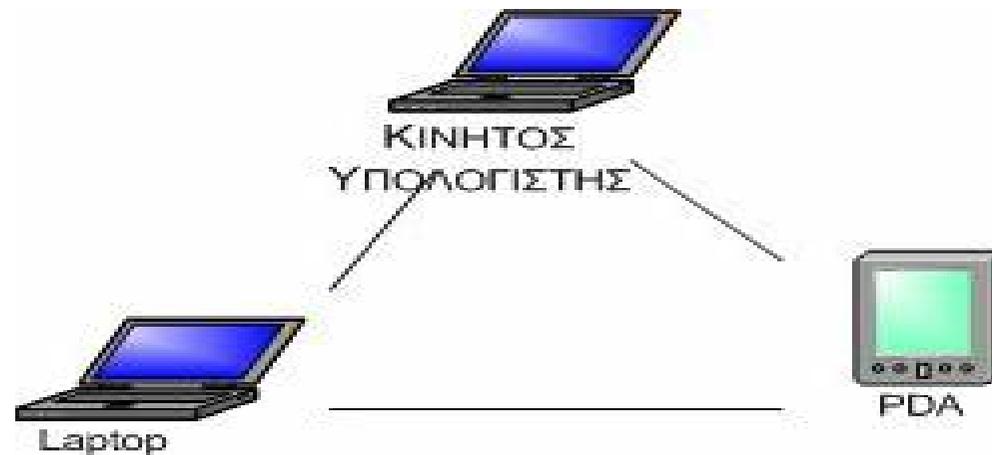
- Πρωτεμφανίστηκαν με τα ραδιοδίκτυα δεδομένων τεχνολογίας TCP/IP.
- Αναπτύξη κατά την δεκαετία 1970-1980,
- Τα νέα πρότυπα ασυρμάτων δικτύων τυποποιήθηκαν μετά τις αρχές του 2001
 - Bluetooth και
 - Wi-Fi

Σύγχρονες τεχνολογίες – Πρότυπα

- Σε κάθε ασύρματο δίκτυο υπάρχουν δύο μέρη:
 - Η ασύρματη κάρτα και,
 - Ο πομποδέκτης ή σημείο πρόσβασης

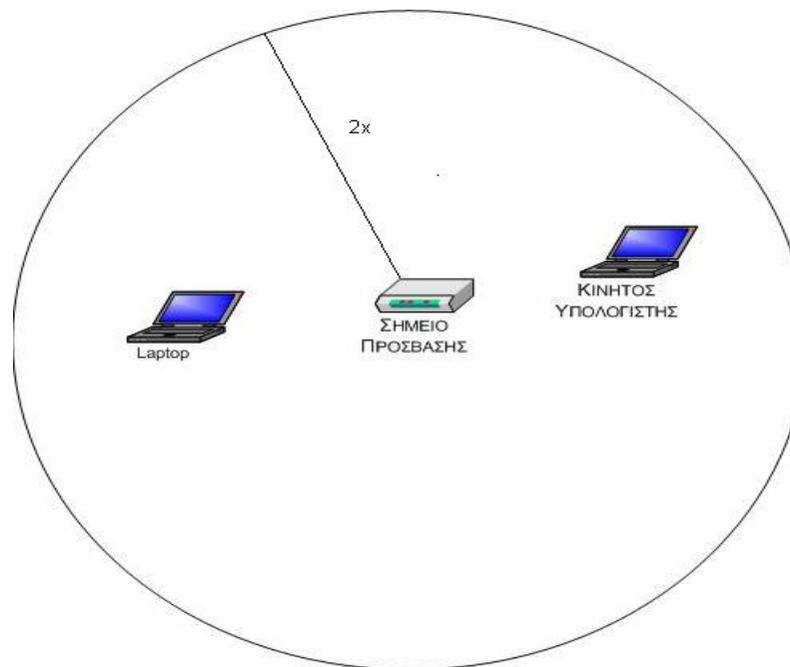
Αρχιτεκτονικές Ασύρματων Δικτύων

- Ανεξάρτητη αρχιτεκτονική,



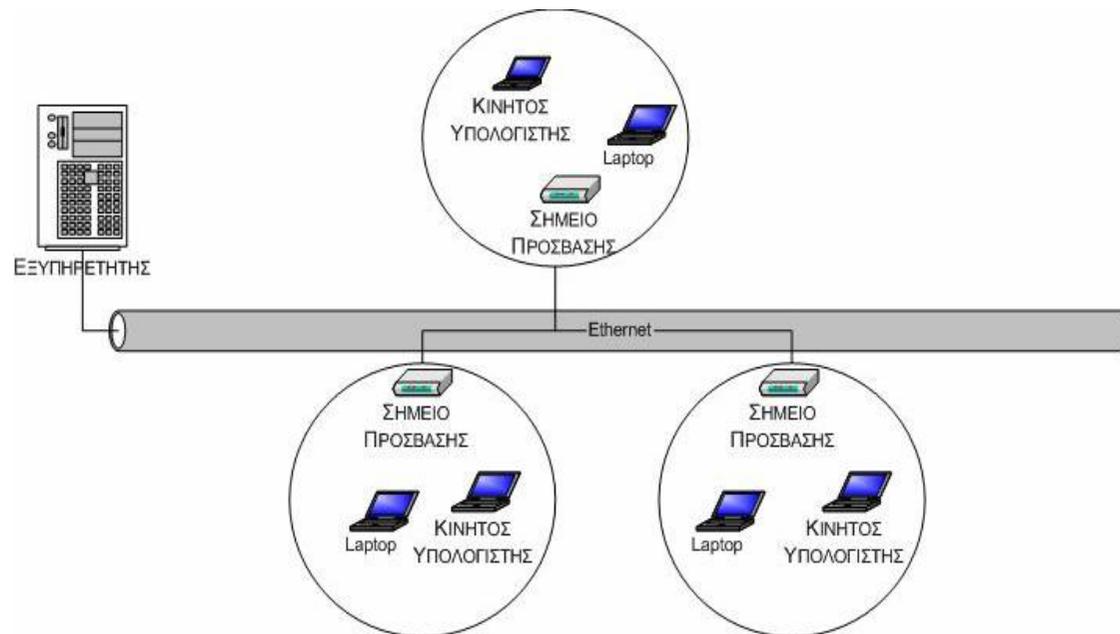
Συνέχεια...

- Αρχιτεκτονική με μεσολάβηση AP ως επαναλήπτη



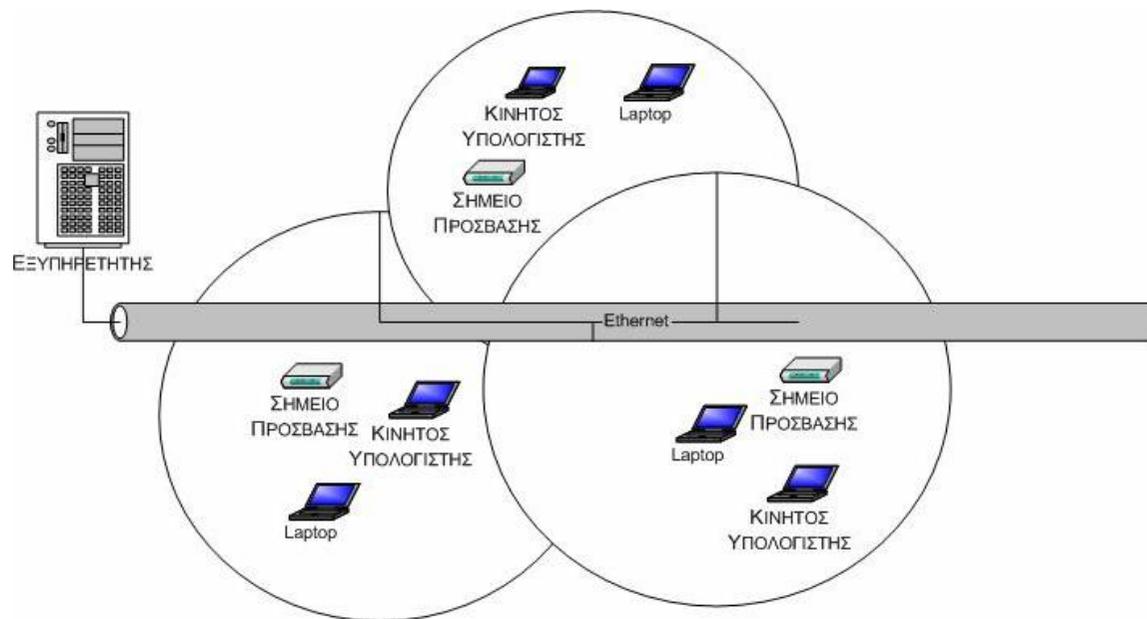
Συνέχεια...

- Αρχιτεκτονική σταθερής υποδομής



Συνέχεια...

- **Κυβελωτό ασύρματο δίκτυο**

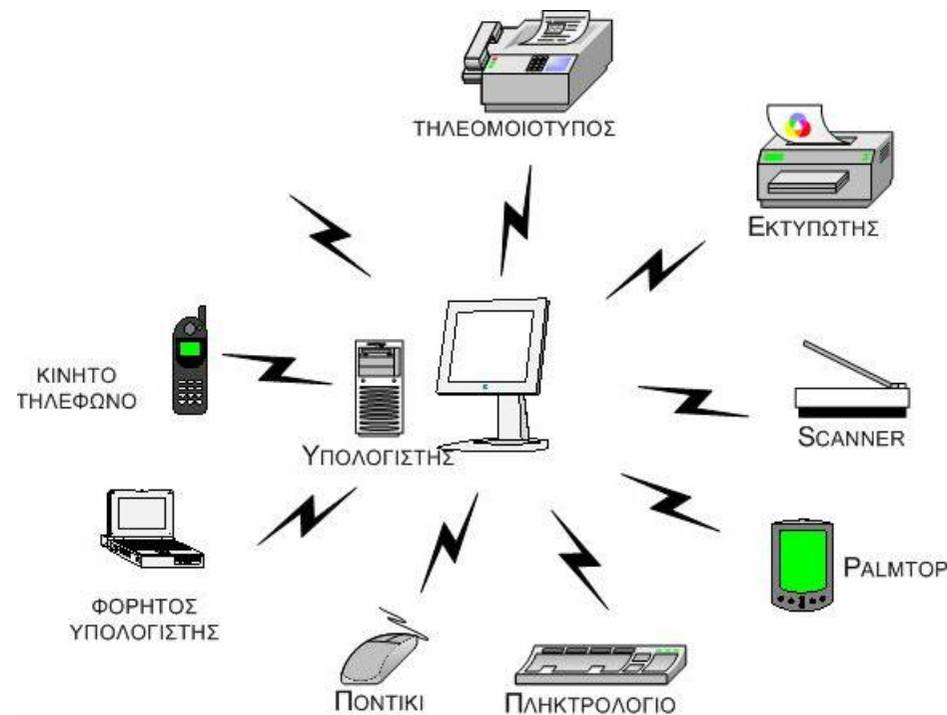


Το πρότυπο Bluetooth

- Δημιουργήθηκε από ομάδα εταιρειών
 - Ericsson,
 - IBM,
 - Toshiba,
 - Intel,
 - Nokia,
 - Motorola
- Υποστηρίζεται από άλλες 1900 εταιρείες!!!
- de facto πρότυπο



Συσκευές που υποστηρίζουν Bluetooth



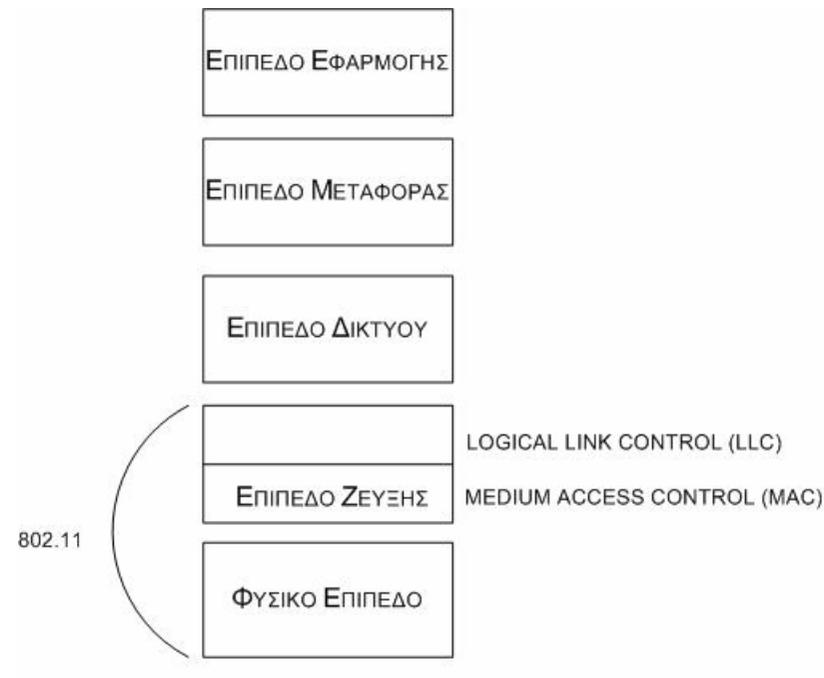
Χαρακτηριστικά Bluetooth

- **Δίκτυα Προσωπικού Χώρου**
- Χαμηλή Κατανάλωση
- Ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων έως 1Mbps,
- Συχνότητα λειτουργίας τα 2,4GHz,
- Συνδέσεις (point to point) και (point to multipoint)

Το πρότυπο IEEE 802.11

- Αποτέλεσμα της ομάδας εργασίας του IEEE,
- Δημιουργήθηκε τον Ιούνιο του 1997 με ταχύτητα λειτουργίας 2Mbps,
- 802.11b δημιουργήθηκε τον Ιούλιο του 1998 με ταχύτητα λειτουργίας στα 11Mbps,
- 802.11a, έφτασε στην ταχύτητα των 54Mbps
- Τελευταία έκδοση 802.11g η οποία επίσης λειτουργεί σε ρυθμό μετάδοσης τα 54Mbps

Αντιστοίχιση του 802.11 στο μοντέλο Internet

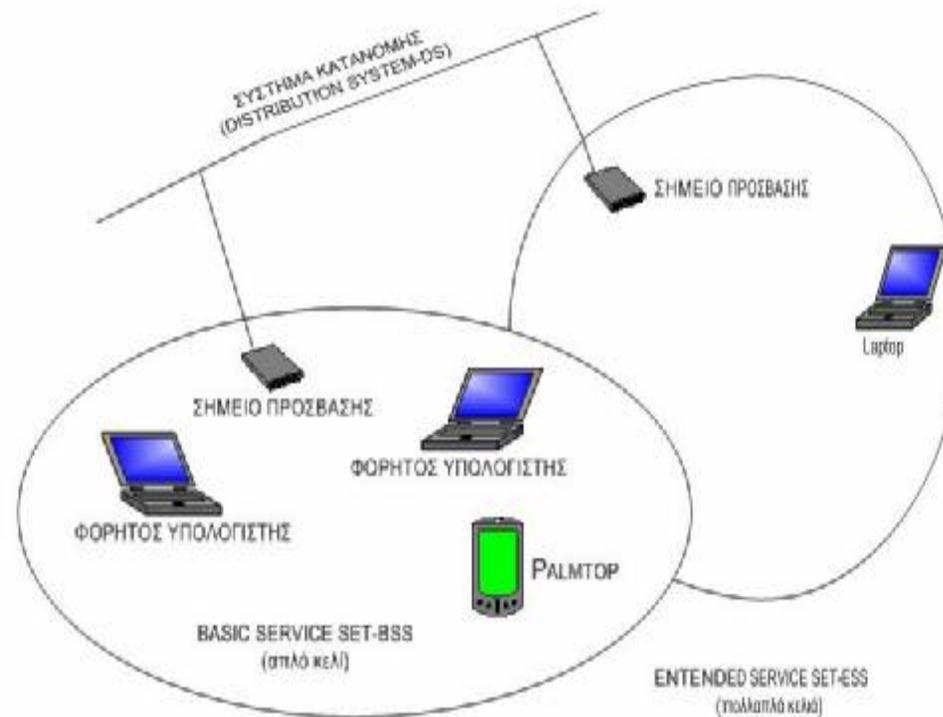


Χαρακτηριστικά προτύπων 802.11

<i>Πρότυπο</i>	<i>Ράδιο Συχνότητα</i>	<i>Πολυπλεξία</i>	<i>Μέγιστη Κάλυψη</i>	<i>Μέγιστος ρυθμός μετάδοσης</i>	<i>Μέγιστος αριθμός μη αλληλοεπ καναλιών</i>
802.11b	2.4GHz	DSSS	100 μέτρα	11Mbps	3
802.11a	5 GHz	OFDM	50 μέτρα	54 Mbps	12
802.11g	2.4 GHz	OFDM	100 μέτρα	54 Mbps	3

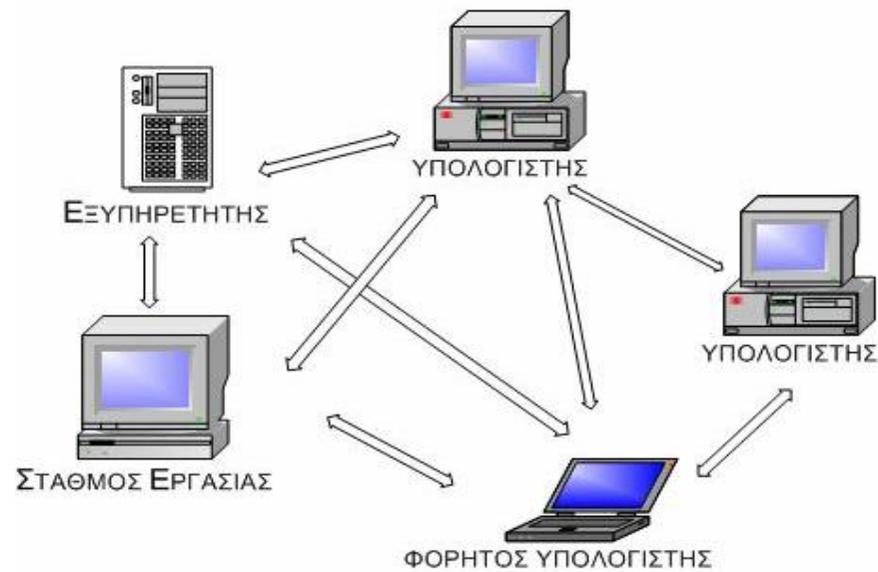
Τρόποι λειτουργίας 802.11

- Λειτουργία υποδομής



Συνέχεια...

- Ad-hoc λειτουργία



Ασφάλεια στο πρότυπο 802.11

- **Εύκολη πρόσβαση,**
- **Εγκατάσταση σημείου πρόσβασης,**

Το πρότυπο HiperLAN

- Αναπτύχθηκε από Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Τυποποίησης Τηλεπικοινωνιών (ETSI)
- Δύο εκδόσεις:
 - HiperLAN τύπου 1
 - HiperLAN τύπου 2

Μηχανισμοί Ασφάλειας στα Ασύρματα Δίκτυα

- Πρότυπο Wired Equivalent Privacy (WEP). Μέσω αυτού:
 - Κρυπτογράφηση,
 - Διανομή δημόσιου κλειδιού,
 - Πιστοποίηση αυθεντικότητας
- Για επίπεδο ζεύξης δεδομένων υπάρχει το πρότυπο 802.1X

Συμπεράσματα

- Ασύρματη τεχνολογία επικοινωνίας πλέον καθημερινότητα,
- Ραγδαία εξάπλωση του Bluetooth,
- Πρότυπα (IEEE802.11 και HiperLAN) αλλαγές στα τοπικά δίκτυα,
- Ασύρματα σημεία πρόσβασης εγκατεστημένα σε δημόσιους χώρους όπως:
 - Αεροδρόμια,
 - Μεγάλα ξενοδοχεία,
 - Κεντρικές πλατείες,
 - Νοσοκομεία

Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Κεφάλαιο 11 Δίκτυα Ευρείας Ζώνης



Σκοπός Κεφαλαίου

- Εξέταση των δικτύων ευρείας ζώνης (Wide Area Networks-WANs)
- Εξέταση των τοπολογιών-τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται σε ένα δίκτυο ευρείας ζώνης
- Μέθοδος προκαθορισμένων μονοπατιών (connection oriented).

Συνέχεια...

- Ειδικότερα έχουμε τα εξής:
 - Χαρακτηριστικά των δικτύων ευρείας ζώνης που βασίζονται σε μετάδοση μεταγωγής (switched WAN)
 - Χαρακτηριστικά και αρχές της τεχνολογίας X.25
 - Χαρακτηριστικά και αρχές της τεχνολογίας ISDN
 - Χαρακτηριστικά και αρχές της τεχνολογίας Frame Relay
 - Χαρακτηριστικά και αρχές της τεχνολογίας ATM
 - Χαρακτηριστικά και αρχές της τεχνολογίας MPLS
 - Χαρακτηριστικά και αρχές της τεχνολογίας Gigabit Ethernet
 - Χαρακτηριστικά και αρχές των οπτικών δικτύων (SDH, DWM, DWDM)



Τύποι Δικτύων Ευρείας Ζώνης

- **Μεταγωγή κυκλώματος** (Circuit Switching)
- **Μεταγωγή πακέτου** (Packet Switching)
- **Μεταγωγή μήκους κύματος** (Optical Switching)

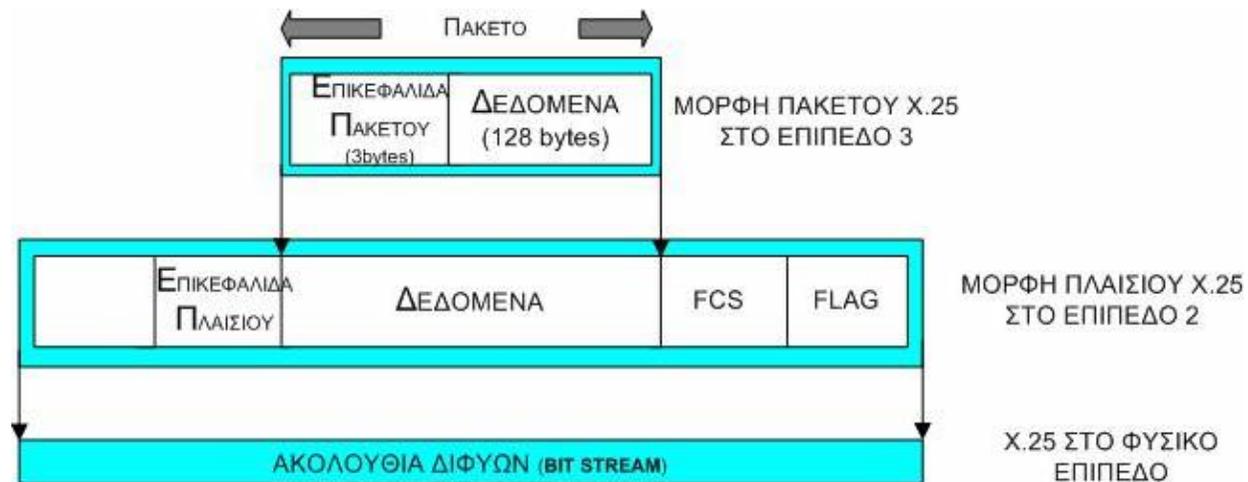
Τεχνολογία X.25

- Τεχνολογία με φθίνουσα χρήση παγκοσμίως.
- Δημιουργήθηκε από την ανάγκη για πιο αποδοτική μεταφορά δεδομένων.
- Λειτουργεί στα 3 πρώτα επίπεδα του OSI. Δική του ομάδα πρωτοκόλλων, η οποία μάλιστα διαφέρει από αυτή του IP πρωτοκόλου.
- Δημιουργία του X.25 έγινε πολύ πριν από το Διαδίκτυο.

Συνέχεια...

- Για το επίπεδο δικτύου (επίπεδο 3) έχουμε τα εξής πεδία:
 - **Επικεφαλίδα πακέτου (Header)**
 - **Δεδομένα**
- Αντίστοιχα το πλαίσιο X.25 περιλαμβάνει τα εξής πεδία:
 - **Επικεφαλίδα πλαισίου (Header)**
 - **Δεδομένα**
 - **FCS (Frame Check Sequence)**
 - **Flag**

Στάδια μετατροπής ενός πακέτου X.25 κατά την μεταφορά του στο δίκτυο



Τεχνολογία ISDN

- Η τεχνολογία των Ενοποιημένου Δικτύου Ψηφιακών Υπηρεσιών (Integrated Services Digital Network- ISDN) στις αρχές της δεκαετίας του '80.
- Προσπάθησε να δώσει λύσεις κυρίως όσο αφορά την ικανοποίηση των απαιτήσεων των χρηστών
 - Δυσκολία στην διαχείριση όλων αυτών των ξεχωριστών δικτύων,
 - Χρήση ταυτόχρονα διαφορετικών δικτύων από τον πελάτη,
 - Οικονομική επιβάρυνση του πελάτη,Έτσι οι άμεσοι στόχοι που τέθηκαν στην υλοποίηση του ISDN είναι:
 - Διαλειτουργικότητα,
 - Ανεξαρτησία από το δίκτυο,
 - Τερματισμός στην δημιουργία νέων εξειδικευμένων δικτύων.

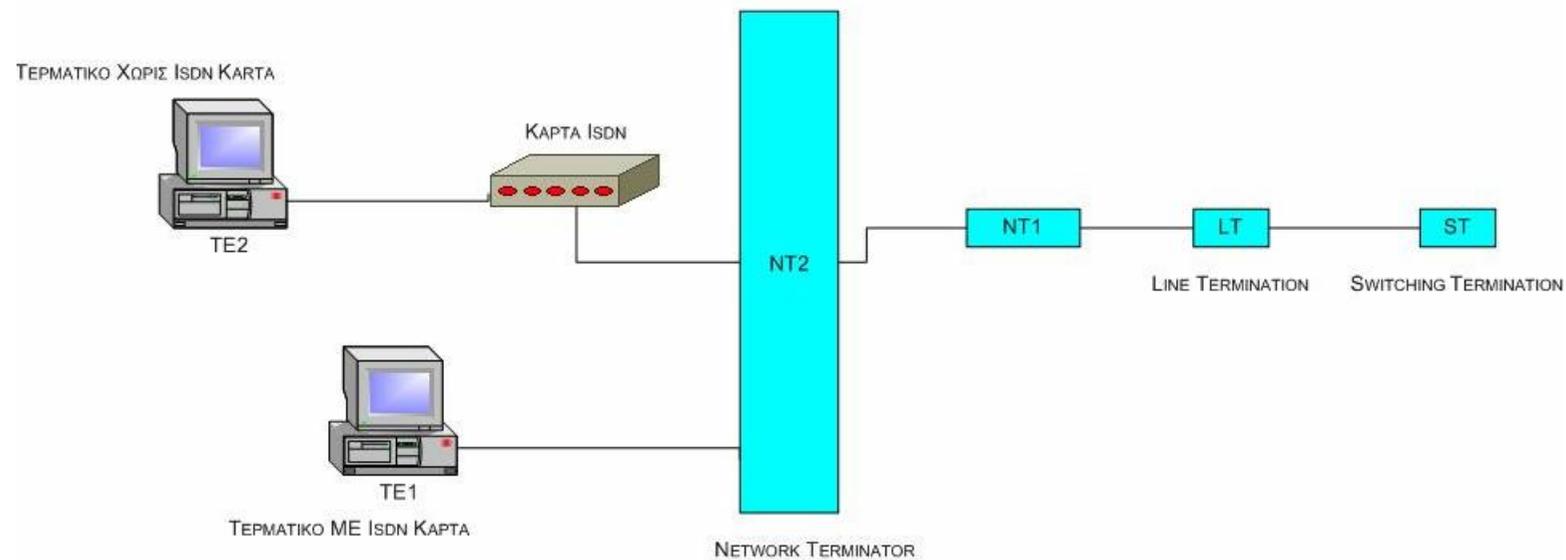
Χαρακτηριστικά της ISDN τεχνολογίας

- Μετάδοση από άκρο σε άκρο σημάτων σε ψηφιακή μορφή,
- Μεταφορά σημάτων σηματοδότησης μέσω συγκεκριμένου ανεξαρτήτου καναλιού το οποίο καλείται και Κοινό Κανάλι Σηματοδότησης (Common Channel Signalling-CCS).
- Δυνατότητα των χρηστών του δικτύου να απολαμβάνουν πλήθος υπηρεσιών μέσω μίας σύνδεσης χρησιμοποιώντας την ίδια πρίζα.

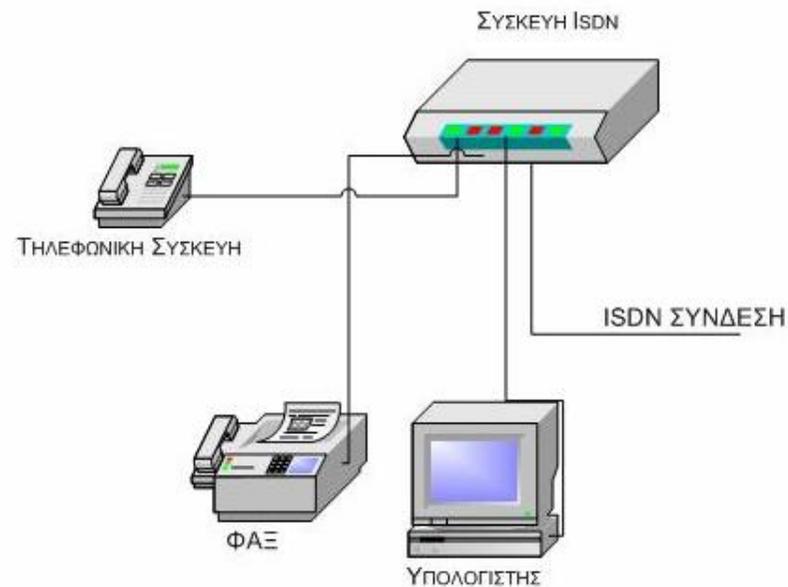
Βασικά στοιχεία ενός ISDN δικτύου

- TE1 (Terminal Equipment 1)
- TE2 (Terminal Equipment 2)
- TA (Terminal adapter)
- NT1 (Network termination 1)
- NT2 (Network termination 2)
- LT (Line Terminator)
- ST (Switching Termination)

Βασικά στοιχεία ενός ISDN δικτύου



Διασύνδεση συσκευών σε Terminal Adapter



Ρυθμοί Μετάδοσης στην ISDN

- Η ITU-T έχει προσδιορίσει τους επόμενους τύπους:
 - Κανάλι B με ταχύτητα 64Kbps (βασικός ρυθμός),
 - Κανάλι D με ταχύτητα 16 ή 64Kbps (κανάλι σηματοδότησης),
 - Κανάλι H0 με ταχύτητα 384Kbps,
 - Κανάλι H11 με ταχύτητα 1536Kbps,
 - Κανάλι H12 με ταχύτητα 1920Kbps.

Το ISDN ως τεχνολογία πρόσβασης

- Μεγαλύτεροι ρυθμοί μετάδοσης δεδομένων,
- Αξιόπιστη σύνδεση καλύτερης ποιότητας,
- Επιπλέον κανάλι επικοινωνίας,
- Παρέχει πλήθος υπηρεσιών,
- Κόστος συγκρίσιμο με των απλών τηλεφωνικών γραμμών.

Το ISDN ως τεχνολογία κορμού

- Το ISDN ευρείας ζώνης (ή Broadband ISDN) δημιουργήθηκε για:
 - Την ικανοποίηση εφαρμογών υψηλών απαιτήσεων σε εύρος ζώνης.
- Ρυθμός μετάδοσης είναι 155Mbps με διαθέσιμη χωρητικότητα στο χρήστη τα 135Mbps.

Τεχνολογία Πλαισιομετάδοσης (Frame Relay)

- Πρότυπο από την ITU-T,
- Μεταγενέστερη τεχνολογία από το X.25,
- Δημιουργήθηκε για να αντιμετωπίσει τα προβλήματα της τεχνολογίας X.25,
- Αρχικά για διασύνδεση τοπικών δικτύων,
- Λειτουργεί στο 2ο επίπεδο (data link layer) του OSI,

Συνέχεια...

- Υπερτερεί του X.25 στα εξής:
 - Επίτευξη πολύ υψηλότερων ταχυτήτων,
 - Σχεδιάστηκε ώστε να μην κάνει έλεγχο λαθών των πακέτων τα οποία μεταφέρει στο δίκτυο.
 - Ελαχιστοποίηση του overhead του δικτύου,
 - Δυνατότητα για πολλαπλές λογικές συνδέσεις πάνω από την ίδια φυσική σύνδεση(Data Link Connections-DLC) ,
 - Αποτελεσματικότερη διαχείριση της κίνησης με ριπές (burst),
 - Πιο απλοποιημένη τεχνολογία

Συνέχεια(2)...

- Τα πλαίσια δεδομένων στην Frame Relay μεταβλητού μήκους έως 4096 bytes και επικεφαλίδα των 2 bytes
- Υπάρχουν τα εξής πεδία:
- **Flag,**
- **Επικεφαλίδα Πλαισίου Frame Relay (FR Header):**
 - DLCI,
 - C/R (Command/Response),

Συνέχεια (3)....

- **EA** (Extension Address),
- **FECN** (Forward Explicit Congestion Notification),
- **BECN** (Backward Explicit Congestion Notification),
- **DE** (Discard Eligibility),
- **Δεδομένα**,
- **FCS** (Frame Check Sequence).

Μορφή πλαισίου Frame Relay



Τεχνολογία Ασύγχρονου Τρόπου Μεταφοράς (ATM)

- Μετεξέλιξη του Broadband-ISDN,
- Αναπτύχθηκε από την ITU-T,
- Βασίζεται στην μεταγωγή κυκλώματος (circuit switch),
- Καλείται ασύγχρονη γιατί βασίζεται στην ασύγχρονη TDM πολυπλεξία.
- Καλείται και cell relay μεταγωγή.

Βασικές Έννοιες

- **Σύγχρονη πολυπλεξία** (Synchronous multiplexing)
- **Πλαισιόχρονη πολυπλεξία** (Plesiochronous Multiplexing)
- **Ασύγχρονη πολυπλεξία** (Asynchronous multiplexing)

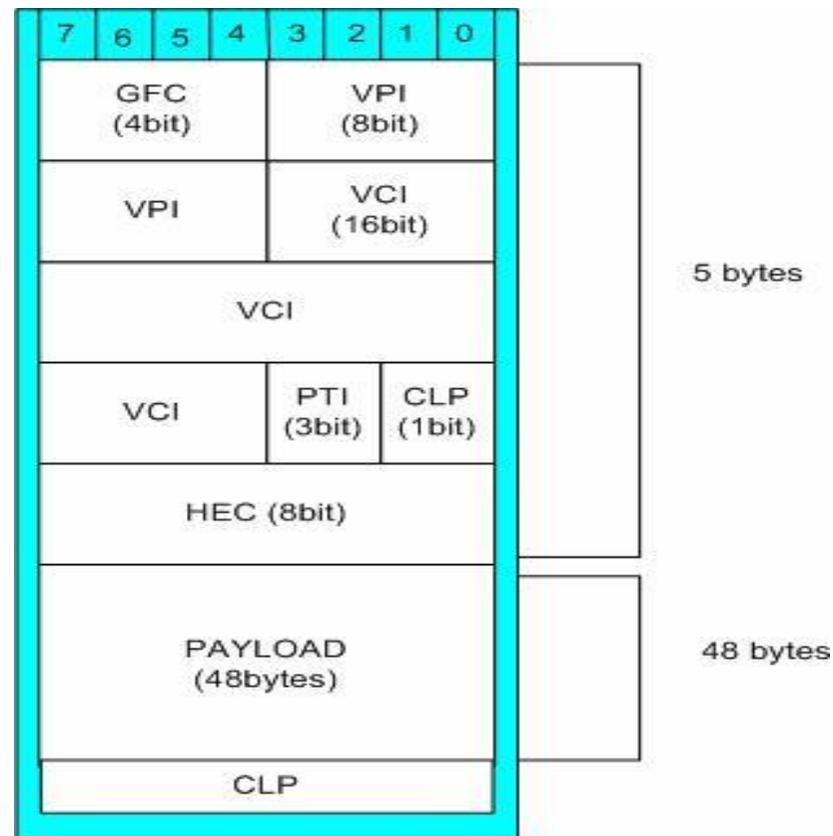
Περιγραφή του ATM πρωτόκολλου

- Η ATM μεταγωγή βασίζεται σε κελιά (cells)
- Μήκος κελιού προκαθορισμένο 53 bytes (1byte=3bit). Κάθε κελί χωρίζεται στα εξής βασικά μέρη:
 - Την επικεφαλίδα (header)
 - Το φορτίο (payload)

Συνέχεια....

- **Ένα κελί περιέχει τα εξής πεδία:**
 - Generic Flow Control (GFC),
 - Virtual Path Identifier (VPI),
 - Virtual Channel Identifier (VCI),
 - Payload Type (PT),
 - Cell Loss Priority (CLP),
 - Header Error Control (HEC).

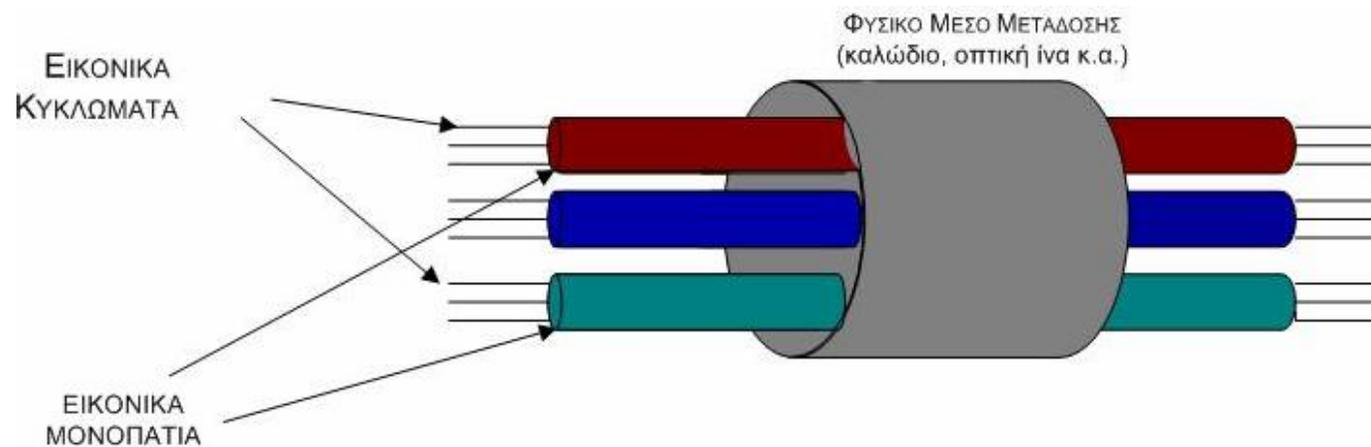
Σχηματική απεικόνιση ενός κελιού ATM



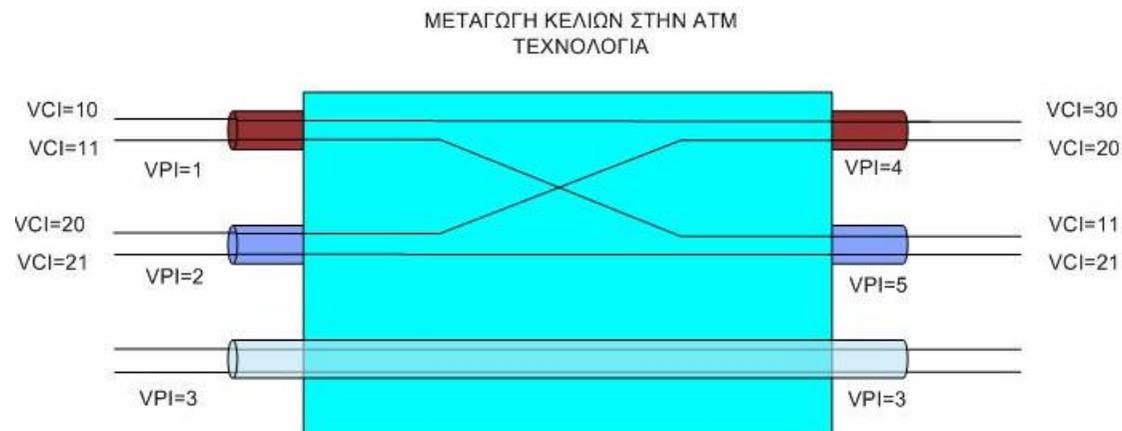
Εικονικά Μονοπάτια και Εικονικά κυκλώματα

- Στο ATM χρησιμοποιούνται τα:
- **Εικονικά μονοπάτια** (virtual path-VP) και τα,
- **Εικονικά κυκλώματα** (virtual circuit-VC) τα οποία απαντώνται στην βιβλιογραφία και ως **εικονικά κανάλια** (virtual channels)

Δημιουργία Εικονικών Μονοπατιών και Εικονικών Κυκλωμάτων στην ATM τεχνολογία



Μεταγωγή κελιών στην ATM τεχνολογία



Κατηγορίες Υπηρεσιών στο ATM

5 κατηγορίες υπηρεσιών (ATM forum UNI 4.0):

- Υπηρεσίες πραγματικού χρόνου (Real-time)
 - Constant bit rate (CBR)
 - Real-time variable bit rate (rt-VBR)
- Υπηρεσίες μη πραγματικού χρόνου (Non-real-time)
 - Non-real-time variable bit rate (nrt-VBR)
 - Available bit rate (ABR)
 - Unspecified bit rate (UBR)

Ποιότητα Υπηρεσίας στο ATM

- Οι παράμετροι που καθορίζουν την ποιότητα υπηρεσίας είναι οι εξής:
 - Constant bit Rate (CBR),
 - Variable bit Rate-non real time (VBR-nrt),
 - Variable bit Rate-real time (VBR-rt),
 - Available bit Rate (ABR),
 - Unspecified bit Rate (UBR).

Επίπεδα προσαρμογής στο ATM πρωτόκολλο

- Επίπεδο Προσαρμογής (ATM Adaptation Layer-AAL)
- Φροντίζει για την επικοινωνία και την προσαρμογή με τα υπόλοιπα πρωτόκολλα εκτός ATM δικτύου
- Το AAL επίπεδο έχει 2 βασικά υπο-επίπεδα:
 - Υπο-επίπεδο σύγκλισης (Convergence Sub layer-CS)
 - Υπο-επίπεδο της κατάτμησης και ενθυλάκωσης (Segmentation and Reassembly-SAR)

Συνέχεια...

- Υπάρχουν 4 ακόμα επίπεδα για την προσαρμογή στο ATM πρωτόκολλο. Είναι:
 - AAL 1
 - AAL 2
 - AAL 3/4
 - AAL 5

Πλεονεκτήματα του ATM πρωτοκόλλου

- Δίκτυα με εγγύηση ποιότητας και χαμηλές καθυστερήσεις,
- Υποστήριξη πολλών κλάσεων υπηρεσιών για διαφορετικές εφαρμογές μέσω μιας κοινής υποδομής,
- Δυνατότητα διασύνδεσης με άλλα δίκτυα,
- Υποστήριξη χρηστών με διαφορετικές απαιτήσεις,
- Αξιοπιστία,
- Υποστήριξη εφαρμογών πραγματικού χρόνου (φωνή και video).

Μειονεκτήματα του ATM πρωτοκόλλου

- Αύξηση του overhead του δικτύου,
- Έλλειψη συμβατότητας σε επίπεδο 2 και 3 με το IP πρωτόκολλο,
- Υψηλό κόστος ανάπτυξης και
- Υψηλό κόστος συντήρησης,

Τεχνολογία MPLS (Multi Protocol Label Switching)

- Το 1997 η IETF δημιούργησε την ομάδα εργασίας MultiProtocol Label Switching (MPLS)
- Στόχος:
 - Δημιουργία ενός ενοποιημένου και αλληλεπιδραστικού πρωτοκόλλου Μεταγωγής Ετικέτας Πολλαπλών Πρωτοκόλλων.
 - Βελτίωση της δρομολόγησης σε επίπεδο δικτύου,
 - Επεκτασιμότητα του δικτύου,
 - Ευελιξία του δικτύου στις νέες προστιθέμενες υπηρεσίες και,
 - Διαλειτουργικότητα των υπάρχουσων τεχνολογιών



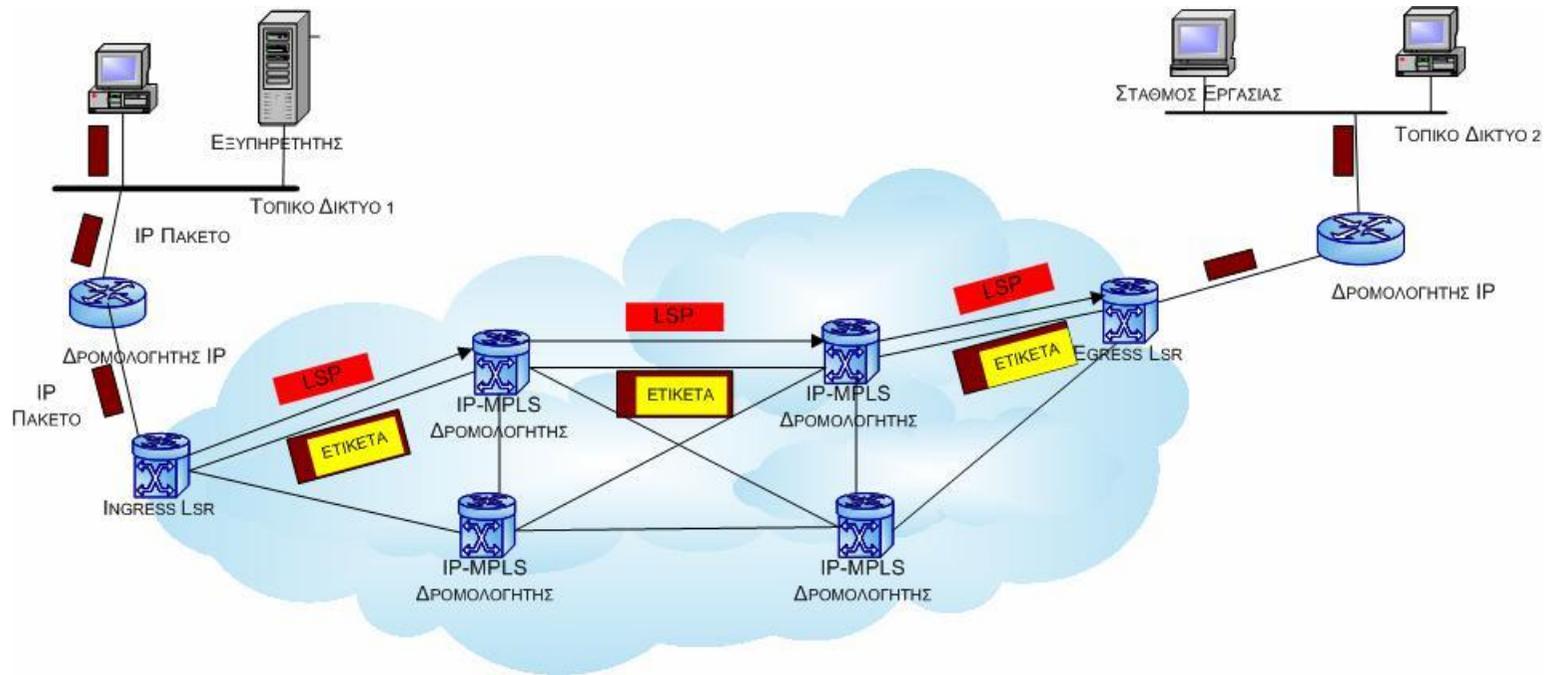
Αρχιτεκτονική του MPLS

- Δρομολογητές Ετικέτας
- Κλάση Ισοδύναμης Προώθησης
- Επικεφαλίδα MPLS
- Διανομής Ετικέτας

Δρομολογητές ενός MPLS δικτύου

- **Εισερχόμενος Δρομολογητής**
(Ingress Label Switching Router-LSR),
- **Δρομολογητής Μετάβασης**(Transit LSR),
- **Εξερχόμενος Δρομολογητής**
(Egress LSR)

Μορφή ενός MPLS δικτύου



Κλάση Ισοδύναμης Προώθησης (FEC)

- Προώθηση των πακέτων γίνεται με βάση ένα νέο κομμάτι το οποίο ονομάζεται **Κλάση Ισοδύναμης Προώθησης** (Forwarding Equivalence Class-FEC),
- **Βάση Πληροφοριών Ετικέτας- Label Information Base-LIB**),
- Ομαδοποίηση των πακέτων σε κλάσεις,
- Για την κίνηση η οποία σχετίζεται με το διαδίκτυο υπάρχουν αρκετοί αναγνωριστές:
 - Η IP διεύθυνση προορισμού ή αποστολέα,
 - Οι θύρες (ports) των εφαρμογών,
 - Η ID του πρωτοκόλλου IP κ.α.

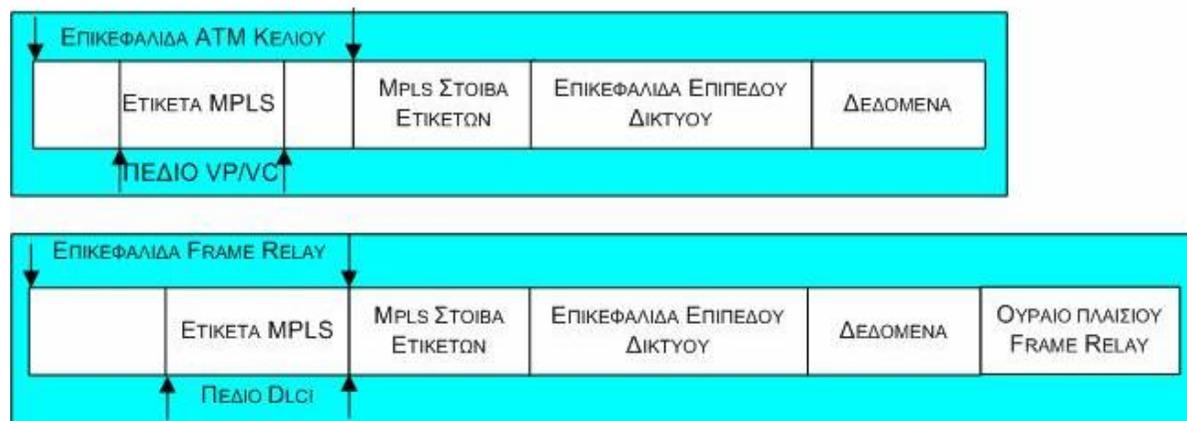
Επικεφαλίδα του MPLS

- Τα πεδία που συνιστούν την συγκεκριμένη επικεφαλίδα είναι τα εξής:
 - Το πεδίο της τιμής της ετικέτας (Label),
 - Το πεδίο του experimental (Exp),
 - Το πεδίο της στοίβα των ετικετών (Stacking bit),
 - Το πεδίο του προκαθορισμένου χρόνου ζωής του πακέτου (Time to Live-TTL),

Μορφή του πεδίου MPLS



Μορφή πλαισίων ATM, FR όταν υποστηρίζουν το MPLS πρωτόκολλο



Δρομολόγηση στο MPLS

- Δρομολόγηση βήμα προς βήμα (hop-by-hop),
- Ρητή δρομολόγηση.

Διανομή Ετικέτας στο MPLS

- **Πρωτόκολλο Διανομής Ετικέτας** (Label Distribution Protocol-LDP).
- Επέκταση του συγκεκριμένου πρωτοκόλλου αποτελεί το **Constraint Based LDP** (CR-LDP),
- Μηχανισμούς διανομής ετικέτας υποστηρίζουν προεκτάσεις των πρωτοκόλλων **Resource ReReservation Protocol** (RSVP) και του **Border Gateway Protocol** (BGP4 Multiprotocol Extensions).

Πλεονεκτήματα της MPLS τεχνολογίας

- Απλοποιημένη προώθηση,
- Ταχύτερη δρομολόγηση,
- Συμβατότητα,
- Διαχωρισμός της δρομολόγησης από την προώθηση σε IP δίκτυα,
- Ενοποίηση του ATM και του IP δικτύου.

Τεχνολογία Gigabit Ethernet

- Στην δεκαετία του 1990 η IEEE 802.3 ερευνούσε αν το Ethernet μπορεί να φθάσει αποδόσεις της τάξης του gigabit per second (Gbps).
- Τον Μάρτιο του 1996, η ομάδα 802.3z τυποποιούσε το Gigabit Ethernet.
- Έτσι η προτυποποίηση του 802.3z τελείωσε στα μέσα του 1998.
- Το Gigabit Ethernet είναι Ethernet με ταχύτητες της τάξεως των Gbps.
- Το Gigabit Ethernet εφαρμογή πλέον μόνο σε μητροπολιτικά δίκτυα (MAN).



Η ανάγκη για Gigabit Ethernet

- Παραγωγή αρχείων που αυξάνονται από megabytes σε gigabytes και terabytes,
- Εταιρείες χρησιμοποιούν τεχνολογίες Διαδικτύου για δημιουργία ιδιωτικών ενδοδικτύων. Συνεπώς οι internet και intranet εφαρμογές παράγουν μη προβλέψιμο φόρτο,
- Κατανεμημένα συστημάτων αποθήκευσης ανάμεσα σε πολλούς εξυπηρετητές τα συστήματα πρέπει να ενημερώνονται τακτικά,
- Εφαρμογές (όπως video conference, video πραγματικού χρόνου κ.α.), απαιτούν σημαντικό εύρος ζώνης, και μικρή καθυστέρηση,
- Ένας σημαντικός παράγοντας είναι ο λόγος κόστους προς απόδοση (cost effectiveness) της μεταγωγής στα άκρα του δικτύου.



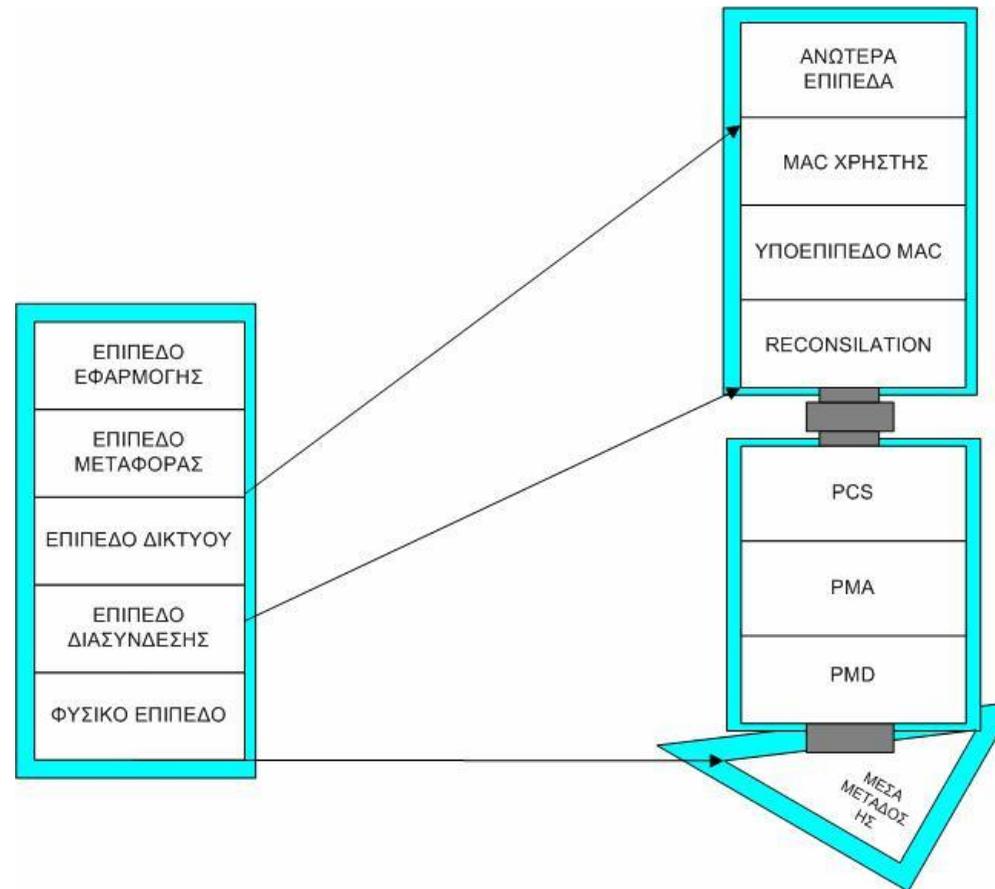
Ανάλυση του Gigabit Ethernet

- Συνδυασμός δύο προτύπων:
 - IEEE 802.3 Ethernet και της
 - ANSI X3T11 FibreChannel.

Συνέχεια...

- Υπάρχουν τα εξής πεδία και υποεπίπεδα:
 - Medium Access Control-MAC,
 - Reconciliation,
 - 10GMII ,
 - PCS (Physical Coding Sublayer),
 - PMD (Physical Medium Dependent),
 - MDI (Medium Dependent Interface).

Αντιστοίχιση Gigabit Ethernet στο μοντέλο Internet



Συνέχεια

- Όσο αφορά στο υποεπίπεδο MAC του επιπέδου ζεύξης
 - Η μορφή των πλαισίων είναι ίδια με αυτή που ορίζει το πρότυπο 802.3,
 - Λειτουργεί σε ημιαμφίδρομο τρόπο (half-duplex) με τη χρήση της μεθόδου CSMA/CD) και σε
 - Αμφίδρομο τρόπο (full-duplex)

Πλεονεκτήματα του Gigabit Ethernet

- Εύκολη υλοποίηση,
- Χαμηλό κόστος αγοράς και υποστήριξης,
- Ικανότητα υποστήριξης νέων εφαρμογών,
- Σχεδιασμός δικτύου.

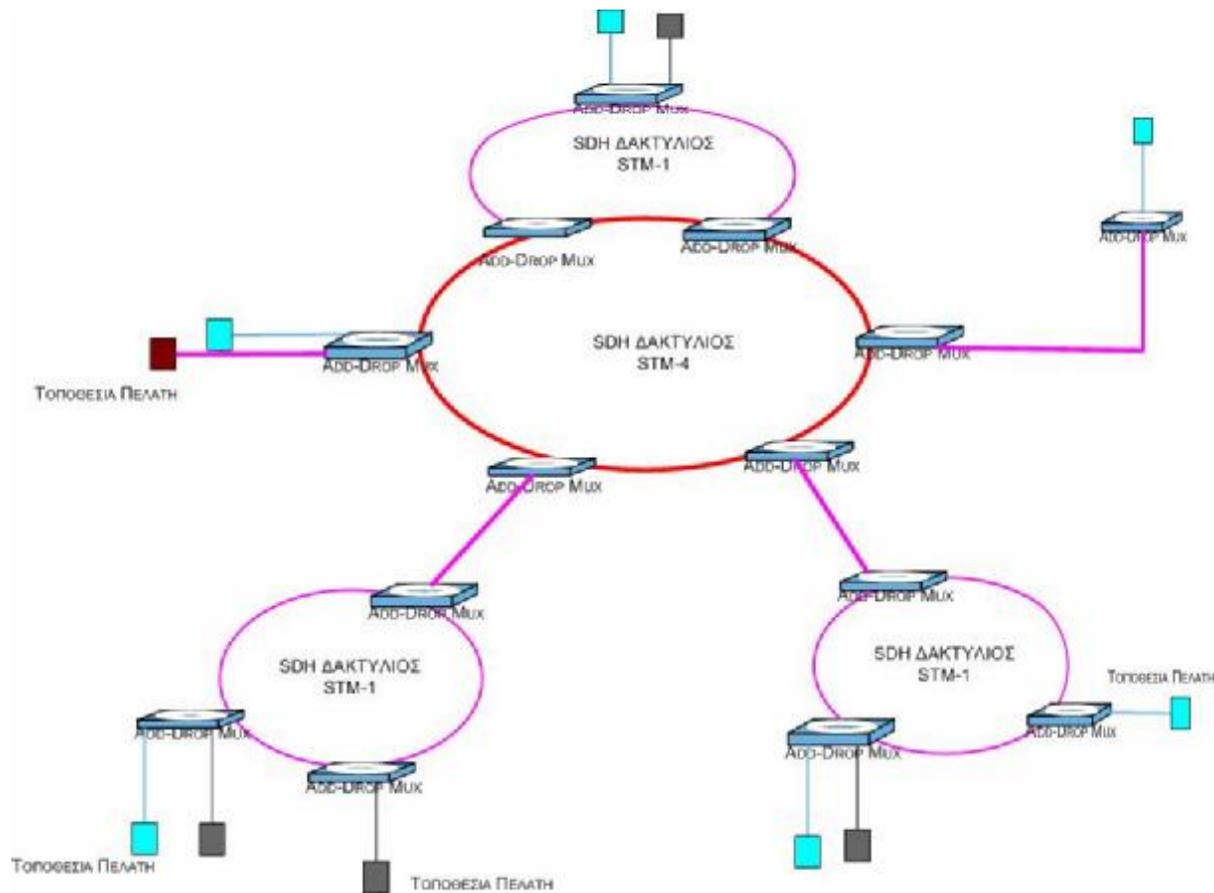
Μειονεκτήματα του Gigabit Ethernet

- Όχι διαχείριση εφαρμογών πραγματικού χρόνου ή γενικά ευαίσθητων σε καθυστερήσεις,
- Δεν σχεδιάστηκε για να υποστηρίζει ενοποιημένα δικτύα φωνής, δεδομένων, ή πολυμεσικών εφαρμογών (μπορεί όμως να το κάνει),
- Η επικοινωνία επιτρέπεται σε απόσταση των 5Km στα χαρακτηριστικά του Gig Ethernet.
- Gigabit Ethernet για υλοποιήσεις κυρίως μικρών Μητροπολιτικών Δικτύων (MAN),
- Δεν παρέχει ποιότητα υπηρεσίας όπως το ATM – απλά δίνει κάποια επίπεδα προτεραιότητας

Οπτικά Δίκτυα

- Σύγχρονο Οπτικό Δίκτυο (Synchronous Optical Network-SONET),
- Σύγχρονη Ψηφιακή Ιεραρχία (Synchronous Digital Hierarchy-SDH)

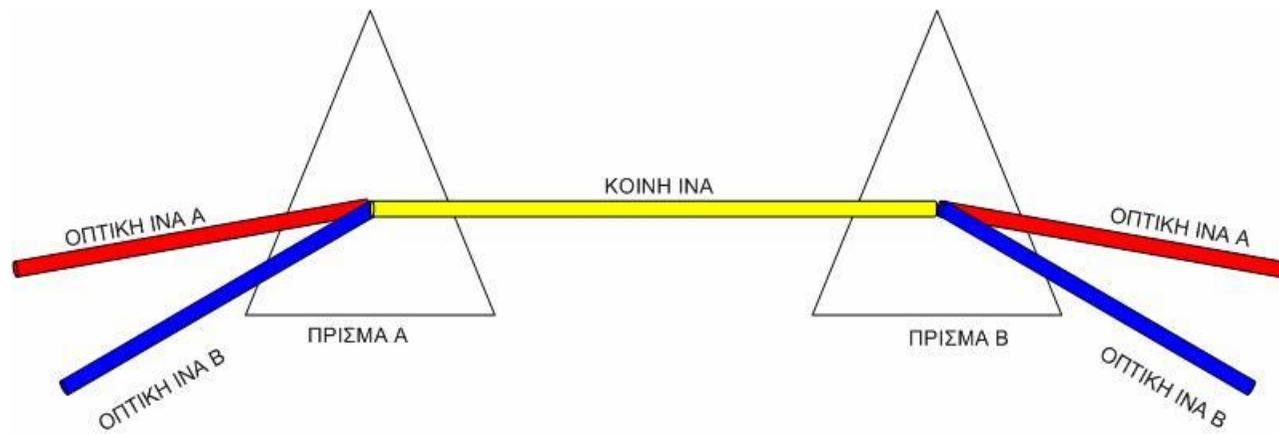
Λειτουργία SDH δικτύου



Πολυπλεξία μήκους κύματος (Wavelength Division Multiplexing)

- Οπτικά δίκτυα ταυτόχρονη εκπομπής-μετάδοσης πολλών laser στο ίδιο μέσο.
- Θα πρέπει τα συγκεκριμένα lasers να εκπέμπουν τις φωτεινές δέσμες σε διαφορετικά μήκη κύματος.
- Αυτό πρέπει να συμβαίνει για να είναι δυνατός ο διαχωρισμός των πολλαπλών εκπεμπόμενων δεσμών φωτός στο άλλο άκρο της οπτικής ίνας.
- Η μέθοδος εκπομπής διαφορετικών μηκών κύματος στο ίδιο μέσο (οπτική ίνα) είναι γνωστή ως πολυπλεξία του πεδίου μηκών κύματος (Wavelength Division Multiplexing-WDM).

Πολύπλεξια οπτικών δεσμών μέσω πρισμάτων



Πυκνή πολυπλεξία μηκών κύματος (Dense Wave Division Multiplexing-DWDM)

- Αύξηση των μηκών κύματος που μπορούν να μεταφερθούν εντός της ίδιας ίνας

Συμπεράσματα

- Η ελληνική αγορά αποτελεί περιβάλλον με πολλές ιδιαιτερότητες,
- Δύσκολο να προβλεφθεί η τεχνολογία που θα επικρατήσει στον χώρο των δικτύων ευρείας ζώνης,
- Βασικό χαρακτηριστικό της ελληνικής πραγματικότητας τα απότομα τεχνολογικά άλματα,
- Σχετικά με την σημερινή κατάσταση όλες οι προαναφερθείσες τεχνολογίες και το WDM, έχουν δοκιμαστεί στο Ελληνικό περιβάλλον από τον ΟΤΕ, άλλες τηλεπικοινωνιακές εταιρίες και πανεπιστημιακά-ερευνητικά ιδρύματα.
- Αδιαμφισβήτητο γεγονός πάντως είναι η επικράτηση του Ethernet στο επίπεδο των τοπικών δικτύων γ
- Αυτό που λείπει σήμερα στην ελληνική τηλεπικοινωνιακή πραγματικότητα δεν είναι οι τεχνολογίες και οι υποδομές σε δίκτυα κορμού, όσο η συστηματική αξιοποίηση και σωστή διαχείρισή τους.

Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Κεφάλαιο 12 Ιδεατά Ιδιωτικά Δίκτυα



Σκοπός Κεφαλαίου

- Παρουσίαση των **Ιδεατών Ιδιωτικών Δικτύων (Ι.Ι.Δ.)**,
 - Τι είναι,
 - Ποιοι τα παρέχουν,
 - Τι υπηρεσίες προσφέρονται,
 - Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα.

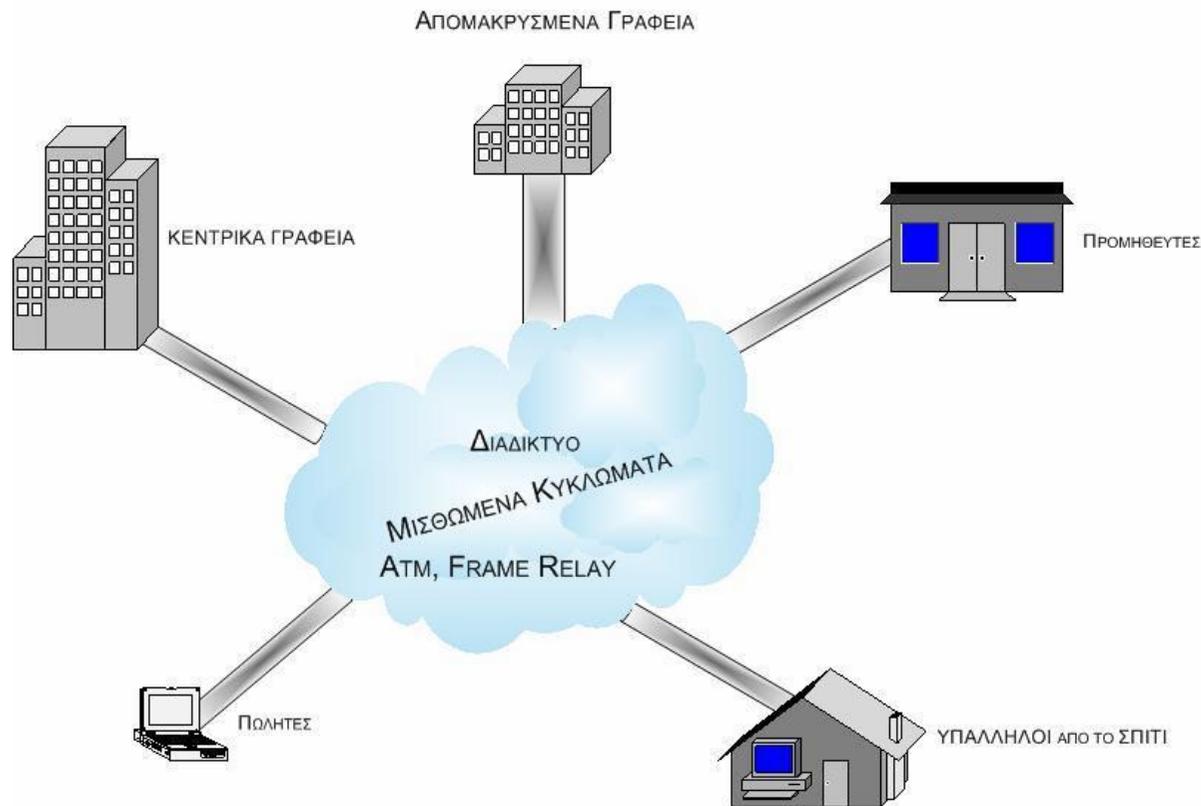
Ιδεατά Ιδιωτικά Δίκτυα

- Τεχνολογία που επιτρέπει την διασύνδεση απομακρυσμένων γεωγραφικά σημείων,
- Αναφορά στις έννοιες:
 - **Ιδιωτικό Τηλεπικοινωνιακό Δίκτυο,**
 - **Δημόσιο Τηλεπικοινωνιακό Δίκτυο,**
- Στόχος των Ι.Ι.Δ.

Χαρακτηριστικά των Ιδεατών Ιδιωτικών Δικτύων

- Ασφάλεια,
- Αξιοπιστία και,
- Διαχειρισσιμότητα

Διασύνδεση μέσω της τεχνολογίας Ιδεατών Ιδιωτικών Δικτύων



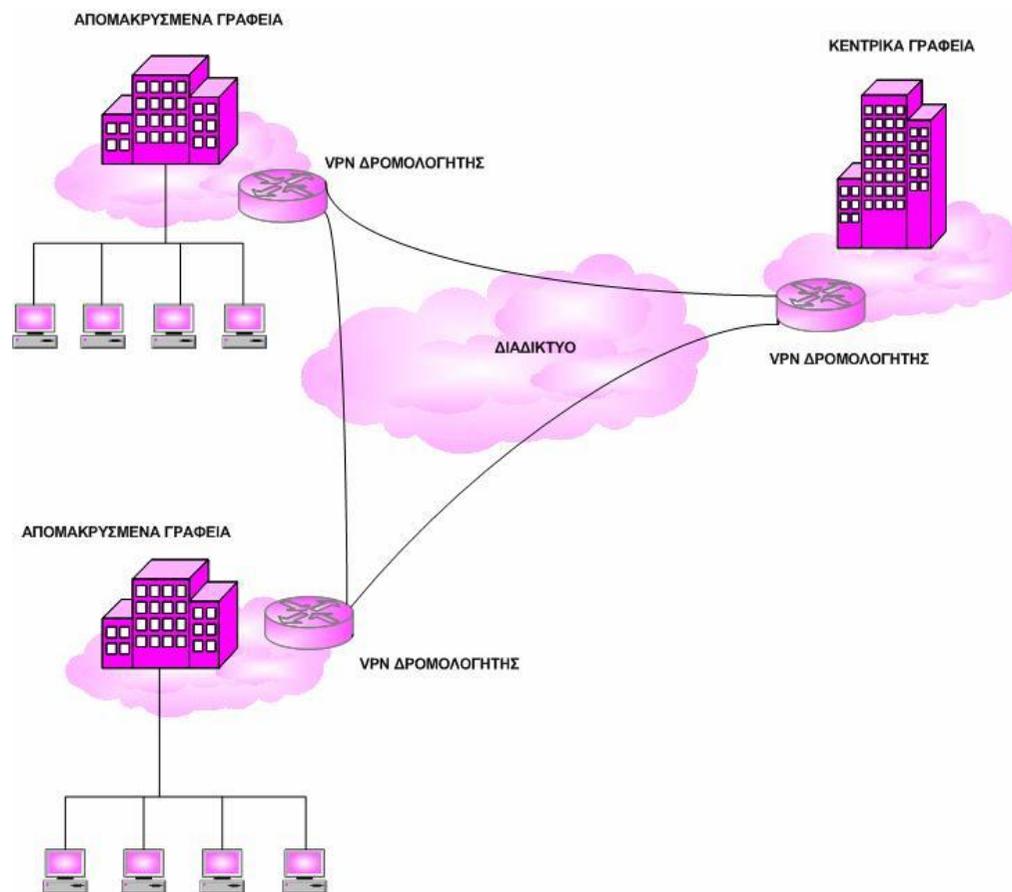
Μέθοδοι Υλοποίησης Ιδεατών Ιδιωτικών Δικτύων

- Υλοποίηση μέσω συνόλου πολιτικών διαχείρισης,
- Υλοποίηση με δύο τρόπους
- Διασύνδεση απομακρυσμένων σημείων ως εξής:
 - Any to Any και,
 - Hub and Spoke

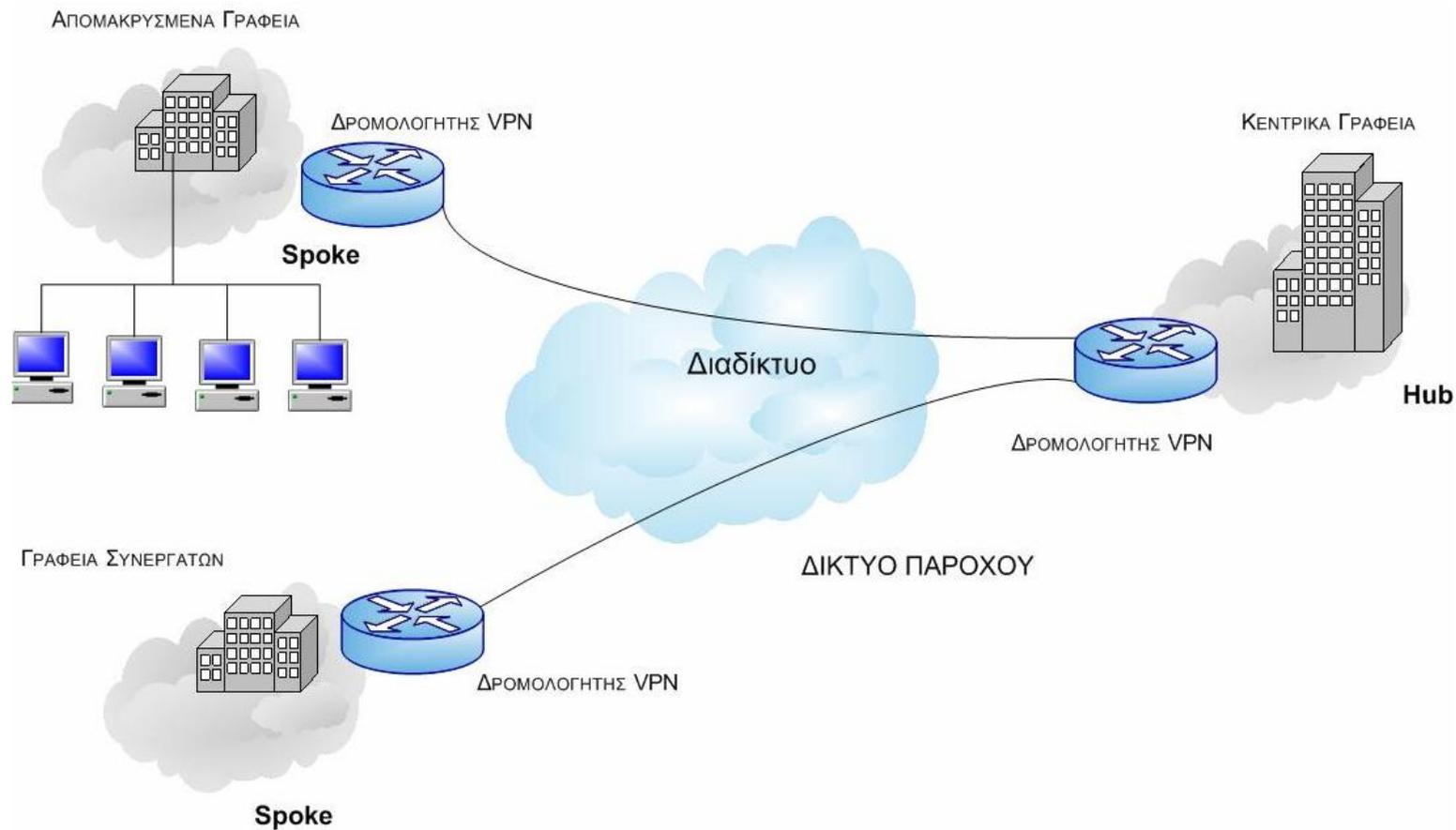
Συνέχεια...

- Διασύνδεση απομακρυσμένων σημείων ως εξής:
 - Any to Any,
 - Hub and Spoke και,
 - Με οποιοδήποτε άλλο ενδιάμεσο τρόπο

Any to Any I.I.Δ.



Hub and Spoke Ι.Ι.Δ.

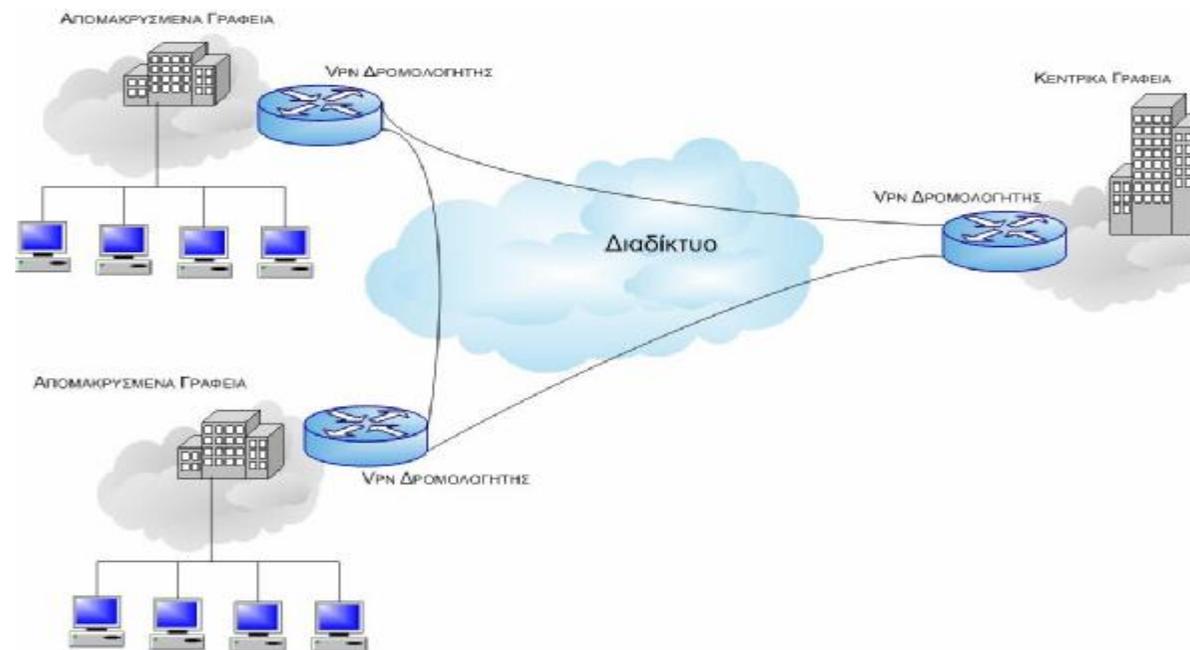


Συνέχεια...

- Άλλα μοντέλα παροχής:
 - Ομότιμο (peer to peer),
 - Υπερκείμενο (overlay),
 - Layer 2 VPN (L2VPN),
 - Layer 3 VPN (L3VPN).

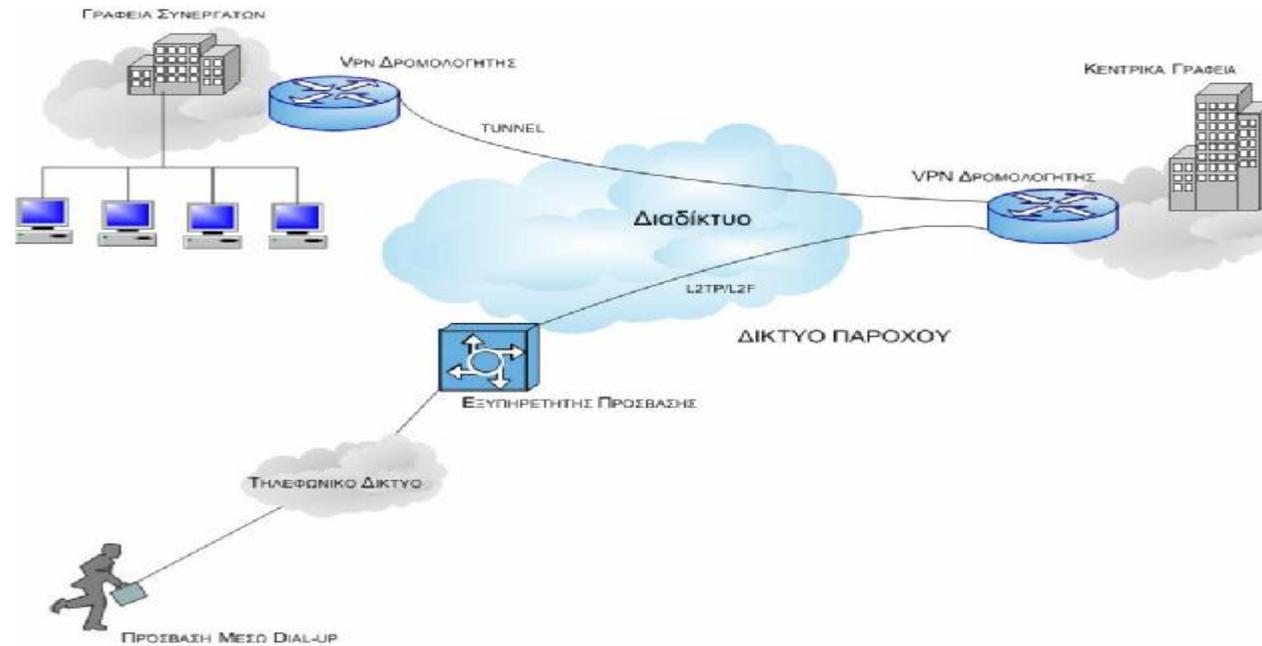
Κατηγορίες Ιδεατών Ιδιωτικών Δικτύων

- Intranet VPN



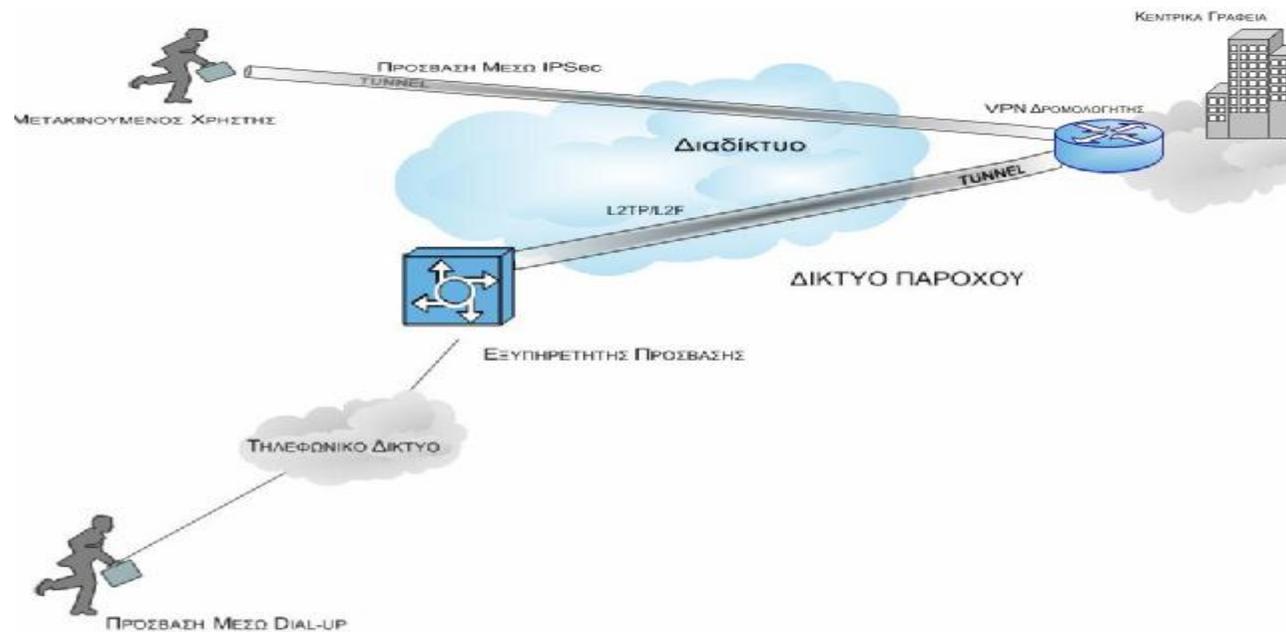
Συνέχεια...

- Extranet VPN



Συνέχεια...

- Access VPN



Πλεονεκτήματα από την εφαρμογή του Ι.Ι.Δ.

- Επέκταση δικτύου της επιχείρησης
- Εξοικονόμηση κεφαλαίου,
- Ελαχιστοποίηση του τηλεπικοινωνιακού κόστους,
- Ευελιξία χρήσης του εξοπλισμού,
- Υψηλή αξιοπιστία.

Κριτήρια επιλογής ενός Ι.Ι.Δ.

- Είδος Υπηρεσίας,
- Ασφάλεια,
- Κόστος κεφαλαίου,
- Διαχειρισιμότητα,
- Επεκτασιμότητα

Συμπεράσματα

- Αποδοτικός, Αποτελεσματικός, Ευέλικτος τρόπος διασύνδεσης
- Εστιάζεται κυρίως στην παροχή ολοκληρωμένων τηλεπικοινωνιακών λύσεων για μια επιχείρηση
- Δημιουργία τάσης για μίσθωση υπηρεσιών (outsourcing)

Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Κεφάλαιο 13

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΔΙΚΤΥΩΝ & ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



Σκοπός Κεφαλαίου

- Ανάλυση της έννοια της ασφάλειας
- Ανάλυση της ανάγκης προστασίας του δικτύου μιας επιχείρησης
- Ανάλυση των απειλών και των τύπων επιτιθέμενων
- Ανάλυση των λειτουργικών κανόνων και των στρατηγικών με τις οποίες οικοδομείται μία σωστή πολιτική ασφάλειας

Συνέχεια...

- Αναφορά στα Ασφαλή Λειτουργικά Συστήματα (Trusted Operating Systems-TOS),
- Αναφορά στις συσκευές ασφαλείας όπως:
 - Το φράγμα ασφάλειας (Firewall),
 - Οι εξυπηρετητές μεσολάβησης (Proxy Servers),
 - Τα συστήματα ανίχνευσης εισβολής (Intrusion Detection Systems-IDS),
 - Τα συστήματα αποτροπής εισβολής (Intrusion Prevention Systems-IPS),

Συνέχεια....

- Επίσης γίνεται αναφορά:
 - Στα πρωτόκολλα δικτυακής ασφάλειας,
 - Στην τεχνική της σηράγγωσης (Tunnelling),
 - Στις αρχές και τα είδη της κρυπτογραφίας (Cryptography),
 - Στις ψηφιακές υπογραφές (Digital Signatures),
 - Στην Υποδομής Δημόσιου Κλειδιού (Public Key Infrastructure-PKI)

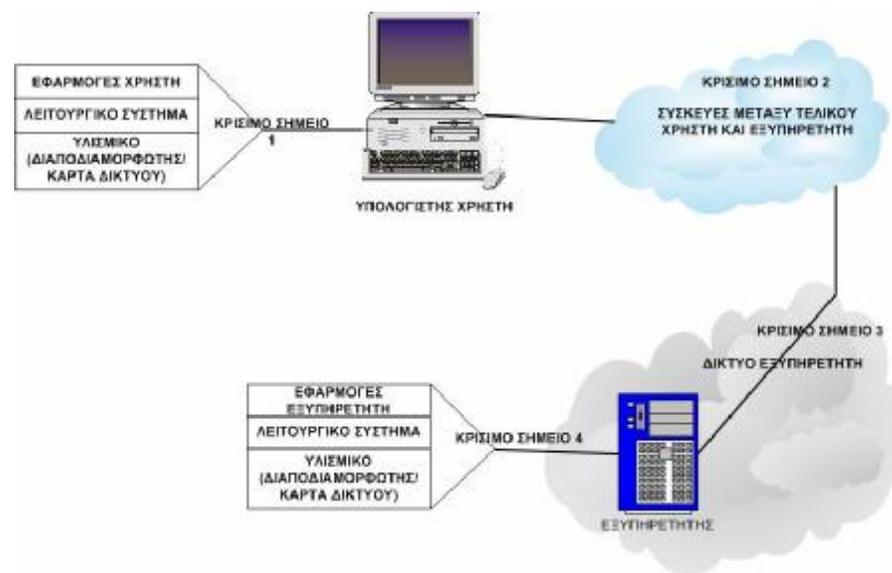
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Ασφάλεια υπολογιστικού συστήματος (ή computer security)



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Ασφάλεια δικτύων (ή network security)



Ορισμός της Ασφάλειας

- Ένας απλός και συνοπτικός ορισμός της ασφάλειας, είναι ο εξής:
 - **“Ένα δίκτυο ή υπολογιστικό σύστημα θεωρείται ασφαλές εάν μπορεί ο διαχειριστής του να εγγυηθεί ότι το υλισμικό του και το λογισμικό του θα συμπεριφέρονται σύμφωνα με τις προσδοκίες του.”**

Ορισμός της Ασφάλειας (2)

- Ένας σαφώς πιο επιστημονικά αυστηρός ορισμός είναι ο εξής:
 - “Ασφάλεια είναι η ικανότητα ενός δικτύου ή μεμονωμένου συστήματος, να προστατεύει οποιαδήποτε μορφής πληροφορίας μεταφέρει εντός του, καθώς και τους πόρους αυτού (μεταγωγείς, δρομολογητές, εξυπηρετητές, σταθμούς εργασίας, υπολογιστές εκτυπωτές, λειτουργικό σύστημα, μνήμη κ.α.) με τρόπο που σέβεται την ακεραιότητα και την ατομικότητα των δεδομένων των χρηστών του.”

Χαρακτηριστικά της Ασφάλειας

- **Εμπιστευτικότητα (Confidentiality)**
- **Ακεραιότητα των Δεδομένων (Data Integrity)**
- **Διαθεσιμότητα (Availability)**
- **Έλεγχος (Control)**
- **Επαλήθευση Ελέγχου (Audit)**

Απειλές

- Ως απειλή ενός συστήματος δικτυακού ή μεμονωμένου, ορίζεται η πιθανή ενέργεια ενός χρήστη ή ομάδας χρηστών, που έχει ως στόχο να βλάψει την ακεραιότητα λειτουργίας του συστήματος.
- Η συγκεκριμένη ενέργεια μπορεί να ονομασθεί και επίθεση.

Κατηγορίες Επιθέσεων

- Εισβολή σε ένα δίκτυο (Intrusion),
- Άρνηση Υπηρεσίας (Denial of Service DoS),
- Μεταμφίεση (Spoofing),
- Δούρειος Ίππος (Trojan Horse),
- Ιοί (viruses),
- Σκουλήκια (worms),
- Ωτακουστές (Sniffers).

Κατηγορίες Επιτιθέμενων

- Hackers,
- Joyriders,
- **Βάνδαλοι (Vandals),**
- Scorekeepers,
- **Κατάσκοποι (Spies),**

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ

- Για την ορθή λειτουργία ενός συστήματος ασφαλείας και γενικότερα ενός δικτύου επικοινωνιών θα πρέπει να ακολουθούνται κάποιοι κανόνες οι οποίοι έχουν θεσπιστεί και προσαρμοστεί στο δίκτυο της επιχείρησης, από ειδικούς στα ζητήματα ασφαλείας
- Εισαγωγή των εξής εννοιών:
 - **Πολιτική,**
 - **Αρχές και**
 - **Τακτική**

Πολιτική Ασφάλειας

- Ως Πολιτική Ασφάλειας ορίζουμε ένα σύνολο κανόνων οι οποίοι καθορίζουν την φιλοσοφία της επιχείρησης ή του οργανισμού στον τομέα αυτό

Βασικά σημεία μιας Πολιτικής Ασφάλειας

- **Επαρκείς επεξηγήσεις,**
- **Συμμετοχή όλων,**
- **Λιτή και φιλική έκφραση,**
- **Έλλειψη υπερβολών,**

Συνέχεια....

- **Δυνατότητα για έμπρακτα αποτελέσματα,**
- **Ανάλυση σε βάθος κάποιων ειδικών θεμάτων ασφαλείας,**
- **Περιθώρια σε κριτικές και διορθώσεις,**

Τι δεν πρέπει να περιέχει μια Πολιτική Ασφάλειας

- **Τεχνικές Λεπτομέρειες,**
- **Αντιγραφή πολιτικών ασφάλειας άλλων εταιρειών,**
- **Προβλήματα που δεν ανάγονται σε ζητήματα ασφάλειας,**
- **Απολυταρχική επιβολή των κανόνων.**

Αρχές Ασφάλειας

- Ως **Αρχές Ασφάλειας** ορίζονται οι διαδικασίες εκείνες που πρέπει να ακολουθούμε για την εφαρμογή στο δίκτυο της επιχείρησης, των κανόνων που καθορίζονται από την πολιτική ασφάλειας

Χαρακτηριστικά των Αρχών Ασφάλειας

- **Ελάχιστα Προνόμια,**
- **Άμυνα σε βάθος (Defense in Depth),**
- **Choke Point,**
- **Προσοχή στο πιο αδύνατο σημείο,**

Συνέχεια...

- **Ελαχιστοποίηση περαιτέρω καταστροφών σε περιπτώσεις που το σύστημα έχει εκτεθεί σε εξωτερικό κίνδυνο**
- **Συμμετοχή Όλων**

Διαχείριση της Επικινδυνότητας (Risk Management)

- Ως **Διαχείριση Επικινδυνότητας (Risk Management)** ορίζεται η πρακτική, με την οποία μέσω διεργασιών, μεθόδων και εργαλείων επιχειρείται προσπάθεια ελέγχου των απρόβλεπτων κινδύνων.

Εκτίμηση του Κινδύνου (Risk)

- Η εξίσωση πάνω στην οποία είναι η εξής:
 - $\text{Επικινδυνότητα} = \text{Πιθανότητα (να συμβεί μία καταστροφή)} * \text{Κόστος (από την ενδεχόμενη Καταστροφή)}$.

Δημιουργία ενός Ασφαλούς Περιβάλλοντος δύο κύρια σημεία

- Την πολιτική ασφάλειας η οποία εγκρίνεται και χαράζεται από την διοίκηση της επιχείρησης αφού πρώτα έχει εκτιμηθεί το ρίσκο που την συνοδεύει,
- Τις αρχές ασφάλειας οι οποίες υλοποιούνται με την βοήθεια της τεχνολογίας την εγκεκριμένη πολιτική

Ασφαλή Λειτουργικά Συστήματα

- Αρχές και Πρακτική
 - Διαμερισματοποίηση της πληροφορίας,
 - Διαμερισματοποίηση των ρόλων,
 - Η αρχή του ελάχιστου προνομίου,
 - Ασφάλεια σε επίπεδο πυρήνα.

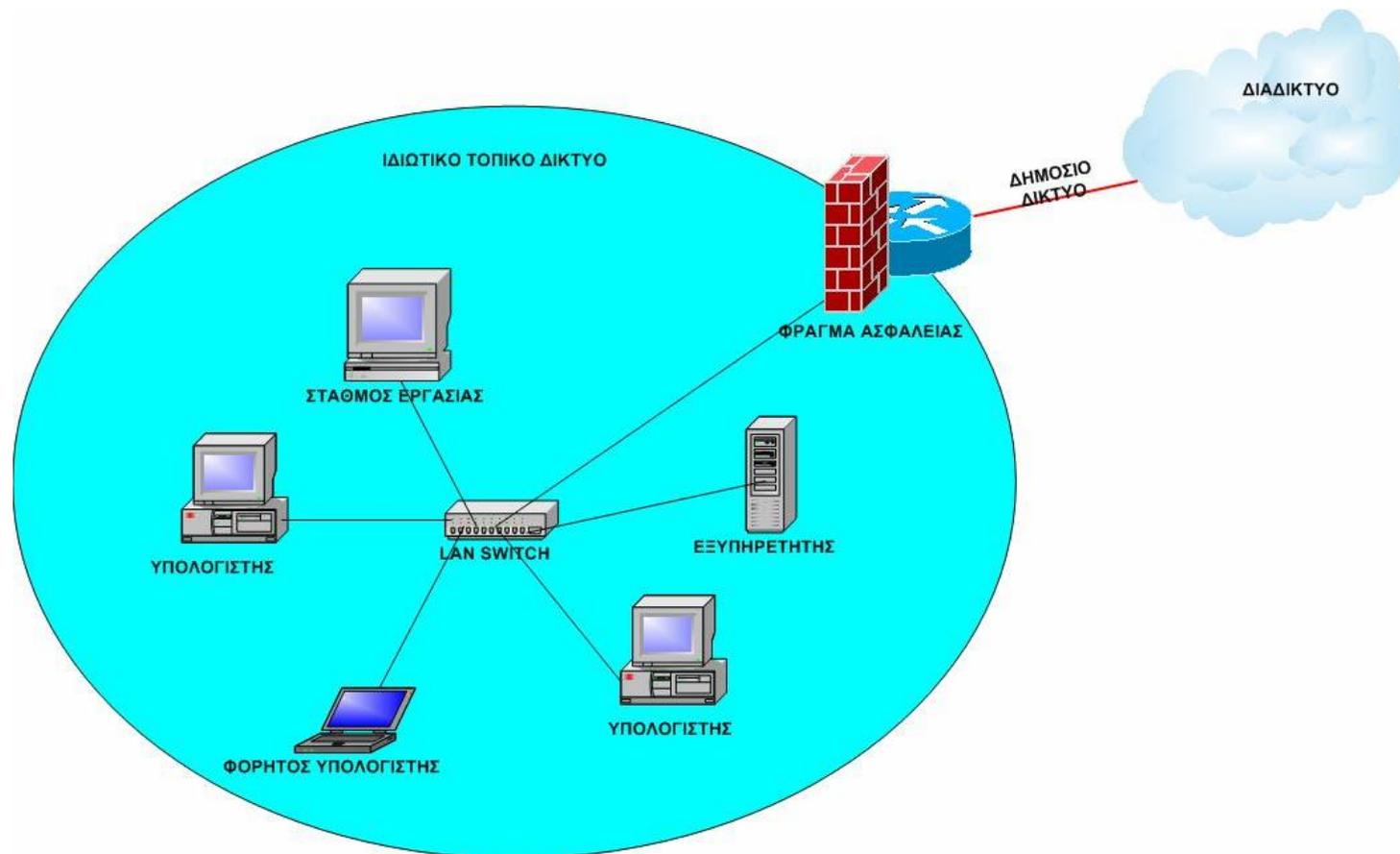
Συστήματα Εξακρίβωσης ταυτότητας των χρηστών

- Το σύστημα Kerberos,
- Terminal Access Controller Access Control System (ή TACACS+),
- Remote Authentication Dial-In User Service (ή RADIUS).

Φράγμα Ασφάλειας (Firewall)

- Ως φράγμα ασφαλείας (Firewall) ονομάζουμε τμήμα ή σύνολο τμημάτων που περιορίζουν την πρόσβαση μεταξύ ενός προστατευμένου δικτυακού τόπου και του Διαδικτύου ή μεταξύ δύο διαφορετικών δικτυακών τόπων

Ασφάλεια Δικτύου μέσω Φράγματος Ασφάλειας



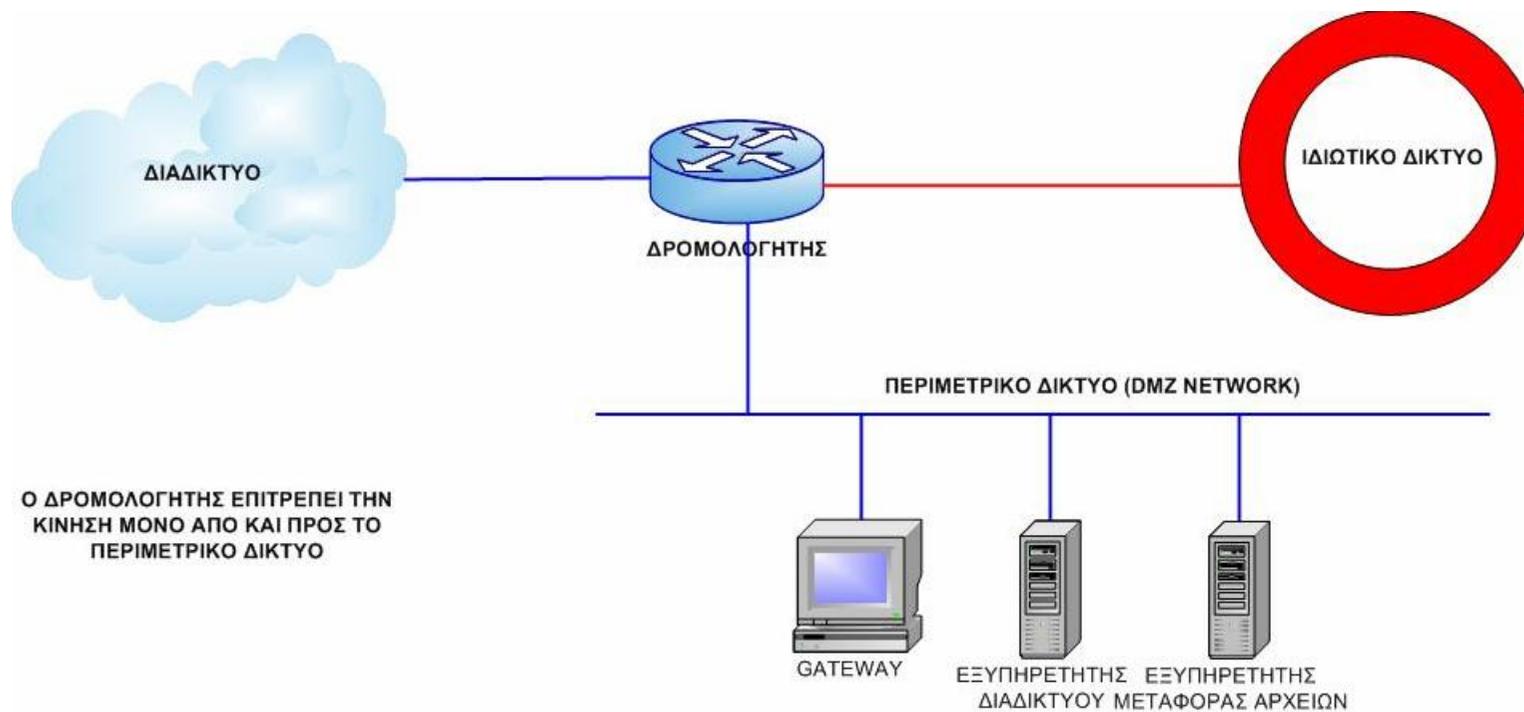
Τα τμήματα αυτά μπορεί να είναι

- Εσωτερικοί και Εξωτερικοί δρομολογητές (interior/exterior routers),
- Ένα υπολογιστικό σύστημα το οποίο είναι το κεντρικό σημείο επαφής μεταξύ των χρηστών του εσωτερικού δικτύου και του Διαδικτύου (Bastion Host),
- Ένας υπολογιστής που έχει τουλάχιστον δύο κάρτες δικτύου (Dual-homed host) και τέλος,
- Ένα πρόγραμμα που λειτουργεί ως μεσολαβητής μεταξύ των εξωτερικών εξυπηρετητών και των εσωτερικών πελατών (Proxy Server).

Περιμετρική Ζώνη Δικτύου (DeMilitarized Zone-DMZ)

- Μία ανενεργή από πλευράς λειτουργιών περιοχή μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού δικτύου
- Εντός της εξετάζονται και δρομολογούνται τα δεδομένα που μετακινούνται μεταξύ των δύο δικτύων.

Περιμετρική Ζώνη Δικτύου (DMZ)



Μέθοδοι προστασίας που παρέχει ένα Firewall

- Φιλτράρισμα των Πακέτων (Packet filtering)
- Υπηρεσίες Μεσολάβησης (Proxy services)
- Μετάφραση Διευθύνσεων Δικτύου (Network Address Translation-**NAT**)

Φιλτράρισμα των πακέτων (Packet Filtering)

- Μέθοδος η οποία ανάλογα με την εκάστοτε πολιτική, επιτρέπει ή όχι την κίνηση μεταξύ συσκευών που ανήκουν σε διαφορετικά δίκτυα

Πλεονεκτήματα της μεθόδου φιλτραρίσματος πακέτων

- Είναι γρήγορη και αποδοτική,
- Προστατεύει ένα δίκτυο με τη χρήση μόνο ενός δρομολογητή,
- Εισάγει πολύ μικρή καθυστέρηση στην ολοκλήρωση της εργασίας ελέγχου,
- Είναι ευρέως εφαρμοσμένη μέθοδος,
- Πολλά προϊόντα λογισμικού και υλισμικού έχουν δυνατότητες φιλτραρίσματος πακέτων

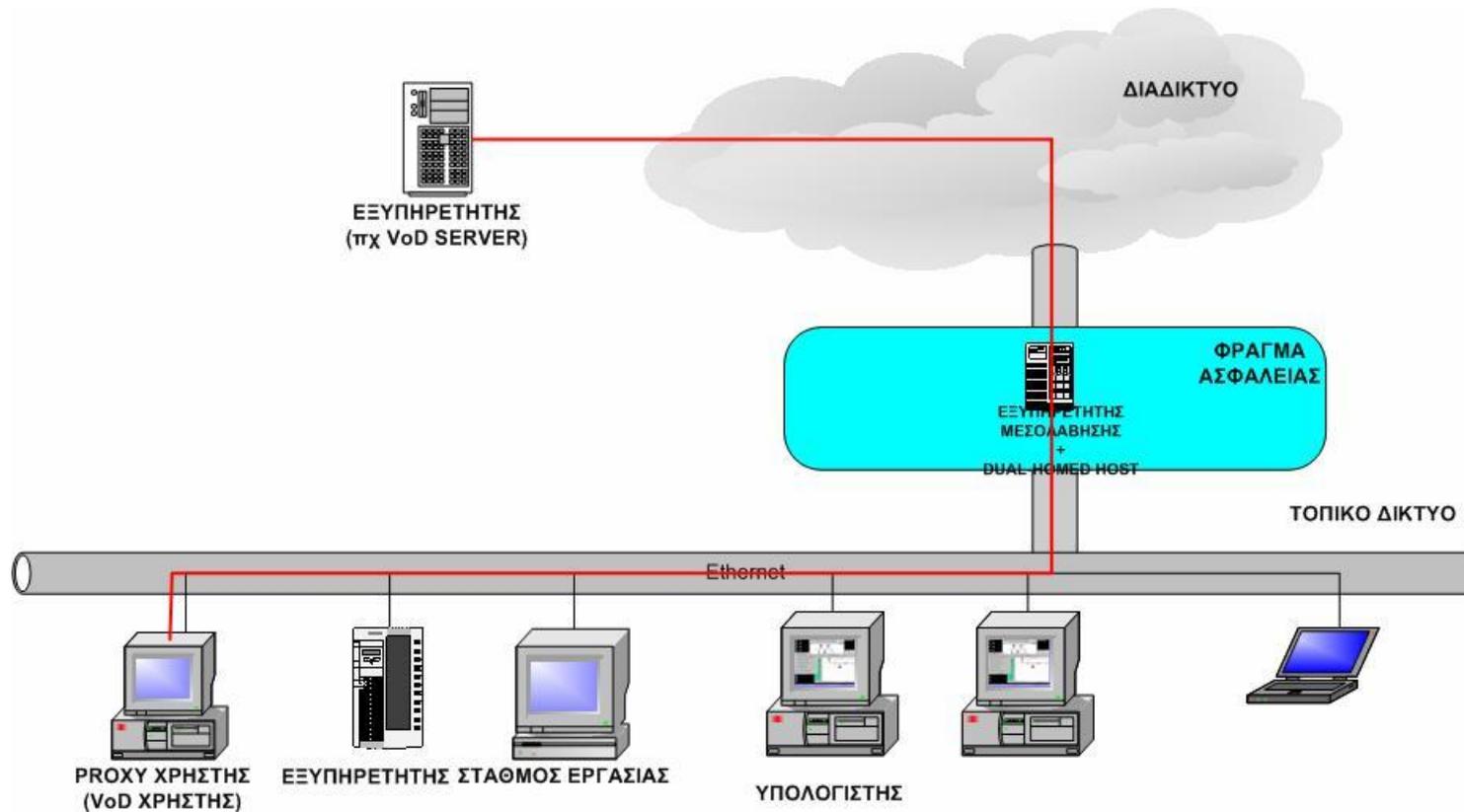
Μειονεκτήματα της μεθόδου φιλτραρίσματος πακέτων

- Δυσκολία στην διάρθρωση των κανόνων που έχουν οριστεί,
- Δυσκολία ελέγχου σωστής λειτουργίας των ρυθμίσεων που έχουν γίνει,
- Έλλειψη εξειδικευμένων φίλτρων,
- Αδυναμία εφαρμογής ορισμένων κανόνων από απλούς δρομολογητές φιλτραρίσματος πακέτων,
- Ατελή εργαλεία φιλτραρίσματος

Υπηρεσίες Μεσολάβησης (Proxy Services)

- Εξυπηρετητής μεσολάβησης (Proxy Server)
- Υπηρεσίες μεσολάβησης (Proxy Services)

Dual-Homed host σαν proxy server



Τύποι εξυπηρετητών μεσολάβησης (Proxy Servers)

- Μεσολαβητές επιπέδου εφαρμογής και επιπέδου ζεύξης
- Μεσολαβητές γενικής χρήσης και Αφιερωμένοι Μεσολαβητές
- Έξυπνοι μεσολαβητές (Intelligent Proxy Servers)

Πλεονεκτήματα των εξυπηρετητών μεσολάβησης

- Παροχή έξυπνου φιλτραρίσματος
- Παροχή αναγνωρισιμότητας (authentication) σε επίπεδο χρήστη
- Παροχή βελτιώσης απόδοσης του συστήματος μέσω caching

Μειονεκτήματα των εξυπηρετητών μεσολάβησης

- Κάποιοι μεσολαβητές απαιτούν διαφορετικούς εξυπηρετητές για κάθε υπηρεσία
- Συνήθως απαιτούνται επιπλέον τροποποιήσεις στους πελάτες καθώς επίσης και σε συγκεκριμένες εφαρμογές

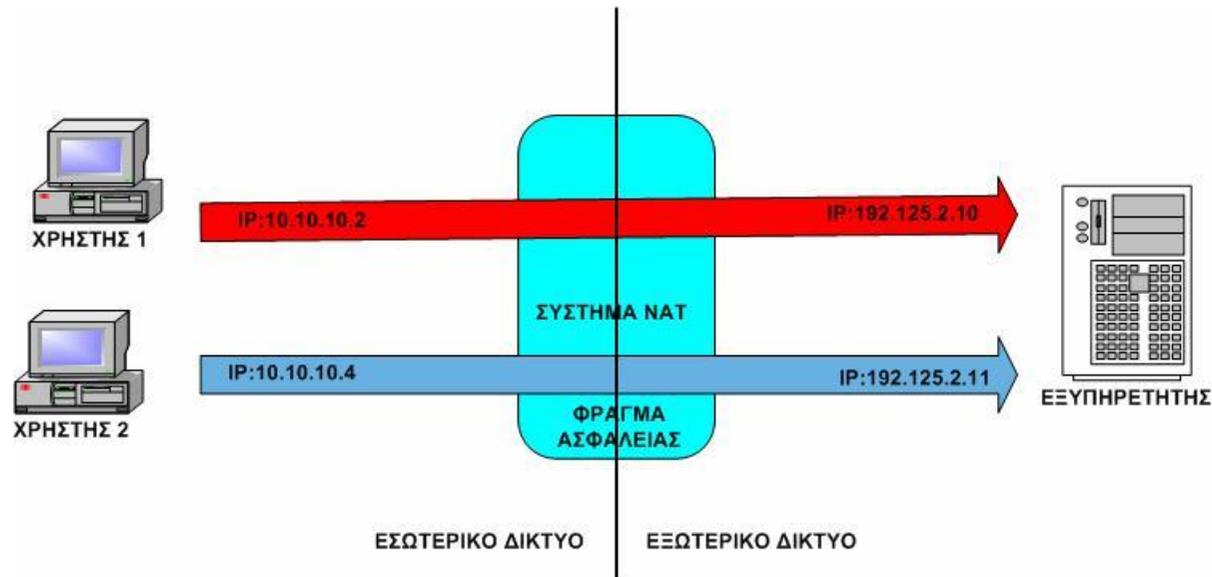
Μετάφραση Διευθύνσεων Δικτύου (Network Address Translation-NAT)

- Πρότυπο που επιτρέπει σε ένα τοπικό δίκτυο την χρήση ενός συνόλου διευθύνσεων IP για την εσωτερική του διευθυνσιοδότηση (private IP's) και ένα επιπλέον σύνολο (public IP's) για την διασύνδεσή του με τον υπόλοιπο κόσμο.

Εξυπηρετεί τους εξής σκοπούς

- Παρέχει ένα είδος φράγματος προστασίας αφού ουσιαστικά αποκρύπτει τις εσωτερικές διευθύνσεις του τοπικού δικτύου,
- Παρέχει την δυνατότητα στην επιχείρηση να χρησιμοποιήσει περισσότερες εσωτερικές IP διευθύνσεις,

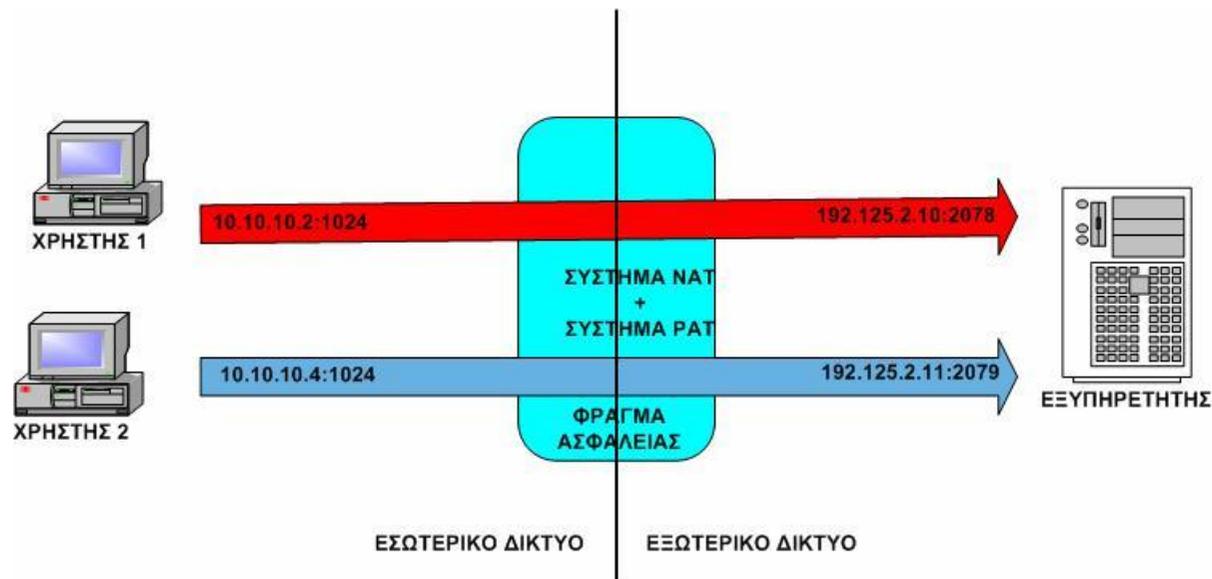
Ο μηχανισμός Network Address Translation (NAT)



Τρόποι Μετάφρασης εσωτερικών με εξωτερικές διευθύνσεις

- Με την χρήση μιας μόνο εξωτερικής διεύθυνσης
- Δυναμική κατανομή διευθύνσεων,
- Δυναμική κατανομή διευθύνσεων με την δυνατότητα τροποποίησης των αριθμών πόρτας.

Μετάφραση Διευθυνσιοδότησης Θύρας (Port Address Translation-PAT)



Πλεονεκτήματα της μεθόδου NAT

- Καλύτερος έλεγχος όσο αφορά τις εξερχόμενες συνδέσεις
- Περιορισμός της εισερχόμενης κίνησης
- Απόκρυψη της διαμόρφωσης του εσωτερικού δικτύου

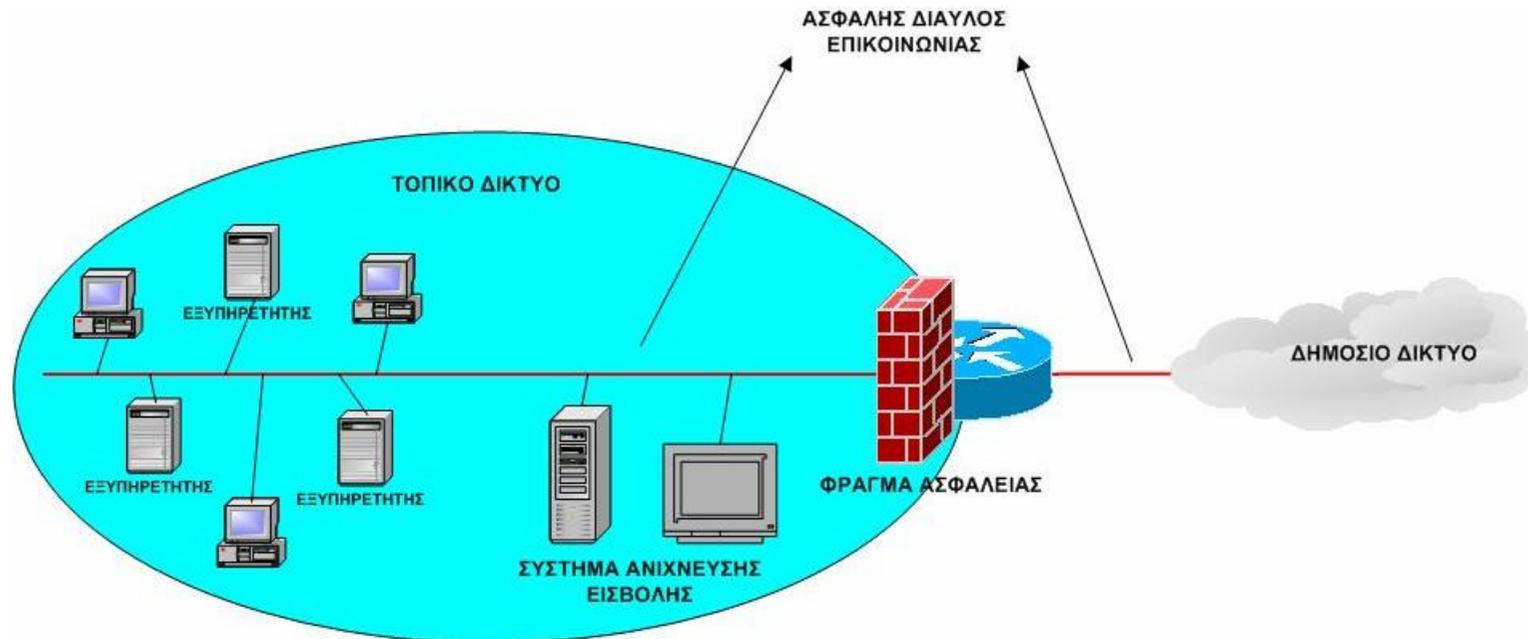
Μειονεκτήματα της μεθόδου NAT

- Μείωση της απόδοσης του NAT δρομολογητή,
- Έλλειψη στοιχείων της κατάστασης σύνδεσης στην δυναμική κατανομή των διευθύνσεων,
- Κίνδυνος παρεμβολής στο σύστημα φιλτραρίσματος πακέτων,
- Έλλειψη Διαλειτουργικότητας.

Συστήματα Ανίχνευσης Εισβολών (Intrusion Detection Systems)

- Πρόκειται για σύνολο μηχανισμών, υλισμικού και λογισμικού, που αυτοματοποιούν την διαδικασία παρακολούθησης όλων των γεγονότων που συμβαίνουν σε ένα υπολογιστικό σύστημα ή σε ένα δίκτυο ενημερώνοντας παράλληλα τον διαχειριστή του δικτύου για οποιοδήποτε συμβάν

Γενική απεικόνιση ενός Συστήματος Ανίχνευσης Εισβολής



Αιτίες χρήσης του IDS

- Ανιχνεύουν επιθέσεις,
- Καταγράφουν οποιαδήποτε απειλή,
- Συνεπικουρούν για την ορθότερη διαχείριση των μεθόδων ασφαλείας,
- Παρέχουν αναλυτικές και χρήσιμες πληροφορίες για τις επιθέσεις.

Λειτουργικά Τμήματα ενός Συστήματος Ανίχνευσης Εισβολής

- Τμήμα παρακολούθησης της πληροφορίας,
- Τμήμα ανάλυσης,
- Τμήμα απάντησης.

Τύποι Συστημάτων Ανίχνευσης Εισβολών

- Συστήματα βασισμένα στο Δίκτυο (Network-based IDS),
- Συστήματα βασισμένα σε Ξενοιστές (Host-based IDS),
- Συστήματα βασισμένα σε Εφαρμογές (Application-based IDS).

Αρχιτεκτονική των IDS

- Κοινή Εγκατάσταση Ξενοστή-
Σημείου Παρακολούθησης
- Ξεχωριστή Εγκατάσταση Ξενοστή-
Σημείου Παρακολούθησης

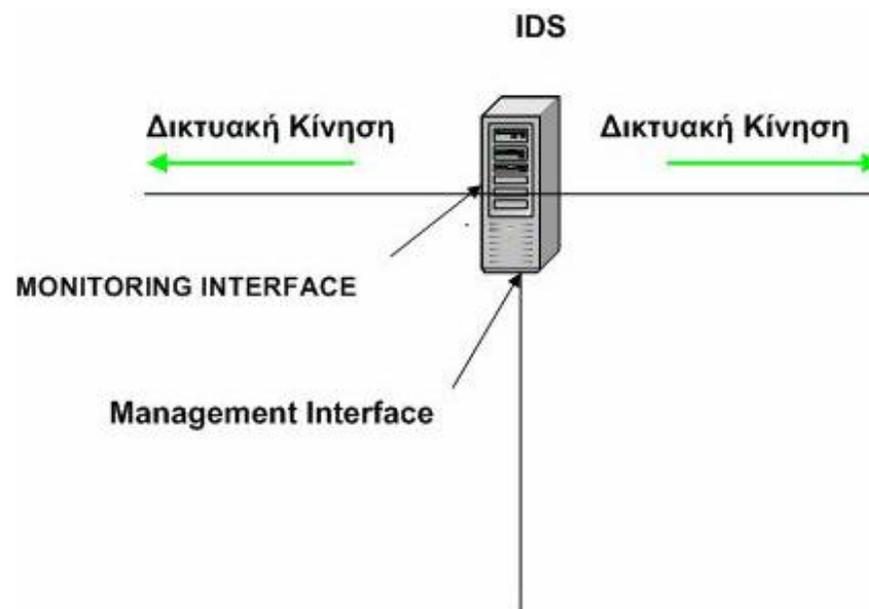
Σκοπός των IDS

- Η ανακάλυψη των στοιχείων του επιτιθέμενου (Accountability),
- Μικρός χρόνος απόκρισης σε μία επίθεση (response).

Συστήματα Αποτροπής Εισβολών (Intrusion Prevention Systems)

- Σύστημα (υλισμικού ή λογισμικού) το οποίο ανιχνεύει μία επίθεση, γνωστή ή άγνωστη, αποτρέποντας την παράλληλα να εκδηλωθεί.

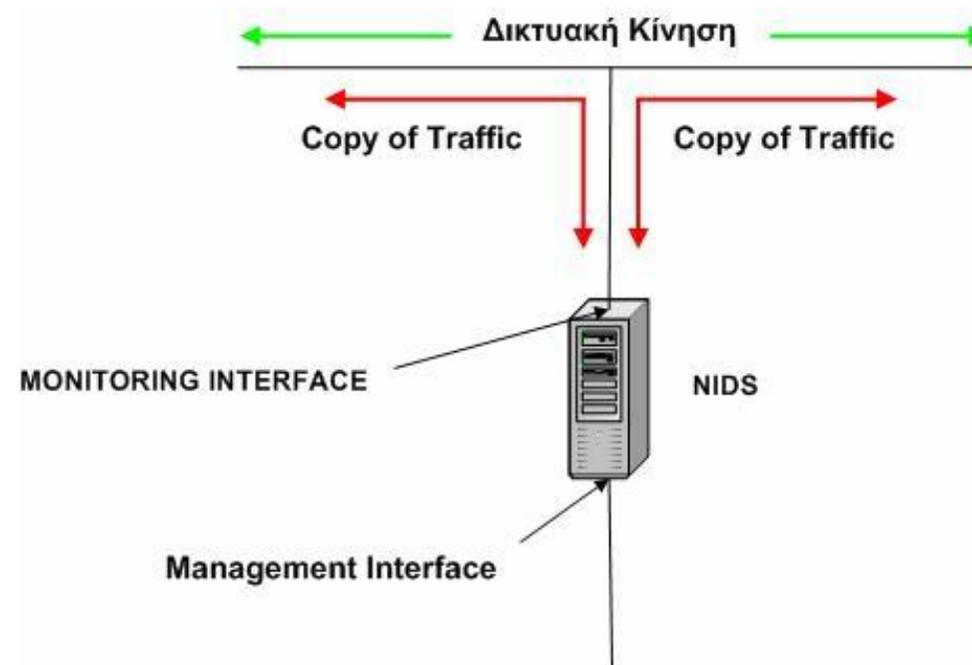
Γενική απεικόνιση ενός IPS



Κατηγορίες IPS

- *Inline Intrusion Detection System*
- *Layer seven switches*
- *Application Firewalls/IDS*
- *Υβριδικοί Μεταγωγείς*
- *Deceptive applications*

Inline Intrusion Prevention System



Πρωτόκολλα Ασφάλειας Δικτύων

- IP Security (IPSec)
- Point to Point Tunneling Protocol (PPTP)
- Layer2 Tunnelling Protocol (L2TP)

IP Security (IPSec)

- Προστατεύει την κίνηση στο επίπεδο IP
- Connectionless
- Υπηρεσίες που παρέχει:
 - Εμπιστευτικότητα των Δεδομένων (Data Confidentiality)
 - Ακεραιότητα των Δεδομένων (Data Integrity)
 - Γνησιότητα Δημιουργίας Δεδομένων (Data Origin Authentication)
 - Μη Επαναληψιμότητα (Anti-Replay)



Βασικά Χαρακτηριστικά του IPSEC

- Authentication Header (AH)
- Encapsulating Security Payload (ESP)
- Internet Key Exchange (IKE)

Μέθοδοι Συσχέτισης Ασφάλειας και Σηράγγωσης (Tunnelling)

- Το IPSec χρησιμοποιεί δύο βασικές μεθόδους για την υλοποίησή του:
 - Τις **Συσχετίσεις Ασφάλειας** (ή Security Associations-SAs) και την
 - **Σηράγγωση**

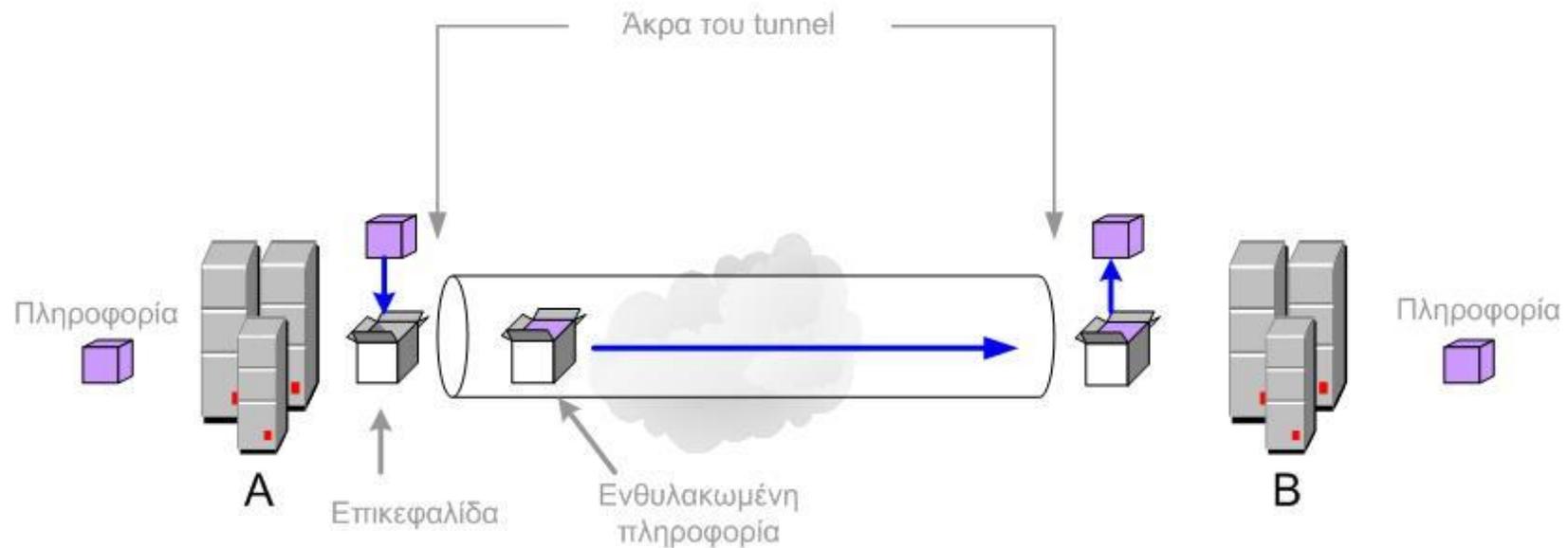
Συσχετίσεις Ασφάλειας

- σύνδεση η οποία παρέχει υπηρεσίες ασφάλειας στην κίνηση που μεταφέρεται πάνω απ' αυτή

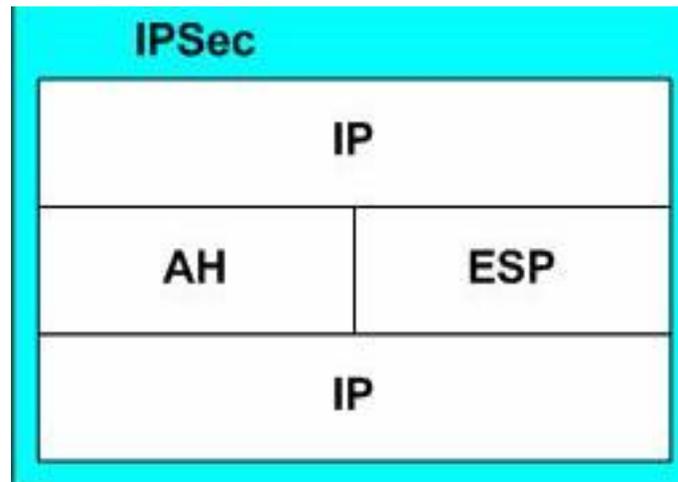
Σηράγγωση

- Τεχνική μεταφοράς δεδομένων πάνω από δημόσια υποδομή (Διαδίκτυο) με ασφαλή τρόπο
- Χρησιμοποιείται στα δίκτυα μεταγωγής πακέτου
- Ενσωματώνει το αρχικό πακέτο μέσα σε ένα άλλο με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή καμία επεξεργασία του αρχικού πακέτου στους ενδιάμεσους μεταγωγείς

Η τεχνική της Σηράγγωσης



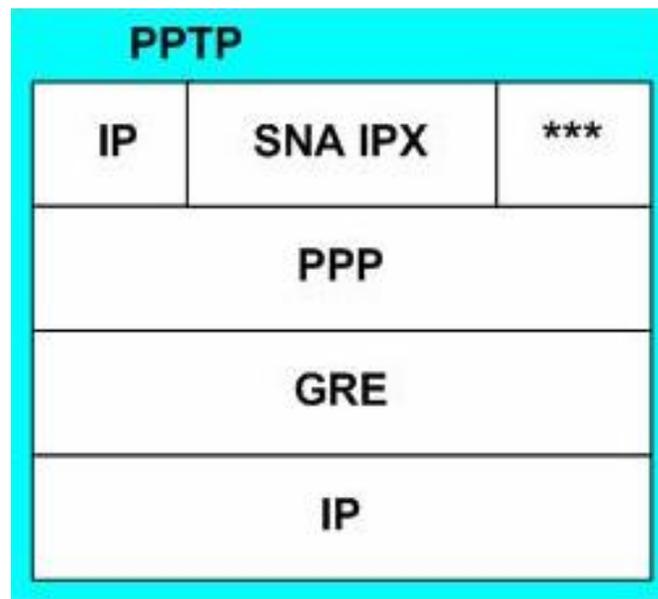
Μορφή του πακέτου IPSec



PPTP Point-to-Point Tunneling Protocol

- προέκταση του δισημειακού πρωτόκολλου (point to point protocol-PPP)
- χρησιμοποιείται για ασφαλή πρόσβαση σε εφαρμογές Ιδεατών Ιδιωτικών Δικτύων
- και σε τοπικά δίκτυα
- Λειτουργεί στο Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων (data link layer)

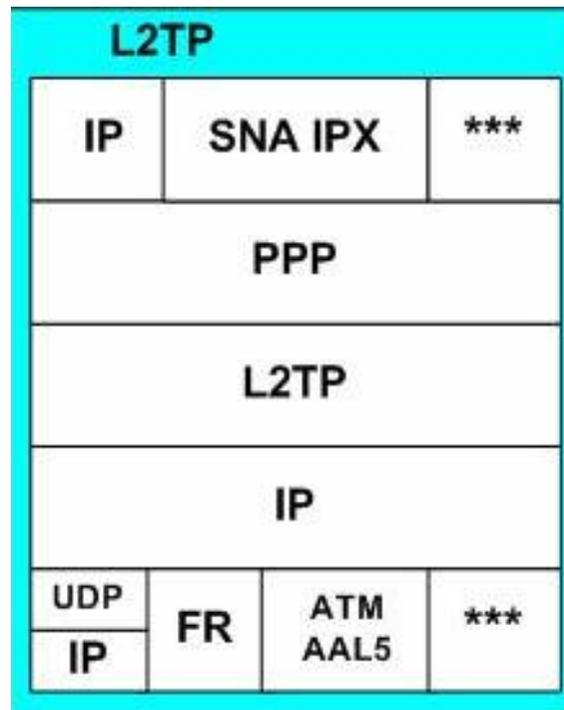
Μορφή πλαισίου PPTP



L2TP- Layer 2 Tunneling Protocol

- Σχεδιάστηκε από τον IETF με βάση τα πρωτόκολλα,
 - Layer2 Forwarding (L2F-πρωτόκολλο που δημιουργήθηκε από την Cisco) και το
 - PPTP

Μορφή πλαισίου L2TP



Σύγκριση των πρωτοκόλλων σηράγγωσης

- Η σύγκριση μεταξύ των πρωτοκόλλων IPSec, PPTP και L2TP γίνεται σύμφωνα με τα εξής χαρακτηριστικά:
 - Ασφάλεια (πιστοποίηση, επιθέσεις, κωδικοποίηση)
 - Διαχειρισσιμότητα
 - Διαλειτουργικότητα
 - Υποστήριξη πολλαπλών πρωτοκόλλων
 - Υποστήριξη εφαρμογών

	IPSec	PPTP	L2TP
Υποστήριξη πρωτοκόλλων			
Επίπεδο Internet	Επίπεδο Δικτύου	Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων	Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων
Πρωτόκολλα που μεταφέρουν	IP	IP, IPX, NetBEUI	IP, IPX, NetBEUI
πρωτόκολλα κάτω από αυτό	IP	IP	IP, X.25, Frame Relay, ATM
Πρωτόκολλα Επιπέδου μεταφοράς		TCP για τα πακέτα ελέγχου	
UDP για τα πακέτα πληροφορίας	UDP		
Πλήθος tunnels	1	1	Αρκετά
Ασφάλεια	Πλήρης	Βασίζεται στους μηχανισμούς του PPP	Βασίζεται στους μηχανισμούς του PPP
Πιστοποίηση			
Χρήστη	Όχι	Μέσω PPP	Μέσω PPP
Πακέτου	Ναι (AH header, ESP)	Όχι	Όχι
Ακεραιότητα	Ναι (AH header, ESP)	Έλεγχος ροής των πακέτων	Έλεγχος ροής των πακέτων
Εμπιστευτικότητα	Ναι	Όχι	Όχι
Διαχείριση κλειδιού	Ναι (IKE)	Όχι	Όχι
Επιθέσεις			
Άρνηση Υπηρεσίας	Ανθεκτικό	Μη ανθεκτικό	Μη ανθεκτικό
Παρακολούθηση	Ανθεκτικό	Μη ανθεκτικό	Μη ανθεκτικό
Μεταμφίεση	Ανθεκτικό	Μη ανθεκτικό	Μη ανθεκτικό
Διαλειτουργικότητα Διαδικτύωση	Περιορισμένη	Περιορισμένη	Αρκετά καλή



Κρυπτογραφία

- Μέθοδος απόκρυψης του περιεχομένου ενός μηνύματος
- Αλγόριθμοι που συνδυάζουν ακρυπτογράφητο κείμενο (plaintext) με ειδικούς σειριακούς αριθμούς, γνωστούς και ως κλειδιά (keys)

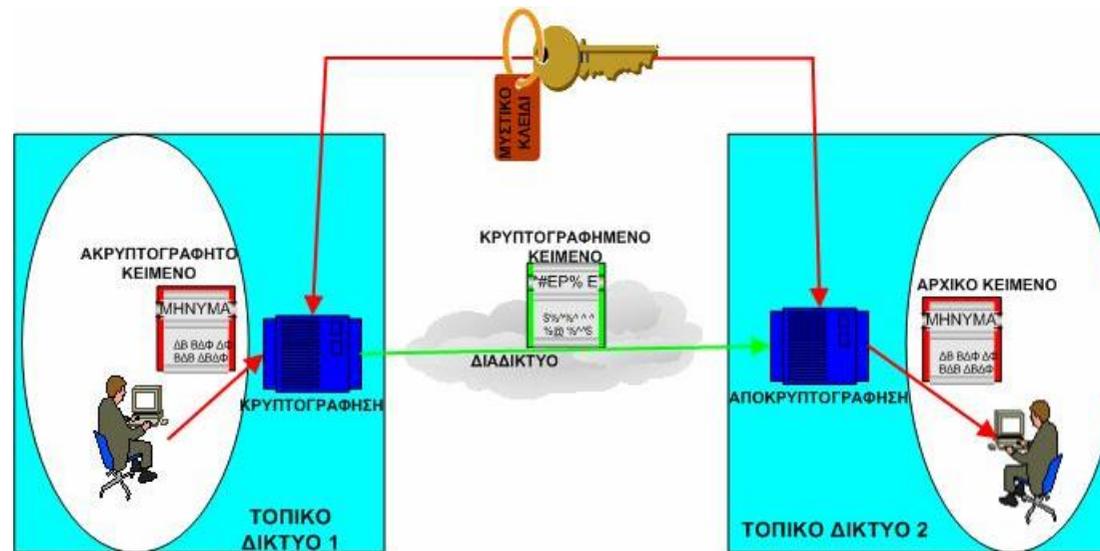
Συνέχεια...

- 2 μέθοδοι κρυπτογράφησης:
 - **Συμμετρική Κρυπτογραφία** (symmetric key encryption) και η,
 - **Ασύμμετρη Κρυπτογραφία** (asymmetric key encryption)

Συμμετρική κρυπτογραφία

- Κρυπτογραφία κατά την οποία έχουμε την ύπαρξη ενός μοναδικού κλειδιού, τόσο για την κρυπτογράφηση όσο και για την αποκρυπτογράφηση των δεδομένων
- Καλείται και κρυπτογραφία μυστικού κλειδιού

Συμμετρική Κρυπτογραφία



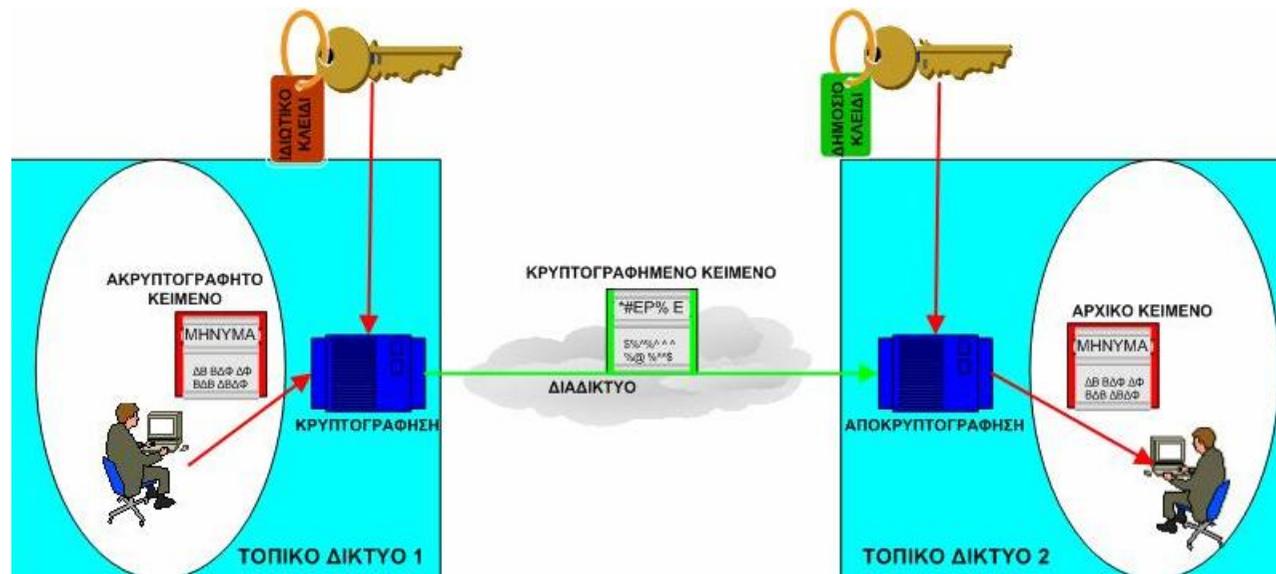
Μειονεκτήματα

- Το κλειδί πρέπει να διαφυλάσσεται και να είναι απόρρητο
- Ένα επιπλέον πρόβλημα είναι η ταυτοποίηση του νόμιμου χρήστη με αυτόν που έστειλε το μήνυμα

Ασύμμετρη κρυπτογραφία

- Κρυπτογραφία στην οποία οι αλγόριθμοι βασίζονται στην ύπαρξη δύο ξεχωριστών κλειδιών:
 - Ένα για την διαδικασία της κρυπτογράφησης **δημόσιο κλειδί** (ή **public key**) και
 - Ένα για την αποκρυπτογράφηση των δεδομένων **ιδιωτικό κλειδί** (ή **private key**)

Ασύμμετρη Κρυπτογραφία



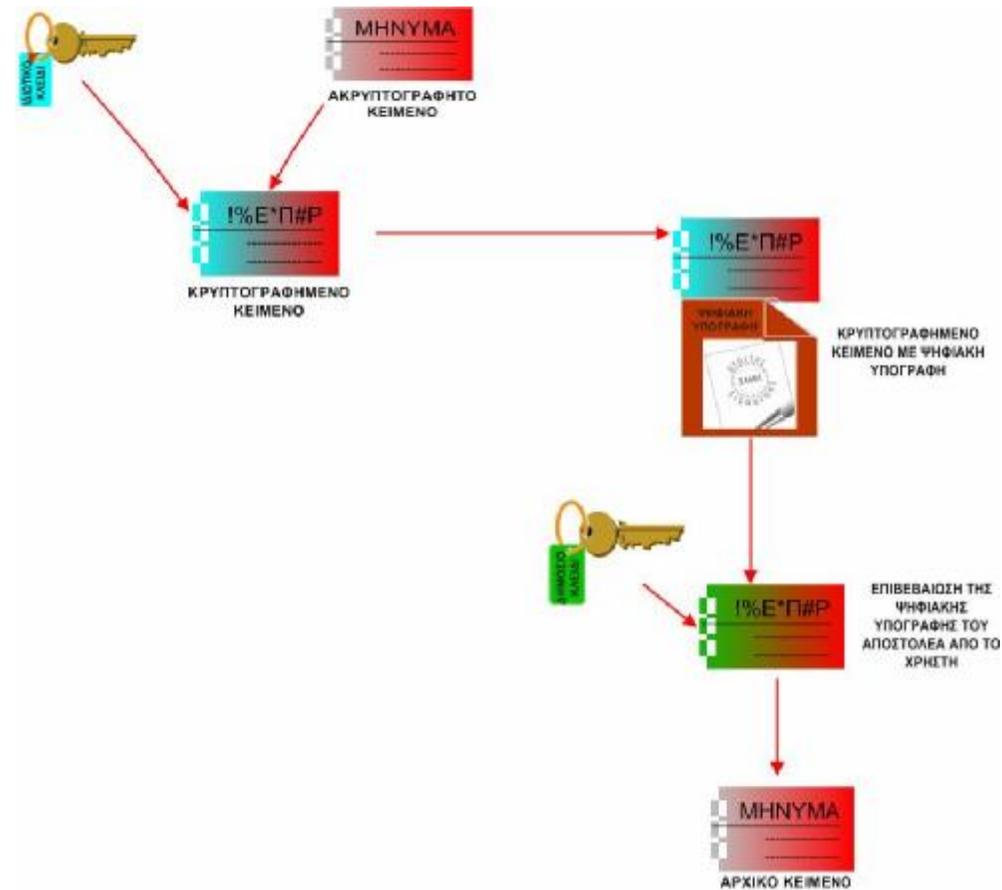
Ψηφιακή Υπογραφή (DIGITAL SIGNATURE)

- Μέθοδο πιστοποίησης γνησιότητας των δεδομένων ή της πληροφορίας όσο αφορά χρήστες που δραστηριοποιούνται στο Διαδίκτυο

Διαδικασία δημιουργίας ψηφιακής υπογραφής δύο βημάτων

- Αρχικά δημιουργία της πληροφορίας από τον χρήστη και,
- Εν συνεχεία δημιουργία της ψηφιακής υπογραφής από τον συνδυασμό πληροφορίας-δημόσιου κλειδιού του χρήστη

Απεικόνιση της μεθόδου των Ψηφιακών Υπογραφών



Υποδομή Δημόσιου Κλειδιού (Public Key Infrastructure-PKI)

- Σύστημα δημοσίευσης δημόσιων κλειδιών που χρησιμοποιούνται στην μέθοδο κρυπτογράφησης δημόσιου κλειδιού

Χαρακτηριστικά της Υποδομής Δημόσιου Κλειδιού

- **Ψηφιακό Πιστοποιητικό** (ή Digital Certificate)
- **Αρχή Έκδοσης Πιστοποιητικών** (Certificate Authority - CA)

Βασικές λειτουργίες στην Υποδομή Δημόσιου Κλειδιού

- Η πιστοποίηση (certification)
- Η επαλήθευση (validation)

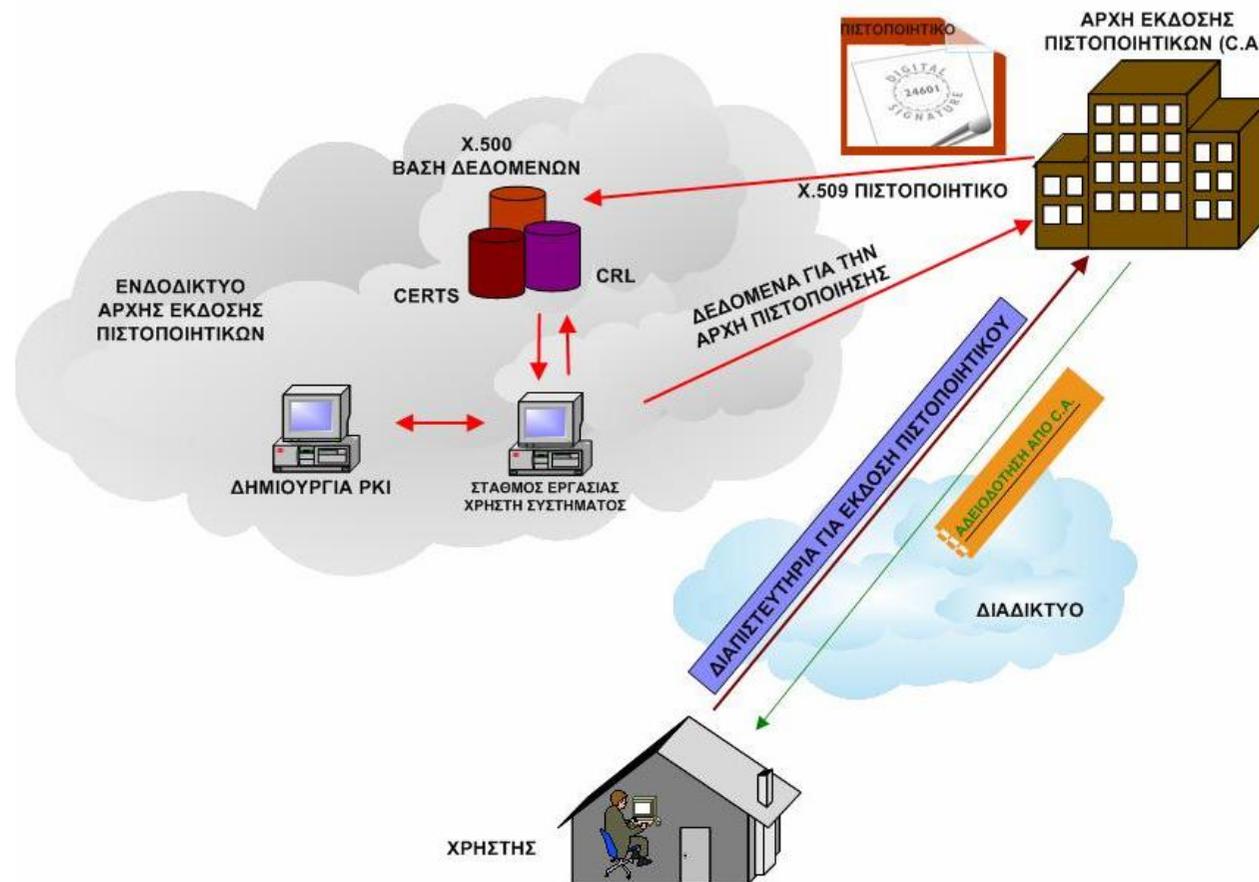
Τρόπος λειτουργίας PKI

- Δύο μέλη τα οποία βρίσκονται στον ίδιο οργανισμό PKI πιστοποιούν το ένα το άλλο ως εξής:
 - Ανταλλαγή των πιστοποιητικών τους,
 - Επαλήθευση των πιστοποιητικών,
 - Εξακρίβωση των ψηφιακών υπογραφών που φέρει το καθένα.

Πρότυπα Πιστοποίησης

- X.509,
- Pretty Good Privacy (PGP),
- Privacy Enhanced Mail (PEM)

Απεικόνιση του προτύπου πιστοποίησης X.509



Πλεονεκτήματα PGP

- Είναι διαθέσιμο παντού
- Μπορεί να τρέξει σε οποιαδήποτε πλατφόρμα,
- Βασίζεται σε αλγορίθμους που είναι ευρέως αποδεκτοί (MD5, RSA κ.α),
- Κατάλληλο για ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών,
- Δεν αναπτύχθηκε, ούτε ελέγχεται από κυβερνητικό ή άλλο οργανισμό για τυποποιήσεις

Χαρακτηριστικά ΡΕΜ

- Υλοποιείται στο επίπεδο εφαρμογής,
- Ανεξάρτητο από τα άλλα επίπεδα,
- Ανεξάρτητο από το λειτουργικό σύστημα,
- Διάφανο σε ενδιάμεσα στοιχεία προώθησης ηλεκτρονικού ταχυδρομείου,
- Συμβατό με όλα τα περιβάλλοντα μεταφοράς,
- Υποστηρίζει λίστες μηνυμάτων (mailing lists),
- Συμβατό με διάφορες μεθόδους διαχείρισης κλειδιών

Διατήρηση της Ασφάλειας του Δικτύου μιας επιχείρησης

- Καθημερινές εργασίες
 - Back-up
 - Έλεγχος του λογαριασμού των χρηστών
- Παρακολούθηση του συστήματος (Monitoring).
- Διαρκής ενημέρωση

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Ασφάλεια αποτελεί μείζον θέμα για κάθε επιχείρηση.
- Καθημερινό φαινόμενο η εισβολή επιτιθέμενων στα υπολογιστικά συστήματα ενός οργανισμού,
- Πολλοί τύποι επιθέσεων όπως:
 - Ιοί,
 - Hacking,
 - Cracking ή
 - επιθέσεις τύπου άρνησης παροχής υπηρεσιών (denial of service)

Συμπεράσματα (2)

- Η ανάλυση των κινδύνων (Risk Analysis) ουσιαστικό βήμα.
- Με βάση την αποτίμηση των κινδύνων, χάραξη πολιτικής ασφάλειας.
- Στην συνέχεια προμήθεια των συσκευών για την προστασία του δικτύου.
- Ενθαρρυντικό γεγονός για το μέλλον αποτελεί πλέον η συνειδητοποίηση από όλους της ύπαρξης του κινδύνου, που απειλεί τα πληροφοριακά συστήματα και κατ' επέκταση την ύπαρξη των ίδιων των οργανισμών.

Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Κεφάλαιο 14 Δικτυακές Εφαρμογές



Σκοπός Κεφαλαίου

- Παρουσίαση δικτυακών υπηρεσιών και εφαρμογών,
- Ορισμός, Χαρακτηριστικά,
- Κατηγορίες:
 - **Βασικές Διαδικτυακές Υπηρεσίες,**
 - **Εμπορικές Διαδικτυακές Εφαρμογές,**
 - **Επιχειρησιακών Εφαρμογών.**

Βασικές Διαδικτυακές Υπηρεσίες

- Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο,
- Μεταφορά Αρχείων,
- Απομακρυσμένη Πρόσβαση,
- Υπηρεσία Νέων,
- Συνομιλία
- ...

Εμπορικές Διαδικτυακές Εφαρμογές

- Διαδραστική Τηλεόραση,
- Video On Demand (VoD),
- Video Telephony,
- **Δίκτυα Αγορών από το σπίτι**

Επιχειρησιακές Εφαρμογές

- Συννενώνουν τα διάφορα τμήματα της επιχείρησης,
- Αυτοματοποιούν και τυποποιούν τον τρόπο επικοινωνίας των υπαλλήλων,
- Απλοποιούν τον τρόπο επικοινωνίας μεταξύ των στελεχών,

Συστήμα Επιχειρησιακού Προγραμματισμού Πόρων

- Διασύνδεση σε πραγματικό χρόνο των επιχειρησιακών διαδικασιών εντός κάποιου οργανισμού,
 - Οικονομική Διαχείριση,
 - Διαχείριση Παραγωγής,
 - Διαχείριση Αποθηκών,
 - Διαχείριση Εξοπλισμού,
 - Διαχείριση Πωλήσεων και Διανομής Προϊόντων



Πλεονεκτήματα

- Διαμοιρασμός και Ασφαλής πρόσβαση στην πληροφορία,
- Αξιοπιστία της πληροφορίας,
- Συγχρονισμός τμημάτων της επιχείρησης,
- Λειτουργικότητα της επιχείρησης,
- Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα,
- Δημιουργία οικονομιών κλίμακας,
- Βελτίωση στην αλυσίδα προμηθειών,
- Βελτίωση στην αλυσίδα διανομής.



Μειονεκτήματα

- Υψηλό Κόστος,
- Επιχειρηματική αλλαγή στην φιλοσοφία της εταιρίας,
- Αλλαγή στην νοοτροπία λειτουργίας των υπαλλήλων,
- Κόστος υποστήριξης του συστήματος,
- Εκπαίδευση προσωπικού,

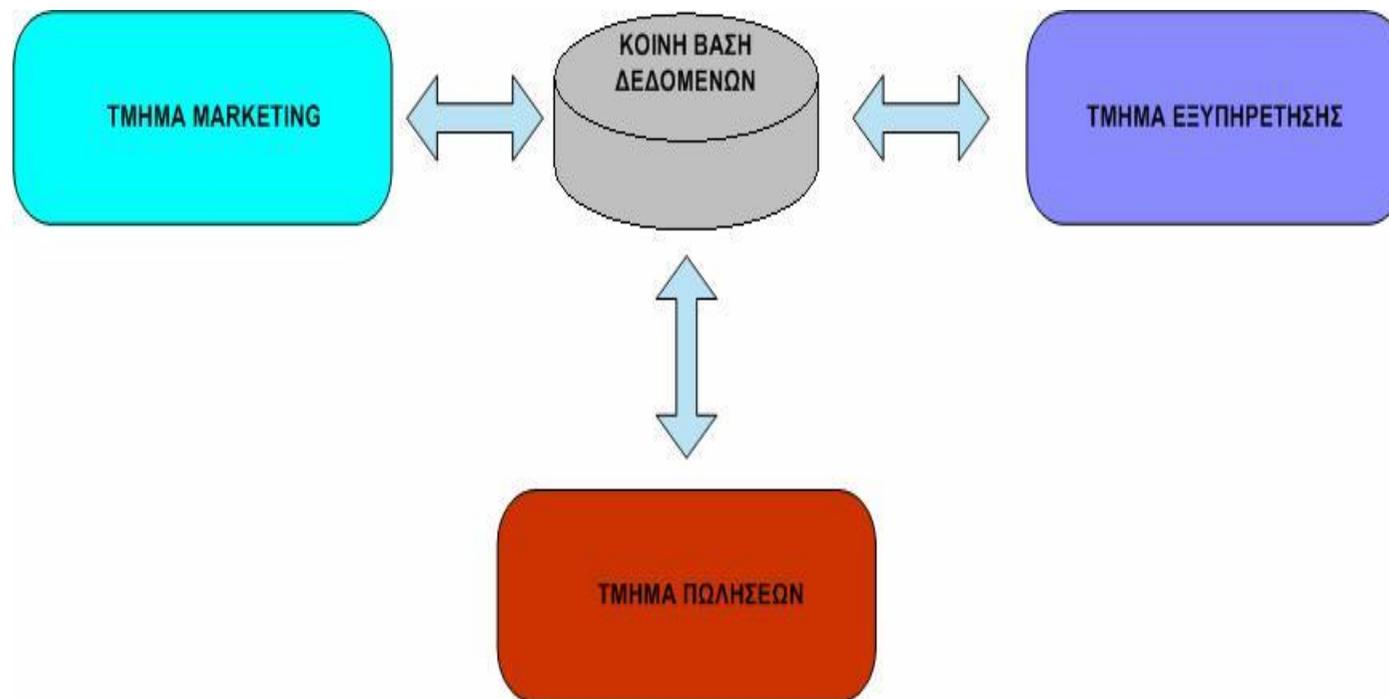
Σύστημα Διαχείρισης Πελατών

- Διαδικασίες χαρτογράφησης και αυτοματοποίησης των τμημάτων μιας επιχείρησης σχετικά με το πελατολόγιο της,
- Στόχος η μεγιστοποίηση της αξίας του πελάτη,
- Ενδέχεται να αποτελεί υποσύνολο ενός ERP συστήματος

Τμήματα μιας CRM εφαρμογής

- Το Λειτουργικό CRM,
- Το Αναλυτικό CRM,
- Το Συνεργασιακό CRM

Εφαρμογή CRM



Πλεονεκτήματα

- Ταχύτερης ανταπόκρισης στις ανάγκες των πελατών,
- Αύξηση αποδοτικότητας,
- Καλύτερη γνώση του προφίλ του πελάτη,
- Αύξηση ευκαιριών για up-selling και cross-selling,
- Αναγνώριση των περισσότερο κερδοφόρων πελατών,
- Ανταπόκριση (feedback) από τους καταναλωτές,
- Αποτελεσματικότερο marketing,

Μειονεκτήματα

- Αναδιάρθρωση του οργανωτικού σχεδιασμού της επιχείρησης,
- Υψηλό κόστος εφαρμογής,
- Εκπαίδευση του προσωπικού,
- Κόστος υποστήριξης του συστήματος

Ηλεκτρονική Ανταλλαγή Δεδομένων

- Αυτοματοποίηση και τυποποίηση του τρόπου ανταλλαγής των λειτουργικών εγγράφων της επιχείρησης,

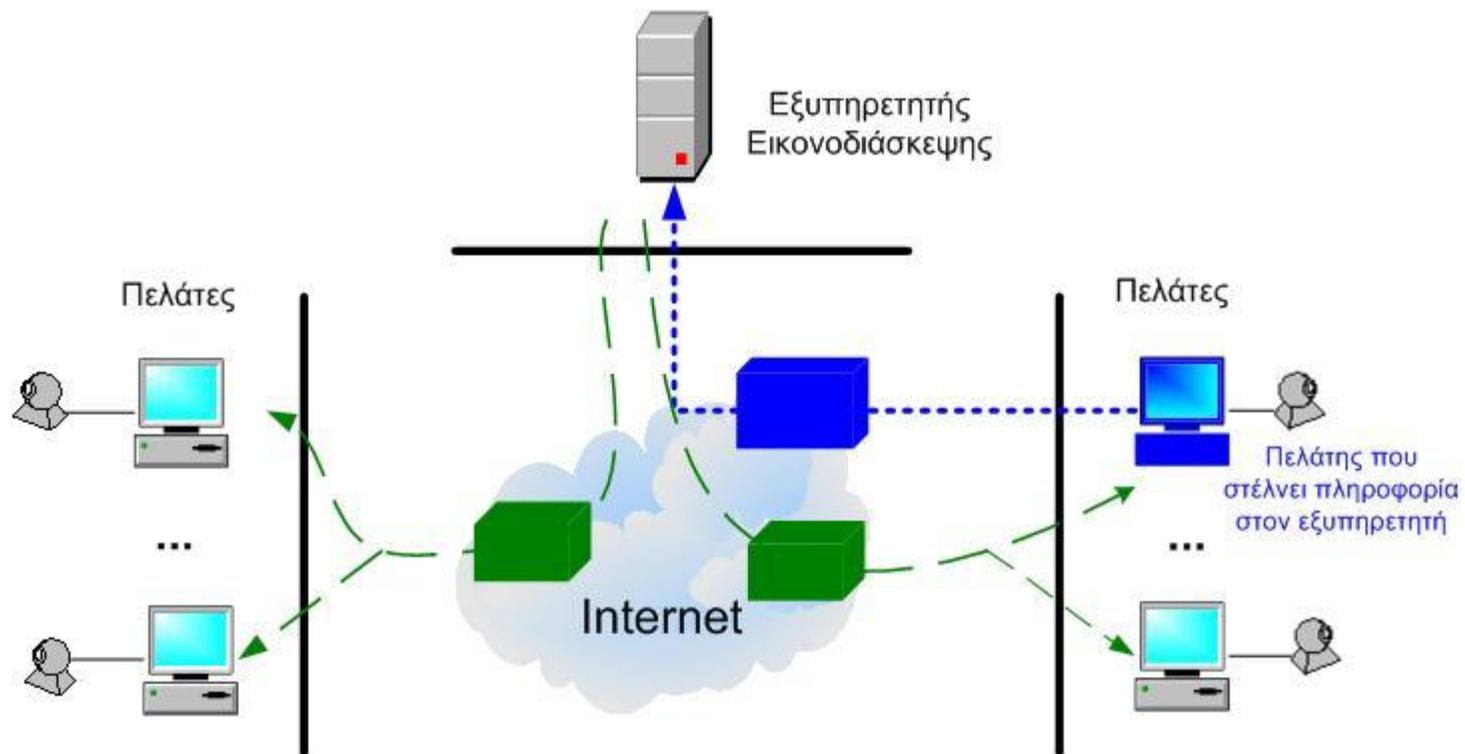
Πολυμεσικές Εφαρμογές

- Ορισμός **Τηλεφαρμογής**,
- **Πολυμεσικές εφαρμογές** χαρακτηρίζονται αυτές που έχουμε:
 - μεταφορά κειμένων,
 - μεταφορά ήχου,
 - εικόνας και video.

Τηλεδιάσκεψη

- Ορισμός
- Πραγματοποίηση με τρεις τρόπους:
 - Δισημειακή τηλεδιάσκεψη,
 - Πολυσημειακή τηλεδιάσκεψη,
 - Σημείο προς πολλά σημεία τηλεδιάσκεψη

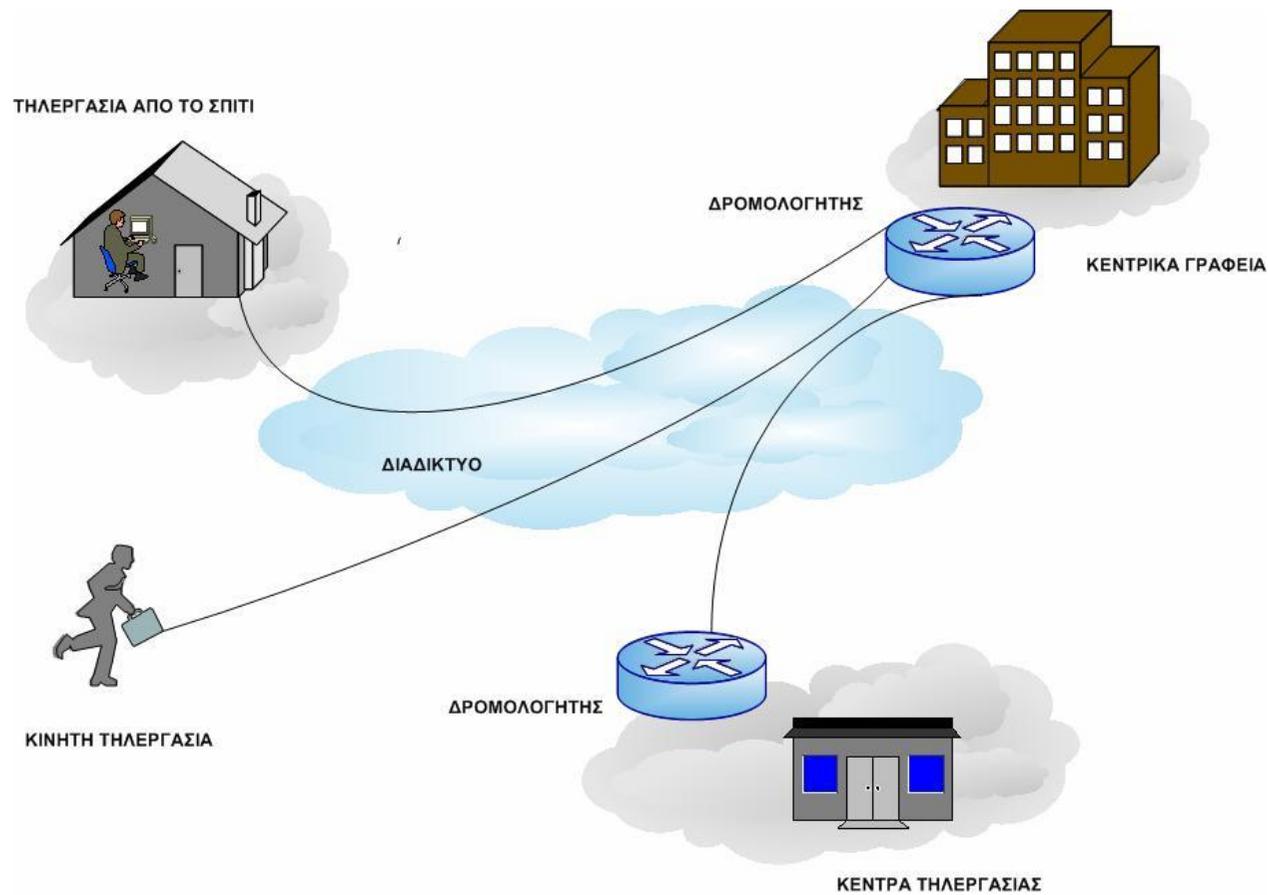
Λειτουργία Τηλεδιάσκεψης



Τηλε-Εργασία

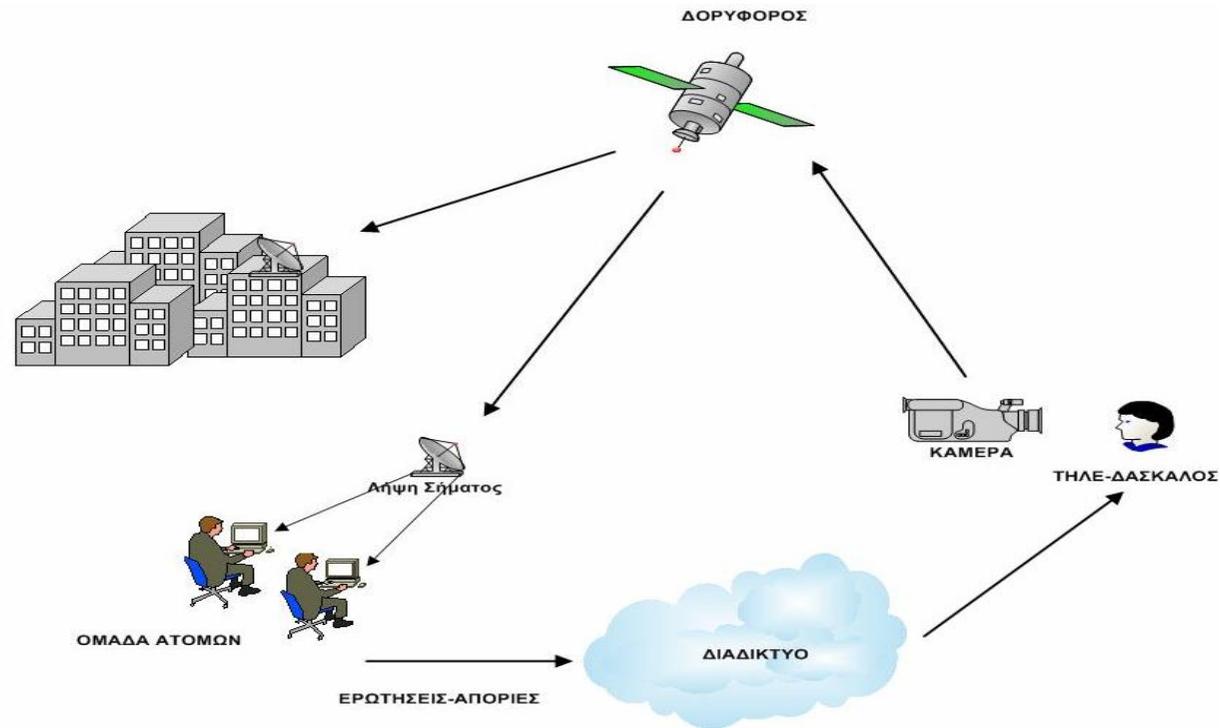
- Ορισμός,
- Είδη τηλε-εργασίας:
 - Τηλε-εργασία από το σπίτι,
 - Κέντρα τηλε-εργασίας,
 - Κινητή τηλε-εργασία.

Είδη Τηλεργασίας



Τηλε-Εκπαίδευση

- Ορισμός,



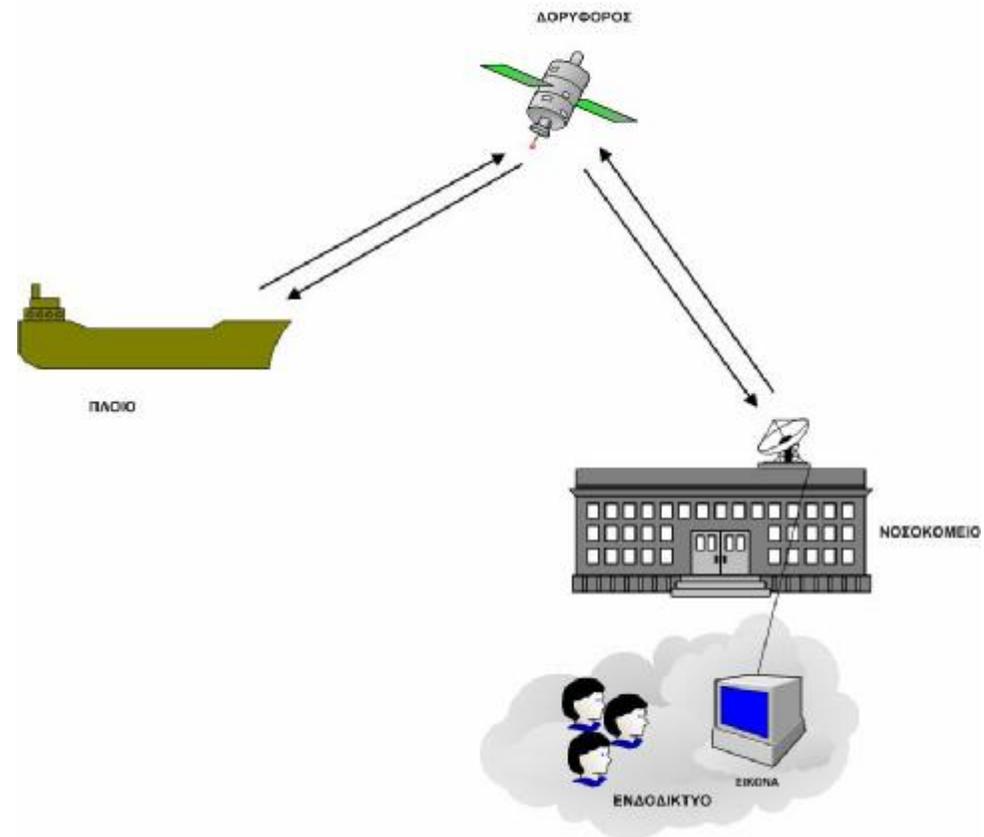
Είδη Τηλε-Εκπαίδευσης

- **Πραγματικού χρόνου και,**
- **Μη πραγματικού χρόνου**

Άλλες Υπηρεσίες

- Τηλε-Συνεργασία,
- Τηλε-Ιατρική

Εφαρμογή Τηλε-Ιατρικής



Συμπεράσματα

- Υπάρξη πληθώρας εφαρμογών, δικτυακών και μή, για τους χρήστες,
- Δυνατότητα στις επιχειρήσεις απόκτησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος,
- Θα πρέπει η εφαρμογή μιας τέτοιας υπηρεσίας να ακολουθείται και από την ανάλογη επιχειρηματική φιλοσοφία,
- Η επιτυχία αντικατοπτρίζεται στην αύξηση των κερδών της επιχείρησης.

Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Κεφάλαιο 15

Διαχειριζόμενες Υπηρεσίες, Outsourcing και Ποιότητα Υπηρεσίας



Σκοπός Κεφαλαίου

- Είναι η παρουσίαση των εξής εννοιών:
 - Διαχειριζόμενες Υπηρεσίες (Managed Services),
 - Outsourcing και,
 - Ποιότητα Παρεχόμενης Υπηρεσίας (Quality of Service-QoS)
 - Συμβόλαιο Παρεχόμενης Υπηρεσίας (Service Level Agreement-SLA)



Προβλήματα στο Τηλεπικοινωνιακό Τοπίο

- Ανάγκη για Υποστήριξη online της πελατών,
- Επικοινωνία μεταξύ των διαφορετικών συστημάτων στο ενδοδίκτυο της επιχείρησης. Άρα:
 - Πολυπλοκότητα,
 - Δυσκολία στην διαχείριση,
 - Ασύμφορη η συντήρηση της δικτυακής υποδομής



Διαχειριζόμενες Δικτυακές Υπηρεσίες

- Ορισμός,
- Πάροχος Διαχειριζόμενων Δικτυακών Υπηρεσιών

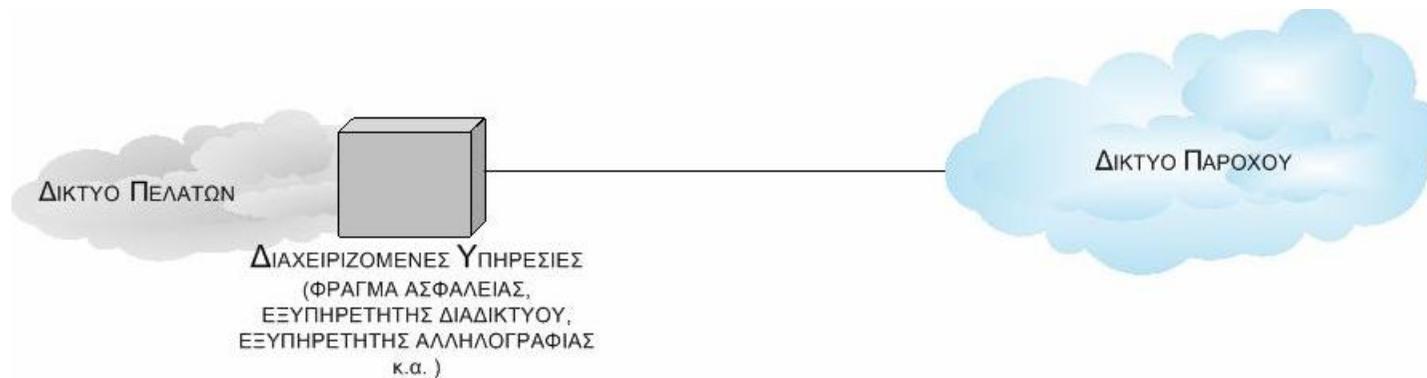


Είδη Διαχειριζόμενων Υπηρεσιών

- Πλήρης παροχή υπηρεσίας και,
- Τμηματική παροχή υπηρεσίας



Διαχειριζόμενες Υπηρεσίες



Κατηγορίες

- Παροχή πρόσβασης σε IP επίπεδο και εύρους ζώνης,
- Δικτυακή υποδομή,
- Εργαλεία για την Παρακολούθηση, τον Εντοπισμό και την Επίλυση των προβλημάτων που προκύπτουν στο δίκτυο,
- Ασφάλεια του Δικτύου



Συνέχεια...

- **Διαχείριση του εταιρικού site (on-site management),**
- **Help Desk**
- Γενικότερη κατηγορία αυτών είναι το **Διαχειριζόμενο Τοπικό Δίκτυο (managed LAN)**



Πάροχος Διαχειριζόμενων Υπηρεσιών

- 2 μοντέλα παρόχου:
- Τα διαχειριζόμενα συστήματα και οι συσκευές βρίσκονται σε χώρους του πελάτη,
- Τα συστήματα βρίσκονται σε χώρους του παρόχου



Πλεονεκτήματα Διαχειριζόμενων Υπηρεσιών

- Μείωση του διαχειριστικού φόρτου,
- Ενοποίηση end-to-end των Δικτυακών υπηρεσιών,
- Προκαθορισμένο κόστος υλοποίησης,
- Ανάθεση διαχείρισης σε εταιρίες με τεχνογνωσία,
- Ταχεία εφαρμογή,
- Δυνατότητα συνεχούς παρακολούθησης,
- Δυνατότητα αναζήτησης ευθυνών.



Μειονεκτήματα Διαχειριζόμενων Υπηρεσιών

- Έλλειψη προτύπων,
- Η επιχείρηση χάνει τον έλεγχο του δικτύου της
- Πιστοποίηση της εμπειρίας του πάροχου
- Σαφής γνώση των σημείων που η επιχείρηση χρειάζεται την πολιτική των διαχειριζόμενων υπηρεσιών



Outsourcing

- Ορισμός
- Ανάγκη για Outsourcing



Πλεονεκτήματα του Outsourcing

- Μείωση πολυπλοκότητας,
- Επικέντρωση της επιχείρησης στην κύρια επιχειρηματική δραστηριότητα,
- Μείωση δαπανών,
- Διαχείριση δικτύου της επιχείρησης από άτομα ειδικευμένα,
- Άμεση καταγραφή αποτελεσμάτων,
- Δυνατότητα αναζήτησης ευθυνών και αποζημίωσης



Μειονεκτήματα του Outsourcing

- Συνολική Ανάθεση μιας λειτουργίας σε τρίτους,
- Έλλειψη δυνατότητας συσσώρευσης τεχνογνωσίας στην εταιρία που εφαρμόζεται το Outsourcing,
- Εξάρτηση της εταιρείας από τον πάροχο.

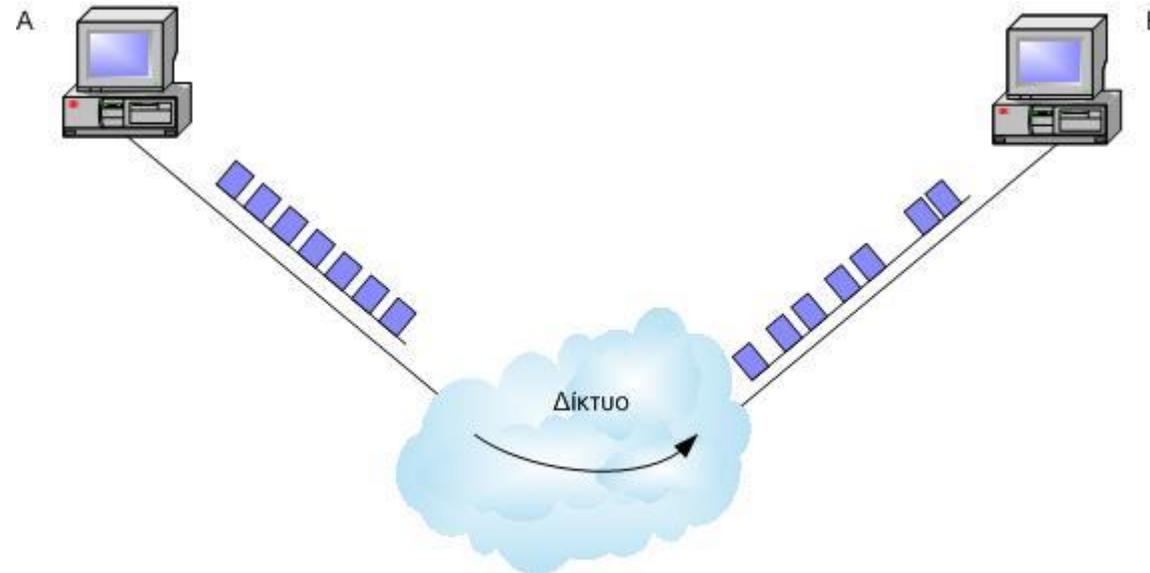


Ποιότητα Υπηρεσίας

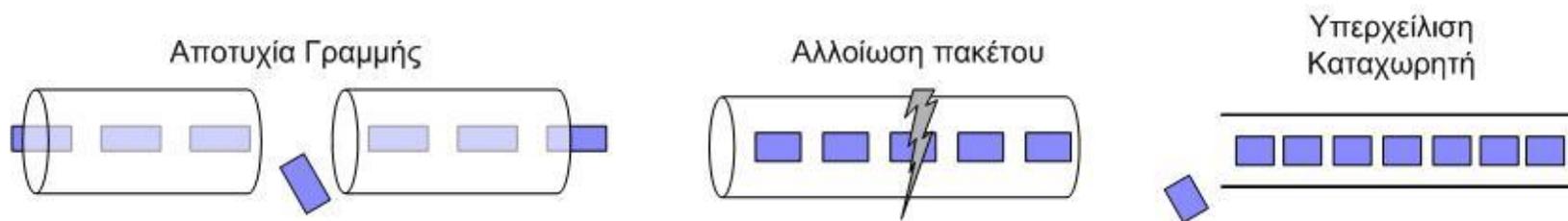
- Ορισμός
- Τι χρησιμεύει,
- Παράμετροι αυτής:
 - *Εύρος Ζώνης*
 - *Συνολική Καθυστέρηση*
 - *Μεταβολή Καθυστέρησης(jitter)*
 - *Απώλεια πακέτων*



Μεταβολή καθυστερήσεων



Απώλεια πακέτων



Επίπεδα ποιότητας υπηρεσίας

- **Βέλτιστη Προσπάθεια (Best-effort),**
- **Διαφοροποιημένες Υπηρεσίες (Differentiated Service-DiffServ),**
- **Εγγυημένη Ποιότητα Υπηρεσίας (Integrated Service)**



Μηχανισμοί Ποιότητας Υπηρεσίας

- *Έλεγχος Εισόδου*
- *Κατηγοριοποίηση Πακέτων*
- *Διαχείριση Συμφόρησης*
 - First In First Out (FIFO)
 - Priority Queuing (PQ)
 - Weighted Fair Queuing (WFQ)
 - Class- Based WFQ (CB-WFQ)

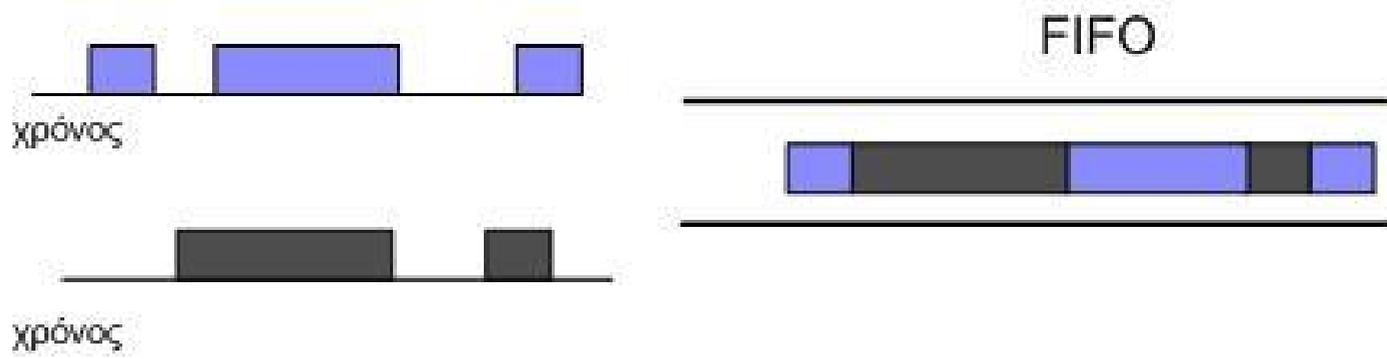


Αλγόριθμος First In First Out

- Ο απλούστερος αλγόριθμος ουράς,
- Χρησιμοποιείται όταν δεν υπάρχει κάποια άλλη ρύθμιση στους δρομολογητές



Συνέχεια...

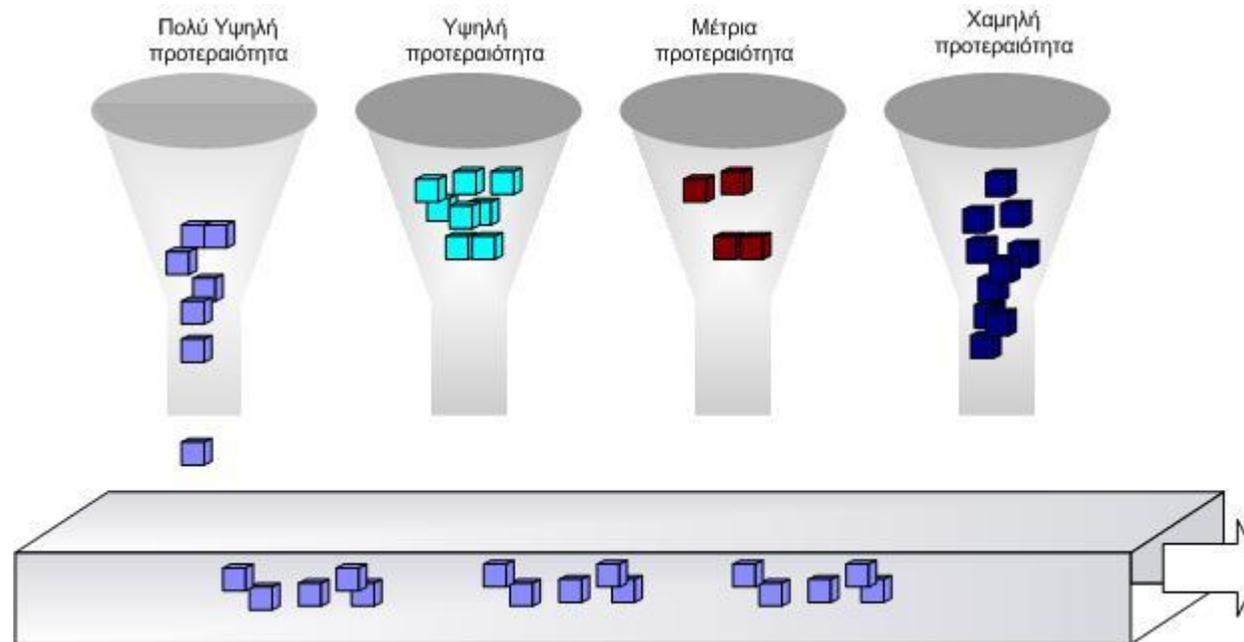


Αλγόριθμος Priority Queuing (PQ)

- Στον αλγόριθμο αυτόν υπάρχουν τέσσερις κλάσεις:
 - Χαμηλή,
 - Κανονική,
 - Μεσαία και,
 - Υψηλή.



Συνέχεια...

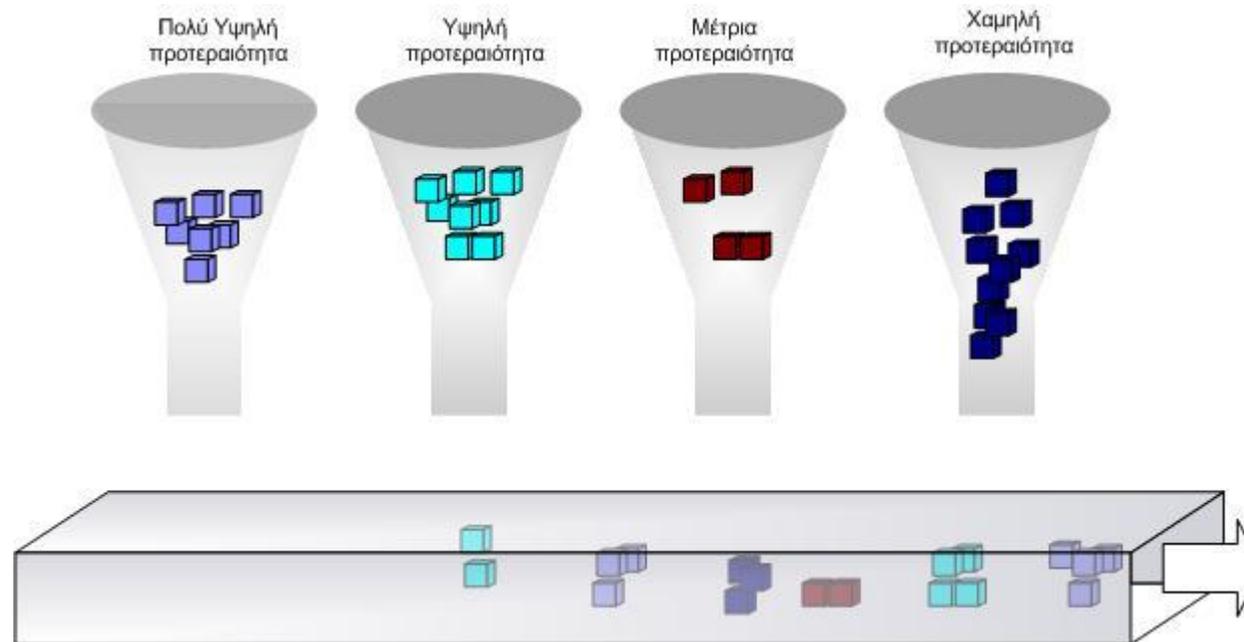


Αλγόριθμος Weighted Fair Queuing (WFQ)

- Αντιμετωπίζει ένα βασικό πρόβλημα του PQ,
- Εξυπηρετεί δίκαια όλες τις ουρές λαμβάνοντας υπόψη αρκετές παραμέτρους ποιότητας υπηρεσίας



Συνέχεια...



Class- Based WFQ (CB-WFQ)

- Βασίζεται στον WFQ
- Ταυτόχρονα υποστήριξη δημιουργία κλάσεων από το χρήστη,



Αποφυγή Συμφόρησης

- Ύπαρξη μηχανισμών ώστε:
- Να μη γεμίζει η ουρά του καταχωρητή
- να υπάρχει πάντα διαθέσιμος χώρος για κρίσιμες εφαρμογές
- Να απορρίπτονται, εφόσον κρίνεται απαραίτητο, πακέτα χαμηλής προτεραιότητας και όχι υψηλής

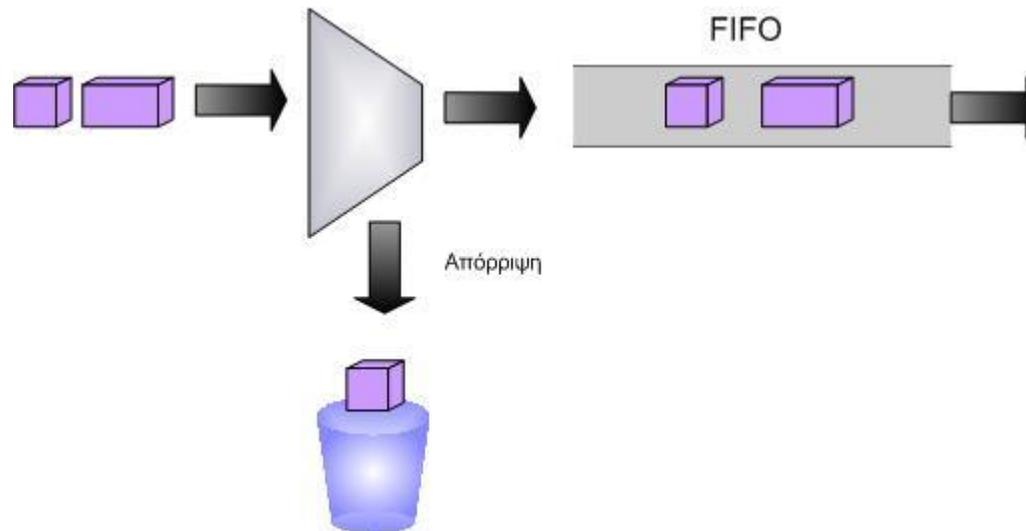


Συνέχεια...

- Αλγόριθμος Random Early Detection-RED,
- Αλγόριθμος Weighted RED



Αλγόριθμος WRED

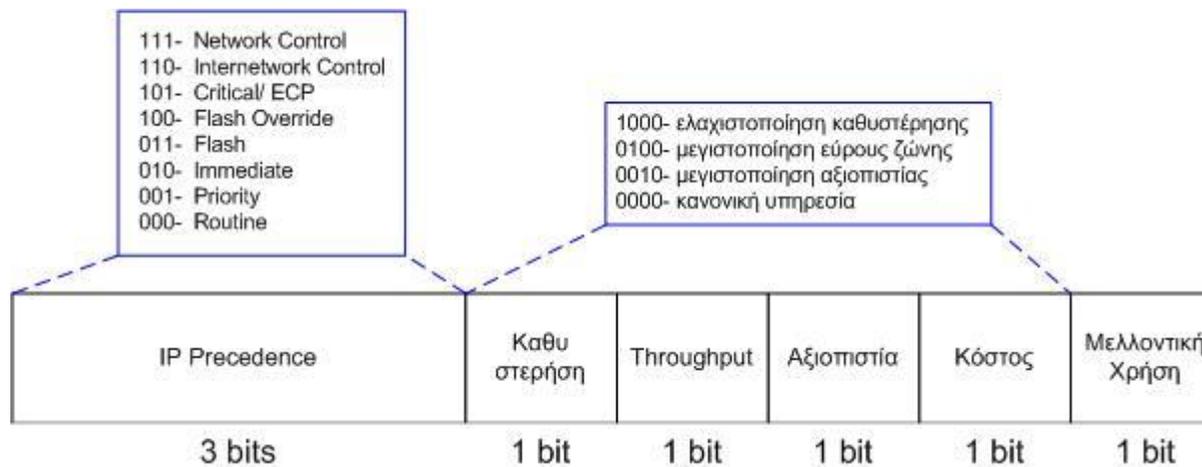


Ποιότητα Υπηρεσίας σε Δίκτυα μεταγωγής πακέτων IP

- Το IP Precedence (3 bits)
- Καθυστέρηση (1bit)
- Throughput (1bit)
- Αξιοπιστία (1bit)
- Monetary (1bit)



IP Type of Service



ATM

- Σε ένα ATM δίκτυο υπάρχουν 4 κλάσεις
 - Constant Bit Rate (CBR),
 - Variable Bit Rate (VBR),
 - Unspecified Bit Rate (UBR),
 - Available Bit Rate (ABR).



Frame Relay

- Δυνατότητα ενεργοποίησης των εξής μηχανισμών:
 - Μηχανισμοί ελέγχου συμφόρησης,
 - Επιλογή Απόρριψης,
 - Έλεγχος Σφάλματος.



Συμβόλαια Παρεχόμενης Υπηρεσίας (Service Level Agreement)

- Ορισμός,
- Τι περιέχεται σε ένα SLA,



Συμπεράσματα

- Οι Διαχειριζόμενες Υπηρεσίες και το Outsourcing τμήμα της επιχειρηματικής στρατηγικής η οποία επιτάσσει η επιχείρηση να παρεκκλίνει όσο το δυνατόν λιγότερο από τον κύριο, πρωταρχικό, επιχειρηματικό της στόχο,
- Άρα εταιρία θα πρέπει να σκεφτεί σοβαρά το ενδεχόμενο ανάθεσης των υπηρεσιών αυτών σε τρίτους,
- Έννοια της ποιότητας υπηρεσίας ξεκαθαρίζει τα επίπεδα υπηρεσίας που δίνει στους πελάτες ο πάροχος,
- Τέλος τα Συμβόλαια Παρεχόμενης Υπηρεσίας ασφαλιστικές δικλίδες μεταξύ πελάτη και παρόχου που προσφέρουν και στους δύο την δυνατότητα αναζήτησης ευθυνών και αποζημίωσης.



Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Κεφάλαιο 16

Φωνή πάνω από δίκτυα IP (VoIP)



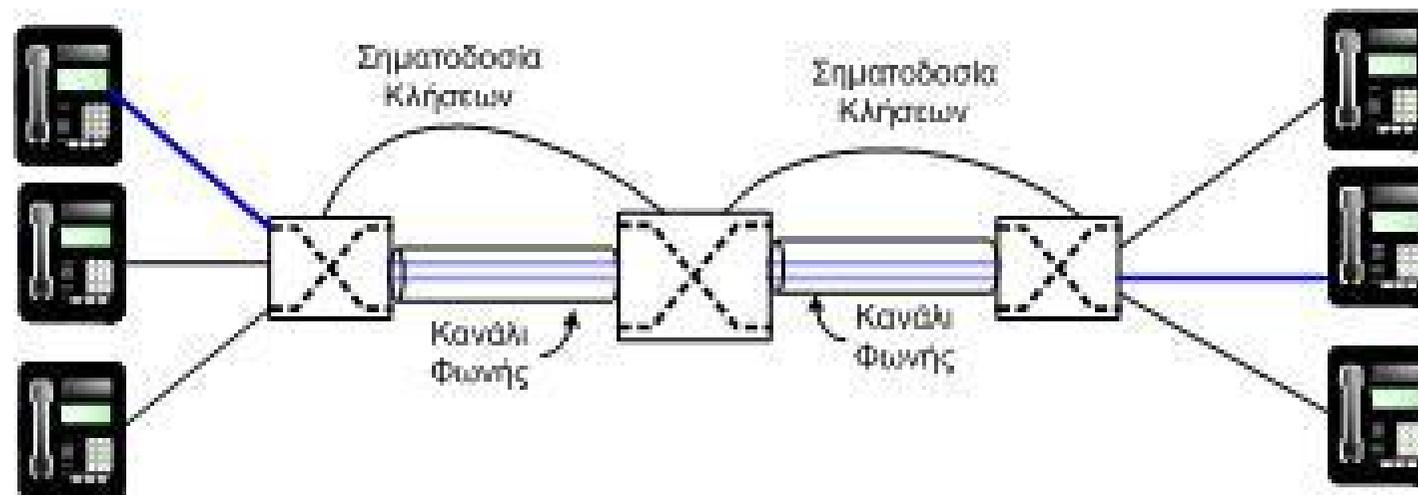
Σκοπός Κεφαλαίου

- Το σύστημα φωνής πάνω από ένα δίκτυο μεταγωγής πακέτων
- Η αρχιτεκτονική του συστήματος VoIP
- Τα πρωτόκολλα που υποστηρίζουν την τεχνολογία VoIP
- Θέματα ποιότητας και ασφάλειας για τη μεταφορά φωνής



Κλασική Τηλεφωνία

- Κύκλωμα >> Αμφίδρομη Σύνδεση
- Μεταγωγή κυκλώματος
- Η σύνδεση διαρκεί όσο το τηλεφώνημα



Φωνή πάνω από δίκτυα μεταγωγής πακέτων (1)

Φωνή πάνω από Frame Relay

- Βασίζεται σε Ιδεατές Μόνιμες Συνδέσεις
- Η επιχείρηση χρησιμοποιεί ήδη συνδέσεις Frame Relay
- Φωνή και Δεδομένα στην ίδια μόνιμη σύνδεση
- Τα πακέτα φωνής μετατρέπονται σε πλαίσια το μήκος των οποίων μεταβάλλεται με βάση το διαθέσιμο εύρος ζώνης
- Νέα επικεφαλίδα με πληροφορίες για το είδος του πλαισίου, το μέγεθός του κ.α.



Φωνή πάνω από δίκτυα μεταγωγής πακέτων (2)

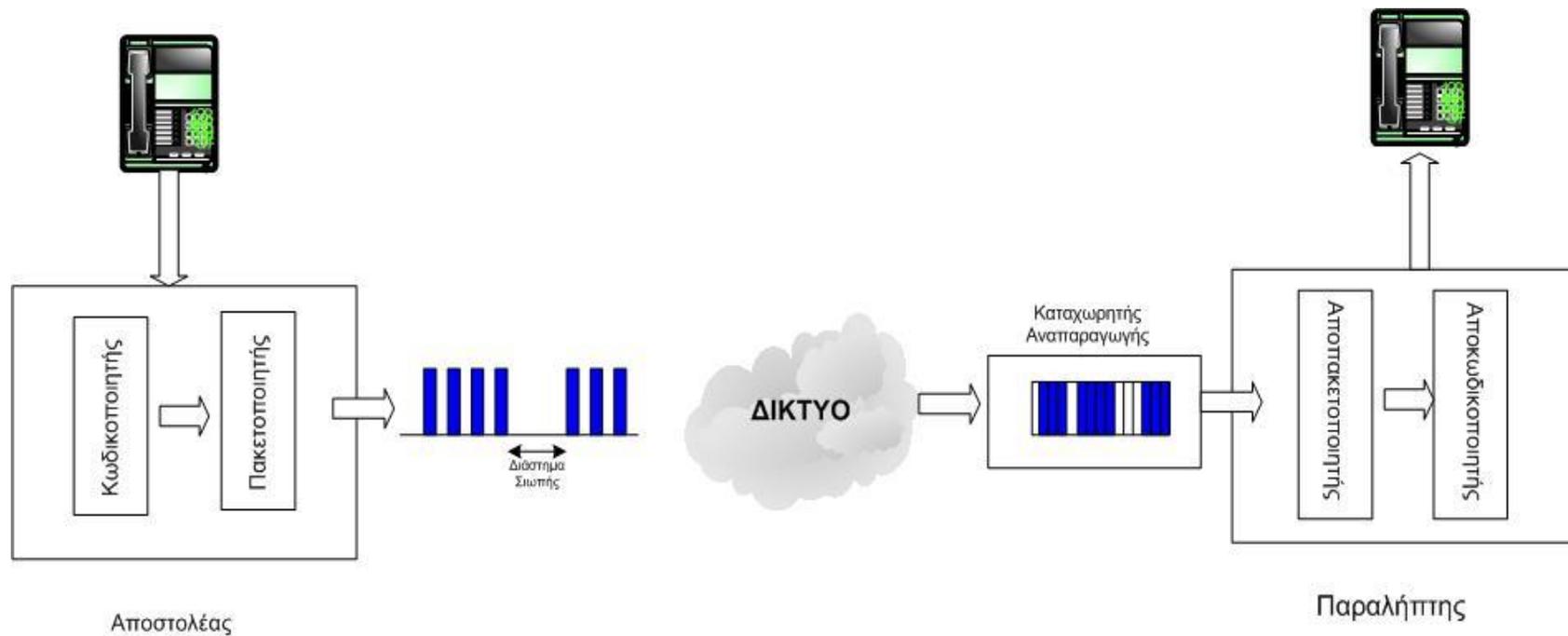
- Το ATM παρέχει υψηλές ταχύτητες μετάδοσης και μεγάλο εύρος ζώνης
- Έχει ορισμένου μήκους πακέτα -κελιά
- Παρέχει κλάσεις ποιότητας υπηρεσίας
 - CBR, VBR, UBR κ.α.
- Για μετάδοση φωνής προτιμάται η ποιότητα VBR-RT (variable bit rate- real time)
- Συμπίεση φωνής δεν απαιτείται σε καθαρά ATM δίκτυα αλλά σε υβριδικά (ATM- Frame Relay)



Φωνή πάνω από δίκτυα IP

- Τα πακέτα δεν ακολουθούν προκαθορισμένη διαδρομή
- Ποιότητα Υπηρεσίας
 - Προτεραιότητα
 - Συμπίεση Φωνής
 - Δημιουργία μικρότερων πακέτων
 - Απόρριψη πακέτων ηρεμίας
 - Ακύρωση ηχούς

Αρχιτεκτονική Συστήματος VoIP



Αρχιτεκτονική Συστήματος VoIP

- Κωδικοποιητής
 - Δειγματοληψία ανά σταθερά χρονικά διαστήματα
 - Ανίχνευση Φωνητικής Δραστηριότητας (VAD)
- Πακετοποιητής
 - Ενθυλάκωση n δειγμάτων σε ένα πακέτο
 - Προσθήκη επικεφαλίδας

Αρχιτεκτονική Συστήματος VoIP

- Δίκτυο
 - Δίκτυο Μεταγωγής Πακέτων
 - Μηχανισμοί προώθησης πακέτων
- Καταχωρητής Αναπαραγωγής
 - Σταθερή ροή πακέτων εξόδου
 - Πακέτα με καθυστέρηση απορρίπτονται
- Αποπακετοποιητής και Αποκωδικοποιητής
 - Συγκέντρωση και Επανάκτηση Σήματος
 - Απόκρυψη Απώλειας Πακέτου (PLC)



Λειτουργία συστήματος VoIP

- Επικοινωνία με το εξωτερικό δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο



Πρωτόκολλα για μεταφορά φωνής

- Βασικά
 - Πρότυπο H.323
 - Session Initiation Protocol (SIP)
- Υποστηριζόμενα
 - Πρωτόκολλο Μεταφοράς Πραγματικού Χρόνου (RTP)
 - Πρωτόκολλο Μεταφοράς Ελέγχου Πραγματικού Χρόνου (RTCP)
 - Media Gateway Protocol (MGP)
 - Πρωτόκολλο Δέσμευσης Πόρων (RSVP)

Πρότυπο H.323

- Ορίζει 4 λογικά στοιχεία
 - Τερματικές Συσκευές (ακραίες συσκευές)
 - Κέντρο- Πύλη (Gateway)
 - Κέντρο Ελέγχου Εισόδου (Gatekeeper)
 - Μονάδες Πολυσημειακού Ελέγχου (MCU)

Πρότυπο H.323- Κέντρο- Πύλη (Gateway)

- Μεταφορά τηλεφωνικών σημάτων διαμέσου του δικτύου
- Διαθέτει κωδικοποιητές ήχου και εικόνας
- Έχει δυνατότητα μεταφοράς φωνής από διαφορετικά δίκτυα
- Μεταφορά φωνής και πολυμέσων

Πρότυπο H.323- Κέντρο Ελέγχου Εισόδου

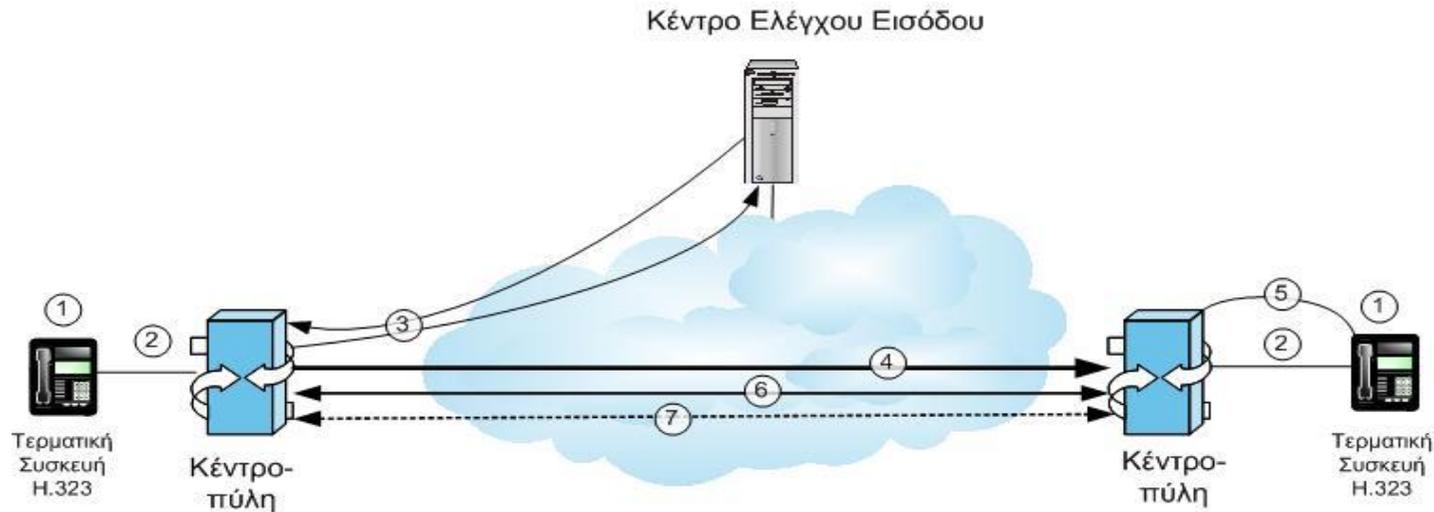
- Μετάφραση Διεύθυνσης
- Έλεγχος Εισόδου
- Σηματοδοσία Κλήσεων
- Πιστοποίηση Κλήσεων
- Διαχείριση Εύρους Ζώνης
- Διαχείριση Κλήσεων



Πρότυπο H.323- Μονάδες Πολυσημειακού Ελέγχου

- Ταυτόχρονη συμμετοχή τριών ή περισσότερων τερματικών συσκευών
- Πολυπλεξία ήχου, εικόνας και δεδομένων
- Χρήσιμες για εφαρμογές τηλεδιάσκεψης
- Οι MCU αποτελούνται από
 - Πολυσημειακό Ελεκτή
 - Πολυσημειακό Επεξεργαστή

Κλήση με H.323



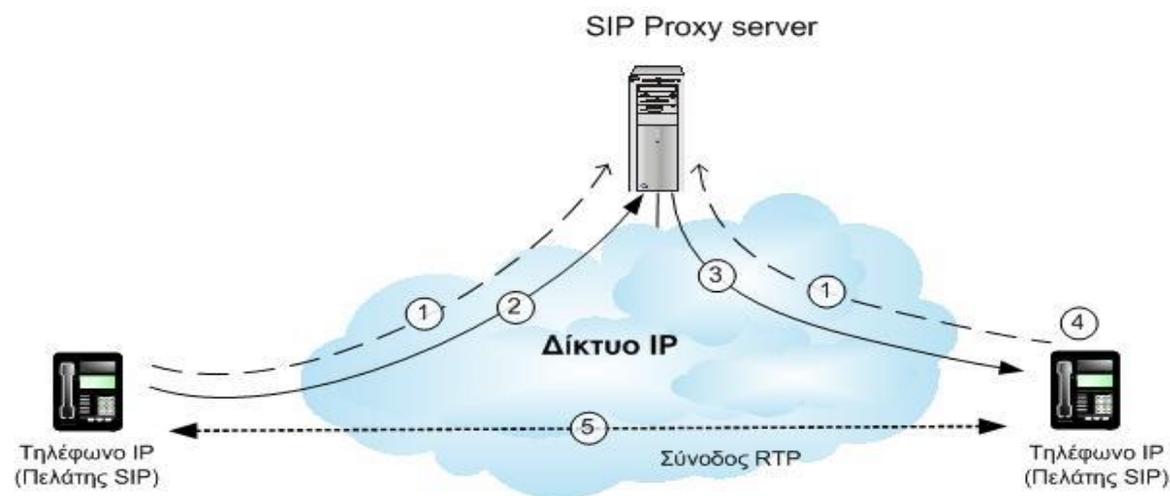
- 1 Κατά την είσοδο/ εκκίνηση των τερματικών συσκευών H.323 γίνεται η εγγραφή με το Κέντρο Ελέγχου Εισόδου (KEE-Gatekeeper)
- 2 Όταν ο χρήστης σηκώνει το ακουστικό και καλεί κάποιον αριθμό γίνεται αίτηση στο ΚΕΕ
- 3 Ο ΚΕΕ πιστοποιεί την κλήση και ελέγχει το απαιτούμενο εύρος ζώνης για να ολοκληρωθεί
- 4 Αποστέλεται μήνυμα για εκκίνηση κλήσης
- 5 Ο καλούμενος χρήστης ενημερώνεται για την εισερχόμενη κλήση- το τηλέφωνο κουδουνίζει
- 6 Γίνεται εκκίνηση της κλήσης (κωδικοποιητές, έλεγχος ροής)
Δημιουργείται σύνοδος RTP

Session Initiation Protocol (SIP)

- Παρόμοια αρχιτεκτονική με το HTTP
- Αποτελείται από τα εξής στοιχεία
 - Πράκτορας χρήστη (User Agent)
 - Εξυπηρετητής Δικτύου
 - Εξυπηρετητής Καταχώρησης
 - Εξυπηρετητής Μεσολάβησης (proxy)
 - Εξυπηρετητής Ανακατεύθυνσης
- Χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο RTP



Session Initiation Protocol (SIP)



- 1 Κατά την είσοδο/ εκκίνηση των πελατών SIP γίνεται η εγγραφή στον εξυπηρετητή SIP
- 2 Όταν ο χρήστης σηκώνει το ακουστικό και καλεί κάποιον αριθμό ή URL γίνεται αίτηση στον proxy server
- 3 Ο proxy server ψάχνει τον αριθμό/ url στους εξουσιοδοτημένους χρήστες και εφόσον βρεθεί στέλνει ειδοποίηση στον καλούμενο χρήστη
- 4 Ο καλούμενος χρήστης ενημερώνεται για την εισερχόμενη κλήση από τον proxy server
- 5 Μεταξύ των δύο χρηστών SIP ενεργοποιείται σύνοδος RTP μόλις ο καλούμενος χρήστης σηκώσει το ακουστικό/ δεχθεί την κλήση

Σύγκριση H.323 και SIP

H.323	SIP
Πολύπλοκο	Σχετικά απλό και κατανοητό
Δυναμική απεικόνιση των μηνυμάτων του	Απεικόνιση μηνυμάτων σε μορφή κειμένου
Δεν είναι επεκτάσιμο	Είναι επεκτάσιμο
Πολύπλοκη Σηματοδοσία	Απλή Σηματοδοσία
Μεγάλο μερίδιο της αγοράς	Υποστηρίζεται από την IETF
Πολλά στοιχεία	37 επικεφαλίδες
Διάσκεψη βίντεο και δεδομένων	Διάσκεψη μόνο βίντεο
Συνεργάζεται με PSTN	Δεν συνεργάζεται με PSTN

Ποιότητα Υπηρεσίας στη μεταφορά φωνής

- Συνολική Καθυστέρηση (Latency)
 - Μετατροπή σε πακέτα
 - Μετάβαση Πακέτων στο φυσικό μέσο
 - Διάδοση στο μέσο
 - Αναμονή σε καταχωρητές
 - Μεταγωγή Πακέτων στο δίκτυο

Ποιότητα Υπηρεσίας στη μεταφορά φωνής

- Μεταβολή Καθυστερήσεων (Jitter)
 - Jitter =
Πραγματική άφιξη πακέτου – Εκτιμώμενη
 - Μεταβλητές χρονικές αποστάσεις μεταξύ των πακέτων
 - Προσθήκη ειδικού καταχωρητή που θα συγκεντρώνει τα πακέτα και θα τα στέλνει με σταθερό ρυθμό

Ποιότητα Υπηρεσίας στη μεταφορά φωνής

- Απώλεια Πακέτων
 - Συμφόρηση Δικτύου
 - Υπερχείληση Καταχωρητή
- Εύρος Ζώνης
 - Μελέτη για σωστή κατανομή του εύρους ζώνης
 - Μέγιστος αριθμός κλήσεων
 - Πρόβλεψη για πακέτα ελέγχου
 - Πολλοί παράμετροι που μεταβάλλονται (κωδικοποίηση φωνής, ρυθμός δημιουργίας πακέτων, τεχνικές συμπίεσης κ.α.)



Αξιολόγηση Ποιότητας Κλήσεων

- Βαθμολογία Μέσης Γνώμης

1	Κακή
2	Φτωχή
3	Μέτρια
4	Καλή
5	Άριστη

- PSQM (Perceptual Speech Quality Measure)
- MNB (Measuring Normalizing Block)
- PAMS (Perceptual Analysis Measurement System)
- E-Model

Αξιοπιστία

- Πιθανή αποτυχία του δικτύου δημιουργία δυσαρέσκεια στους χρήστες
- Λύση η πρόβλεψη και ο σωστός σχεδιασμός
- Δημιουργία εναλλακτικών διαδρομών
- Ύπαρξη εφεδρικών συσκευών
- Χρήση πρωτόλλων αυτόματης ανίχνευσης δικτύου (γειτονικών δρομολογητών)

Ασφάλεια

- Προστασία από μη εξουσιοδοτημένη χρήση, επιθέσεις DoS, υποκλοπές κ.α.
- Χρήση ιδιωτικών διευθύνσεων
- Φιλτράρισμα Πακέτων
- Κρυπτογράφηση
- Χρήση ειδικών συσκευών ασφάλειας (Firewall)



Υπηρεσίες VoIP

- Υπηρεσίες Καταλόγου μέσω τηλεφωνικής συσκευής
- Απομακρυσμένη Πρόσβαση στον χώρο Εργασίας
- Τηλεομοιοτυπία (Φαξ) πάνω από IP



Τι πρέπει να ληφθεί υπόψη;

- Κόστος Εγκατάστασης
- Θέματα Ποιότητας Επικοινωνίας
- Θέματα Συμβατότητας
- Κόστος Συντήρησης και Εκπαίδευσης



Πλεονεκτήματα

- Ενοποιημένες υπηρεσίες φωνής, δεδομένων και εικόνας
- Οικονομικό όφελος (για επιχειρήσεις με πολλούς χρήστες και διεθνείς κλήσεις)
- Παροχή νέων υπηρεσιών και δυνατοτήτων

Περίληψη Κεφαλαίου

- Κλασική Τηλεφωνία
- Φωνή πάνω από Frame Relay και ATM
- Σύστημα VoIP
 - Αρχιτεκτονική
 - Περιγραφή Λειτουργίας
- Πρωτόκολλα H.323 και SIP
- Ποιότητα Υπηρεσίας
- Αξιοπιστία και Ασφάλεια



Κεφάλαιο 17

Διοίκηση Τηλεπικοινωνιακών πόρων



Επιχειρησιακή Διαδικτύωση

Γ.Διακονικολάου, Η.Μπούρας, Α.Αγιακάτσικα

Σκοπός του κεφαλαίου

Στο κεφάλαιο αυτό θα εξετάσουμε θέματα διαχείρισης και διοίκησης των τηλεπικοινωνιακών και δικτυακών πόρων μίας επιχείρησης ή οργανισμού.

Πόροι:

- Συστήματα,
- Δίκτυα,
- Προσωπικό,
- Τεχνογνωσία

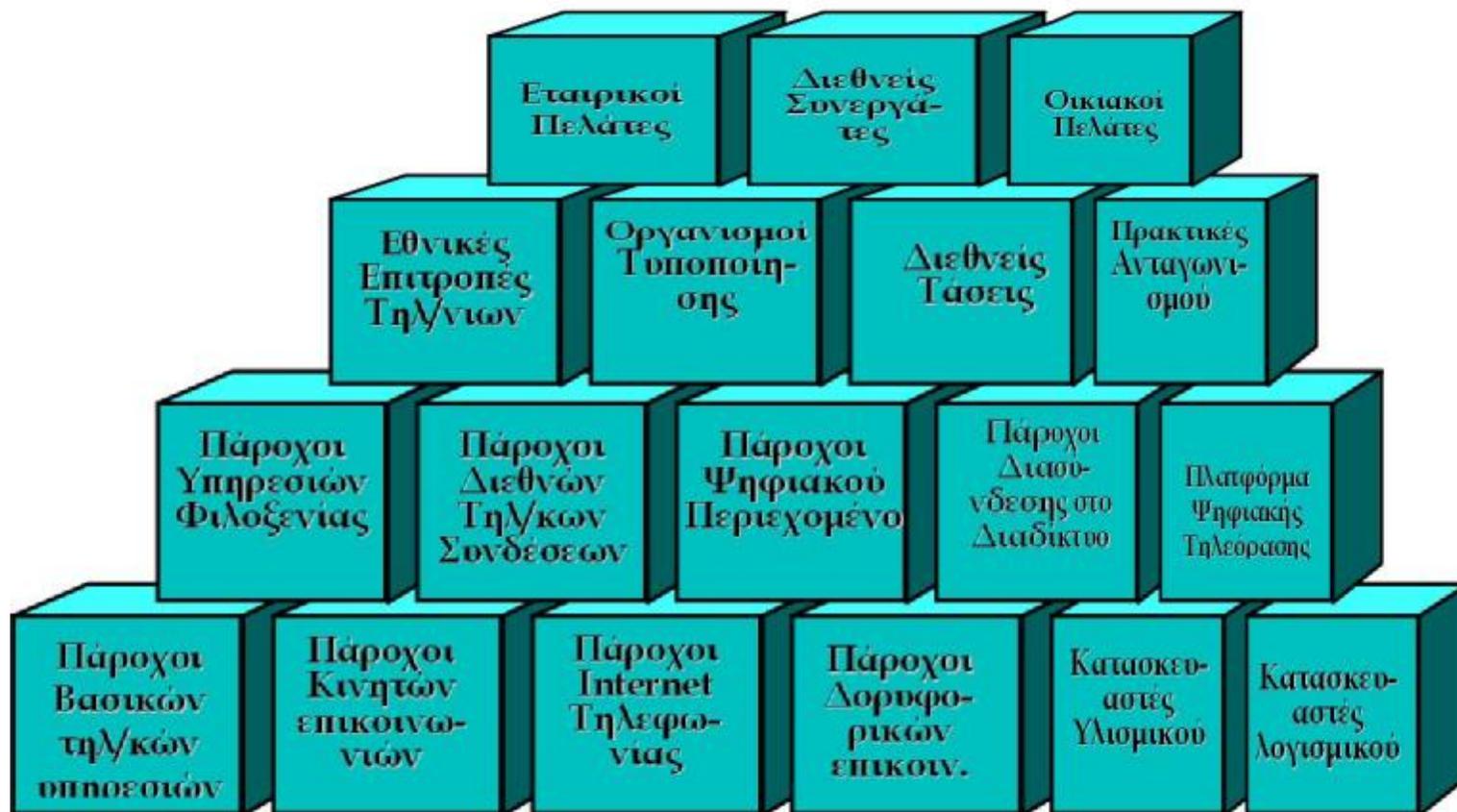


Περιεχόμενα

- Η νέα πραγματικότητα στο τηλεπικοινωνιακό τοπίο
- Η διαχείριση της τηλεπικοινωνιακής επένδυσης
- Η ανάγκη προγραμματισμού και σχεδιασμού των τηλεπικοινωνιών μίας επιχείρησης
- Η λειτουργία του τηλεπικοινωνιακού τμήματος της επιχείρησης
- Ο καθορισμός των ρόλων για τα τηλεπικοινωνιακά στελέχη.
- Θέματα διοικητικής υποστήριξης των τηλεπικοινωνιακών πόρων.



Το νέο τηλεπικοινωνιακό περιβάλλον



Η τηλεπικοινωνιακή πρόκληση

- Πληθώρα παραγόντων
- Πολλές Επιλογές
- Νέες Τεχνολογίες
- Πολυπλοκότητα Τεχνολογιών
- Αναγκαιότητα υποστήριξης
- Κόστος
- Ανταγωνιστικότητα
- Συνεχής Αλλαγή



Η διαχείριση της τηλεπικοινωνιακής επένδυσης

- Προσεκτική αντιμετώπιση των τηλεπικοινωνιακών πόρων
- Δεν είναι «μηχανογράφηση»
- Χρειάζεται ειδικές γνώσεις
- Είναι σημαντική

Σχεδιασμός Τηλεπικοινωνιακών Πόρων

Τρία επίπεδα σχεδιασμού:

- Λειτουργικός Σχεδιασμός, (Operational Planning).
- Τακτικός Σχεδιασμός, (Tactical Planning).
- Στρατηγικός Σχεδιασμός, (Strategic Planning).



Ποιος Σχεδιάζει

Κεντρικό πρόσωπο στον Σχεδιασμό των Δικτυακών Πόρων της εταιρίας είναι το στέλεχος που έχει αναλάβει συνολικά την ευθύνη των τηλεπικοινωνιών και ονομάζεται Διευθυντής Τηλεπικοινωνιών (Telecommunications Manager).

Το στέλεχος αυτό πρέπει να είναι γνώστης των τεχνολογιών, των υπηρεσιών αλλά και του συνολικότερου τηλεπικοινωνιακού περιβάλλοντος



Διαχείριση Τηλεπικοινωνιακών Πόρων

- Τεχνολογική διαχείριση, η οποία αναπτύσσεται κυρίως στο Κεφάλαιο 15
- Οργανωτική διαχείριση
 - Οργάνωση και Λειτουργία Τηλεπ. Τμήματος
 - Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού Τηλεπ. Τμήματος
 - Διοικητική Υποστήριξη Τηλεπικοινωνιακών Πόρων

Οργάνωση και Λειτουργία Τηλεπικοινωνιακού Τμήματος

Επιλογές:

- Ανεξάρτητο τμήμα της επιχείρησης, του οποίου ο Διευθυντής να λογοδοτεί στον Διευθύνοντα Σύμβουλο
- Αντίστοιχου επιπέδου με το Τμήμα Πληροφορικής ή Μηχανογράφησης, του οποίου ο Διευθυντής να λογοδοτεί στον Γενικό Διευθυντή Τεχνολογίας
- Ένα στέλεχος μόνο του ή με πολύ ολιγομελή ομάδα, με ταυτόχρονη υποστήριξη από εξωτερικούς συνεργάτες, (περίπτωση outsourcing).

Ρόλος Τηλεπικοινωνιακού Τμήματος

- Τηλεπικοινωνιακός Σχεδιασμός και Αναβαθμίσεις
- Τηλεπικοινωνιακή Υποστήριξη
- Τηλεπικοινωνιακή Ενημέρωση και Εκπαίδευση
- Υποστήριξη διαλειτουργικότητας με άλλα δίκτυα αλλά και με πληροφοριακά συστήματα.



Προφίλ Διευθυντή Τηλεπικοινωνιακού Τμήματος

Ο Διευθυντής Τηλεπικοινωνιών, θα είναι υπεύθυνος για τη διοίκηση και διαχείριση των τηλεπικοινωνιακών πόρων της επιχείρησης και θα πρωτοστατεί:

- Στον Στρατηγικό Σχεδιασμό της τηλεπικοινωνιακής πολιτικής και των τηλεπικοινωνιακών επενδύσεων της επιχείρησης.
- Στον Σχεδιασμό των Δικτύων και των τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών
- Στην Οργάνωση και Στελέχωση του Τηλεπικοινωνιακού Τμήματος της επιχείρησης
- Στην καθημερινή καθοδήγηση των Τηλεπικοινωνιακών Στελεχών
- Στον Συντονισμό και Έλεγχο της τηλεπικοινωνιακής πολιτικής και λειτουργίας
- Στην επιλογή και αξιολόγηση εξωτερικών συνεργατών και συμβούλων σχετικά με τις τηλεπικοινωνίες της επιχείρησης.



Προφίλ Στελεχών Τηλεπικοινωνιακού Τμήματος

Μηχανικοί Επικοινωνιών και Τεχνικοί, οι οποίοι θα είναι υπεύθυνοι για:

- Την καθημερινή ομαλή λειτουργία του δικτύου
- Την παρακολούθηση κίνησης, σφαλμάτων και προβλημάτων ασφαλείας
- Την εκπαίδευση και ενημέρωση των χρηστών για τις τεχνικές δυνατότητες και τις προσφερόμενες υπηρεσίες
- Την συνεχή βελτιστοποίηση και κάθε αναβάθμιση του δικτύου
- Την προστασία του δικτύου από κακόβουλες ή τυχαίες παρεμβάσεις
- Την επικοινωνία με αντίστοιχα στελέχη διασυνδεδεμένων δικτύων για θέματα ασφαλείας και ποιότητας υπηρεσιών
- Την υποστήριξη χρηστών του τηλεπικοινωνιακού δικτύου

Διοικητική Υποστήριξη Τηλεπικοινωνιακών Πόρων

- Παραγγελίες και Αγορές τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού, διασυνδέσεων και υπηρεσιών
- Παραλαβή των παραπάνω
- Διατήρηση αποθεμάτων
- Έλεγχο και πληρωμή των τηλεπικοινωνιακών λογαριασμών
- Καθορισμό εσωτερικής χρέωσης των υπηρεσιών στους χρήστες
- Καταγραφή και γνώση των τηλεπικοινωνιακών πόρων της επιχείρησης
- Απαραίτητες ενέργειες για τη συντήρηση των συστημάτων
- Δημιουργία και κοινοποίηση καταλόγου ηλεκτρονικών διευθύνσεων και τηλεφώνων
- Εισαγωγή και ενεργοποίηση νέων χρηστών στη χρήση των συστημάτων
- Διοικητική και Λογιστική παρακολούθηση των αναγκαίων εκπαιδύσεων
- Παρακολούθηση και επιτήρηση για το εάν ακολουθούνται οι κανόνες χρήσης των τηλεπικοινωνιακών πόρων και διαδικασιών ασφαλείας



Συμπεράσματα

- Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα και οι τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες της κάθε επιχείρησης είναι βασικός πόρος και θα πρέπει να αντιμετωπίζεται στρατηγικά.
- Ο υπεύθυνος τηλεπικοινωνιών ή ο αντιπρόσωπος των τηλεπικοινωνιακών πόρων θα πρέπει να εκπροσωπείται στο στρατηγικό επίπεδο της επιχείρησης.
- Η τηλεπικοινωνιακή στρατηγική και ο βασικός σχεδιασμός του τηλεπικοινωνιακού συστήματος της επιχείρησης είναι καλό να αναπτύσσονται από την ίδια την επιχείρηση.
- Η τεχνική υποστήριξη των τηλεπικοινωνιακών πόρων της επιχείρησης είναι σημαντικός κλάδος, που μπορεί όμως να ανατεθεί σε εξωτερικούς συνεργάτες, ώστε η εταιρία να μπορεί να ασχολείται με το βασικό επιχειρηματικό της τομέα.
- Ο τηλεπικοινωνιακός υπεύθυνος θα πρέπει να συμμετέχει ενεργά στη διαμόρφωση και υλοποίηση της στρατηγικής της εταιρίας και να έχει επαρκείς γνώσεις στους τομείς της τεχνολογίας δικτύων και τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών, αλλά και του γενικότερου τηλεπικοινωνιακού



Κεφάλαιο 18

Μεθοδική Ανάπτυξη Δικτυακής Υποδομής



Σκοπός του κεφαλαίου

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τρόποι για την μεθοδική ανάπτυξη τηλεπικοινωνιακής υποδομής σε επιχειρήσεις και οργανισμούς. Έμφαση δίνεται σε δοκιμασμένες πρακτικές και μεθόδους, επίσης λαμβάνεται υπόψη η μεταβλητότητα των τηλεπικοινωνιακών τεχνολογιών, αλλά και ο ανταγωνισμός και η παγκοσμιοποίηση στο επιχειρηματικό περιβάλλον που επιβάλλει γρήγορους ρυθμούς, βραχυχρόνιες αποσβέσεις και δεν συγχωρεί τα σχεδιαστικά λάθη.

Περιεχόμενα

- Η ανάγκη για μεθοδικό σχεδιασμό δικτύων
- Μία δομημένη μέθοδος ανάπτυξης τηλεπικοινωνιακών δικτύων
- Οι νέες απαιτήσεις που θέτει ο ανταγωνισμός και οι τεχνολογικές εξελίξεις
- Μία ευέλικτη πρόταση για σχεδιασμό ή αναβάθμιση δικτύων

Βασικά χαρακτηριστικά σημερινού τηλεπικοινωνιακού περιβάλλοντος

- Νέες τεχνολογίες και εφαρμογές
- Απελευθέρωση αγορών
- Πλήθος κατασκευαστών τηλεπικοινωνιακών συστημάτων
- Πλήθος παρόχων τηλεπικοινωνιακών δικτύων και υπηρεσιών
- Συνεχείς αλλαγές

Οριοθέτηση του σκοπού του κεφαλαίου

- Αναφερόμαστε κυρίως σε δίκτυα επιχειρήσεων ή οργανισμών και τη διασύνδεσή τους με δημόσια δίκτυα. Αυτά μπορούν να χαρακτηρισθούν δίκτυα μεσαίου μεγέθους και πολλές φορές αυτά τα δίκτυα είναι ιδιωτικά.

Μεθοδικότητα

Η μέθοδος είναι ένας δομημένος σειριακός τρόπος για την επίλυση ενός, συνήθως, πολύπλοκου προβλήματος.

Αποτελείται από μία σειρά από διακριτά βήματα στο καθένα από τα οποία εκτελούνται μία σειρά από καθορισμένες εργασίες και έχει ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα-παραδοτέο.

Το κάθε βήμα χρησιμοποιείται από το επόμενο σαν αφετηρία για τις επόμενες ενέργειες έως ότου φτάσουμε στο τελικό αποτέλεσμα μας.



Μέθοδος Σχεδίασης Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων



Τα αποτελέσματα
κάθε σταδίου
μπορεί να
δικαιολογήσουν
μετάβαση σε
προηγούμενα και
επανάληψη
βημάτων ή και
τερματισμό της
διαδικασίας

1. Καθορισμός του Προβλήματος

Το παραδοτέο της Φάσης αυτής είναι:

Η περιγραφή του επιχειρησιακού προβλήματος ή ευκαιρίας και ο τρόπος που θα βοηθήσει το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο:

Εδώ καθορίζεται ο ***Αντικειμενικός Σκοπός***



2. Προκαταρκτική Μελέτη και Μελέτη Εφικτότητας (Feasibility Study)

Μελετώνται θέματα:

- Τεχνικής Εφικτότητας
- Λειτουργικής Εφικτότητας και Οργανωτικών Επιπτώσεων, δηλαδή
 - Χρονικής Εφικτότητας
 - Νομοθετικά - Κανονιστικά
 - Γενικότερων επιπτώσεων θεμάτων ασφάλειας, υγείας κτλ. (π.χ. Ασυρματικό Δίκτυο - θέματα ακτινοβολίας)
- Οικονομικής Εφικτότητας



Προκαταρκτική Μελέτη και Μελέτη Εφικτότητας - Παραδοτέο

Μία αναφορά εφικτότητας (Feasibility Report) η οποία θα δίνει απαντήσεις σε όλα τα παραπάνω ερωτήματα και δίνει μία αρχική εκτίμηση κόστους (και χρηματοροών)

3. Ανάλυση του Τηλεπικοινωνιακού Συστήματος

Τεχνικές προδιαγραφές

- Χωρητικότητες
- Μεγέθη ουρών- ανεκτές καθυστερήσεις
- Προβλέψεις αναβαθμίσεων
- Αναμενόμενοι Ρυθμοί ανάπτυξης
- Γεωγραφικές προδιαγραφές
- Αξιοπιστία
- Ώρες αιχμής
- Απόκριση Συστήματος
- Διαθεσιμότητα Συστήματος

Ανάλυση του Τηλεπικοινωνιακού Συστήματος - Παραδοτέο

Ο καθορισμός των προδιαγραφών της στρατηγικής ανάπτυξης και της αρχιτεκτονικής του τηλεπικοινωνιακού συστήματος.

Επίσης αποτυπώνουμε μία πολύ πιο ολοκληρωμένη άποψη για το χρονοδιάγραμμα και το κόστος του έργου.



Ανάλυση του Τηλεπικοινωνιακού Συστήματος - Παραδοτέο

Ο καθορισμός των προδιαγραφών της στρατηγικής ανάπτυξης και της αρχιτεκτονικής του τηλεπικοινωνιακού συστήματος. Επίσης αποτυπώνουμε μία πολύ πιο ολοκληρωμένη άποψη για το χρονοδιάγραμμα και το κόστος του έργου.

4. Εξέταση Εναλλακτικών Λύσεων

- Εξετάζουμε εάν το τελικό Δίκτυο (σύμφωνα με τα παραδοτέα της Ανάλυσης) θα είναι ένα νέο δίκτυο ή μία επέκταση των υπάρχοντων δικτύων της επιχείρησης;
- Τι είναι καλύτερο; Να νοικιάσουμε (leasing) το νέο εξοπλισμό, να τον αγοράσουμε ή μπορούμε να τον κατασκευάσουμε από συστήματα που έχει ήδη η εταιρία;
- Υπάρχουν εναλλακτικοί κατασκευαστές του υλικού; Πώς επηρεάζει την επιλογή μας ο προβλεπόμενος ρυθμός ανάπτυξης;
- Ποιους εναλλακτικούς προμηθευτές παροχής δικτυακών υπηρεσιών έχουμε και ποιες είναι οι επιπτώσεις (οικονομικές και λειτουργικές) που έχουμε από την επιλογή τους.
- Ποια είναι τα κόστη και τα χρονοδιαγράμματα σε κάθε επιλογή;
- Πόσο λογικός είναι ο προϋπολογισμός σε σχέση με τα μεγέθη της εταιρίας και το αναμενόμενο αποτέλεσμα;



Εξέταση Εναλλακτικών Λύσεων - Παραδοτέο

Το παραδοτέο αυτής της φάσης θα περιλαμβάνει περιγραφή των εναλλακτικών λύσεων, το κόστος και την προστιθέμενη αξία της καθεμίας καθώς και μία πρόταση για την καλύτερη λύση. (την προτεινόμενη λύση)



5. Τεχνικός Σχεδιασμός Τηλεπ. Συστ.

Στη φάση αυτή θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας:

- Τα φυσικά κυκλώματα- Γραμμές μετάδοσης
- Τα λογικά κανάλια επικοινωνίας
- Τη διαθεσιμότητα των συστημάτων και διασυνδέσεων
- Τους χρόνους απόκρισης των συστημάτων
- Τις χωρητικότητες
 - Των κύριων καναλιών
 - Των εναλλακτικών (back-up) καναλιών
 - Το ποσοστό ελεύθερης χωρητικότητας (πρόβλεψη αύξησης ζήτησης)
- Το εξειδικευμένο ανθρ. δυναμικό και την χρονική διαθεσιμότητά του
- Την εκπαίδευση και υποστήριξη χρηστών και τεχνικού προσωπικού
- Τη γεωγραφική θέση των συστημάτων και τις απαιτήσεις τους
 - Ηλεκτρολογικές: ισχύς, γειώσεις, αδιάλειπτη παροχή ενέργειας
 - Κλιματισμός
 - Φωτισμός
 - Πρόσβαση- Ασφάλεια
 - Τοπική Υποστήριξη
- Τις απαιτήσεις Συντήρησης
- Απαιτήσεις διαλειτουργικότητας με υπάρχοντα συστήματα και συστήματα συνεργατών
- Πιθανά προβλήματα αδειοδότησης (π.χ. για ασυρματικά δίκτυα)



Τεχνικός Σχεδιασμός Τηλεπ. Συστ. Παράμετροι

- Ασφάλεια
- Επεκτασιμότητα
- Επαναχρησιμοποίηση- Αξιοποίηση υπάρχοντος εξοπλισμού
- Χρηστικότητα- Απλότητα

Τεχνικός Σχεδιασμός Τηλεπ. Συστ. Παραδοτέο

Το παραδοτέο της φάσης του Σχεδιασμού είναι ένα αναλυτικό διάγραμμα ή διαγράμματα που δείχνουν το φυσικό και λογικό σχέδιο του δικτύου συστημάτων, διασυνδέσεων και απαιτήσεων των χώρων.

Τα διαγράμματα θα συμπληρώνονται με επαρκείς τεχνικές εξηγήσεις σε μορφή παραρτημάτων και μελετών.

6. Επιλογή προμηθευτών και προσωπικού

Το παραδοτέο αυτής της φάσης είναι η αξιολόγηση των προμηθευτών και του εξοπλισμού βάσει μίας σειράς κριτηρίων και η πρόταση για την επιλογή κάποιου από αυτούς.

7. Οικονομικός Προγραμματισμός και Υπολογισμός συνολικής δαπάνης

το κόστος αφορά:

- Υλικό, συστήματα (κόμβοι, υπολογιστικά συστήματα, καλώδια κλπ)
- Λογισμικό (Τις περισσότερες φορές το λογισμικό των κόμβων και των άλλων συστημάτων χρεώνεται ξεχωριστά και είναι σημαντικό)
- Νέο, εξειδικευμένο προσωπικό και αναβάθμιση υπάρχοντος
- Αναλώσιμα
- Τηλεπικοινωνιακή Διασύνδεση (πολλές φορές το κόστος τηλεπικοινωνιακής διασύνδεσης ξεπερνά το μηνιαίο κόστος του υλικού)
- Συντήρηση (ανάλογα με την υποστήριξη που χρειαζόμαστε το κόστος συντήρησης ποικίλει πολύ)
- Αρχική εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία
- Εκπαίδευση Προσωπικού για την λειτουργία και χρήση του συστήματος



Οικονομικός Προγραμματισμός και Υπολογισμός συνολικής δαπάνης Παραδοτέο

Το παραδοτέο αυτής της φάσης είναι μία αναφορά που έχει λεπτομερή ανάλυση κόστους και πιθανόν να προτείνει την τελική διαμόρφωση (configuration) του συστήματος

8. Παρουσίαση στη Διοίκηση και Τελικές αποφάσεις

κάνουμε λεπτομερή παρουσίαση της πρότασης στην ανώτατη διοίκηση:

- Αναλυτική τεχνική περιγραφή της λύσης
 - Προτεινόμενο προμηθευτή
 - Λεπτομερή οικονομική εκτίμηση
 - Λειτουργικές προδιαγραφές
- Το παραδοτέο αυτής της φάσης είναι η αναφορά στην ανώτατη διοίκηση, οι τελικές παρατηρήσεις και αλλαγές και οι τελικές προδιαγραφές του συστήματος.

9. Προμήθεια των συστημάτων και τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών

Σε περίπτωση μεγάλων οργανισμών και επίσημων ανοικτών διαγωνισμών είναι σημαντικό οι διαδικασίες των σχετικών φάσεων να είναι τυπικά και ουσιαστικά κατοχυρωμένες και επίσημα καταγεγραμμένες, ώστε να μην υπάρξει αμφισβήτηση και νομικά προβλήματα που θα έθεταν σε κίνδυνο και περιπέτειες την επένδυση.

- Παραδοτέο: Η παραγγελία και εμπορικές συμφωνίες για τα συστήματα και τις τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες

10. Προετοιμασία Χώρων και αρχική εγκατάσταση συστήματος

Η προετοιμασία των χώρων αυτών πρέπει να ξεκινήσει πριν την άφιξη των συστημάτων όχι όμως προτού έχουμε την τελική απάντηση από την ανώτατη διοίκηση (Φάση 8). Έτσι οι χώροι πρέπει είναι διαμορφωμένοι κατά την άφιξη των συστημάτων, ώστε να έχουμε τις λιγότερες δυνατές καθυστερήσεις αλλά και δυσλειτουργίες (π.χ. προσωρινή τοποθέτηση συστημάτων σε ακατάλληλους χώρους).

- Παραδοτέο της φάσης είναι η προετοιμασία των χώρων η υποδοχή και αρχική θέση σε λειτουργία των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων

11. Έλεγχος και αποδοχή του συστήματος

- Έλεγχος υλικών και λογισμικού των υποσυστημάτων, που βεβαιώνει ότι κάθε κόμβος είναι λειτουργικός
- Έλεγχος λειτουργίας κυκλωμάτων που βεβαιώνει ότι οι διασυνδέσεις μεταξύ των διαφόρων κόμβων του δικτύου λειτουργούν
- Έλεγχος συνολικού συστήματος ότι το δίκτυο λειτουργεί σαν σύνολο και ότι το σύστημα διαχείρισης «βλέπει» το σύστημα σωστά.
- Λειτουργικός έλεγχος: Εδώ έχουμε μία σειρά από πολύπλοκους ελέγχους που συνήθως καθορίζονται από τον πελάτη για να βεβαιωθεί ότι το σύστημα υποστηρίζει τις υπηρεσίες που έχουν ζητηθεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές (ασφάλειας, ποιότητας, αξιοπιστίας κλπ) που έχει θέσει ο πελάτης.

Το παραδοτέο της φάσης είναι μία συνολική επίδειξη λειτουργίας και η επίσημη αποδοχή του συστήματος

12. Εκπαίδευση

Το σύνολο των εμπλεκόμενων στελεχών με το νέο τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να εκπαιδευτεί σωστά ώστε να μπορέσει να αξιοποιήσει το νέο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο και να είναι όσο γίνεται άυταρκες για τη λειτουργία του.

Το παραδοτέο της φάσης αυτής είναι εκτός από την ίδια την εκπαίδευση, τα εκπαιδευτικά φυλλάδια και οι οδηγίες χρήσης των συστημάτων.

13. Εφαρμογής Λειτουργίας

Τρεις επιλογές

- *Παράλληλη Λειτουργία (Parallel Operation)*
- *Σταδιακή Χρήση του Συστήματος (Phased)*
- *Άμεση Μετάβαση (Cold Turkey)*

Το παραδοτέο της φάσης αυτής είναι η **επιχειρησιακή λειτουργία του τηλεπικοινωνιακού συστήματος και αναφορές για τυχόν επιχειρησιακές δυσλειτουργίες.**



14. Υποστήριξη λειτουργίας και Συντήρηση

Θα πρέπει να υπάρχει μία ομάδα τεχνογνωστών και ένα σύνολο διαδικασιών που να φροντίζουν για τη σωστή λειτουργία του Δικτύου, να δίνουν άμεσες λύσεις και υποστήριξη όταν παρουσιάζονται προβλήματα, να φροντίζουν για την αναβάθμιση και τις επεκτάσεις του και να έχουν επικοινωνία με τους προμηθευτές των υποσυστημάτων και του παρόχους του εξωτερικού δικτύου και διασυνδέσεων για την επίλυση οποιουδήποτε θέματος της αρμοδιότητός τους.

Το παραδοτέο αυτής της φάσης είναι το ίδιο το σύστημα και η ομαλή λειτουργία του. Επίσης είναι η διάθρωση και λειτουργία του Τμήματος Τηλεπικοινωνιών



Πλεονεκτήματα Εφαρμογής της Μεθόδου

- η συστηματικότητα,
- η συνολική προσέγγιση,
- η ελαχιστοποίηση λαθών και αστοχιών και
- η επιλογή της αποδοτικότερης λύσης βάσει προδιαγραφών.

Μειονεκτήματα εφαρμογής της μεθόδου

- Κόστος σε χρόνο και
- Κόστος σε ανθρώπινους πόρους,

Η πράξη έχει δείξει

- Οι τεχνολογίες δικτυακών συστημάτων εξελίσσονται με **ταχύτατους ρυθμούς** με αποτέλεσμα τη συνεχή πτώση τιμών και αύξηση των δυνατοτήτων των στοιχείων του δικτύου και των δικτυακών διασυνδέσεων.
- Ακόμα σημαντικότερος παράγοντας είναι η συνεχής εισαγωγή **νέων τεχνολογιών** που πολλές φορές θέτουν εκτός αγοράς παλαιότερες τεχνολογίες.
- Η εισαγωγή νέων τεχνολογιών κάνει δυνατή τη χρήση **νέων υπηρεσιών** αλλάζοντας δραστικά την Αγορά και τον Ανταγωνισμό σε πολλούς παραγωγικούς τομείς..
- Η ίδια η επιχείρηση που έχει ζητήσει την υλοποίηση ενός δικτύου **αλλάζει τις προδιαγραφές** και πολλές φορές και τις βασικές υπηρεσίες κατά τη διάρκεια της διαδικασίας.
- Οι χρήστες αμέσως μετά την εισαγωγή της νέας δικτυακής υποδομής **χρησιμοποιούν το δίκτυο πολύ περισσότερο** από ότι είχαν αρχικά δηλώσει

Μεγιστοποίηση των έξι Άλφα

- **Α**πλότητα
- **Α**σφάλεια
- **Α**ξιοπιστία
- **Α**ναβάθμιση
- **Α**νοικτά πρότυπα
- **Α**νταποδοτικότητα



Απλότητα

Η **Απλότητα** σε ένα δίκτυο πετυχαίνεται κυρίως με την ομοιομορφία σε τεχνολογίες, κατασκευαστές και παρόχους αλλά και με την ξεκάθαρη αρχιτεκτονική του δικτύου τόσο σε τοπικό όσο και σε συνολικό επίπεδο.

Ασφάλεια

- Η **Ασφάλεια** είναι θεμελιώδες συστατικό σε ένα δίκτυο στο οποίο βασίζουμε την επιχειρηματική δραστηριότητά μας.
- Οι μηχανισμοί και τα συστήματα ασφάλειας ανεβάζουν το κόστος ενός δικτύου και γι' αυτό χρειάζεται μία μελέτη διακινδύνευσης ώστε να εκτιμήσουμε σωστά την επένδυση σε ασφάλεια που χρειαζόμαστε στο δίκτυό μας.

Αξιοπιστία

Η **Αξιοπιστία** ενός επιχειρησιακού δικτύου είναι καθοριστική για την πραγματική αξιοποίηση του από τους χρήστες του. Η αξιοπιστία εξασφαλίζεται με την επιλογή δοκιμασμένων τεχνολογιών και καθιερωμένων προμηθευτών τεχνολογίας και παρόχων δικτύου.

Αναβάθμιση

Στη ζωή ενός πετυχημένου επιχειρησιακού δικτύου ένα πράγμα είναι σίγουρο: η ανάγκη για **Αναβάθμιση**. Αυτό που δεν μπορεί να προβλεφθεί με ακρίβεια είναι το εάν η αναβάθμιση απαιτηθεί γρηγορότερα ή αργότερα.

Ανοικτά πρότυπα

Οι τεχνολογίες των συστημάτων που έχουμε επιλέξει για την υποστήριξη του δικτύου μας θα πρέπει να βασίζονται σε ***Ανοικτά Πρότυπα*** (και όχι σε πρωτόκολλα τα οποία ανήκουν και χρησιμοποιούνται από έναν μόνο κατασκευαστή, όσο μεγάλος και αν είναι αυτός)

Ανταποδοτικότητα

Η **Ανταποδοτικότητα** είναι το κλάσμα με αριθμητή το επιχειρηματικό όφελος που έχουμε συνολικά από το δίκτυο και παρονομαστή το κόστος αγοράς και λειτουργίας του δικτύου.

Μέθοδος Συνεχούς Ανάπτυξης για τηλεπικοινωνιακά δίκτυα

Βάση της αρχής μεγιστοποίησης των έξι Άλφα, μπορούμε να προτείνουμε μία αρκετά απλούστερη και άρα οικονομικότερη και γρηγορότερη μέθοδο Σχεδίασης, την οποία ονομάζουμε

Μέθοδο Συνεχούς Ανάπτυξης

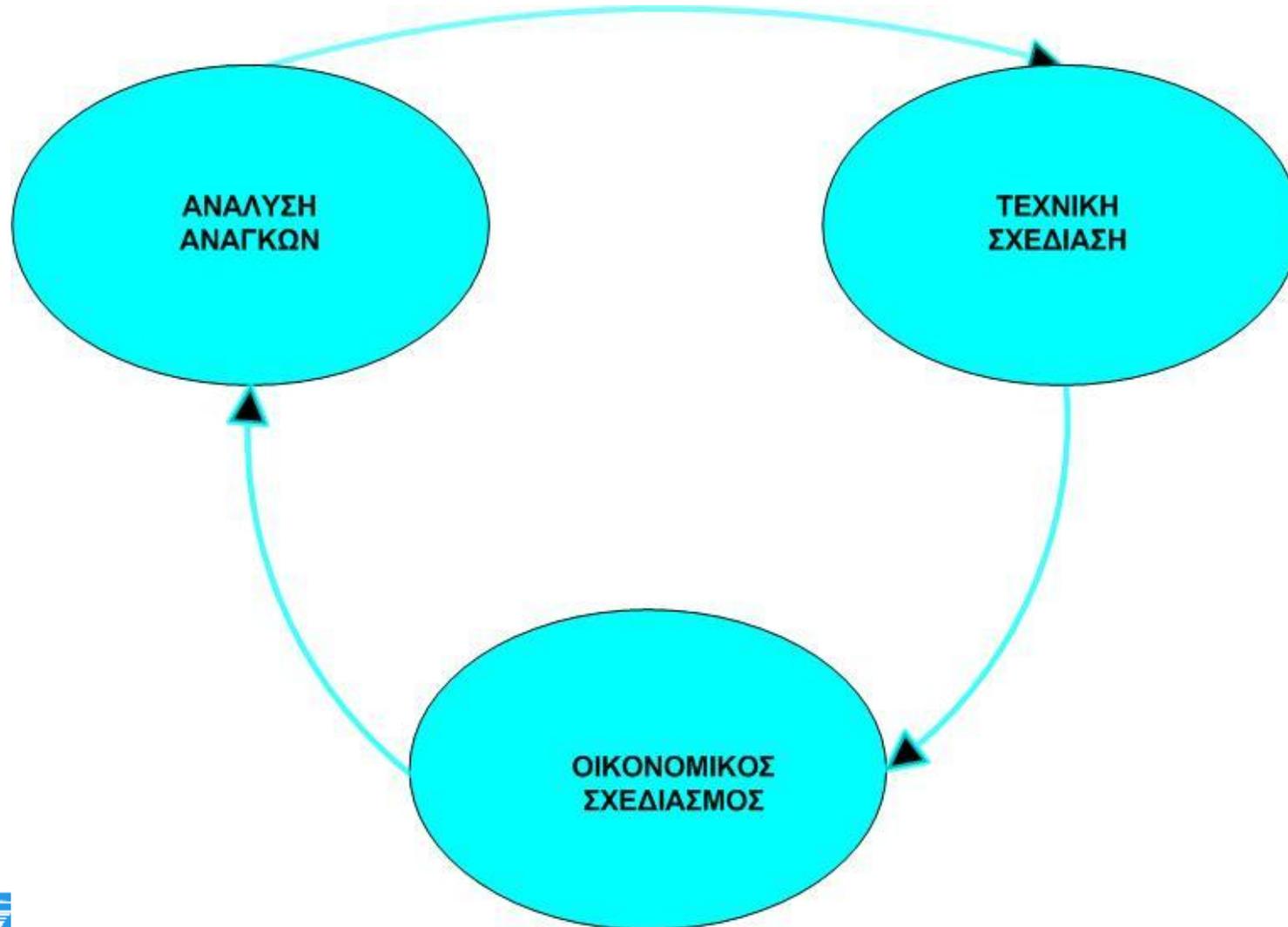


Φάσεις της Μεθόδου Συνεχούς Ανάπτυξης

Η Μέθοδος Συνεχούς Ανάπτυξης έχει τρεις βασικές, αλλά επαναλαμβανόμενες φάσεις:

- Ανάλυση Αναγκών
- Τεχνική Σχεδίαση
- Μελέτη Κόστους

Μέθοδος Συνεχούς Ανάπτυξης



1. Ανάλυση Αναγκών

Η Ανάλυση Αναγκών περιλαμβάνει:

- Καθορισμό επιχειρησιακών αναγκών
- Αναγνώριση των χρηστών και των απαιτήσεών τους
- Περιγραφή Υπάρχουσας κατάστασης

Η Ανάλυση Αναγκών καταλήγει στο Λογικό και Φυσικό Σχεδιασμό του νέου Τηλεπικοινωνιακού Δικτύου

2. Τεχνική Σχεδίαση

Η Τεχνική Σχεδίαση καθορίζει με σχετική λεπτομέρεια τις προδιαγραφές των συστημάτων και των διασυνδέσεών τους. Επηρεάζεται από τα αποτελέσματα της προηγούμενης φάσης.

Το παραδοτέο είναι ένα τεχνικό σχέδιο

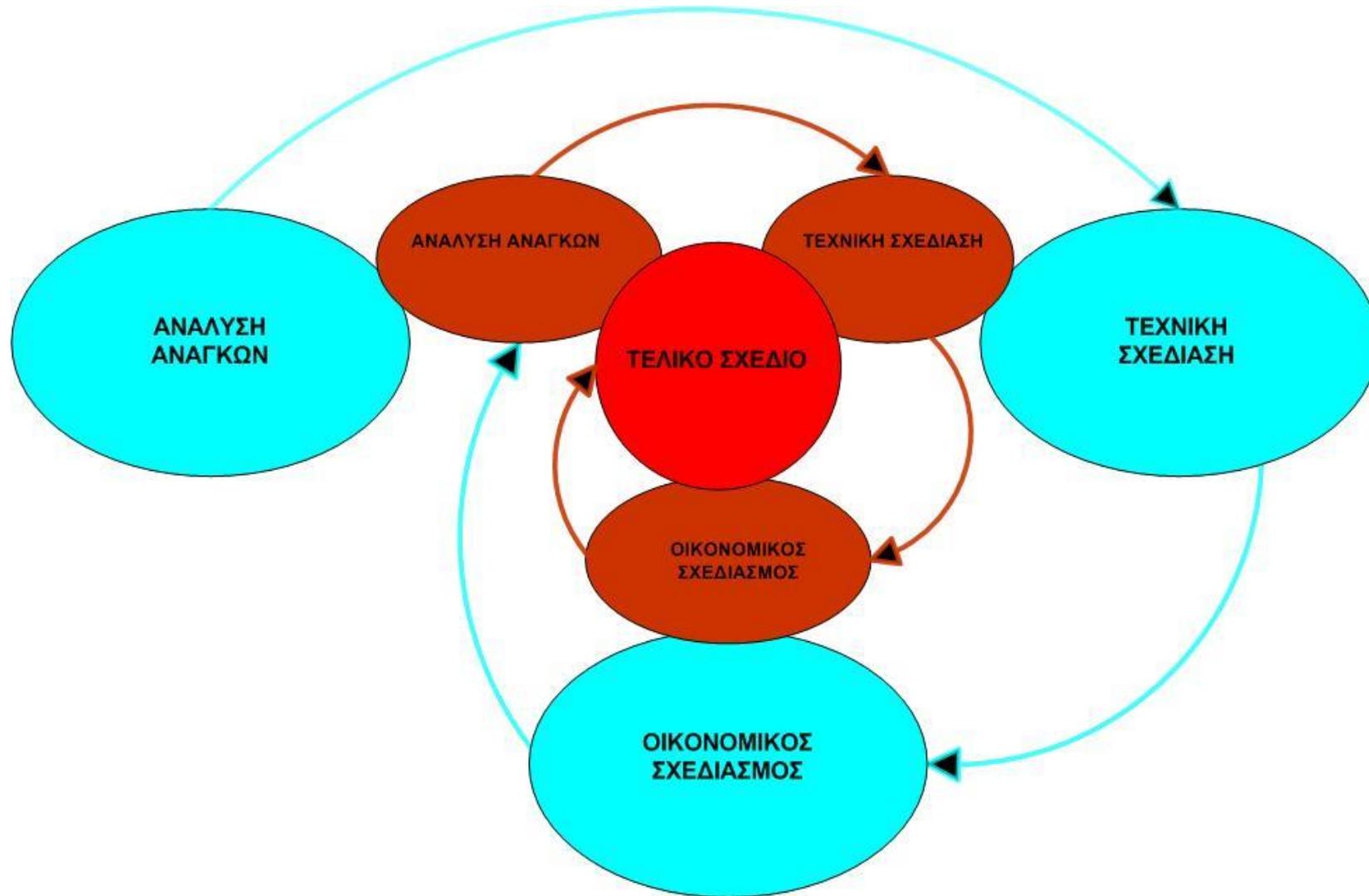
3. Μελέτη Κόστους

Βάσει των στοιχείων της φάσης Τεχνικής Σχεδίασης, μπορούμε τώρα να κάνουμε μία καλή προσέγγιση κόστους και επενδύσεων.

Η Μελέτη Κόστους θα καταλήξει σε κάποιες επιχειρηματικές προτάσεις, που βασίζονται στο κόστος της λύσης και στα αναμενόμενα οικονομικά αποτελέσματα της τηλεπικοινωνιακής επένδυσης



Το τελικό σχέδιο παράγεται με συνεχείς επαναλήψεις των αρχικών φάσεων



Παραδοχές

- Να έχουμε λάβει υπόψη μας τους έξι παράγοντες (Απλότητα, Ασφάλεια, Αξιοπιστία, Αναβάθμιση, Ανοικτά πρότυπα, Ανταποδοτικότητα) και
- Να κάνουμε προσεγγίσεις προς τα πάνω (υπερεκτιμήσεις) παρά το αντίθετο

Συμπεράσματα

- Η Σχεδίαση και υλοποίηση ενός επιτυχημένου εταιρικού τηλεπικοινωνιακού δικτύου είναι μία περίπλοκη διαδικασία. Αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι θα πρέπει να αντιμετωπισθούν μία μεγάλη σειρά από δύσκολα τεχνικά και οργανωτικά θέματα.
- Το κλειδί για την επιτυχία της διαδικασίας σχεδίασης είναι η σωστή αξιολόγηση του κάθε παράγοντα και η απλούστευση περιττών διαδικασιών.
- Αδιαμφισβήτητα, οι μέθοδοι είναι χρήσιμα εργαλεία στην προσπάθειά ανάπτυξης επιτυχημένων επιχειρησιακών δικτύων δεδομένων.
- Όμως χρειάζεται επιλογή στο μέγεθος της προσπάθειας που πρέπει να καταβάλλουμε για την ανάπτυξη των δικτύων και αυτό πρέπει να γίνει μετά από αξιολόγηση.

Κεφάλαιο 19

Νέες Τεχνολογίες και Προοπτικές



Περιεχόμενα

- Εισαγωγή
- IPv6
- Metro Ethernet
- Δικτυακά Συστήματα Αποθήκευσης
- Δίκτυα Παράδοσης Περιεχομένου (CDN)
- Κινητικότητα στο Διαδίκτυο
- Ευρυζωνικότητα και Ευρυζωνική Πρόσβαση

Σκοπός του κεφαλαίου

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τεχνολογίες που:

- Έχουν μεγάλη πιθανότητα να υιοθετηθούν από τηλεπικοινωνιακούς παρόχους που δραστηριοποιούνται στην ελληνική Αγορά,
- Έχουν επιχειρηματική και λειτουργική αξία για τις επιχειρήσεις και
- Έχουν επιπτώσεις στον σχεδιασμό και την διαστασιοποίηση των εταιρικών δικτύων.



Ο επιχειρηματίας θα πρέπει να:

- Γνωρίζει εάν η τεχνολογία αυτή έχει κάποια προστιθέμενη αξία για την επιχείρησή του
- Μπορεί να κρίνει εάν θα του δημιουργηθεί πρόβλημα από την τυχόν αξιοποίηση της τεχνολογίας αυτής από τον ανταγωνισμό
- Αξιολογεί την διαλειτουργικότητα της υπάρχουσας τηλεπικοινωνιακής υποδομής της εταιρίας του με την νέα τεχνολογία
- Μπορεί να προτείνει νέες σχεδιαστικές λύσεις για το δίκτυο της επιχείρησης έτσι ώστε να μπορεί αυτό να αναβαθμιστεί και
- Συνειδητοποιεί τους νέους επιχειρηματικές στόχους και προοπτικές που μπορεί να προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες στο άμεσο μέλλον



IPv6

Η έκτη έκδοση του πρωτοκόλλου ή πιο γνωστά το IPv6 (IP version 6), αποτελεί την πιο πιθανή και άμεση εξέλιξη του IPv4.

Υπάρχει μία σειρά από λόγους για την μετάβαση στην έκδοση 6.

Ο βασικότερος ίσως είναι η εξάντληση διαθέσιμων IP διευθύνσεων.



Πιο αναλυτικά:

- το IPv4 που έχει μόλις 32bits για τον καθορισμό της διεύθυνσης άρα
 - Οι διαθέσιμες διευθύνσεις του IPv4 είναι περίπου $4,5 \times 10^9$.
- τα πακέτα του IPv6 έχουν διεύθυνση IP με 128bits άρα
 - Οι διαθέσιμες διευθύνσεις του IPv6 είναι περίπου 340×10^{66} !!!

Παρέχονται τριών ειδών διευθύνσεις

- **Unicast:** Χρησιμοποιείται για επικοινωνία μεταξύ δύο σταθμών (συσκευή, διεπαφή)
- **Anycast:** Εδώ το πακέτο μεταφέρεται από ένα σταθμό προς τον κοντινότερο από ένα σύνολο σταθμών.
- **Multicast:** Χρησιμοποιείται για επικοινωνία μεταξύ ενός σταθμού με πολλούς.

Το IPv6 έχει αυξημένες δυνατότητες στην

ασφάλεια (υποστηρίζει και το IPSec), ενώ διαθέτει και παραμέτρους για παροχή εγγυημένης

- **ποιότητα υπηρεσία**, δίνοντας προτεραιότητα σε συγκεκριμένα είδη δικτυακής κίνησης αλλά και
- **κινητικότητα** χρηστών και συσκευών στο διαδίκτυο, (mobility).

Χρήση IPv6

Το βασικό πρόβλημα για την γενικευμένη χρήση του IPv6 είναι η τεράστια πλέον εγκατεστημένη βάση συσκευών δρομολόγησης (routers) που βασίζονται στο IPv4. Η IETF έχει προτείνει 3 λύσεις:

- **Ταυτόχρονη Λειτουργία:** Εδώ και τα δύο πρότυπα συνυπάρχουν στο δίκτυο
- **Tunneling:** Τα πακέτα του IPv6 περνάνε με tunnels μέσα από ένα δίκτυο IPv4.
- **Μετατροπή:** Σε αυτήν την περίπτωση χρησιμοποιούνται ειδικές πύλες (gateways) για να μετατραπεί το πακέτο από τη μία έκδοση του πρωτοκόλλου στην (IPv4 - IPv6).



Metro Ethernet

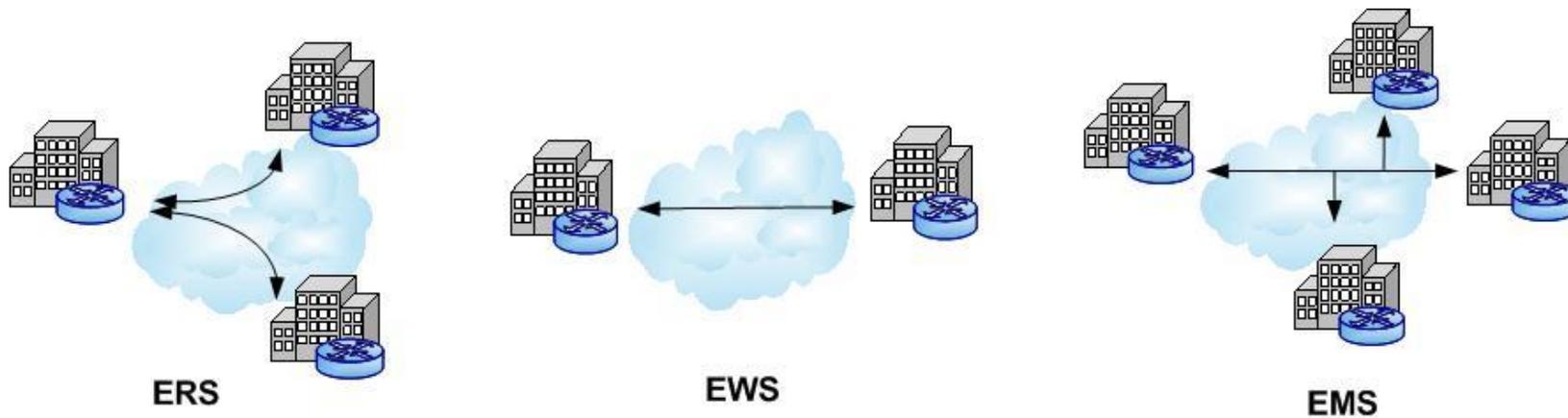
- Το Metro Ethernet είναι μία νέα εξέλιξη που παρέχει την τεχνολογία Ethernet των τοπικών δικτύων για δίκτυα ευρείας ζώνης σε συνδυασμό με υψηλές ταχύτητες.
- Οι ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων είναι παρόμοιες με αυτές των τοπικών δικτύων, η τάση είναι όμως αυξητική. Έτσι έχουμε ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων της τάξης των 10Mbps, 100Mbps, 1Gbps και 10Gbps.



Τρεις υλοποιήσεις (Metro Ethernet Forum)

- **Ethernet Relay Service (ERS):** Το ισοδύναμο του Ethernet για δίκτυα ευρείας ζώνης ATM ή Frame Relay. Χρησιμοποιείται για συνδέσεις από μία τοποθεσία σε μία άλλη (point-to-point σύνδεση).
- **Ethernet Wire Service (EWS):** Το ισοδύναμο του Ethernet για μισθωμένες γραμμές. Χρησιμοποιείται και πάλι για point-to-point συνδέσεις.
- **Ethernet Multipoint Service (EMS):** Πρόκειται για το ισοδύναμο των τοπικών δικτύων, όπου τα χαρακτηριστικά του εκτείνονται σε ένα δίκτυο ευρείας ζώνης. Υπάρχει μία σύνδεση που εξυπηρετεί όλες τις τοποθεσίες

Οι τοπολογίες ERS, EWS και EMS



Πλεονεκτήματα χρήσης Metro-Ethernet

- Απλότητα
- Οικονομία
- Μεγάλες Ταχύτητες

Δικτυακά Συστήματα Αποθήκευσης

Τα συστήματα αποθήκευσης δεδομένων, αποτελούν σημαντικό πόρο της επιχείρησης. Από τη μία επιτρέπουν σε εξουσιοδοτημένους χρήστες την πρόσβαση σε αρχεία και δεδομένα που χρειάζονται.

Από την άλλη, προστατεύουν τις αποθηκευμένες πληροφορίες σε περιπτώσεις εκτάκτου ανάγκης, όπως φυσικές καταστροφές και επιθέσεις



Αρχιτεκτονικές υλοποίησης των δικτυακών συστημάτων αποθήκευσης

- *Άμεσα Προσαρτώμενη Αποθήκευση (Direct Attached Storage-DAS)*
- *Αποθήκευση Προσαρτώμενη στο Δίκτυο (Network Attached Storage-NAS)*
- *Δίκτυα Ευρείας Αποθήκευσης (Storage Area Networks-SAN)*

Άμεσα Προσαρτώμενη Αποθήκευση (DAS)

Εδώ τα μέσα αποθήκευσης συνδέονται άμεσα στους εξυπηρετητές μέσω ειδικών διεπαφών (Small Computer System Interface-SCSI).

Οι αποθηκευμένες πληροφορίες διανέμονται ανάλογα στην επιχείρηση και κάθε εφαρμογή έχει τον δικό της αποθηκευτικό χώρο σε μία υπολογιστική συσκευή

Αποθήκευση Προσαρτώμενη στο Δίκτυο (NAS)

Στην υλοποίηση *NAS* τα αποθηκευτικά μέσα συνδέονται απευθείας στο δίκτυο και όχι σε κάποιον εξυπηρετητή.

Σκοπός αυτού του διαχωρισμού είναι να βελτιώσει την συνολική απόδοση του δικτύου. Υπάρχουν ειδικές συσκευές *NAS*, οι οποίες επικοινωνούν με το δίκτυο με υψηλές ταχύτητες

Δίκτυα Ευρείας Αποθήκευσης (SAN)

Η υλοποίηση *SAN* αφορά τη δημιουργία ενός ξεχωριστού δικτύου υψηλών ταχυτήτων με πλήρη διασύνδεση, αφιερωμένο αποκλειστικά για αποθήκευση πληροφορίας.

Γιατί Δικτυακά Συστήματα Αποθήκευσης;

Η υλοποίηση ενός δικτυακού συστήματος αποθήκευσης προσφέρει στην επιχείρηση

- οικονομικά οφέλη,
- επιχειρησιακή ευελιξία και ανάπτυξη και
- υψηλά επίπεδα υπηρεσίας.



Δίκτυα Παράδοσης Περιεχομένου (CDN)

Τα *δίκτυα παράδοσης της πληροφορίας* (Content Delivery Networks - CDN), εντοπίζουν τα αρχεία που χρησιμοποιούνται συχνά από συγκεκριμένους χρήστες και τα αποθηκεύουν σε ειδικούς εξυπηρετητές που βρίσκονται μακριά από το κεντρικό σύστημα αποθήκευσης αλλά κοντά στους χρήστες που χρησιμοποιούν τα αρχεία αυτά.

Τρόποι υλοποίησης των CDN

- **Δημόσια CDN**
 - *Στα δημόσια CDN η υπηρεσία CDN παρέχεται από του Παρόχους Παράδοσης Περιεχομένου (Content Delivery Providers-CDP), οι οποίοι αναλαμβάνουν τη φιλοξενία και τη διανομή του περιεχομένου*
- **Ιδιωτικά CDN**
 - *Τα ιδιωτικά CDN ανήκουν στην επιχείρηση, η οποία τα και τα διαχειρίζεται. Είναι κατάλληλα για παράδοση περιεχομένου πραγματικού χρόνου, πολυμεσικές εφαρμογές καθώς και στατικό περιεχόμενο*

Κινητικότητα στο Διαδίκτυο (Mobility)

- Σε αντιστοιχία με την κινητή τηλεφωνία και τα κινητά τηλέφωνα έτσι και το Διαδίκτυο (Ίντερνετ) έχει την ανάγκη υποστήριξης κινητικότητας των συσκευών που συνδέονται με αυτό.
- Το **Κινητό Ίντερνετ** (mobile IP) αποτελεί την προσπάθεια της IETF για τη δημιουργία κάποιου πρότυπου πρωτοκόλλου το οποίο θα λειτουργεί στο επίπεδο δικτύου του μοντέλου Internet το οποίο στηρίζεται στην μετακινούμενη επικοινωνία

Γιατί mobility;

Η συγκεκριμένη προσπάθεια επήλθε μέσα από την ανάγκη για την ύπαρξη πρωτοκόλλων τα οποία θα έχουν την δυνατότητα υποστήριξης της επικοινωνίας μεταξύ τερματικών συσκευών, που διατηρούν την επαφή τους με το Διαδίκτυο, ενώ αυτές μετακινούνται

Συστατικά της κινητικότητας

Η συγκεκριμένη τεχνολογία στηρίζεται σε τρία κύρια συστατικά τα οποία είναι τα εξής:

- **Κινούμενος Ξενιστής (Mobile Host ή Mobile Node)**
- **Πράκτορας Αρχικού Δικτύου (Home Agent)**
- **Πράκτορας Ξένου Δικτύου (Foreign Agent)**

Σενάριο επικοινωνίας

- Ανακάλυψη μίας μετακινούμενης συσκευής (Agent Discovery)
- Εγγραφή (Registration)
- Συράγγωση (Tunneling)

Ευρυζωνικότητα και Ευρυζωνική Πρόσβαση

Η **Ευρυζωνικότητα** είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για να καλύψει ένα σύνολο τεχνολογιών που επιτρέπουν στον χρήστη

- συνεχή διασύνδεση (always on) και
- υψηλής ταχύτητας επικοινωνία (τάξεως Mega Bits Per Second)

Τεχνολογίες για ευρυζωνική πρόσβαση

- Γραμμές x-DSL, υψηλών ταχυτήτων (αρκετών Mbps) και κατά προτίμηση συμμετρικές.
- Απευθείας σύνδεση με οπτικό δίκτυο (fiber to the building) και χρήση τεχνολογιών metro Ethernet ή αντίστοιχων
- Ασύρματες τεχνολογίες όπως το Wi-Fi, το WiMAX ή το LMDS

Εφαρμογές Ευρυζωνικότητας

- Τηλε-εργασία
- Πολυμεσικές υπηρεσίες
- «Triple play» δηλαδή
 - Φωνή (τηλεφωνία)
 - Video streaming (και τηλεόραση)
 - Ταχύ Ίντερνετσε μία γραμμή του συνδρομητή
- Γενικά υπηρεσίες της «Κοινωνίας της Πληροφορίας» για όλους

Συμπεράσματα

- Η Σχεδίαση και υλοποίηση ενός επιτυχημένου εταιρικού τηλεπικοινωνιακού δικτύου είναι μία περίπλοκη διαδικασία. Αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι θα πρέπει να αντιμετωπισθούν μία μεγάλη σειρά από δύσκολα τεχνικά και οργανωτικά θέματα.
- Το κλειδί για την επιτυχία της διαδικασίας σχεδίασης είναι η σωστή αξιολόγηση του κάθε παράγοντα και η απλούστευση περιττών διαδικασιών.
- Αδιαμφισβήτητα, οι μέθοδοι είναι χρήσιμα εργαλεία στην προσπάθειά ανάπτυξης επιτυχημένων επιχειρησιακών δικτύων δεδομένων.
- Όμως χρειάζεται επιλογή στο μέγεθος της προσπάθειας που πρέπει να καταβάλλουμε για την ανάπτυξη των δικτύων και αυτό πρέπει να γίνει μετά από αξιολόγηση.