

Εργαστήριο Δικτύων Υπολογιστών

1^η Διάλεξη:

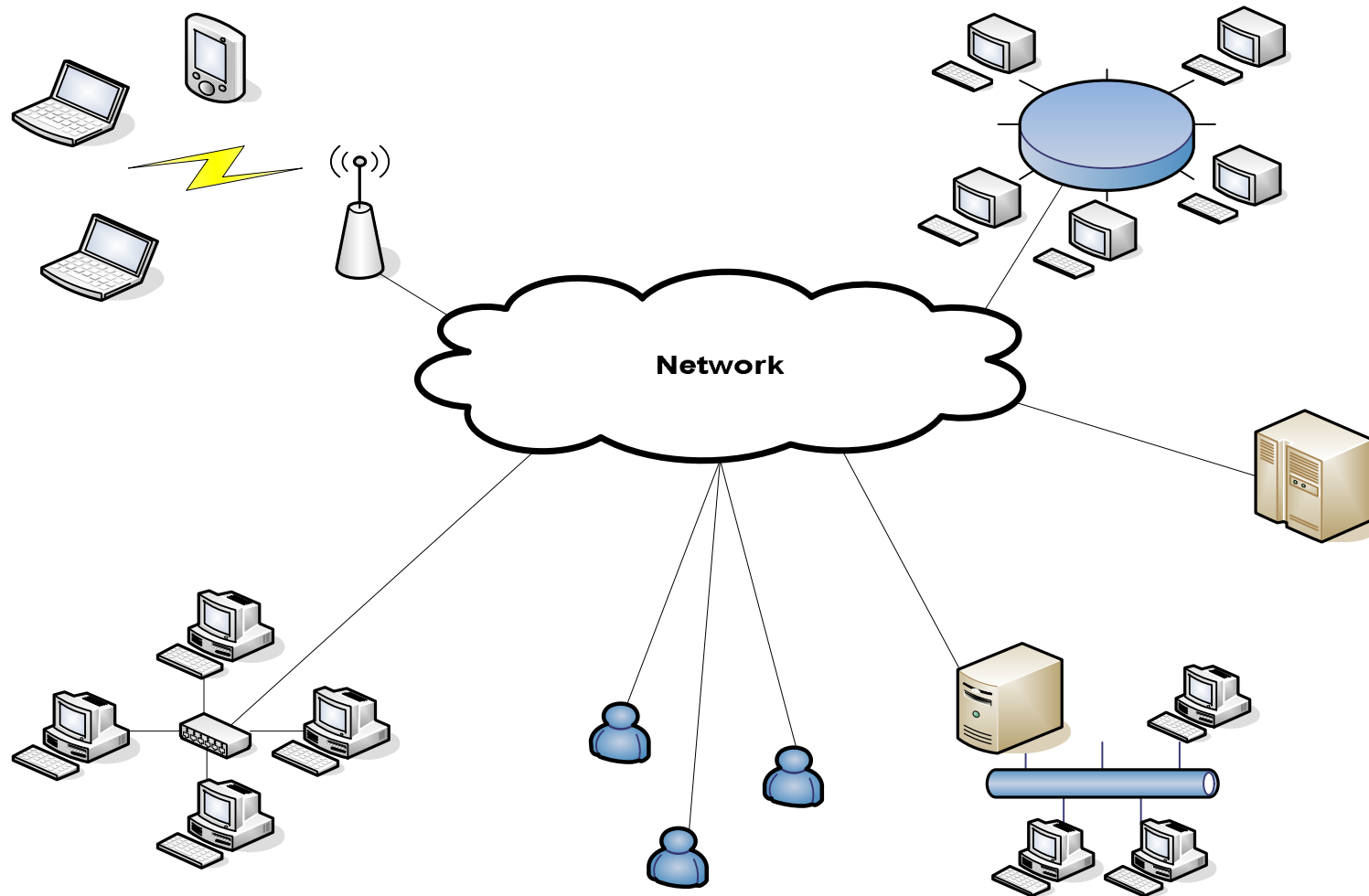
- Βασικά Θέματα Δικτύων
- IP διευθύνσεις



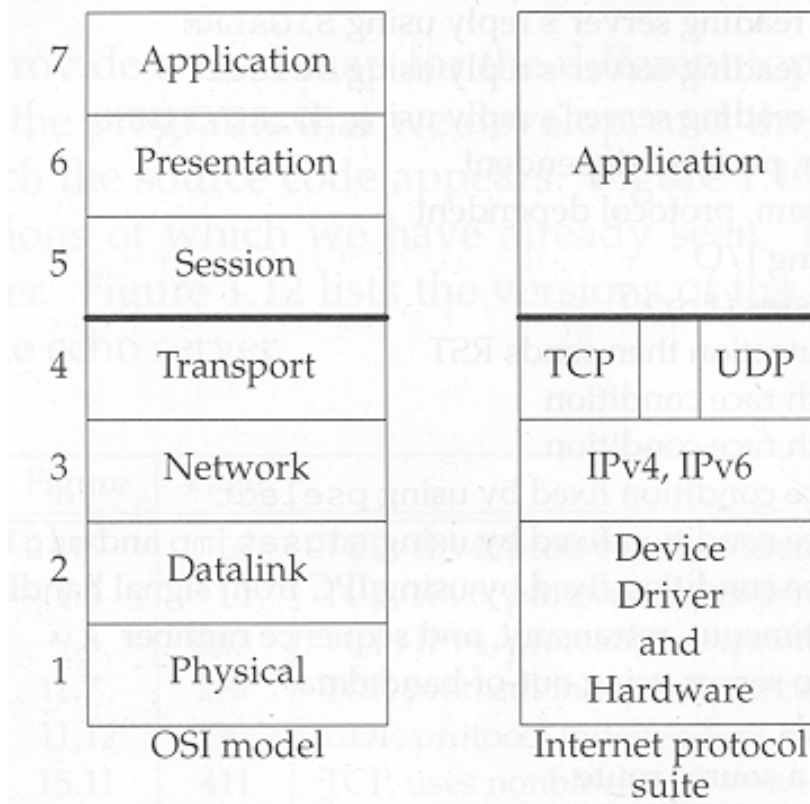
Βαθμολόγηση του Εργ. Δικτύων

- n Ομάδες των 2 ατόμων (δήλωση στο site του μαθήματος)
- n 4 Εργαστηριακές Ασκήσεις (ανακοινώσεις και παράδοση στο site του μαθήματος)
 - Ανακοίνωση 1^{ης} : **7/11 (επόμενη βδομάδα)**
 - Προθεσμίες της τάξης των 2 βδομάδων
 - Βαθμός **1.5** μονάδες η κάθε μία
 - Απαιτείται επιτυχής παράδοση (βαθμός > 0.75 μονάδες) **τουλάχιστον σε 3 από τις 4 κοινές ασκήσεις**
- n Γραπτή εξέταση
 - Βαθμός **5.0** μονάδες
 - Απαιτείται βαθμός > 2.0 μονάδες στην γραπτή εξέταση
- n Συνολικός Βαθμός **11**

Δίκτυα Επικοινωνιών

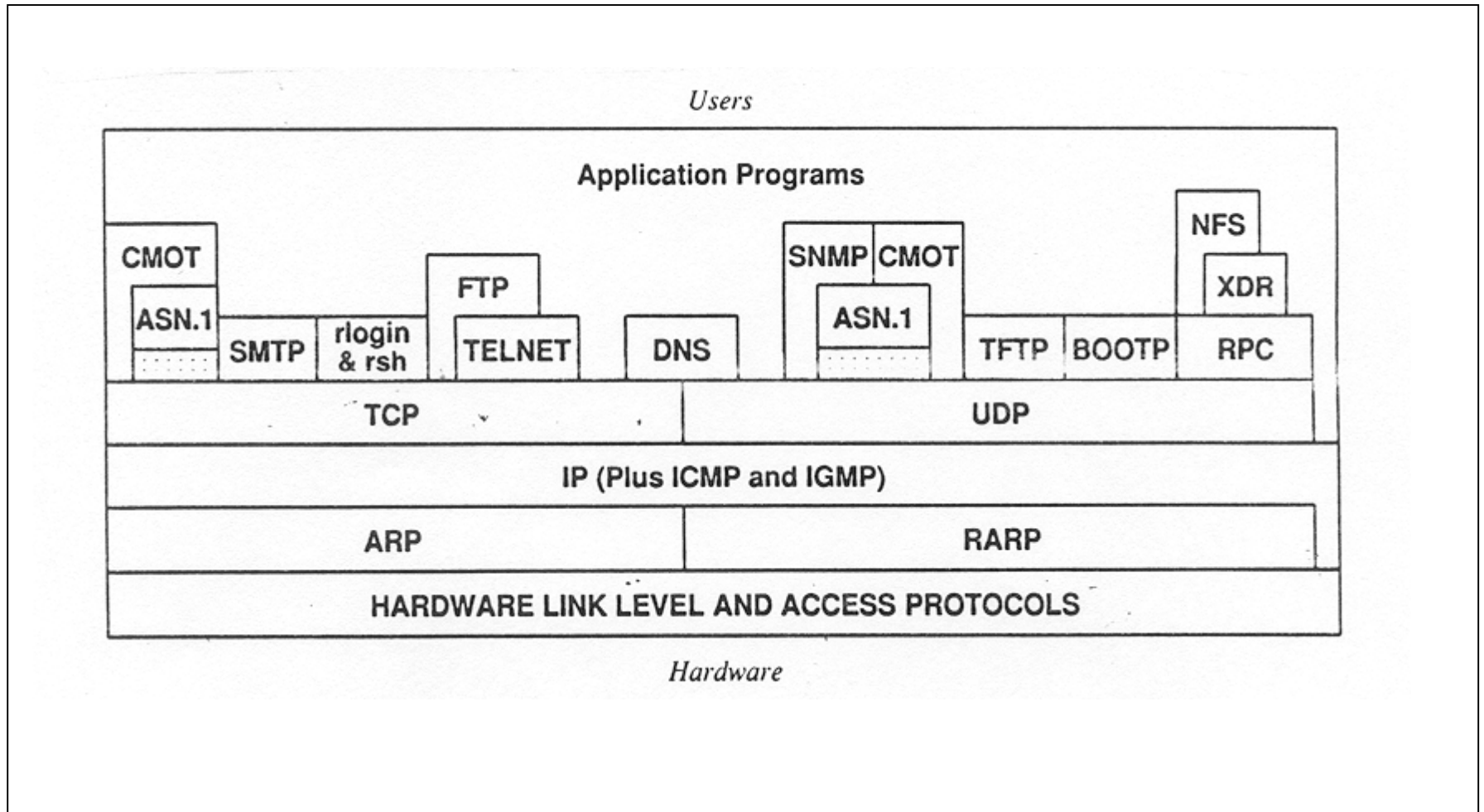


Η επικοινωνία σε layers

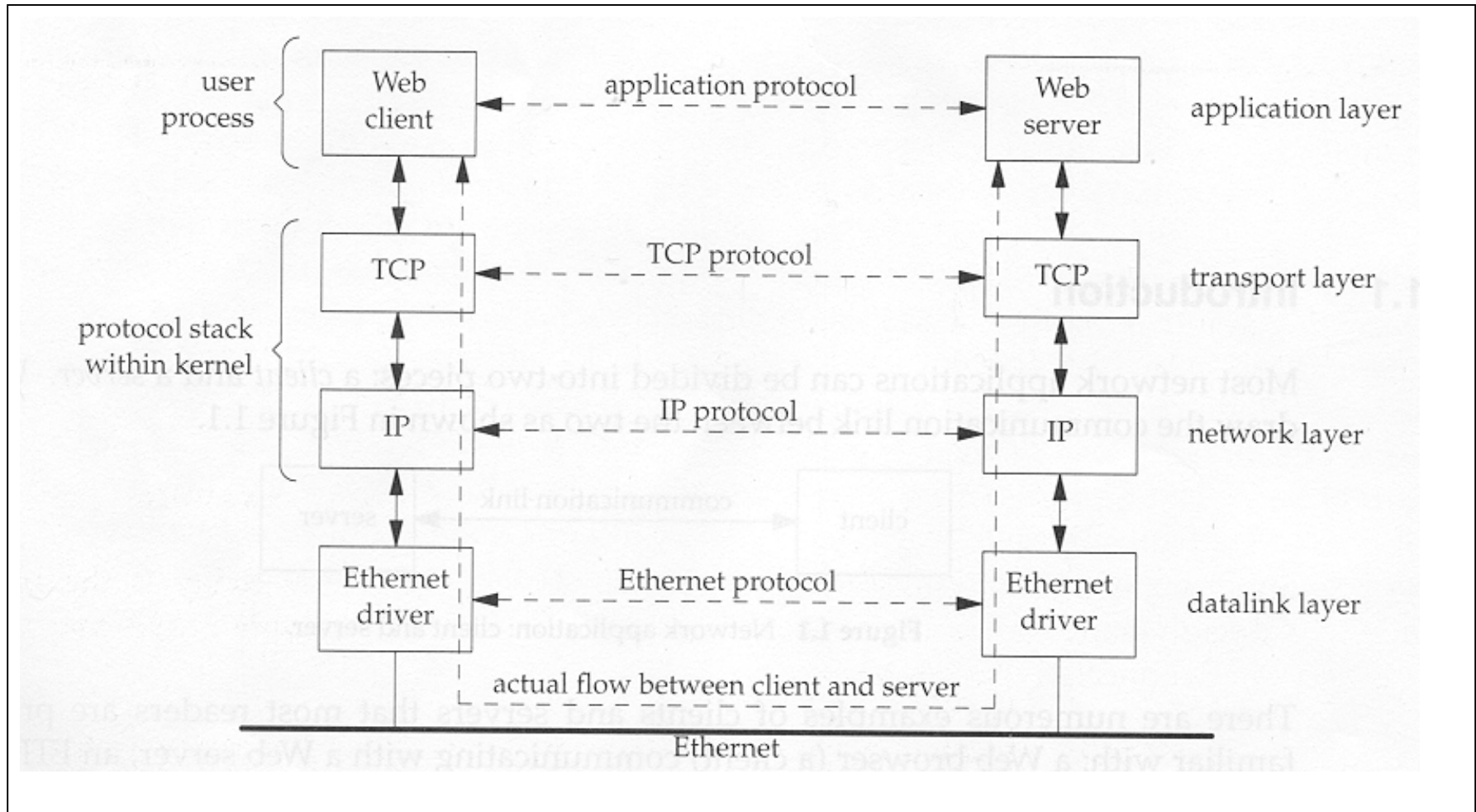


- n ISO-OSI 7 layers
- n IETF TCP/IP stack
 - Εφαρμόζεται στο Internet και στα πιο πολλά εμπορικά δίκτυα
- n Το TCP/IP stack δεν ακολουθεί αυστηρά το OSI

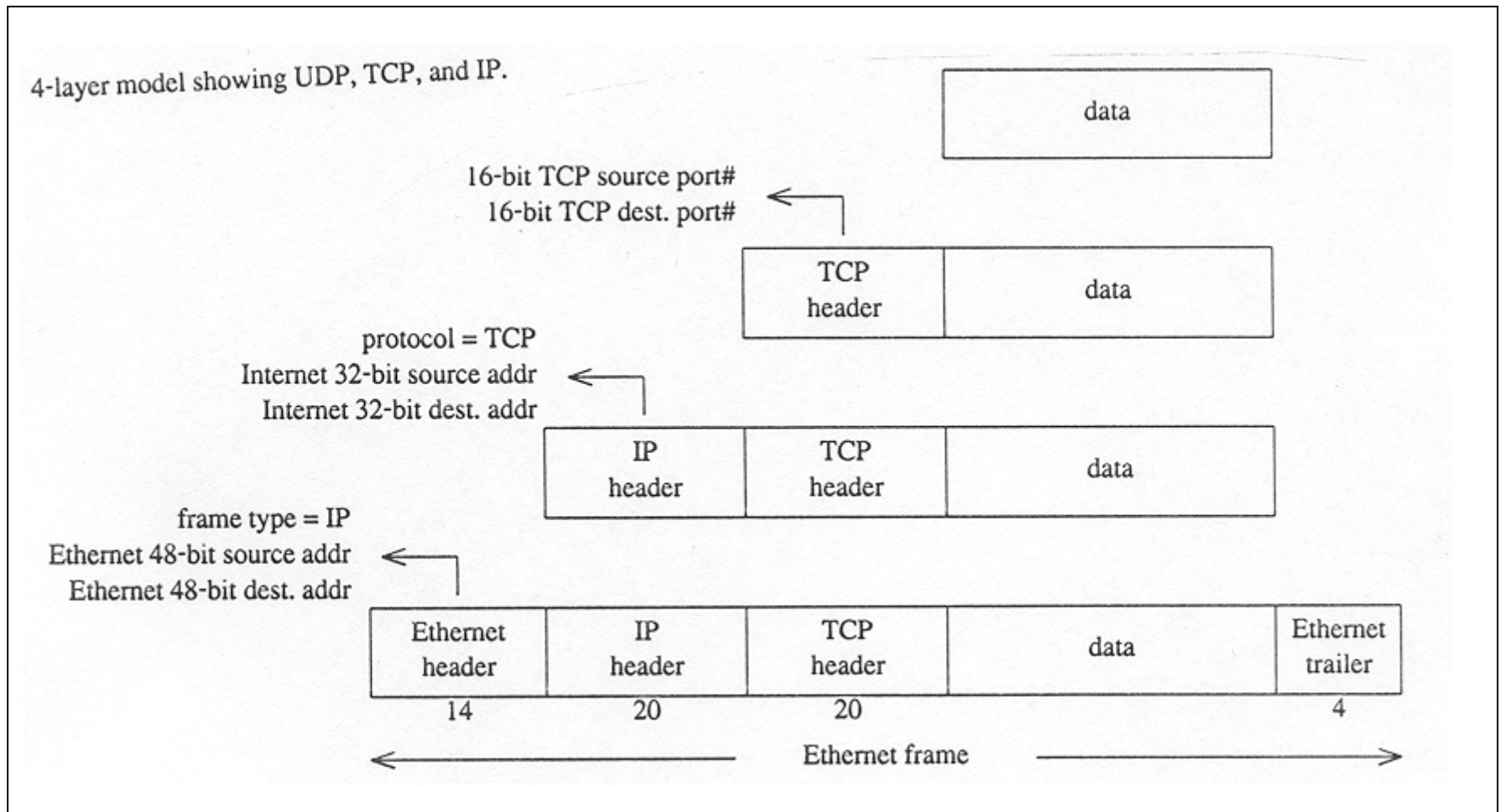
Σχέσεις γνωστών πρωτοκόλλων



Η επικοινωνία σε TCP/IP layers



TCP/IP Ενθυλάκωση-Encapsulation





MAC και IP διευθύνσεις

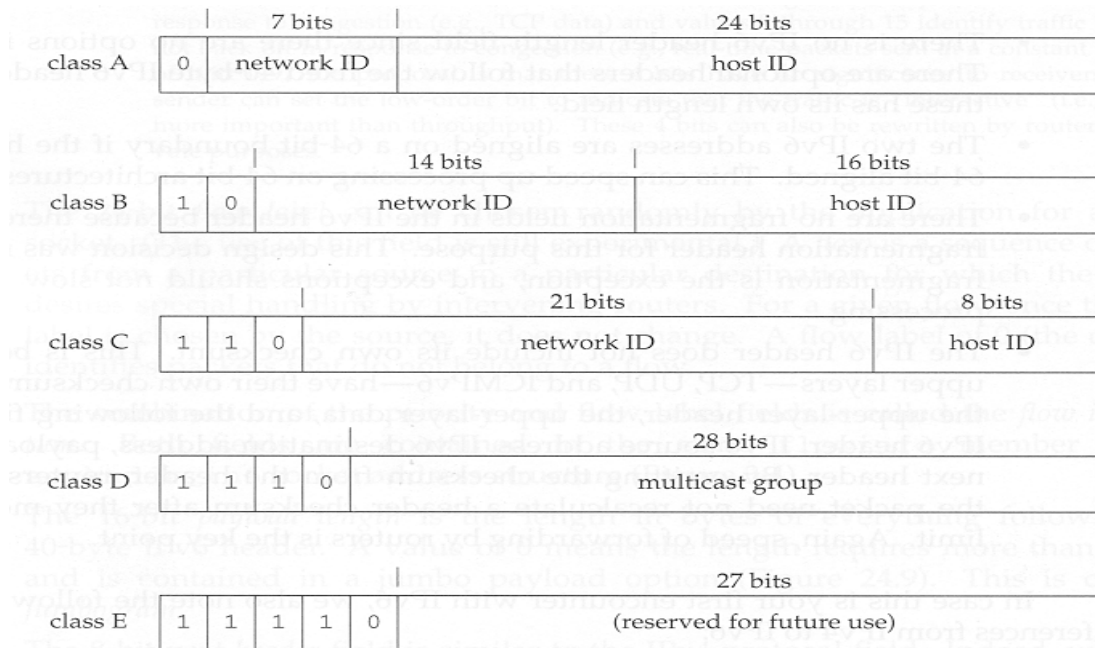
- n Κάθε κάρτα δικτύου (network adapter) χαρακτηρίζεται από μια MAC διεύθυνση (48 bits – βασισμένη στα standard IEEE 802)
- n Η MAC διεύθυνση χαρακτηρίζει «μοναδικά» ένα υπολογιστή σε ένα **τοπικό δίκτυο** (LAN). Χρησιμοποιείται για την δρομολόγηση στο Data Link layer του OSI (2nd layer)
- n Η IP διεύθυνση χαρακτηρίζει «μοναδικά» ένα υπολογιστή στο **διαδίκτυο**. Χρησιμοποιείται για την δρομολόγηση στο Network layer του OSI (3rd layer)
- n Η MAC διεύθυνση χαρακτηρίζει την κάρτα δικτύου και δεν μπορεί να αλλαχθεί από τον χρήστη, ενώ η IP διεύθυνση μπορεί (και ίσως πρέπει) να αλλάξει καθώς ο υπολογιστής μετακινείται από ένα δίκτυο σε άλλο
- n Τα IP δίκτυα κρατάνε μια αντιστοίχιση μεταξύ της IP διεύθυνσης μιας συσκευής και της MAC διεύθυνσης της συσκευής. Αυτή η αντιστοίχιση είναι γνωστή σαν **ARP cache** ή **ARP table**

IPv4 addresses (32 bits)

- n Σε κάθε υπολογιστή αντιστοιχίζεται μια μοναδική διεύθυνση, που ονομάζεται **IP διεύθυνση (IP address)** και η οποία αποτελεί την “ταυτότητά” του στο **διαδίκτυο**
- n Μια IP διεύθυνση έχει τη γενική μορφή X.Y.Z.W όπου τα X, Y, Z, W είναι αριθμοί που παίρνουν τιμές από 0 έως 255 (**Dotted-decimal notation**)
- n Στην πραγματικότητα μία IP διεύθυνση είναι ένας δυαδικός αριθμός 32-bit, που για να γίνει περισσότερο κατανοητός στους ανθρώπους χωρίζεται σε 4 ομάδες των 8 bit (1 byte - octet) και κατόπιν κάθε ομάδα μεταφράζεται στον αντίστοιχο δεκαδικό αριθμό. Π.χ.:

10010011	10001100	00001000	000100011	(δυαδικός αριθμός 32-bit)
150	140	8	35	(Δεκαδική αναπαράσταση των bytes χωρισμένων με τελείες - Dotted Decimal Notation)

IPv4 Κλάσεις Δικτύων



Class	Range
A	0.0.0.0 to 127.255.255.255
B	128.0.0.0 to 191.255.255.255
C	192.0.0.0 to 223.255.255.255
D	224.0.0.0 to 239.255.255.255
E	240.0.0.0 to 247.255.255.255

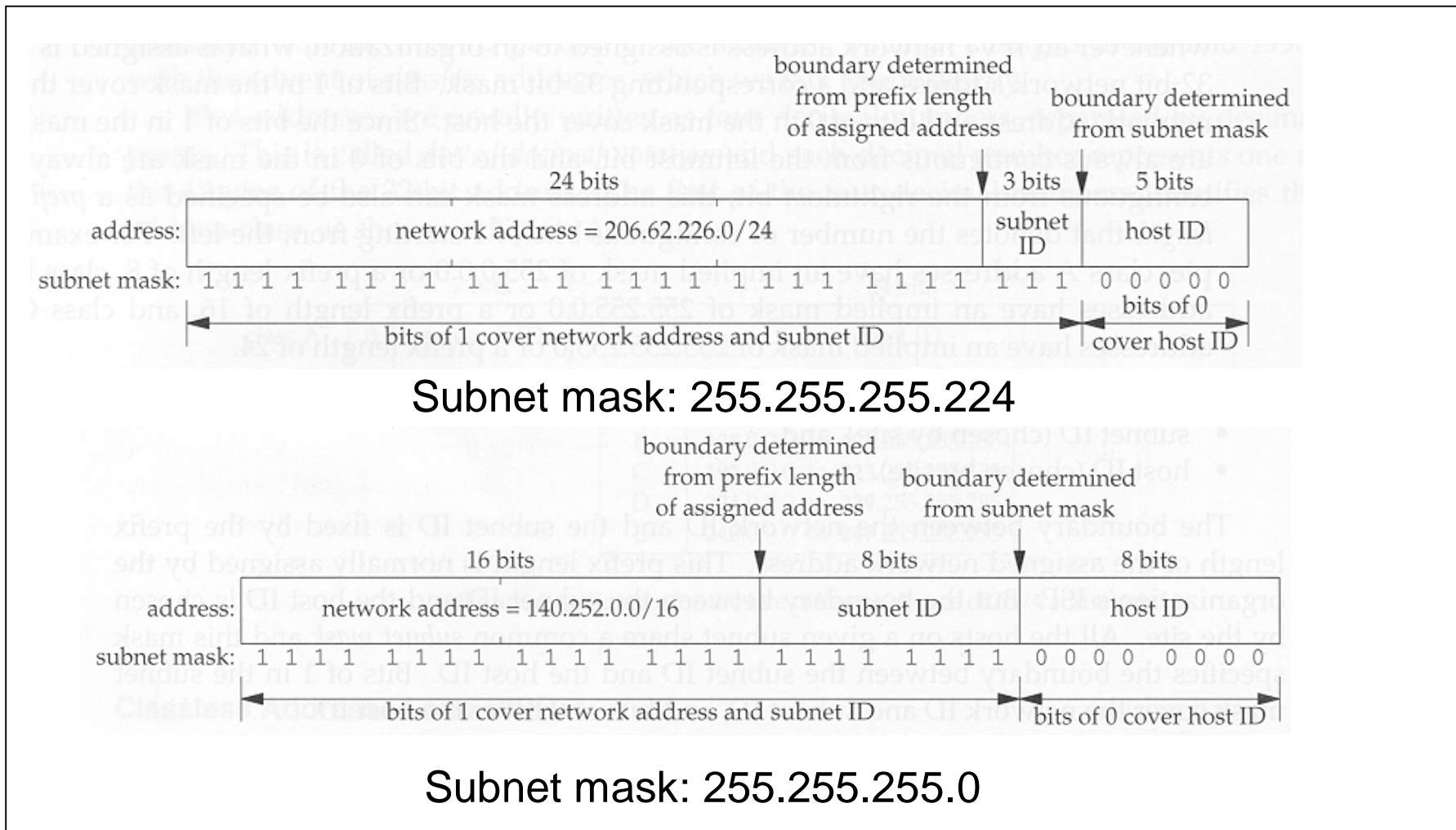
Dotted-decimal notation



Υποδικτύωση - Subnetting

- n Η υποδικτύωση είναι η λύση (ή ακριβέστερα μία από τις λύσεις) που υιοθετήθηκε για την αντιμετώπιση του προβλήματος της σπατάλης IP διευθύνσεων
- n **Υποδικτύωση - Subnetting** ονομάζεται η διαδικασία εκείνη κατά την οποία "σπάμε" ένα μεγάλο IP δίκτυο σε μικρότερα "κομμάτια" τα οποία ονομάζονται Subnets (υποδίκτυα)
- n Π.χ. σπάζοντας ένα δίκτυο κλάσης C (206.62.226.0) των 254 (2^8-2) διευθύνσεων σε 4 ίσα κομμάτια, μπορούμε να διευθυνσιοδοτήσουμε μέχρι 4 φυσικά δίκτυα των 62 (2^6-2) Η/Υ το καθένα
 - .. Η IP διεύθυνση υποδικτύου (π.χ 206.62.226.0) και η IP διεύθυνση εκπομπής (broadcast) του δικτύου (π.χ 206.62.226.255) δεν εκχωρούνται ποτέ σε Η/Υ (για αυτό και αφαιρούνται 2 στο προηγούμενο παράδειγμα)
 - .. Τα κομμάτια είναι δυνατόν να μην είναι ίσα, οπότε μιλάμε για variable subnetting

IPv4 Μάσκα Δικτύου (subnet mask)



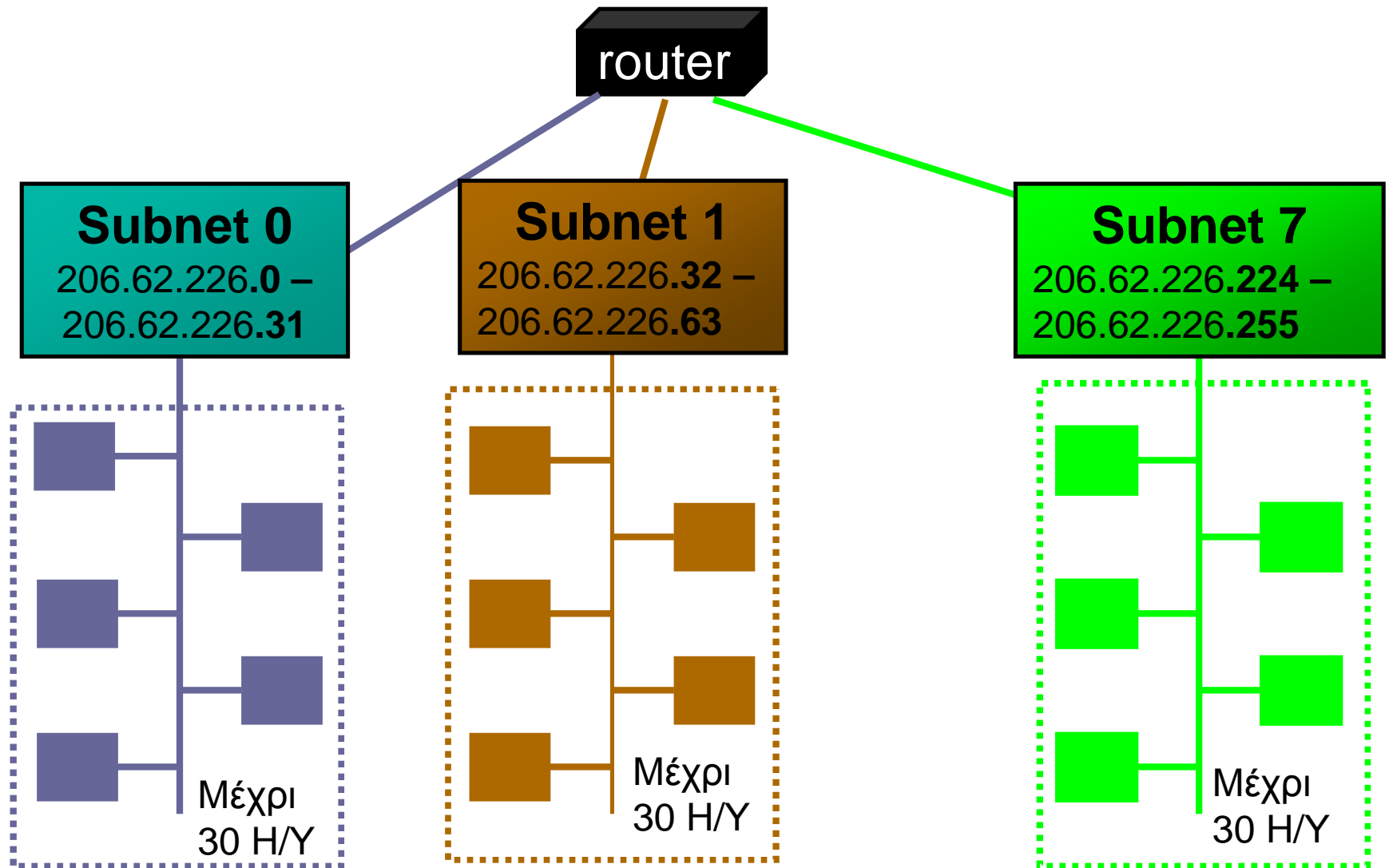
Υποδικτύωση: Παράδειγμα

n Εστω το class C δίκτυο 206.62.226.0/24 το οποίο θέλω να χωρίσω σε 8 ίσα υποδίκτυα

n Η νέα μάσκα υποδικτύου θα είναι 206.62.226.0/27 ή 255.255.255.224

· Υποδίκτυο #0:	206.62.226. 000 00000	206.62.226. 0
· Υποδίκτυο #1:	206.62.226. 001 00000	206.62.226. 32
· Υποδίκτυο #2:	206.62.226. 010 00000	206.62.226. 64
· Υποδίκτυο #3:	206.62.226. 011 00000	206.62.226. 96
· Υποδίκτυο #4:	206.62.226. 100 00000	206.62.226. 128
· Υποδίκτυο #5:	206.62.226. 101 00000	206.62.226. 160
· Υποδίκτυο #6:	206.62.226. 110 00000	206.62.226. 192
· Υποδίκτυο #7:	206.62.226. 111 00000	206.62.226. 224.....

Subnetting





IPv6 (128 bits)

- n Διαδέχεται το IPv4 (32 bits)
- n Γιατί; Διαπιστώθηκε ότι με το Subnetting δεν μπορούσε να αποφευχθεί η εξάντληση των IP διευθύνσεων
- n IPv6: μεγαλύτερο address space το οποίο επιτρέπει ευελιξία στην διευθυνσιοδότηση
- n Το IPv6 μπορεί να υποστηρίξει 2^{128} (3.4×10^{38}) addresses, το οποίο είναι περίπου 5×10^{28} addresses για κάθε άνθρωπο!!!
- n Επιπλέον βελτιώσεις (ασφάλεια, better multicast)

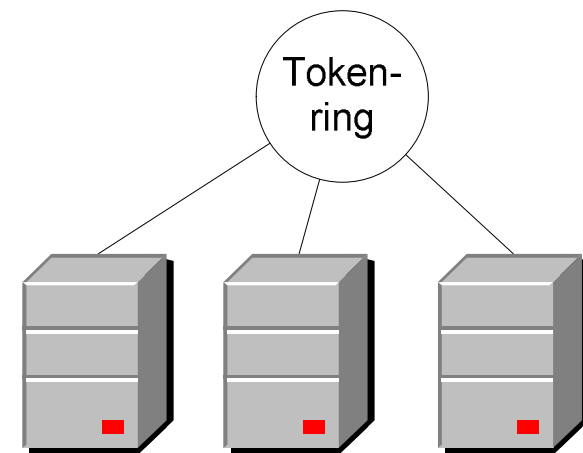
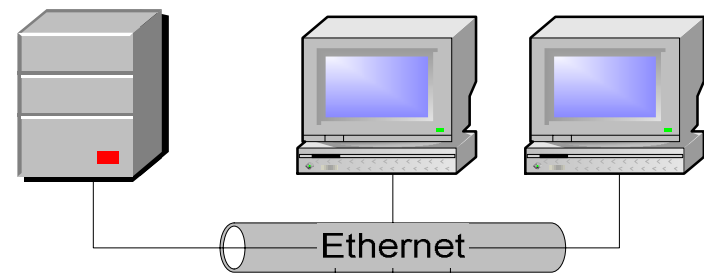
Τοπικά Δίκτυα (LANs)

n Χαρακτηριστικά

- .. Μικρή καλυπτόμενη περιοχή
- .. Μεγάλες ταχύτητες

n Τεχνολογίες

- .. Ethernet
- .. Δακτύλιος (Token ring)
- .. Αστέρας (Star)



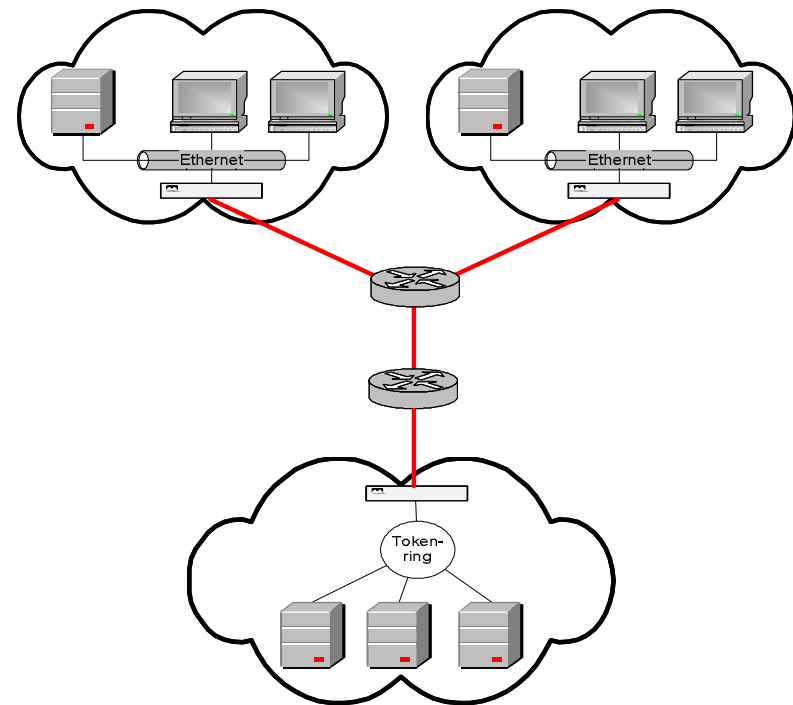
Δίκτυα Ευρείας Περιοχής (MAN-WAN)

n Χαρακτηριστικά

- Μεγάλη καλυπτόμενη περιοχή
- Μεγάλες ταχύτητες (δοσμένη χωρητικότητα)

n Ενδεικτικές Τεχνολογίες Διασύνδεσης

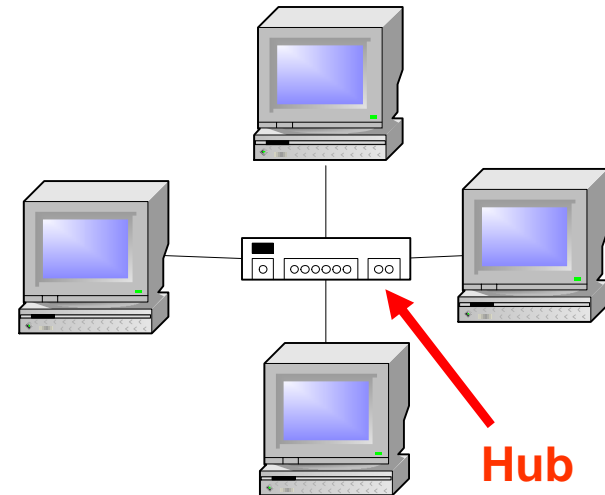
- ATM
- Οπτικά δίκτυα (WDM)



ΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

n Hub

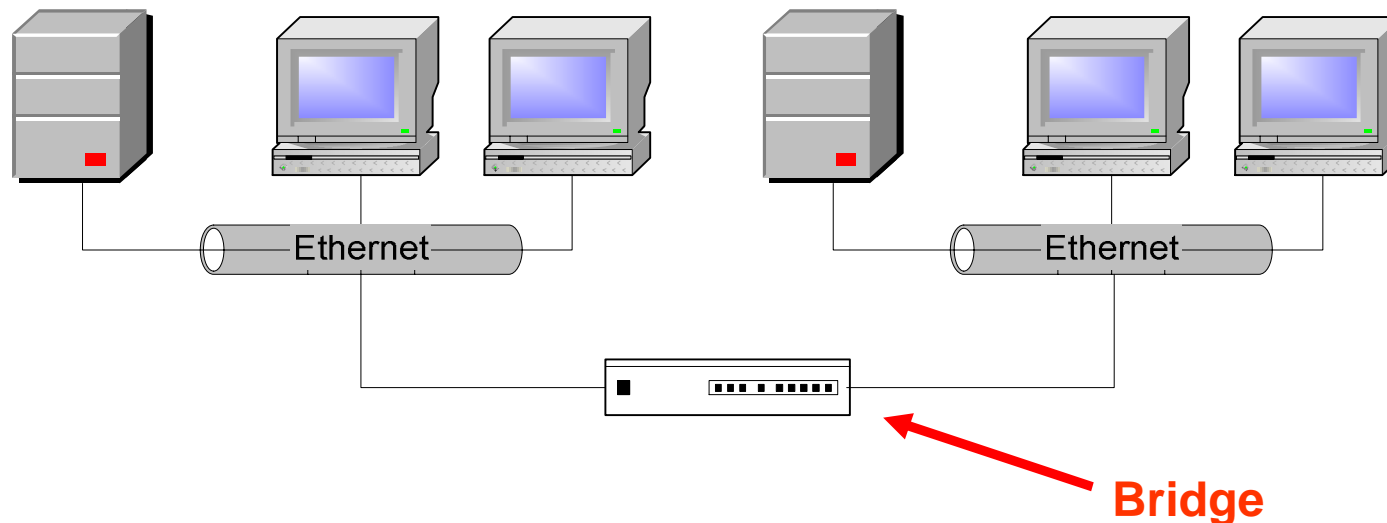
- Συνδέει διαφορετικά τμήματα του ίδιου τοπικού δικτύου που βρίσκονται υπερβολικά μακριά το ένα από το άλλο
- Προωθεί άκριτα όλα τα εισερχόμενα πακέτα εκατέρωθεν
- Λειτουργεί στο Physical layer (φυσικό επίπεδο) του μοντέλου OSI



ΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

n Bridge

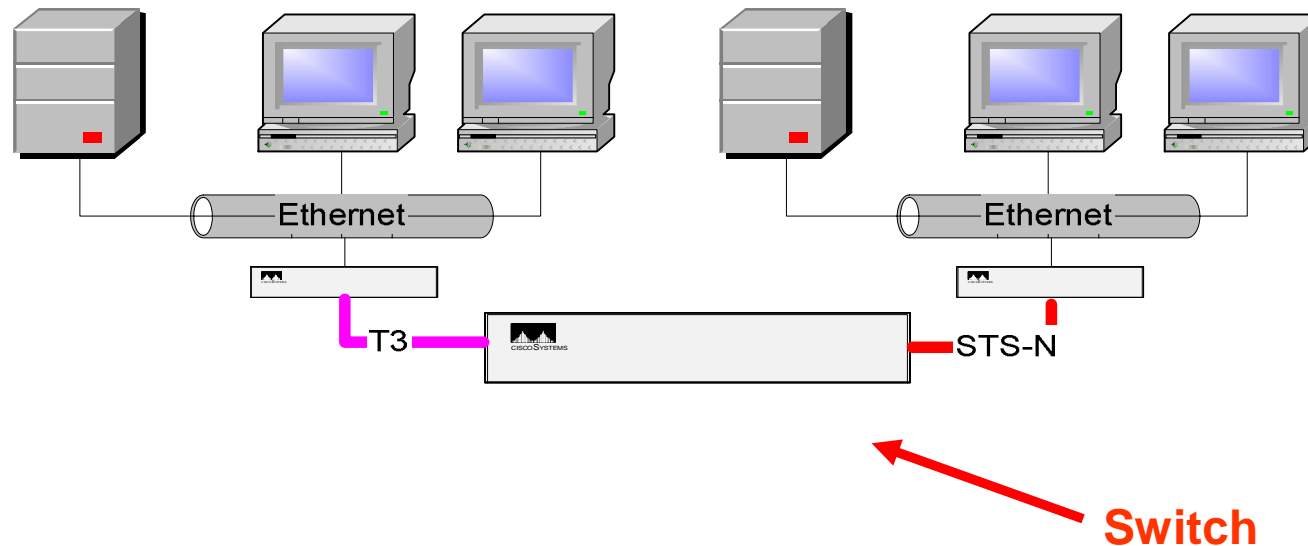
- Συνδέει 2 ίδιας τεχνολογίας δίκτυα (κομμάτια του ίδιου δικτύου)
- Λειτουργεί στο επίπεδο Data Link του μοντέλου OSI



ΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

n Switch (Multiple port bridge)

- Συνδέει παραπάνω από 2 δίκτυα
- Έχει περισσότερες ports από το bridge



ΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

n Router

- Λειτουργεί στο Network layer του μοντέλου OSI
- Συνδέει ίδιου ή διαφορετικού τύπου δίκτυα που δεν έχουν καμία επαφή το ένα με το άλλο (έχουν διαφορετικό address space)

