



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Τηλεπικοινωνιακά Δίκτυα Ευρείας Ζώνης – Οπτικά Δίκτυα

Ενότητα 1: Τηλεπικοινωνιακά Δίκτυα
Ενοποιημένων Υπηρεσιών

Μιχαήλ Λογοθέτης

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών
και Τεχνολογίας Υπολογιστών

Σκοποί ενότητας

- Εισαγωγικά στοιχεία για τα δίκτυα ενοποιημένων υπηρεσιών
- Περιγραφή της σημερινής κατάστασης στα δίκτυα τηλεφωνίας
- Παρουσίαση της ιδεατής δομής των δικτύων ενοποιημένων υπηρεσιών
- Παρουσίαση νέων τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στα δίκτυα ενοποιημένων υπηρεσιών



Περιεχόμενα ενότητας

- ❑ ΕΙΣΑΓΩΓΗ
- ❑ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ: Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
- ❑ ΙΔΕΑΤΗ ΔΟΜΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
- ❑ ΠΡΟΟΔΟΣ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
- ❑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



Περιεχόμενα ενότητας

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ: Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
- ΙΔΕΑΤΗ ΔΟΜΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
- ΠΡΟΟΔΟΣ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
- ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



Εισαγωγή (1/3)

Αυξημένη ζήτηση νέων υπηρεσιών του σύγχρονου χρήστη

→ Τηλεφωνία

→ Τηλεομοιοτυπία

→ e-mail

→ HDTV

→ videoconference

→ videophone



**Δίκτυα ενοποιημένων
υπηρεσιών:**

- Στενής ζώνης (N-ISDN)
- Ευρείας ζώνης (B-ISDN)



Εισαγωγή (2/3)

Υπηρεσίες στενής ζώνης

Υπηρεσίες ευρείας ζώνης

Οι υπηρεσίες αυτές απαιτούν ένα παγκόσμιο, αρκετά ευέλικτο δίκτυο

- Τηλεφωνία
- Δεδομένα
- Facsimile
- Telewrite
- Teletext
- Videotex
- E-mail

- ← Videophone
- ← High-speed data
- ← Color facsimile
- ← Video conferencing
- ← High resolution graphics
- ← Broadband Videotex
- ← Video mail
- ← HiFi audio



Εισαγωγή (3/3)

Ασύγχρονος Τρόπος Μετάδοσης Asynchronous Transfer Mode (ATM)

Τα δίκτυα ATM προσφέρουν:

- Τηλεπικοινωνίες ευρείας ζώνης (Οι νέες υπηρεσίες απαιτούν ρυθμούς μετάδοσης > 100 Mbps)
- Τηλεπικοινωνίες πολυμέσων (Η μελλοντική απαίτηση είναι η χρήση συγχρονισμένων πολλαπλών υπηρεσιών – Πλήρης ενοποίηση του δικτύου)
- Οικονομική υλοποίηση της ενοποίησης όλων των υπηρεσιών (Χαμηλό κόστος προσφοράς υπηρεσιών)



Περιεχόμενα ενότητας

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ: Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΙΔΕΑΤΗ ΔΟΜΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΠΡΟΟΔΟΣ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



Τηλεφωνία: Η σημερινή κατάσταση

- POTS (Plain Old Telephone Service): Η τηλεφωνική υπηρεσία μεταδίδεται με τα δημόσια τηλεφωνικά δίκτυα μεταγωγής (PSTN)
- Δίκτυα τηλετυπίας (telex): μεταδίδει μηνύματα με χαρακτήρες, με πολύ χαμηλό ρυθμό (300 bits/s)
- Δεδομένα υπολογιστών: μεταδίδονται με δίκτυο μεταγωγής πακέτων (PSDN), βάσει πρωτοκόλλων X.25, X.21, μισθωμένες γραμμές
- Τηλεοπτικά σήματα: μεταδίδονται είτε με τη χρήση γειωμένων κεραιών, είτε μέσω δικτύου καλωδιακής τηλεόρασης (CATV), είτε με τη χρήση δορυφόρων
- Στον ιδιωτικό τομέα δεδομένα μεταδίδονται μέσω τοπικών δικτύων (LANs): Ethernet, token bus, token ring



Περιεχόμενα ενότητας

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ: Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

**ΙΔΕΑΤΗ ΔΟΜΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

ΠΡΟΟΔΟΣ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



Ιδεατή δομή ενοποιημένων υπηρεσιών (1/10)

Υπηρεσίες Στενής και Ευρείας Ζώνης

Η ITU-T ορίζει ως υπηρεσία ευρείας ζώνης αυτή που απαιτεί ρυθμούς μετάδοσης μεγαλύτερους από το “Primary Access Rate”

Basic Rate (Access) Interface – BRI:

- 160 Kbps ($2 \cdot 64 + 16 + 16$ Kbps)
- 2 κανάλια 64 Kbps εύρος ζώνης για τους συνδρομητές (2B+D), 1 κανάλι 16 Kbps για διαχείριση και συντήρηση
- Η Πρόσβαση αυτή παρέχεται από τον ΟΤΕ με 2 τρόπους:

←

Σύνδεση Πολλαπλού Συνδρομητικού Αριθμού (MSN):

- 8 αριθμοί κλήσης
- Μέχρι 8 τερματικά

→

Σύνδεση Διεπιλογής (DDI)

- Μικρό συνδρομητικό κέντρο στο χώρο του πελάτη
- 1 αριθμός κλήσης και δεσμεύονται 10 αριθμοί



Ιδεατή δομή ενοποιημένων υπηρεσιών (2/10)

Primary Rate (Access) Interface – PRI:

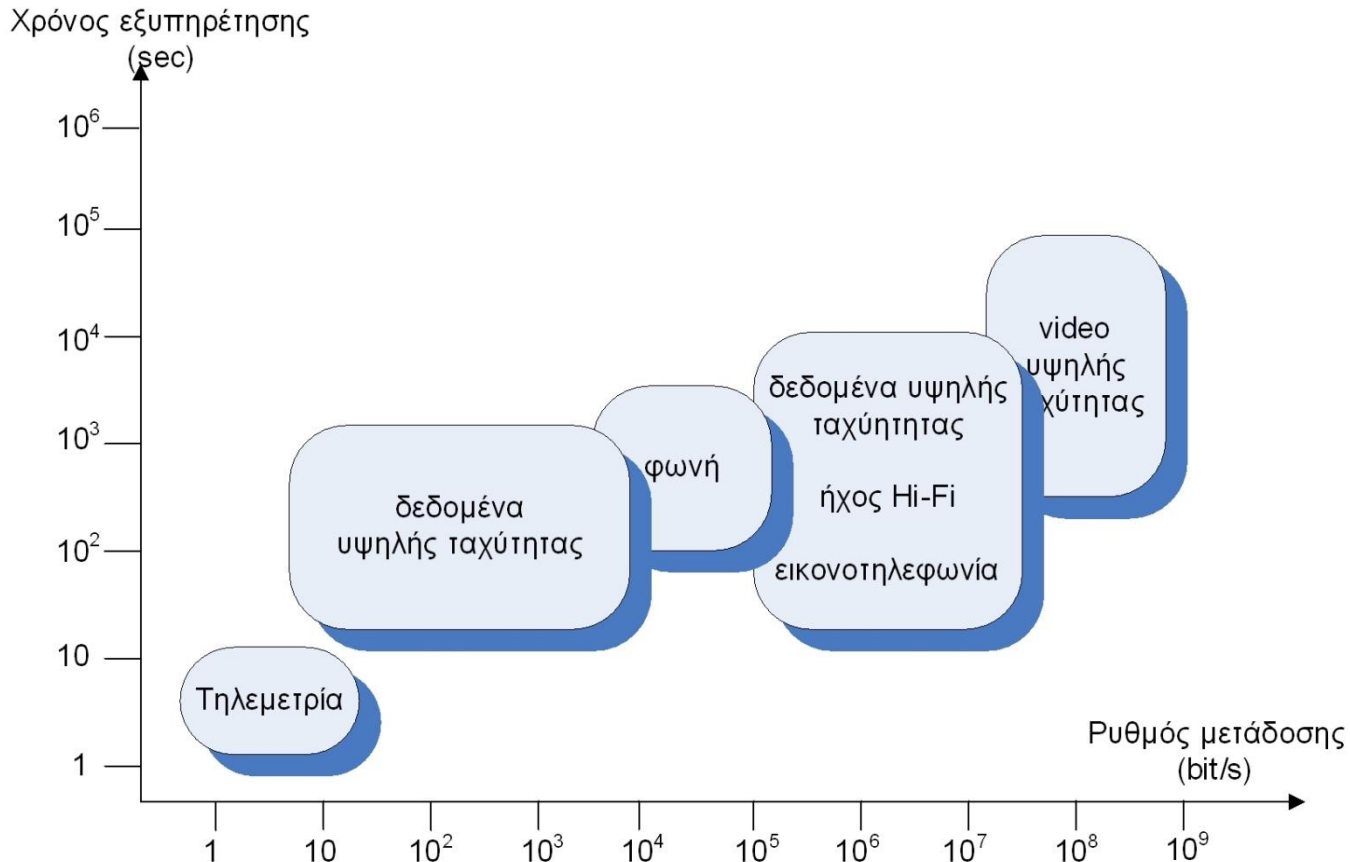
- 1544 Kbps ($23 \cdot 64 + 64 + 8$ Kbps) - Αμερική (T1)
- 2048 Kbps ($30 \cdot 64 + 64 + 64$ Kbps) - Ευρώπη (E1)
- 1 κανάλι 64 Kbps σηματοδοσίας
- 1 κανάλι 8 Kbps (Αμερική) και 64 Kbps (Ευρώπη) για συντήρηση και συγχρονισμό

Η ITU-T κατέταξε τις πιθανές υπηρεσίες ευρείας ζώνης σε 4 κατηγορίες:

- Υπηρεσίες Συνομιλίας
- Υπηρεσίες Ανάκτησης Πληροφορίας
- Υπηρεσίες Μηνυμάτων
- Υπηρεσίες Διανομής Πληροφοριών



Ιδεατή δομή ενοποιημένων υπηρεσιών (3/10)



Ποικιλία Τηλεπικοινωνιακών Υπηρεσιών

Ιδεατή δομή ενοποιημένων υπηρεσιών (4/10)

Είδος Πληροφορίας	Παραδείγματα Υπηρεσίες ευρείας ζώνης
Συνομιλητική	
Κινούμενες εικόνες και ήχος	Εικονοτηλεφωνία , Τηλεδιάσκεψη ευρείας ζώνης Υπηρεσίες εικονο-πρόβλεψης Υπηρεσίες μετάδοσης εικόνας/ήχου
Ηχος	Σήματα προγράμματος παλλαπλού καναλιού
Δεδομένα	Μετάδοση ψηφιακής πληροφορίας ή Υπηρεσίες μεταφοράς αρχείων υψηλής ταχύτητας
Μετάδοση πληροφορίας	
Κινούμενες εικόνες και ήχος	Υπηρεσία εικονο-ταχυδρομείου
Εγγραφο	Υπηρεσία ταχυδρομείου εγγράφων
Επαναφορά	

Ιδεατή δομή ενοποιημένων υπηρεσιών (5/10)

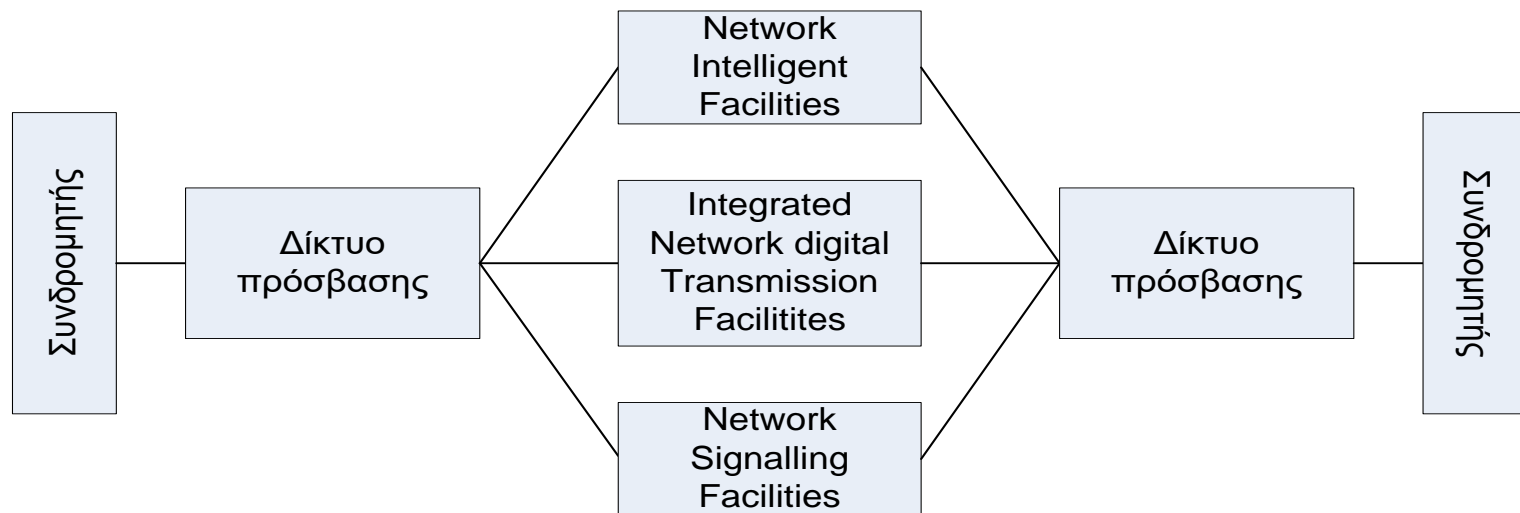
Κείμενο, δεδομένα, γραφικές παραστάσεις, ήχος, κινούμενες εικόνες	Videotext ευρείας ζώνης Υπηρεσίες επαναφοράς εγγράφων και video/εικόνας υψηλής ανάλυσης
Διανομή χωρίς έλεγχο παρουσίασης από το χρήστη	
Κινούμενες εικόνες και ήχος	Υπηρεσίες διανομής data και video
Κείμενο, γραφικές παραστάσεις, σταθερές εικόνες	Υπηρεσία διανομής εγγράφων
Δεδομένα	Υπηρεσία διανομής πληροφορίας υψηλής ή υπάρχουσας ποιοτικής τηλεόρασης
Video	Συνδρομητική τηλεόραση, υπηρεσίες διανομής εκτεταμένης ποιοτικής/ υψηλής ευκρίνειας τηλεόρασης
Διανομή με έλεγχο παρουσίασης από το χρήστη	



Ιδεατή δομή ενοποιημένων υπηρεσιών (6/10)

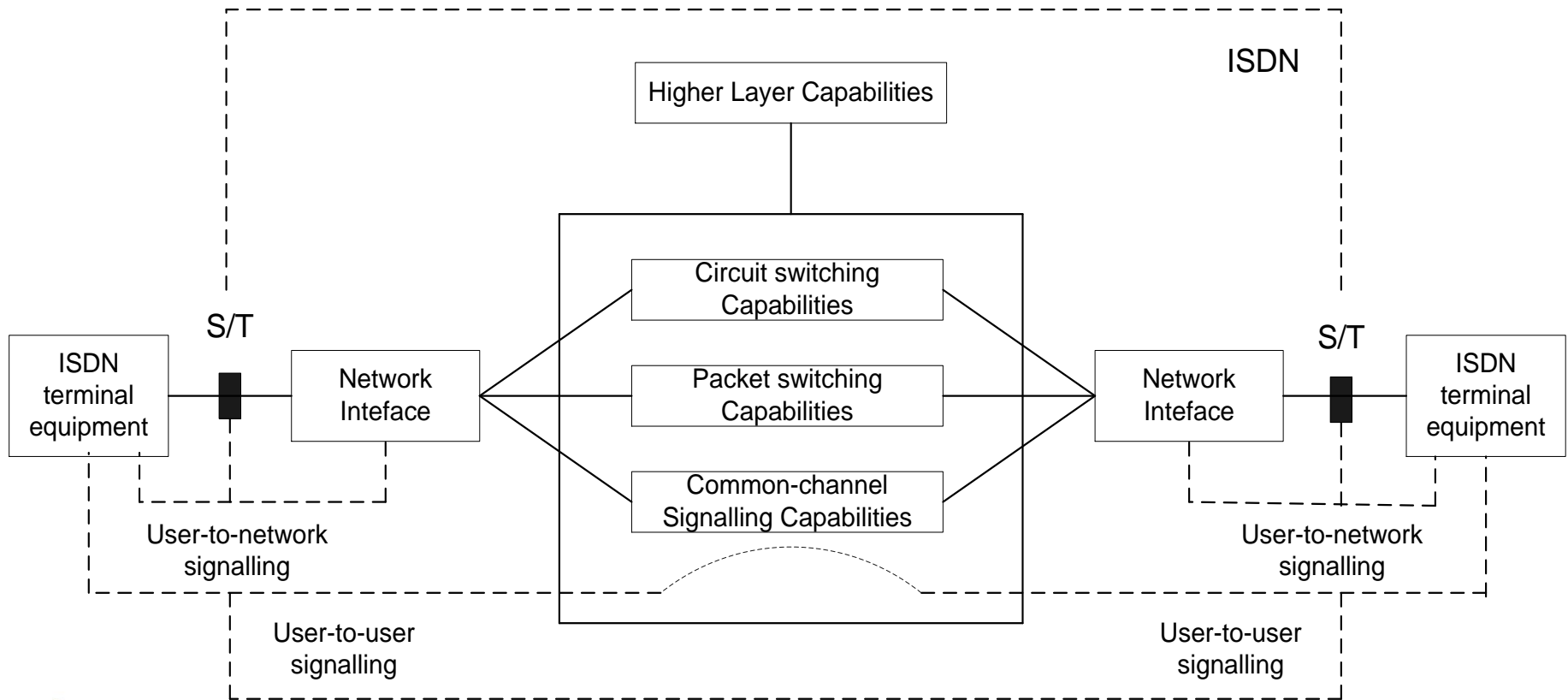
Ψηφιακό δίκτυο ενοποιημένων υπηρεσιών στενής ζώνης N-ISDN:

- Φωνή και δεδομένα μεταδίδονται σε κοινό μέσο
- Δεν μεταδίδονται τηλεοπτικά σήματα
- Η ενοποίηση των περιορισμών περιορισμένη
- Οι υπάρχουσες διατάξεις μεταγωγής χρειάζονται προσαρμογή, ώστε να εκμεταλλευτούν την πρόοδο της τεχνολογίας



Ιδεατή δομή ενοποιημένων υπηρεσιών (7/10)

Η βασική αρχιτεκτονική του N-ISDN



Ιδεατή δομή ενοποιημένων υπηρεσιών (8/10)

Δίκτυο ενοποιημένων υπηρεσιών ευρείας ζώνης B-ISDN:

- Λαμβάνονται υπόψη οι υπάρχουσες και οι μελλοντικές υπηρεσίες
- Το δίκτυο είναι ανεξάρτητο από το είδος της υπηρεσίας

Τα σημερινά δίκτυα παρουσιάζουν σημαντικά μειονεκτήματα:

- Εξάρτηση Υπηρεσίας (κάθε δίκτυο μεταδίδει μόνο μία υπηρεσία)
- Έλλειψη Ευελιξίας (δυσκολίες στην προσαρμογή των αλλαγών ή στην εμφάνιση νέων υπηρεσιών)
- Έλλειψη Αποδοτικότητας (Οι εσωτερικοί διαθέσιμοι πόροι δε χρησιμοποιούνται αποδοτικά)



Ιδεατή δομή ενοποιημένων υπηρεσιών (9/10)

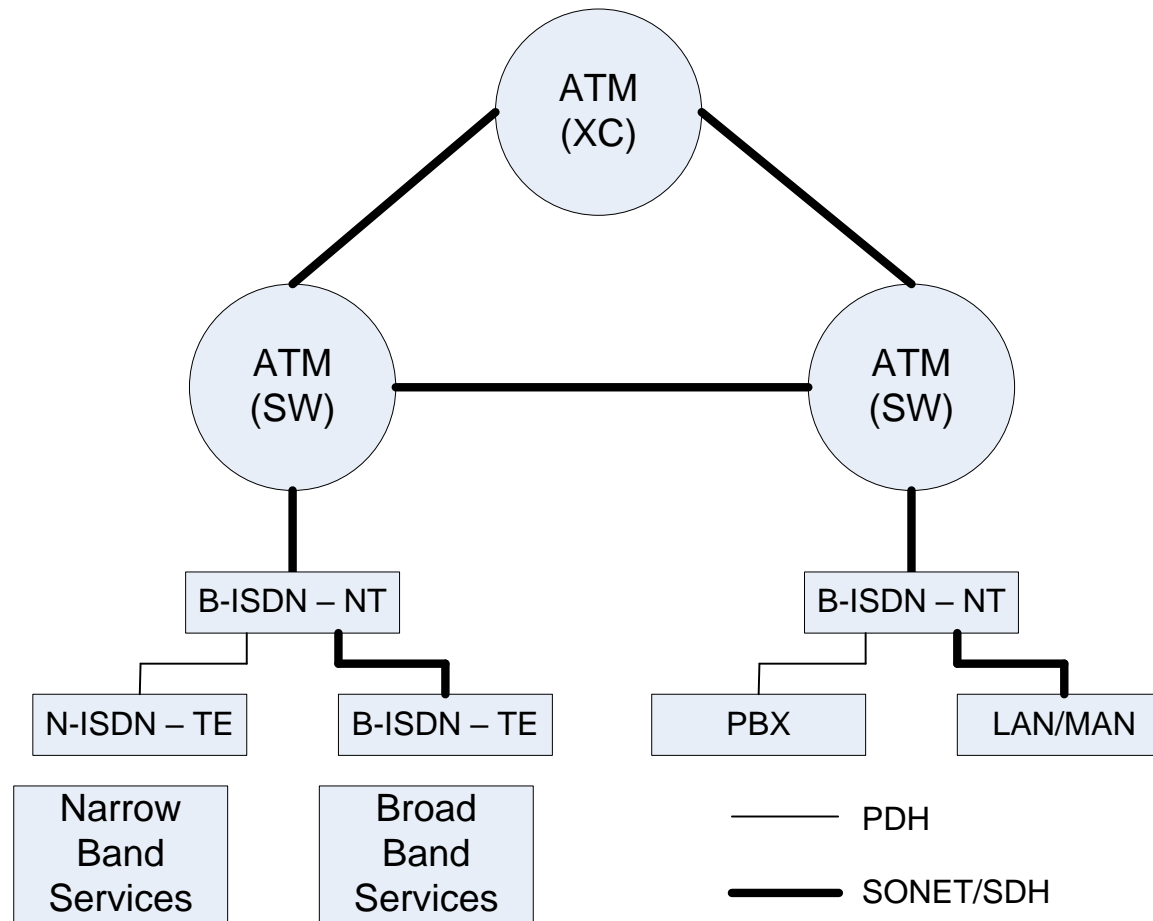
Ένα ενιαίο δίκτυο, ανεξάρτητο υπηρεσιών έχει σημαντικά πλεονεκτήματα:

- Ευελιξία και ασφάλεια στις μελλοντικές εξελίξεις (Το δίκτυο θα πρέπει να είναι ικανό να μεταφέρει όλα τα είδη υπηρεσιών και να προσαρμόζεται εύκολα σε αλλαγές ή νέες υπηρεσίες)
- Αποδοτικότητα στην εκμετάλλευση των διαθέσιμων πόρων (Όλοι οι διαθέσιμοι πόροι του δικτύου θα πρέπει να κατανεμηθούν μεταξύ όλων των υπηρεσιών)
- Οικονομία (Το συνολικό κόστος σχεδίασης, κατασκευής και συντήρησης του δικτύου πρέπει να είναι το μικρότερο δυνατό)



Ιδεατή δομή ενοποιημένων υπηρεσιών (10/10)

Ιδεατή δομή του B-ISDN



Περιεχόμενα ενότητας

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ: Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΙΔΕΑΤΗ ΔΟΜΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΠΡΟΟΔΟΣ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



Πρόοδος στην τεχνολογία (1/16)

Τεχνολογία Ημιαγωγών (semi-conductors)

Συστήματα επικοινωνιών ευρείας ζώνης μπορούν να αναπτυχθούν βάσει διαφορετικών τεχνολογιών

Complementary Metal Oxide
Semiconductor (CMOS)

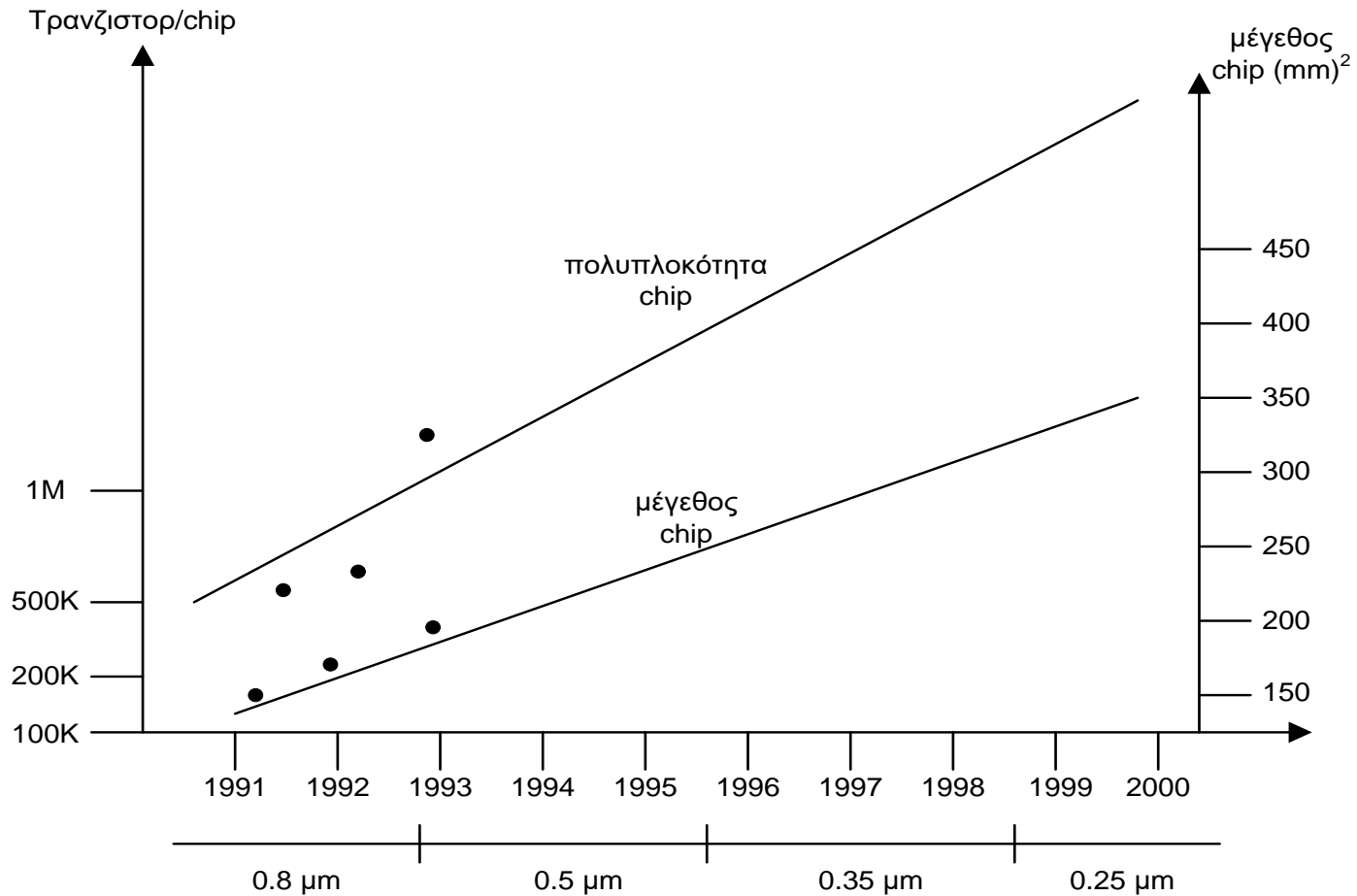
Τεχνολογία Διπολικού Πυριτίου
(Silicon Bipolar – ECL)

- Η τεχνολογία CMOS επιτρέπει σχετικά υψηλές ταχύτητες (200-300 Mbit/s)
- Χαμηλή πολυπλοκότητα
- Προδιαγραφές μικρής ισχύος
- Γεωμετρία τάξεως μικρότερης του 1 μm



Πρόοδος στην τεχνολογία (2/16)

Τεχνολογία Ημιαγωγών (semi-conductors)



Πολυπλοκότητα των chips CMOS

Πρόοδος στην τεχνολογία (3/16)

Τεχνολογία Ημιαγωγών (semi-conductors)

- Οι τεχνολογίες διπόλων πυριτίου θα χρησιμοποιηθούν σε υψηλής ταχύτητας αναλογικά και ψηφιακά κυκλώματα
- Η τεχνολογία ECL επιτυγχάνει ταχύτητες μεταξύ 5 – 10 GHz
- Ταχύτητες μεγαλύτερες της ECL μπορούν να επιτευχθούν με την τεχνολογία GaAs, η οποία όμως μειονεκτεί ως προς το κόστος, σε σχέση με την τεχνολογία πυριτίου

- Ένας συνδυασμός των CMOS και ECL, αποκαλούμενος Bipolar CMOS (BICMOS) συνδυάζει τα πλεονεκτήματα των δύο τεχνολογιών με υψηλής ταχύτητας οδηγητές
- Αποτελεσματική τεχνολογία, όταν απαιτείται συνδυασμός υψηλής ταχύτητας και υψηλής πολυπλοκότητας



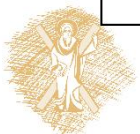
Πρόοδος στην τεχνολογία (4/16)

Οπτική Τεχνολογία

Η οπτική ίνα χρησιμοποιείται εδώ και χρόνια σε πολλά συστήματα μετάδοσης, εξαιτίας των πολλών πλεονεκτημάτων που παρουσιάζει:

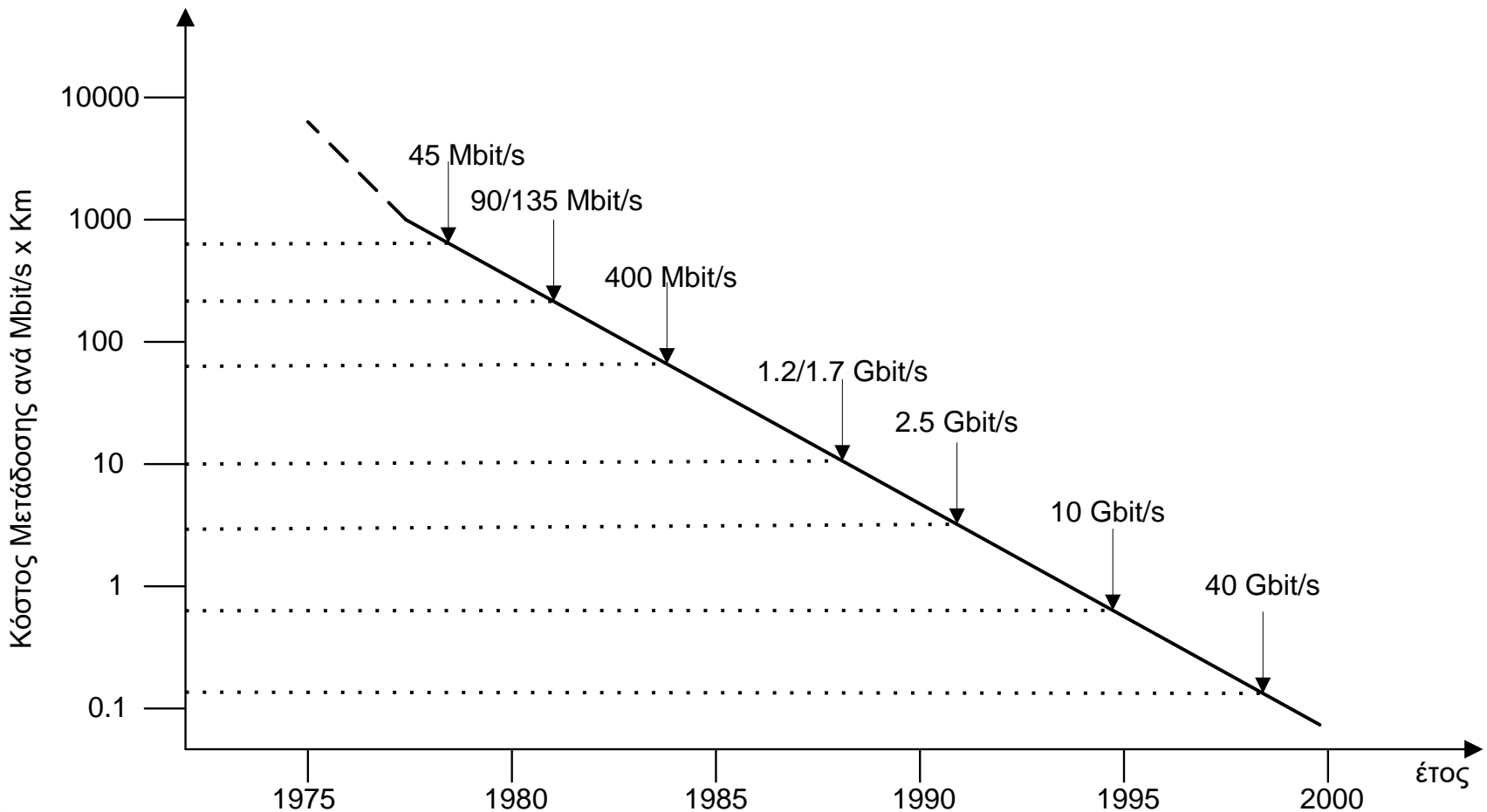
- Υπερυψηλός ρυθμός μετάδοσης των bits
- Χαμηλή εξασθένηση
- Μετάδοση σημάτων πολλών gigabit σε αποστάσεις εκατοντάδων χιλιομέτρων, με πολύ μικρό ρυθμό λαθών
- Πολύ μικρό κόστος (εκτός από το κόστος των δαπανηρών τερματικών διατάξεων)

Η χρήση των οπτικών ινών επεκτείνεται από τα δίκτυα ευρείας περιοχής, στην περιοχή του δικτύου πρόσβασης, προσφέροντας υπηρεσίες ευρείας ζώνης



Πρόοδος στην τεχνολογία (5/16)

Οπτική Τεχνολογία



Τάσεις του κόστους οπτικής μετάδοσης

Πρόοδος στην τεχνολογία (6/16)

Οπτική Τεχνολογία

Οπτικός Πομπός:

- Διάταξη που μετατρέπει τους ηλεκτρικούς παλμούς σε οπτικούς
- Χαρακτηριστικά της διάταξης είναι η οπτική ισχύς, ο χρόνος ανύψωσης, το κεντρικό μήκος κύματος και η διακύμανση του μήκους κύματος
- Οι δύο δημοφιλείς διατάξεις οπτικών πομπών είναι η δίοδος φωτοεκπομπής (Light Emitting Diode – LED) και οι πομποί Laser

Οπτικός Δέκτης:

- Διάταξη που μετατρέπει το οπτικό σήμα σε ηλεκτρικό
- Οι φωτοανιχνευτές διαθέτουν υψηλή ευαισθησία, πολύ γρήγορο χρόνο απόκρισης και ρύθμιση του κεντρικού μήκους κύματος, ώστε αυτό να αντιστοιχεί στο μήκος κύματος του μεταδιδόμενου σήματος
- Γνωστές διατάξεις είναι η PIN φωτοδίοδος και η APD φωτοδίοδος



Πρόοδος στην τεχνολογία (7/16)

Οπτική Τεχνολογία

Η Οπτική Ίνα ως Μέσο:

- Η οπτική ίνα κατασκευάζεται από πυρίτιο και μεταφέρει δεδομένα αξιόπιστα, με λιγότερα λάθη και σε μεγαλύτερες αποστάσεις, σε σχέση με τα χάλκινα καλώδια
- Αποτελείται από ένα κυλινδρικό πυρήνα από γυαλί πυριτίου, ο οποίος περιβάλλεται από ένα ομόκεντρο κύλινδρο κατασκευασμένο από γυαλί διαφορετικού τύπου
- Απαιτείται προσεκτική κατασκευή (η διάμετρος των δύο κυλίνδρων να είναι σταθερός σε όλο το μήκος της ίνας)
- Απαιτείται υψηλή καθαρότητα – απομάκρυνση προσμείξεων
- Απαιτείται υψηλή διαφάνεια σε ένα ευρύ φάσμα συχνοτήτων
- Η διάμετρος του πυρήνα είναι 50, 62.5 ή 100 μm , ενώ του περιβλήματος είναι 125 μm



Πρόοδος στην τεχνολογία (8/16)

Οπτική Τεχνολογία

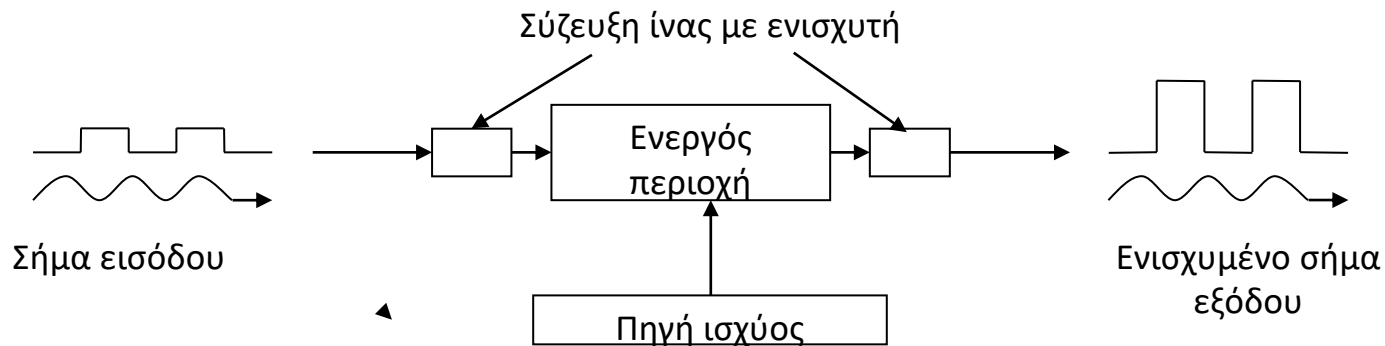
Οπτικός Ενισχυτής:

- Η απόσταση μετάδοσης ενός συστήματος επικοινωνιών οπτικών ινών περιορίζεται από τη διασπορά και την απώλεια στις οπτικές ίνες, προκαλώντας τη μείωση της ισχύος του σήματος
- Εάν ο ρυθμός μετάδοσης δεν ξεπερνά μερικά Gb/s, η αντιστάθμιση των απωλειών μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση ενός επαναλήπτη-αναγεννητή (repeater-regenerative), οι οποίοι όμως έχουν υψηλό κόστος και περιορίζουν το ρυθμό μετάδοσης
- Οι οπτικοί ενισχυτές ενισχύουν το οπτικό σήμα χωρίς την ύπαρξη οπτοηλεκτρονικών μετατροπών
- Η λειτουργία ενός οπτικού ενισχυτή βασίζεται στην αύξηση του επιπέδου ισχύος του προσπίπτοντος φωτός, μέσα από μία διαδικασία εξαναγκασμένης εκπομπής



Πρόοδος στην τεχνολογία (9/16)

Οπτική Τεχνολογία



Οι δύο βασικοί τύποι οπτικού ενισχυτή είναι ο οπτικός ενισχυτής ημιαγωγού (Semiconductor Optical Amplifier-SOA) και ο ενισχυτής με ίνα προσμείξεων ερβίου (Erbium Doped Fiber Amplifier-EDFA)

Οι EDFAs λειτουργούν σε διαφορετικά μήκη κύματος, παρουσιάζουν χαμηλές τιμές απώλειας σύζευξης με την οπτική ίνα, μικρή εξάρτηση της απολαβής από την πόλωση του οπτικού σήματος

Οι SOAs παρουσιάζουν χαμηλή κατανάλωση ισχύος, γρήγορη απόκριση απολαβής, μικρό μέγεθος, οικονομική κατασκευή – υψηλές απώλειες σύζευξης



Πρόοδος στην τεχνολογία (10/16)

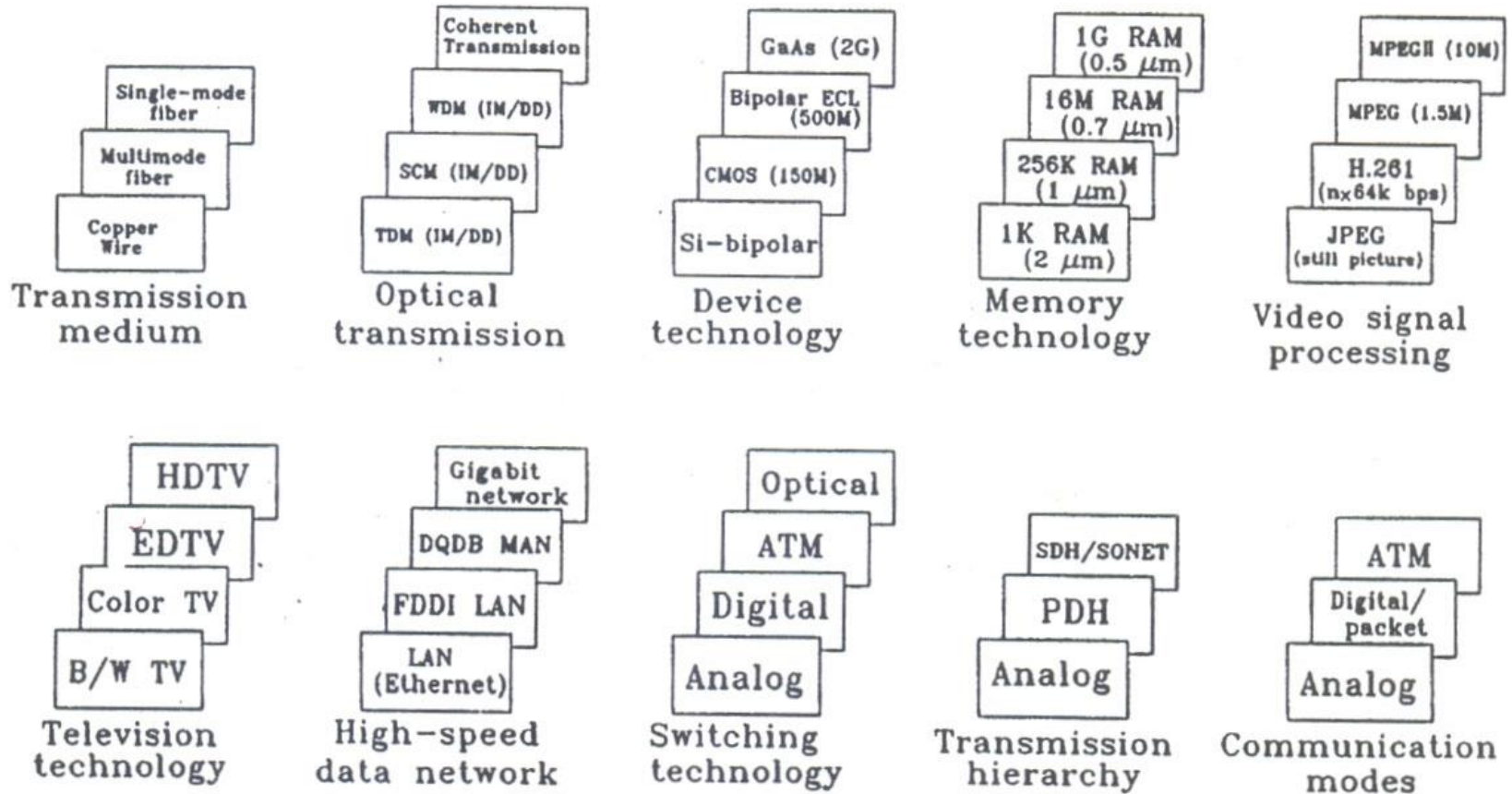
System Concept

- Τα δίκτυα μεταγωγής πακέτων έχουν τη δυνατότητα μετάδοσης οποιουδήποτε εύρους ζώνης, ενώ οι πόροι του δικτύου χρησιμοποιούνται μόνο όταν πρόκειται να μεταδοθεί πληροφορία
- Τα σημερινά δίκτυα μεταγωγής πακέτων (X.25) παρουσιάζουν μεγάλη πολυπλοκότητα → μεγάλες καθυστερήσεις
- Τα νέα δίκτυα μεταγωγής πακέτων επεκτείνονται, ώστε να διαθέτουν μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα, υποστήριξη διαφορετικών υπηρεσιών
- Οι λειτουργίες δεν επαναλαμβάνονται στο δίκτυο, μέσω της διαφάνειας πληροφορίας (ή σημασιολογική διαφάνεια) και της διαφάνειας χρόνου (ή χρονική διαφάνεια)



Πρόοδος στην τεχνολογία (11/16)

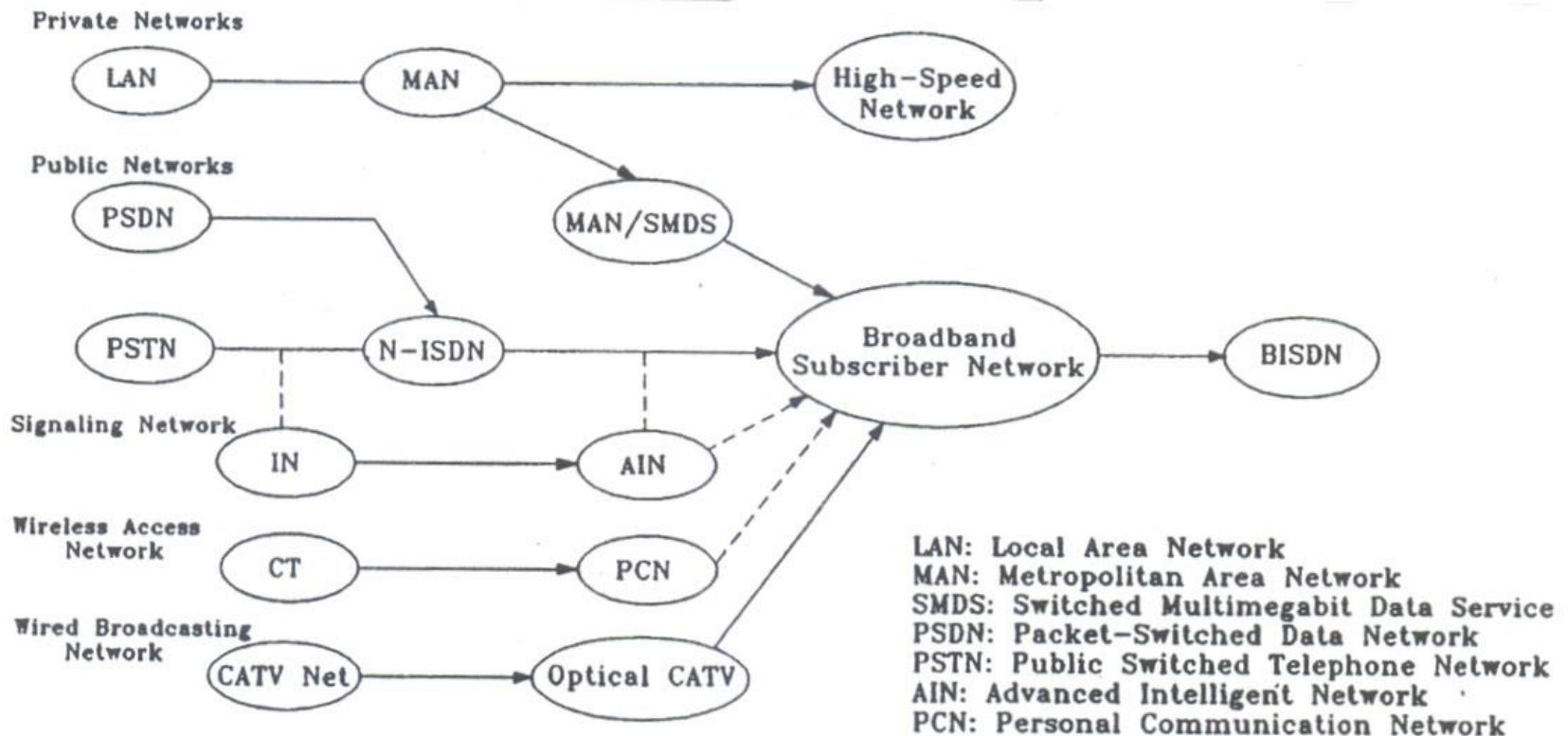
System Concept



Τεχνολογίες τηλεπικοινωνιών ευρείας ζώνης

Πρόοδος στην τεχνολογία (12/16)

System Concept



Ανάπτυξη τηλεπικοινωνιακών δικτύων

Πρόοδος στην τεχνολογία (13/16)

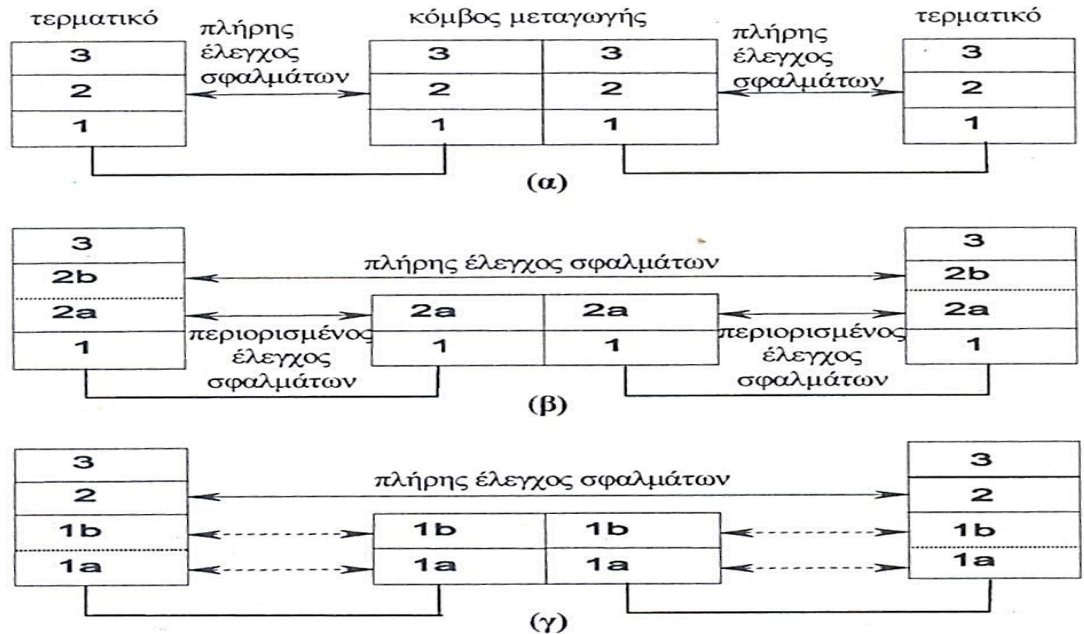
System Concept

- Η διαφάνεια πληροφορίας ή σημασιολογική διαφάνεια είναι η τεχνολογία που εξασφαλίζει την ορθή παράδοση στον δέκτη των bits που μεταδίδονται από τον πομπό
- Η ποιότητα υπηρεσίας στον τελικό χρήστη εξασφαλίζεται με τη διενέργεια ελέγχου σφαλμάτων σε κάθε ζεύξη του δικτύου
- Ο έλεγχος σφαλμάτων υποστηρίζεται από το πρωτόκολλο HDLC (High-Level Data Link Control):
 1. Καθορισμός ορίων πλαισίου
 2. Λειτουργία διαφάνειας bit
 3. Έλεγχο σφαλμάτων
 4. Ανάκαμψη – διόρθωση σφαλμάτων



Πρόοδος στην τεχνολογία (14/16)

System Concept



(α) Πλήρης έλεγχος σφαλμάτων σε κάθε ζεύξη στα δίκτυα μεταγωγής πακέτων

(β) Περιορισμένος έλεγχος σφαλμάτων σε δίκτυα μεταγωγής πλαισίου

(γ) Μεταγωγή πακέτων σε δίκτυα ATM



Πρόοδος στην τεχνολογία (15/16)

System Concept

Οι λειτουργίες που εκτελούνται στο δίκτυο ελαττώνονται από τον πλήρη έλεγχο σφαλμάτων στο X.25 στο απόλυτα ελάχιστο έλεγχο στο ATM

Οι κόμβοι στο ATM έχουν μικρότερη πολυπλοκότητα σε σχέση με τους κόμβους στο X.25 δίκτυο

	Μεταγωγή πακέτου	Μεταγωγή πλαισίου	Μεταγωγή ATM πακέτων
Αναμετάδοση πακέτου	X	-	-
Καθορισμός πλαισίου	X	X	-
Έλεγχος λαθών	X	X	-



Πρόοδος στην τεχνολογία (16/16)

System Concept

- Χρονική διαφάνεια είναι η λειτουργία που εξασφαλίζει την έγκαιρη παράδοση της πληροφορίας στο δέκτη
- Πολλές υπηρεσίες είναι ευαίσθητες ως προς την καθυστέρηση (υπηρεσίες πραγματικού χρόνου – real-time services), όπως η μετάδοση φωνής και η εικονοτηλεφωνία
- Τα συστήματα μεταγωγής πακέτων και πλαισίου παρουσιάζουν προβλήματα στην υποστήριξη υπηρεσιών πραγματικού χρόνου, εξαιτίας της μεγάλης πολυπλοκότητας στους κόμβους μεταγωγής και τη ύπαρξης καταχωρητών, που εισάγουν καθυστερήσεις
- Το ATM δίκτυο έχει μειώσει σημαντικά το χρόνο καθυστέρησης στους κόμβους μεταγωγής
- Οι υψηλής ταχύτητας κόμβοι στο ATM δίκτυο επιτρέπει την μετάδοση υπηρεσιών πραγματικού χρόνου



Περιεχόμενα ενότητας

- ΕΙΣΑΓΩΓΗ
- ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ: Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
- ΙΔΕΑΤΗ ΔΟΜΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
- ΠΡΟΟΔΟΣ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
- ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**



Μελλοντικές απαιτήσεις υπηρεσιών (1/3)

Προσδοκίες των Οικιακών Συνδρομητών

Σημαντική υπηρεσία για οικιακούς χρήστες αποτελεί η τηλεόραση:

Standard Digital TV
(SDTV)

Οι ρυθμοί μετάδοσης
κυμαίνονται μεταξύ 1.5-15
Mbps

High Definition TV
(HDTV)

Οι ρυθμοί μετάδοσης
κυμαίνονται μεταξύ 15-150
Mbps

Σημαντικό ζήτημα για τις διαφορετικές ποιότητες εικόνων είναι η συμβατότητα ανάμεσα στα διαφορετικά σήματα



Μελλοντικές απαιτήσεις υπηρεσιών (2/3)

Προσδοκίες των Οικιακών Συνδρομητών

Η προσφορά των διαφορετικών σημάτων μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορους τρόπους:

1. Ένα είδος προσομοίωσης της CATV, όπου ένα σύνολο από τηλεοπτικά σήματα προσφέρονται σε ημι-μόνιμη βάση
2. Τηλεόραση πρόσβασης εκ μεταγωγής, στην οποία κάθε πελάτης αποφασίζει και ζητά τα προγράμματα που εον ενδιαφέρουν
3. Κατά βούληση προσφορά εικόνας, μέσω βιβλιοθήκης εικόνας, όπου ο κάθε πελάτης καλεί έναν πωλητή προγραμμάτων και επιλέγει κάποιο πρόγραμμα

Σημαντική υπηρεσία αποτελεί και η εικονοτηλεφωνία, όπου η μετάδοση πραγματοποιείται με ρυθμούς 0.5 έως 5 Mbit/s

Μελλοντικές απαιτήσεις υπηρεσιών (3/3)

Προσδοκίες των Επιχειρηματικών Συνδρομητών

Η μόνη επικαλυπτόμενη υπηρεσία με τον οικιακό χρήστη είναι η εικονοτηλεφωνία – επέκταση προς την τηλε-εικονο-διάσκεψη (video-conferencing)

1. Σημαντική υπηρεσία αποτελεί η υψηλής ταχύτητας διασύνδεση των LAN -> προσφορά δυνατοτήτων για κατανεμημένη πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων
2. Αναμένονται εφαρμογές όπως μετάδοση ιατρικής εικόνας υψηλής ποιότητας, συλλογική εκπαίδευση, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο με πολυμέσα και τηλεδιάσκεψη με πολυμέσα
3. Στο βιομηχανικό περιβάλλον οι εφαρμογές αναφέρονται στην απομακρυσμένη επιθεώρηση, κατανομή της οπτικής επεξεργασίας της πληροφορίας στους εργάτες, κτλ

Τέλος Ενότητας

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση **1.0**.



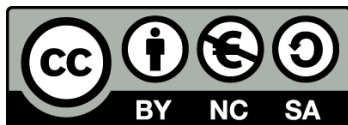
Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, **Μιχαήλ Λογοθέτης 2015**. «**Τηλεπικοινωνιακά Δίκτυα Ευρείας Ζώνης, Ενότητα 1: Δίκτυα Ενοποιημένων Υπηρεσιών– Διατάξεις και Τεχνολογίες Δικτύου**». Έκδοση: **1.0**. Αθήνα **2015**. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: **σύνδεσμο μαθήματος**.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Τα σχήματα στις διαφάνειες 32, 33, και 35 προέρχονται από το σύγγραμμα του μαθήματος “Τηλεπικοινωνιακά Δίκτυα Ευρείας Ζώνης”, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Πατρών, μετά από έγγραφη άδεια του διδάσκοντα και συγγραφέα Καθ. Μ. Λογοθέτη.

