

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Τεχνολογία Πολυμέσων

**Ενότητα # 22: Δίκτυα ATM**

**Διδάσκων: Γεώργιος Ξυλωμένος**

**Τμήμα: Πληροφορικής**



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Οι εικόνες προέρχονται από το βιβλίο «Τεχνολογία Πολυμέσων και Πολυμεσικές Επικοινωνίες», Γ.Β. Ξυλωμένος, Γ.Κ. Πολύζος, 1<sup>η</sup> έκδοση, 2009, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.



# Σκοποί ενότητας

- Εξοικείωση με τις βασικές σχεδιαστικές επιλογές των δικτύων ATM όπως τα εικονικά κυκλώματα και τα κελιά καθώς και με τις μεθόδους πρόωσης κελιών.
- Εισαγωγή στα επίπεδα πρωτοκόλλων και τα επίπεδα προσαρμογής.
- Κατανόηση του μοντέλου ποιότητας υπηρεσίες και του αλγορίθμου GCRA.
- Εξοικείωση με τις βασικές τεχνικές συνδυασμού δικτύων IP με δίκτυα ATM.

# Περιεχόμενα ενότητας

- Βασικές αρχές
- Πακέτα και κελιά
- Δρομολόγηση και προώθηση
- Ιεραρχία πρωτοκόλλων
- Επίπεδα προσαρμογής
- Ποιότητα υπηρεσίας
- Υποστήριξη IP

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Βασικές αρχές

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 22:** Δίκτυα ATM

**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Γιατί δίκτυα ATM; (1 από 2)

- Ασύγχρονος τρόπος μεταφοράς (ATM)
  - Σχεδιάστηκαν από εταιρείες τηλεφωνίας
    - Αναφέρονται και ως ευρυζωνικά ISDN
  - Αντιδιαστολή με τα σύγχρονα δίκτυα
    - Τα δίκτυα τηλεφωνίας με μεταγωγή κυκλωμάτων
  - Φωνή και δεδομένα σε υψηλές ταχύτητες
  - Μεταβλητός ρυθμός δεδομένων ανά κλήση
    - Κατάλληλα για εφαρμογές πέραν της τηλεφωνίας

# Γιατί δίκτυα ATM; (2 από 2)

- Γιατί μελετάμε τα δίκτυα ATM;
  - Δεν είχαν την αναμενόμενη διάδοση
    - Δίκτυα κορμού τηλεφωνίας και δεδομένων
    - Παραμένουν σε μερικά μόντεμ DSL
  - Αρκετά διαφορετική φιλοσοφία από το IP
    - Εικονικά κυκλώματα, μικρά πακέτα
  - Παροχή εγγυημένης ποιότητας υπηρεσιών
    - Κατάλληλα και για τηλεφωνία ή βίντεο



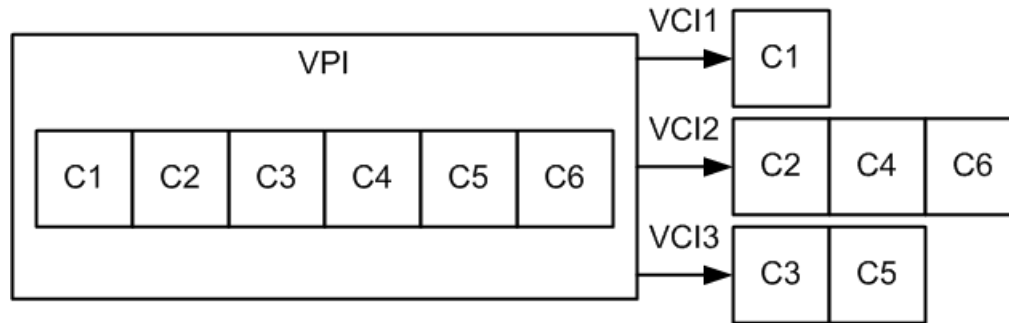
# Εικονικά κυκλώματα (1 από 4)

- Επικοινωνία με εικονικά κυκλώματα (VC)
  - Εγκαθίδρυση κυκλώματος ανά κλήση
    - Επιλογή διαδρομής και δέσμευση πόρων
    - Χωριστό κύκλωμα ανά κατεύθυνση
  - Όλα τα πακέτα ακολουθούν ίδια διαδρομή
    - Αξιοποιούν τους δεσμευμένους πόρους
  - Το κύκλωμα δεν είναι αποκλειστικής χρήσης
    - Διάκριση με κλασικά τηλεφωνικά δίκτυα
  - Το κύκλωμα απελευθερώνεται στο τέλος

# Εικονικά κυκλώματα (2 από 4)

- Αναγνωριστικά εικονικών κυκλωμάτων (VCI)
  - Κάθε κύκλωμα έχει έναν μοναδικό αριθμό
    - Οι αριθμοί αποδίδονται κατά την εγκαθίδρυση
    - Ο αριθμός συνήθως μεταβάλλεται σε κάθε ζεύξη
    - Εξαρτάται από τη σειρά εγκαθίδρυσης
- Εικονικές διαδρομές (VP)
  - Ομάδες εικονικών κυκλωμάτων
  - Ίδια δρομολόγηση για όλη την ομάδα
  - Χρησιμοποιούν το ίδιο αναγνωριστικό (VPI)

# Εικονικά κυκλώματα (3 από 4)



- Συνδυασμός VPI/VCI
  - Πρώτο μέρος: VPI
    - Χρησιμοποιείται στο κέντρο του δικτύου
    - Όλο το VP αντιμετωπίζεται με ενιαίο τρόπο
  - Δεύτερο μέρος: VCI
    - Χρησιμοποιείται στα άκρα του δικτύου
    - Διάκριση των κυκλωμάτων κοντά στους χρήστες

# Εικονικά κυκλώματα (4 από 4)

- Μόνιμα εικονικά κυκλώματα (PVC)
  - Εγκαθιδρύονται στην εκκίνηση συσκευών
  - Χρησιμοποιούνται για βασική σηματοδότηση
  - Ανάμεσα σε χρήστη και τοπικό μεταγωγέα
- Προσωρινά εικονικά κυκλώματα (SVC)
  - Εγκαθιδρύονται από τις εφαρμογές
  - Χρήση PVC για εγκαθίδρυσή τους
  - Ανάμεσα σε χρήστες από άκρο σε άκρο

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Πακέτα και κελιά

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 22:** Δίκτυα ATM

**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

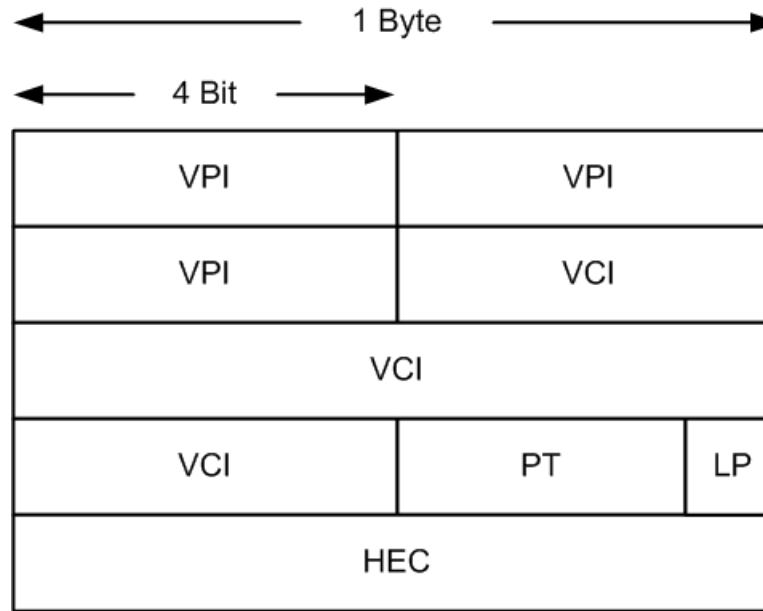
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Κελιά (1 από 4)

- Κελί (cell): μικρό πακέτο σταθερού μεγέθους
  - 48 byte ωφέλιμου φορτίου
  - 5 byte κεφαλίδας
  - Μεγάλη επιβάρυνση κεφαλίδας ( $5/53 = 9,5\%$ )
  - Επεξεργασία σε πολύ μεγάλη ταχύτητα
    - Σταθερό μέγεθος και απλή κεφαλίδα
  - Μικρή καθυστέρηση δημιουργίας πακέτων
    - $48 \times 8 \text{ bit} / 64 \text{ Kbps} = 6 \text{ ms}$  για ένα κελί φωνής PCM

# Κελιά (2 από 4)



- Κεφαλίδα κελιών
  - Κατάλληλη για γρήγορη επεξεργασία
  - Απλή και σταθερή μορφή
  - Δεν υπάρχουν επιλογές και επεκτάσεις

# Κελιά (3 από 4)

- VPI: 12 bit, VCI: 16 bit
  - Αγνοούμε το VCI στο κέντρο του δικτύου
  - Μπορούμε να τα χειριστούμε και μαζί
  - Γενικά αλλάζει από ζεύξη σε ζεύξη
- PT: τύπος περιεχομένου
  - 1 bit: δεδομένα χρήστη / πληροφορίες ελέγχου
  - 1 bit: το κελί έχει συναντήσει συμφόρηση
  - 1 bit: σηματοδοσία υψηλότερου επιπέδου



# Κελιά (4 από 4)

- LP: 1 bit
  - Το κελί προτιμάται για απόρριψη
  - Τίθεται από την εφαρμογή ή από το δίκτυο
    - Η εφαρμογή μπορεί να επιλέξει τα κελιά
- HEC: 8 bit
  - Διόρθωση σφαλμάτων κεφαλίδας (μόνο)
  - Υπολογίζεται σε κάθε ζεύξη
    - Λόγω συνεχούς αλλαγής VPI/VCI!

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Δρομολόγηση και προώθηση

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 22:** Δίκτυα ATM

**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Δρομολόγηση

- Επιλογή διαδρομής για κάθε κλήση
  - Πρέπει να υποστηρίζει εγγυήσεις ποιότητας
    - Πιο δύσκολο από τη συντομότερη διαδρομή
    - Περίπλοκο μοντέλο ποιότητας
- Τα πρωτόκολλα δεν είναι τυποποιημένα
  - Εξαρτώνται από το δίκτυο
  - Γενικά δεν είναι ορατά στο χρήστη
    - Ο χρήστης βλέπει μόνο τον τοπικό μεταγωγέα

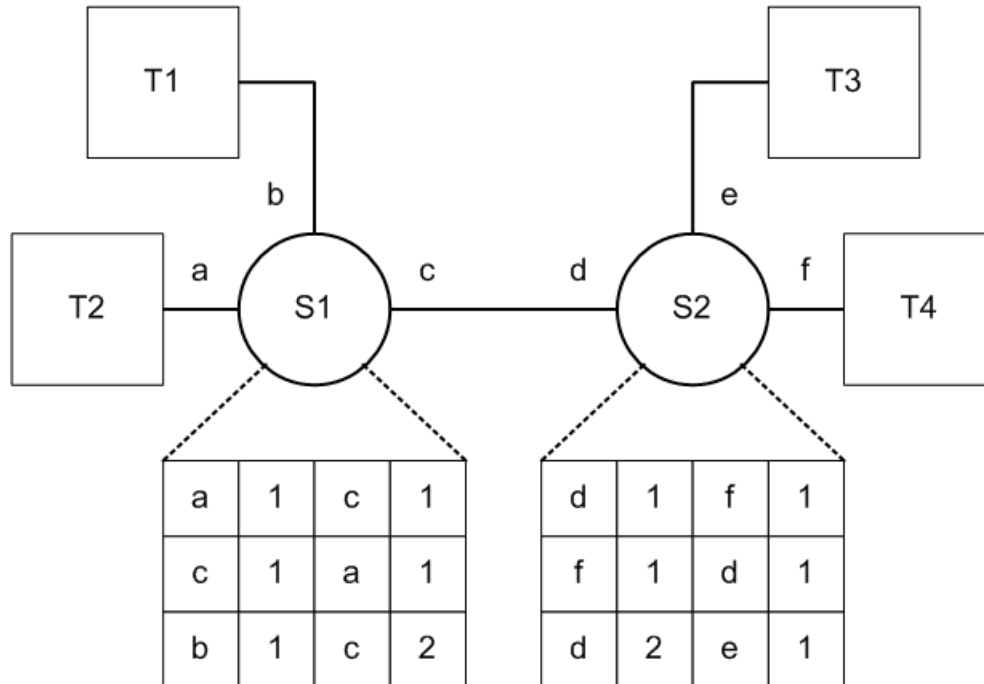
# Προώθηση (1 από 2)

- Μεταγωγή κελιών της κλήσης
  - Κάθε μεταγωγέας έχει πίνακα προώθησης
    - Χρησιμοποιείται σε κάθε κελί
    - Η αναζήτηση πρέπει να είναι πολύ γρήγορη
  - Κάθε VC αντιστοιχεί σε μία καταχώριση
    - Είσοδος: ζεύξη εισόδου και VCI κελιού
    - Έξοδος: ζεύξη εξόδου και νέο VCI κελιού
    - Μπορεί να αναφέρεται σε VCI ή/και VPI

# Πρώθηση (2 από 2)

- Διαχείριση πίνακα πρώθησης
  - Ενημέρωση σε εγκαθίδρυση και απελευθέρωση
    - Εισαγωγή και διαγραφή καταχωρίσεων
    - Εγκαθίδρυση με βάση τη δρομολόγηση
    - Απελευθέρωση με βάση την πρώθηση
  - Επιλογή διαθέσιμου VCI στην εγκαθίδρυση
    - Μπορεί να διαφέρει από της προηγούμενης ζεύξης
    - Δίνουμε ένα VCI που είναι τοπικά διαθέσιμο

# Πίνακες προώθησης (1 από 3)

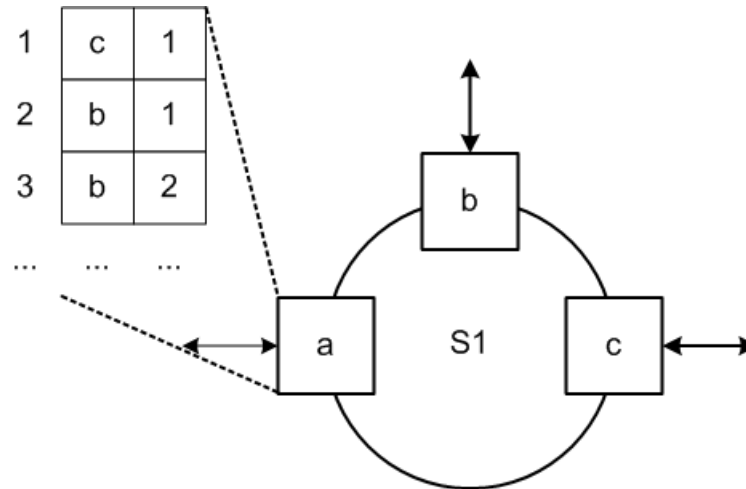


1. Κλήση από το T2 προς το T4
2. Κλήση από το T4 προς το T2
3. Κλήση από το T1 προς το T3

# Πίνακες προώθησης (2 από 3)

- Ενιαίος πίνακας δρομολόγησης
  - Περιέχει όλα τα εικονικά κυκλώματα
  - Υλοποιείται με κατακερματισμό
    - Αλλιώς θα είχε πολλές κενές καταχωρίσεις
- Χωριστοί πίνακες ανά ζεύξη εισόδου
  - Επιλογή πίνακα με βάση ζεύξη εισόδου
  - Χρήση VCI κελιού ως δείκτη στον πίνακα
  - Γρήγορη αναζήτηση αλλά κενές καταχωρίσεις

# Πίνακες προώθησης (3 από 3)



- Πίνακας για ζεύξη a ανάλογα με VCI
  1. Έξοδος c με VCI 1
  2. Έξοδος b με VCI 1
  3. Έξοδος b με VCI 2



**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Ιεραρχία πρωτοκόλλων

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 22:** Δίκτυα ATM

**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



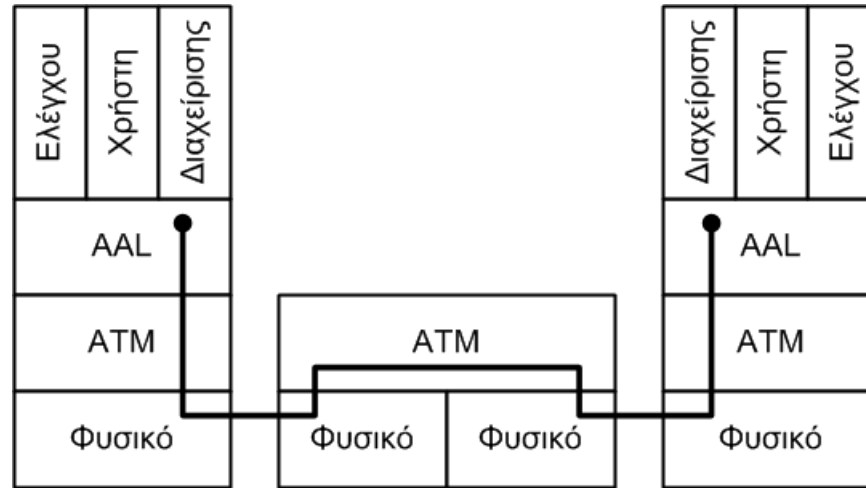
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Ιεραρχία (1 από 4)



- Τρία οριζόντια επίπεδα (layers)
  - Κλασική στοίβα πρωτοκόλλων
- Τρία κατακόρυφα επίπεδα (planes)
  - Διαφορετικές κατηγορίες πρωτοκόλλων

# Ιεραρχία (2 από 4)

- Φυσικό επίπεδο
  - Μετάδοση ανάμεσα σε γειτονικές συσκευές
  - Διαφορετικό φυσικό επίπεδο ανά τεχνολογία
- Επίπεδο ATM
  - Μετάδοση κελιών από άκρο σε άκρο
- Επίπεδο προσαρμογής ATM
  - Τεμαχισμός και ανασυναρμολόγηση δεδομένων

# Ιεραρχία (3 από 4)

- Κατακόρυφα επίπεδα (planes)
  - Ομαδοποίηση πρωτοκόλλων ανά είδος
  - Χρήστη: πρωτόκολλα εφαρμογών
  - Ελέγχου: πρωτόκολλα σηματοδότησης
    - Σαφής διάκριση δεδομένων και ελέγχου
  - Διαχείρισης: πρωτόκολλα διαχείρισης δικτύου
    - Έμφαση στις ανάγκες των διαχειριστών

# Ιεραρχία (4 από 4)

- Επίπεδα προσαρμογής
  - Αποτελούνται από δύο υποεπίπεδα
    - Σύγκλισης (CS)
      - Παραλαμβάνει δεδομένα από τις εφαρμογές
      - Προσθήκη κατάλληλης κεφαλίδας
    - Τεμαχισμού και συναρμολόγησης (SAR)
      - Τεμαχισμός πακέτων CS σε κελιά στον αποστολέα
      - Ανασυναρμολόγηση πακέτων CS στον παραλήπτη

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Επίπεδα προσαρμογής

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 22:** Δίκτυα ATM

**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Κατηγορίες επιπέδων (1 από 2)

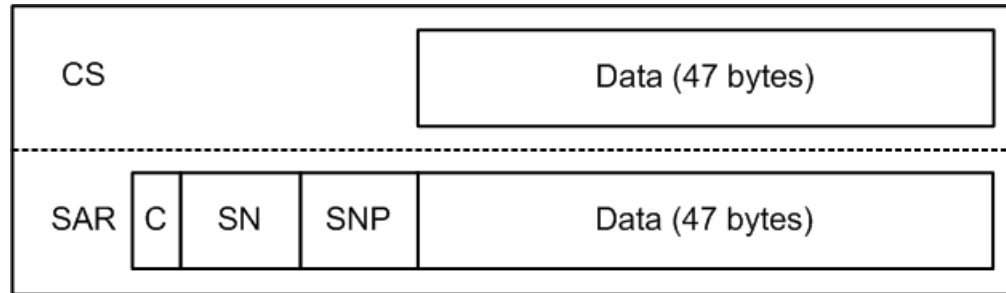
- Δύο ορθογώνιες κατηγοριοποιήσεις
  - Σταθερός η μεταβλητός ρυθμός μετάδοσης
  - Απαιτήσεις πραγματικού χρόνου ή όχι
- Επίπεδα πραγματικού χρόνου
  - AAL-1: σταθερός ρυθμός σε πραγματικό χρόνο
    - Φωνητική τηλεφωνία
  - AAL-2: μεταβλητός ρυθμός σε πραγματικό χρόνο
    - Ζωντανή διανομή βίντεο

# Κατηγορίες επιπέδων (2 από 2)

- Επίπεδα μη πραγματικού χρόνου
  - AAL-3: σταθερός σε μη πραγματικό χρόνο
  - AAL-4: μεταβλητός σε μη πραγματικό χρόνο
- AAL-5: αντικαθιστά τα AAL-3/4
  - Μικρό ενδιαφέρον για διαφορετικά επίπεδα
  - Το AAL-5 είναι εξαιρετικά απλό
  - Και για μετάδοση πακέτων IP πάνω από ATM

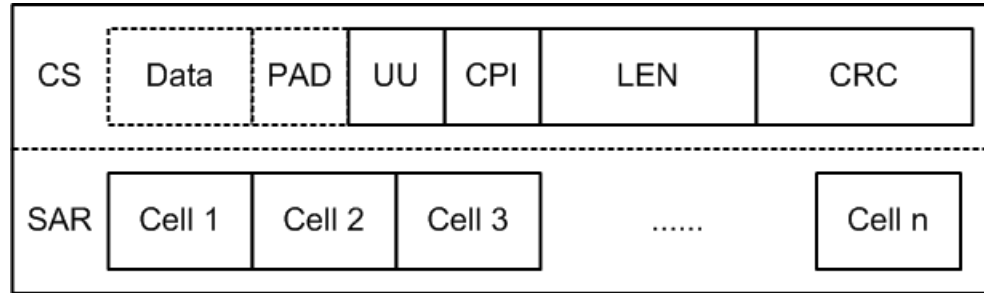


# AAL-1



- Παράδειγμα: AAL-1
  - Το υποπίπεδο CS δημιουργεί τμήματα 47 byte
  - Το υποπίπεδο SAR προσθέτει κεφαλίδα 1 byte
    - C: 1 bit για δεδομένα ελέγχου
    - SN: 3 bit για αριθμό σειράς
    - SNP: 4 bit για προστασία αριθμού σειράς
  - Τα τμήματα μπαίνουν σε κελιά για μετάδοση

# ΑΑΛ-5 (1 από 2)



- Παράδειγμα: AAL-5
  - Το υποεπίπεδο CS δέχεται πακέτα ως 64 Kbyte
    - Προσθήκη ορισμένων πεδίων στο τέλος
  - Υποεπίπεδο SAR: απλός τεμαχισμός
    - Το τελευταίο κελί ATM σημειώνεται κατάλληλα
    - Χρήση του τρίτου bit του πεδίου PT
    - Άμεσος εντοπισμός τέλους πακέτου

# ΑΑΛ-5 (2 από 2)

- Επίμετρο υποεπιπέδου CS
  - UU: 1 byte για πολύπλεξη ροών
  - CPI: 1 byte για ανταλλαγή δεδομένων ελέγχου
  - LEN: 2 byte για μέγεθος δεδομένων πακέτου
  - CRC: 4 byte για κώδικα εντοπισμού σφαλμάτων
  - PAD: κάνει το σύνολο  $n \times 48$  byte
    - Στοίχιση με το μέγεθος των κελιών

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Ποιότητα υπηρεσίας

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 22:** Δίκτυα ATM

**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Κατηγορίες (1 από 2)

- Κατηγορίες ποιότητας υπηρεσίας
  - Παρέχονται πέντε κατηγορίες
  - Κάθε κλήση επιλέγει μία κατηγορία
    - Ιδιότητες ποιότητας ανάλογα με κατηγορία
  - Σταθερού ρυθμού (CBR)
    - Ακριβής ρυθμός μετάδοσης
  - Μεταβλητού ρυθμού πραγματικού χρόνου (VBR-RT)
    - Μέσος και μέγιστος ρυθμός μετάδοσης

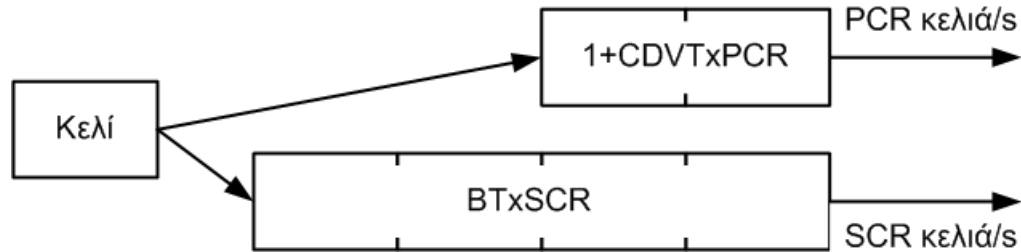
# Κατηγορίες (2 από 2)

- Κατηγορίες ποιότητας υπηρεσίας
  - Μεταβλητού ρυθμού όχι πραγματικού χρόνου (VBR-NRT)
    - Χωρίς όρια καθυστέρησης
  - Διαθέσιμου ρυθμού (ABR)
    - Εγγύηση μόνο ελάχιστου ρυθμού μετάδοσης
  - Απροσδιόριστου ρυθμού (UBR)
    - Δεν παρέχει καμία εγγύηση

# Ποιότητα υπηρεσίας (1 από 6)

- Γενικός αλγόριθμος ρυθμού κελιών (GCRA)
  - Χρησιμοποιείται από CBR, VBR-RT, VBR-NRT
    - Οι ABR και UBR παίρνουν ό,τι περισσεύει
  - Τέσσερις βασικές ιδιότητες
    - Μέγιστος ρυθμός μετάδοσης κελιών (PCR)
    - Μέσος ρυθμός μετάδοσης κελιών (SCR)
    - Ανοχή διακύμανσης καθυστέρησης κελιών (CDVT)
    - Ανοχή ριπής (BT)

# Ποιότητα υπηρεσίας (2 από 6)



- Χρήση δύο ουρών σταθερού μεγέθους
  - Κάθε κελί αντιγράφεται και στις δύο
- Άνω ουρά: αδειάζει με μέγιστο ρυθμό (PCR)
  - Μικρή ανοχή: χωρητικότητα  $1 + CDVT \times PCR$
- Κάτω ουρά: αδειάζει με τον μέσο ρυθμό (SCR)
  - Μεγάλη ανοχή: χωρητικότητα  $BT \times SCR$



# Ποιότητα υπηρεσίας (3 από 6)

- CBR: χρήση μόνο άνω ουράς
  - Ρυθμός PCR με απόκλιση CDVT
- VBR-RT και VBR-NRT: χρήση δύο ουρών
  - Η άνω ουρά διαγράφει κελιά με ρυθμό PCR
    - Περιορισμός του μέγιστου ρυθμού μετάδοσης
  - Η κάτω ουρά μεταδίδει κελιά με ρυθμό SCR
    - Μετάδοση με το μέσο ρυθμό
  - Αποθήκευση μέχρι BT κελιών
    - Περιορισμός της διάρκειας των ριπών

# Ποιότητα υπηρεσίας (4 από 6)

- Τρόποι χρήσης GCRA
  - Μορφοποίηση κίνησης στον αποστολέα
    - Συμμόρφωση κίνησης με συγκεκριμένο προφίλ
    - Πιθανή σήμανση πρόσθετων κελιών για απόρριψη
  - Παρακολούθηση κίνησης στους μεταγωγείς
    - Έλεγχος αν συμμορφώνεται με προφίλ
    - Είτε άμεση απόρριψη κελιών
    - Είτε σήμανση κελιών για απόρριψη

# Ποιότητα υπηρεσίας (5 από 6)

- Άλλες ιδιότητες ποιότητας υπηρεσίας
  - Ποσοστό απώλειας κελιών (CLR)
  - Καθυστέρηση μετάδοσης κελιών (CTD)
    - Μέγιστη και μέση CTD
  - Διακύμανση καθυστέρησης κελιών (CDV)
  - Ελάχιστος ρυθμός μετάδοσης κελιών (MCR)
  - Δεν εφαρμόζονται σε όλες τις κατηγορίες

# Ποιότητα υπηρεσίας (6 από 6)

	Ιδιότητες ποιότητας υπηρεσίας					Παράμετροι GCRA			
	CLR	CDV	Μέγ. CTD	Μέση CTD	MCR	PCR	CDVT	SCR	BT
CBR	X	X	X	X		X	X		
VBR-RT	X	X	X	X		X	X	X	X
VBR-NRT	X					X	X	X	X
ABR					X				
UBR									

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Υποστήριξη IP

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 22:** Δίκτυα ATM

**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

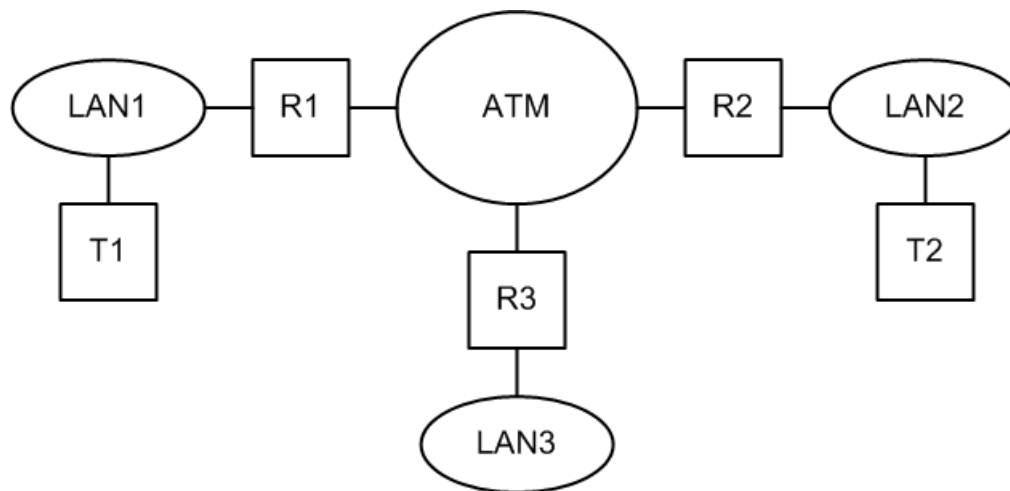
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# IP και ATM

- Το ATM θα αντικαθιστούσε τα πάντα
  - Ένα δίκτυο για όλες τις υπηρεσίες
- Μέχρι να υλοποιηθεί το IP κυριαρχούσε
  - Άρα έπρεπε να έχουμε συμβατότητα
- Μεταφορά πακέτων IP σε κορμό ATM
  - Μετάφραση διευθύνσεων IP σε κυκλώματα
  - Τεμαχισμός πακέτων IP σε κελιά

# Τεχνική ΙΡΟΑ (1 από 2)



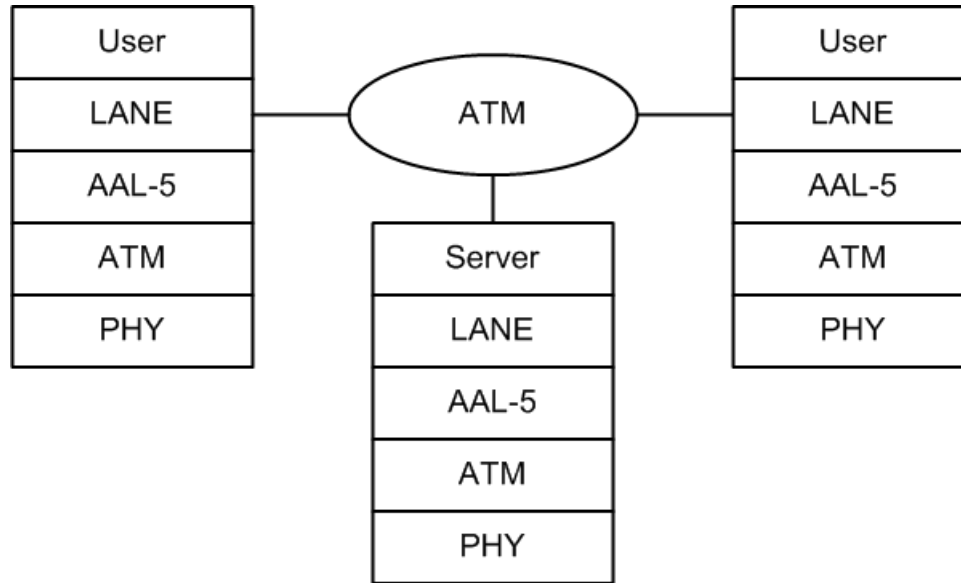
- Τεχνική IP πάνω από ATM (ΙΡΟΑ)
  - Διασύνδεση δικτύων IP
  - Μέσω δικτύου κορμού ATM
  - Χρήση δρομολογητών ATM και IP
    - Οι δρομολογητές έχουν πολλές κάρτες δικτύου

# Τεχνική ΙΡΟΑ (2 από 2)

- Τεχνική ΙΡ πάνω από ΑΤΜ (ΙΡΟΑ)
  - ΡVС ανάμεσα σε κάθε ζεύγος δρομολογητών
    - Στατική δημιουργία (ΡVС) από διαχειριστή
    - Απαιτεί  $O(n^2)$  ζεύξεις για  $n$  δρομολογητές
    - Συνήθως δεν ορίζονται όλες
  - Χρήση ΑΑL-5 για τη μεταφορά των πακέτων
    - Από άκρο σε άκρο του δικτύου κορμού
  - Δεν απαιτεί καμία αλλαγή στους πελάτες



# Τεχνική LANE (1 από 2)



- Τεχνική προσομοίωσης LAN (LANE)
  - Διασύνδεση τερματικών σε τοπικό δίκτυο
  - Λογισμικό LANE στα τερματικά
  - Εξυπηρετητής LANE στο τοπικό δίκτυο

# Τεχνική LANE (2 από 2)

- Τεχνική προσομοίωσης LAN (LANE)
  - Εγγραφή τερματικών σε εξυπηρετητή
    - Γίνεται στην εκκίνησή τους
    - Αρκεί να γνωρίζουν τον εξυπηρετητή
  - Δημιουργία κυκλωμάτων μέσω εξυπηρετητή
    - Ζητάμε κύκλωμα προς διεύθυνση IP
    - Ουσιαστικά αντικαθιστά το ARP
  - Εγκαθίδρυση κυκλωμάτων όταν χρειάζονται

# ΙΡΟΑ ή LANE;

- ΙΡΟΑ: βασίζεται σε πολλά PVC
  - Κατάλληλο για κορμό δικτύου
  - Μικρό πλήθος επιθυμητών κυκλωμάτων
    - Στατική και μακροχρόνια δρομολόγηση
- LANE: βασίζεται σε SVC και ένα PVC
  - Κατάλληλο για τοπικά δίκτυα
  - Άγνωστο πλήθος επιθυμητών κυκλωμάτων
    - Δυναμική και βραχυχρόνια δρομολόγηση

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Τέλος Ενότητας #22

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 22:** Δίκτυα ATM

**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

