

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Τεχνολογία Πολυμέσων

**Ενότητα # 21: Εγγυημένη ποιότητα υπηρεσίας**

**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



# 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



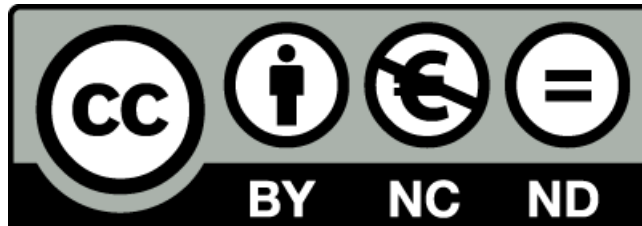
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

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

- Κατανόηση των βασικών απαιτήσεων για υποστήριξη ποιότητας υπηρεσίας.
- Εξοικείωση με τους βασικούς μηχανισμούς κατηγοριοποίησης, χρονοπρογραμματισμού πακέτων και επιτήρησης ροών.
- Εισαγωγή στις ενοποιημένες υπηρεσίες και τις διαφοροποιημένες υπηρεσίες.

# Περιεχόμενα ενότητας

- Απαιτήσεις ποιότητας υπηρεσίας
- Μηχανισμοί κατηγοριοποίησης
- Χρονοπρογραμματισμός
- Μηχανισμοί επιτήρησης
- Ενοποιημένες υπηρεσίες
- Διαφοροποιημένες υπηρεσίες

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Απαιτήσεις ποιότητας υπηρεσίας

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 21:** Εγγυημένη ποιότητα υπηρεσίας

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



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



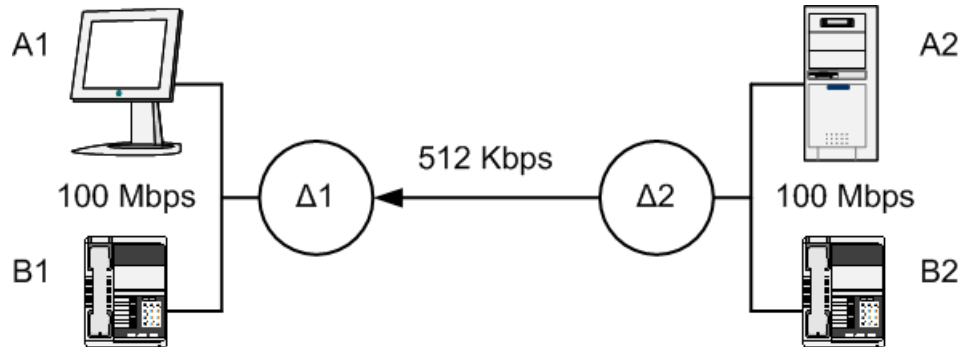
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Ποιότητα υπηρεσίας (1 από 3)



- Παράδειγμα πολυμεσικής επικοινωνίας
  - 1η ροή πακέτων (FTP): A2->A1
  - 2η ροή πακέτων (τηλεδιάσκεψη): B1<->B2
  - Σύνδεση LAN με γραμμή 512 Kbps
  - Ταχύτητες LAN 100 Mbps
  - Δρομολογητές Δ1 και Δ2

# Ποιότητα υπηρεσίας (2 από 3)

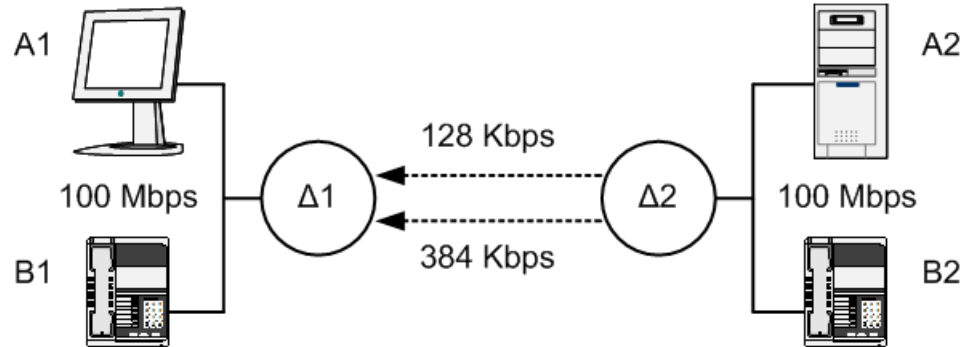
- Εστίαση στο δρομολογητή Δ2
  - Συνολικός ρυθμός μετάδοσης > 512 Kbps
  - Αύξηση καθυστέρησης και απώλεια πακέτων
- Απαιτήσεις τηλεδιάσκεψης
  - H.261 στα 320 Kbps και G.711 στα 64 Kbps
  - Συνολικά χρειάζονται 384 Kbps για AV
  - Ιδανικά το FTP θα καταλαμβάνει 128 Kbps
    - Ό,τι περισσεύει από την τηλεδιάσκεψη



# Ποιότητα υπηρεσίας (3 από 3)

- Περιβάλλον καλύτερης προσπάθειας
  - Ανάμειξη πακέτων στην ουρά του Δ2
  - Μετάδοση (συνήθως) με σειρά άφιξης
  - Απρόβλεπτη κίνηση εφαρμογής FTP
  - Πιθανή καθυστέρηση για τα πακέτα AV
  - Πιθανή απώλεια για τα πακέτα AV
    - Λόγω υπερχείλισης ουράς
    - Ακολουθεί την αύξηση της καθυστέρησης

# Απαιτήσεις (1 από 7)



- Λύση: προτεραιότητα στα πακέτα AV
  - Μεταδίδονται πριν από τα πακέτα FTP
    - Τα FTP στέλνονται όταν η γραμμή είναι ελεύθερη
  - Κάθε πακέτο πρέπει να κατηγοριοποιείται
    - Για να ξέρουμε πού να δώσουμε προτεραιότητα

# Απαιτήσεις (2 από 7)

- Γενικά: παροχή διαφορετικών υπηρεσιών
  - Με διαφοροποίηση χρεώσεων; Net neutrality;
    - Το FTP μπορεί να πληρώσει ακριβή υπηρεσία
    - Το AV δεν πρέπει να έχει τότε προτεραιότητα!
    - Η διάκριση πρέπει να γίνει με άλλα κριτήρια
- Πρέπει να κατηγοριοποιούμε τα πακέτα
  - Η κατηγοριοποίηση επιτρέπει τη διάκρισή τους
  - Ο χρονοπρογραμματισμός είναι θέμα πολιτικής

# Απαιτήσεις (3 από 7)

- Αν η εφαρμογή ήχου στέλνει παραπάνω;
  - Λόγω βλάβης (ακούσια)
  - Για να εκμεταλλευτεί την προτεραιότητα (εκούσια)
  - Συνθήκες στέρξης για τα πακέτα FTP
  - Κάθε προβληματική ροή επηρεάζει τις άλλες
- Απομόνωση ροών για προστασία τους
  - Εικονικές ζεύξεις 384 και 128 Kbps
  - Κάθε ροή είναι προστατευμένη από την άλλη

# Απαιτήσεις (4 από 7)

- Προκαθορισμένη κατανομή γραμμής
  - Τι κάνουμε σε περιόδους σιωπής;
    - Η γραμμή δεν μεταδίδει χωρίς να έχουμε ήχο
  - Η χρήση πόρων πρέπει να είναι αποδοτική
  - Αν η ουρά είναι ελεύθερη την αξιοποιούμε
    - Εξυπηρετούμε την άλλη ροή
    - Επιτρέπουμε να στέλνει και πιο γρήγορα
    - Ελαστική κίνηση (στέλνει όσο μπορεί)

# Απαιτήσεις (5 από 7)

- Επιτήρηση: επιβεβαίωση συμπεριφοράς
  - Παρέκκλιση εφαρμογής υπό επιτήρηση
    - Απόρριψη ή καθυστέρηση επιπλέον πακέτων
  - Σημείο επιτήρησης και σήμανσης
    - Στο τελικό σύστημα ή στον δρομολογητή
- Σήμανση: παραλλαγή επιτήρησης
  - Χωρίς συμφόρηση, τα πακέτα σημειώνονται
  - Στο επόμενο σημείο συμφόρησης, θα απορριφθούν

# Απαιτήσεις (6 από 7)

- Δύο εφαρμογές τηλεδιάσκεψης (384 Kbps)
  - Καταμερισμός χωρητικότητας στα ίσα
    - Κάθε εφαρμογή θα χάνει το 25% των πακέτων
    - Οι προτεραιότητες δεν επαρκούν!
- Ροές που απαιτούν ελάχιστο επίπεδο υπηρεσιών
  - Χωρίς πόρους δεν αποδίδουν ικανοποιητικά
  - Η αποδοχή τους έχει αρνητικό αντίκτυπο
    - Δεν λειτουργούν σωστά, αλλά καταναλώνουν πόρους
  - Οι ροές πρέπει να δηλώνουν τις απαιτήσεις τους

# Απαιτήσεις (7 από 7)

- Αποδοχή κλήσεων
  - Δήλωση απαιτήσεων ποιότητας υπηρεσιών
  - Αποδοχή
    - Το δίκτυο παρέχει την απαιτούμενη ποιότητα
  - Απόρριψη
    - Έλλειψη των απαιτούμενων πόρων
  - Διασφαλίζουμε ποιότητα για όλους
    - Φτάνει βέβαια να τους αποδεχτούμε!



**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Μηχανισμοί κατηγοριοποίησης

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 21:** Εγγυημένη ποιότητα υπηρεσίας

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



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



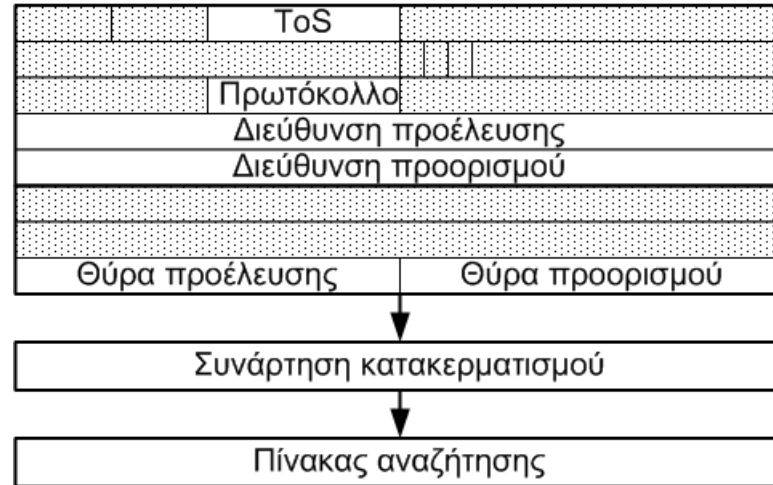
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



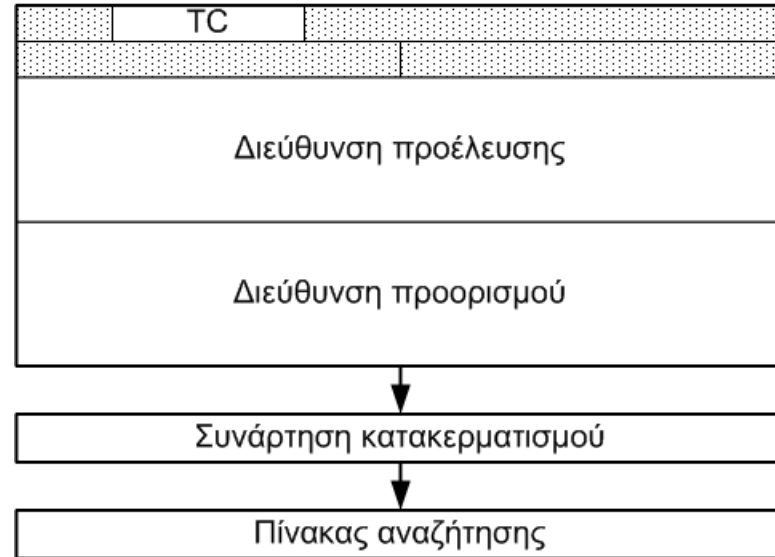
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Κατηγοριοποίηση (1 από 2)



- Κατηγοριοποίηση στο IPv4
  - Βασίζεται σε πεδία της κεφαλίδας
  - Μάσκα μηδενισμού περιττών πεδίων
  - Κατακερματισμός κεφαλίδας
  - Αναζήτηση της κατηγορίας σε πίνακα

# Κατηγοριοποίηση (2 από 2)



- Κατηγοριοποίηση στο IPv6
  - Στο IPv4 μπλέκουμε επικεφαλίδες UDP/TCP
    - Δύσκολο να αναγνωρίσουμε αλλιώς τη ροή
  - Το IPv6 έχει πεδίο αναγνώρισης των ροών

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Χρονοπρογραμματισμός

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 21:** Εγγυημένη ποιότητα υπηρεσίας

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



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



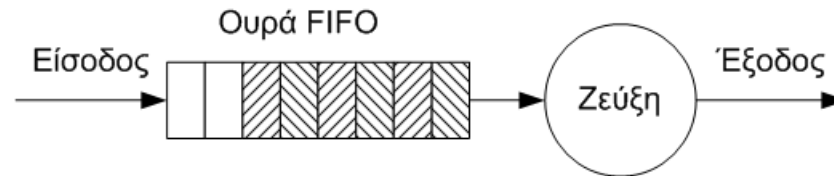
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Ουρές FIFO (1 από 4)



- Χρονοπρογραμματισμός μετάδοσης
  - Τα πακέτα μπαίνουν σε ουρές κατά την άφιξη
  - Πώς επιλέγουμε πακέτο για μετάδοση;
- Απλούστερη πολιτική: FIFO
  - Τα πακέτα αποθηκεύονται στο τέλος
  - Τα πακέτα μεταδίδονται από την αρχή
  - Μετάδοση πακέτων κατά τη σειρά άφιξης

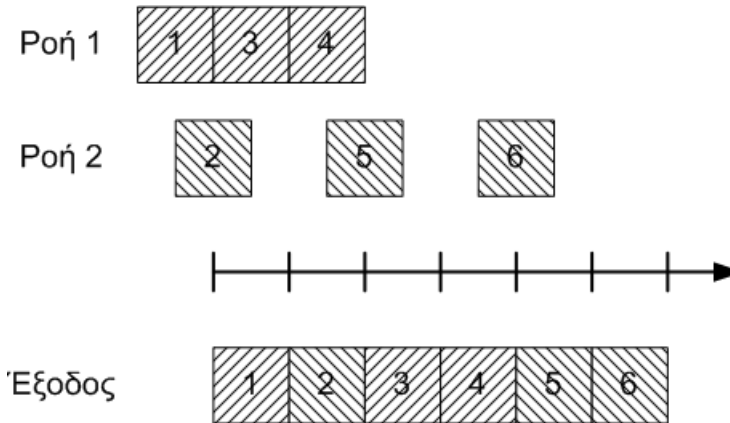
# Ουρές FIFO (2 από 4)

- Πολιτική απόρριψης πακέτων
  - Αντιμετώπιση πακέτων όταν η ουρά γεμίσει
  - Απόρριψη νέου πακέτου (drop tail)
    - Δεν πειράζουμε τα ήδη αποδεκτά πακέτα
    - Πιο συνηθισμένη πολιτική στο διαδίκτυο
  - Απόρριψη παλιού πακέτου
    - Προτίμηση στα πιο νέα πακέτα
    - Απόρριψη όσων έχουν ήδη καθυστερήσει

# Ουρές FIFO (3 από 4)

- Πολιτική απόρριψης πακέτων
  - Μεταβαλλόμενη απόρριψη (RED)
    - Υπάρχει ένα όριο μεγέθους
    - Όταν το περάσουμε κάνουμε τυχαία απόρριψη
    - Η πιθανότητα εξαρτάται από το μέγεθος
    - Όσο γεμίζει η ουρά, αυξάνεται η πιθανότητα
    - Δίνει πιο νωρίς σήμα στους αποστολείς
    - Δίνει σήματα σε περισσότερους αποστολείς

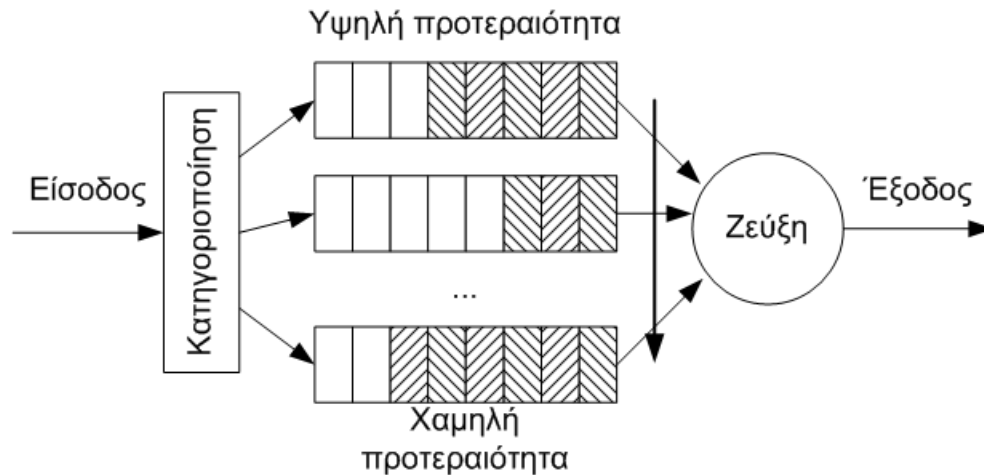
# Ουρές FIFO (4 από 4)



- Παράδειγμα ουράς FIFO
  - Έχουμε δύο ροές πακέτων
  - Άνω μέρος: χρόνοι άφιξης
  - Κάτω μέρος: χρόνοι αναχώρησης
  - Στη FIFO έχει σημασία μόνο ο χρόνος άφιξης

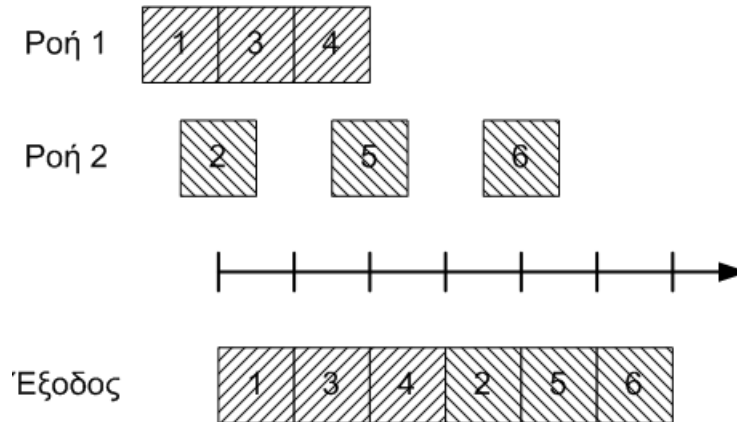


# Ουρές προτεραιότητας (1 από 3)



- Ουρές προτεραιότητας (priority queues)
  - Δύο ή περισσότερες ουρές σε κάθε γραμμή
    - Απαιτείται πολιτική κατηγοριοποίησης πακέτων
- Επιλογή επόμενου πακέτου για μετάδοση
  - Από την ουρά με υψηλότερη προτεραιότητα

# Ουρές προτεραιότητας (2 από 3)

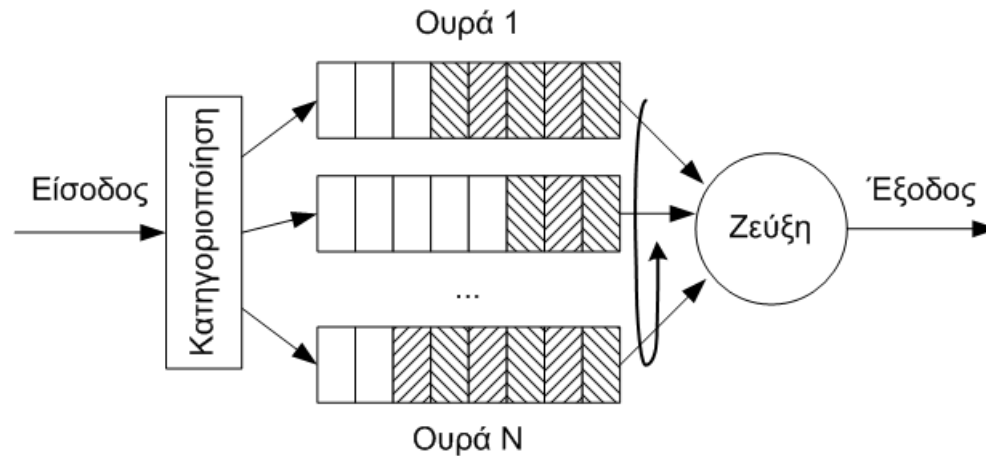


- Παράδειγμα ουρών προτεραιότητας
  - Η ροή 1 έχει μεγαλύτερη προτεραιότητα
  - Όσο έχει πακέτα, εξυπηρετείται πρώτη
    - Ανεξάρτητα από σειρά άφιξης
  - Κίνδυνος να μην εξυπηρετηθεί ποτέ η ροή 2

# Ουρές προτεραιότητας (3 από 3)

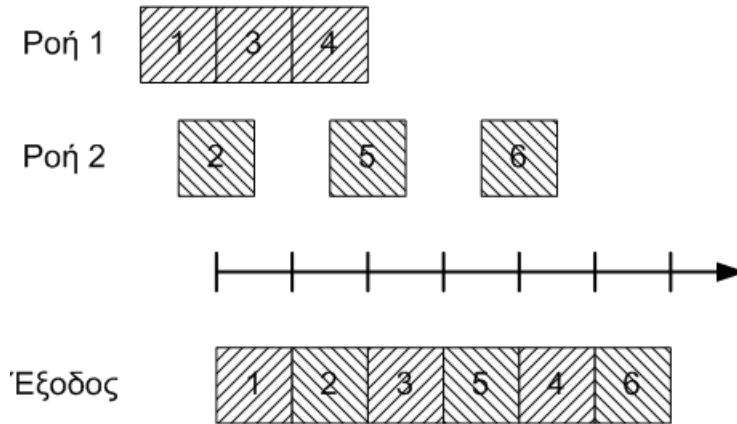
- Μη προεκτοπιστικός χρονοπρογραμματισμός
  - Μια εργασία δεν διακόπτεται αφού ξεκινήσει
    - Συνηθισμένος στα δίκτυα υπολογιστών
    - Η διακοπή μετάδοσης θα σπαταλούσε πόρους
- Προεκτοπιστικός χρονοπρογραμματισμός
  - Μια εργασία διακόπτεται αν έρθει πιο κρίσιμη
    - Συνηθισμένος στις διεργασίες
    - Εφικτή η προσωρινή διακοπή μίας διεργασίας

# Ουρές επαναφοράς (1 από 3)



- Ουρές κυκλικής επαναφοράς (round robin)
  - Κατηγοριοποίηση πακέτων σε ουρές
  - Δεν υπάρχει στατική προτεραιότητα μεταξύ τους
  - Οι ουρές εξυπηρετούνται με κυκλικό τρόπο
    - Απλούστερη μορφή: ένα πακέτο από κάθε ουρά
  - Αποφεύγουν τον υποσιτισμό των ουρών

# Ουρές επαναφοράς (2 από 3)

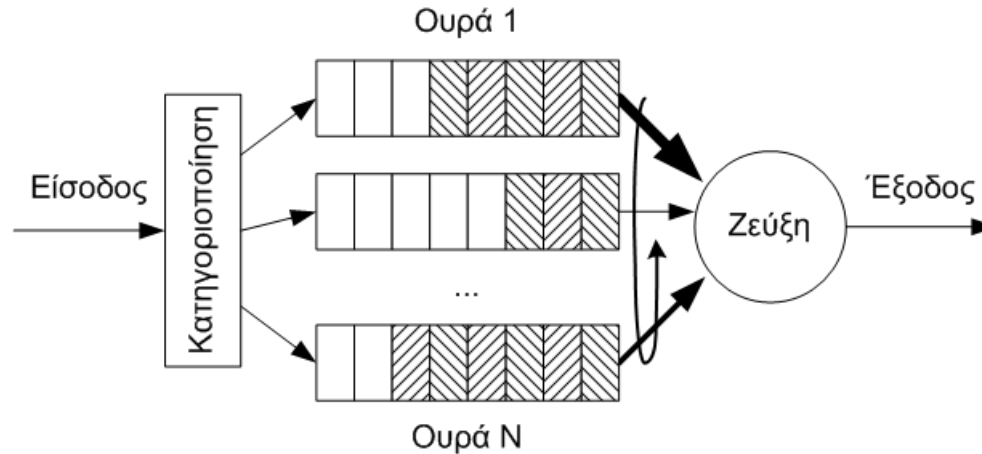


- Παράδειγμα ουρών κυκλικής επαναφοράς
  - Μεταδίδουμε εκ περιτροπής
    - Μοιράζουμε τις μεταδόσεις εξίσου
  - Η σειρά άφιξης δεν έχει σημασία
  - Τι γίνεται αν η ουρά που έχει σειρά είναι κενή;

# Ουρές επαναφοράς (3 από 3)

- Με εξοικονόμηση εργασίας
  - Αν μία ουρά είναι κενή, πάμε στην επόμενη
    - Αν υπάρχουν πακέτα η γραμμή χρησιμοποιείται
- Χωρίς εξοικονόμηση εργασίας
  - Δεν μεταδίδεται τίποτα αν δεν έχει σειρά
    - Σπατάλη πόρων μετάδοσης
  - Αυστηρές εγγυήσεις ποιότητας
    - Αποφεύγεται η αναμονή σε ορισμένες περιπτώσεις

# Δίκαιες ουρές (1 από 2)



- Δίκαια σταθμισμένες ουρές
  - Γενίκευση ουρών κυκλικής επαναφοράς
  - Εξυπηρέτηση ουρών με κυκλικό τρόπο
    - Συνήθως με εξοικονόμηση εργασίας
  - Κάθε ουρά λαμβάνει διαφορετική εξυπηρέτηση
    - Ποσοστό της χωρητικότητας της γραμμής

# Δίκαιες ουρές (2 από 2)

- Πώς υλοποιούνται οι σταθμισμένες ουρές;
  - Ιδανικά, προσομοιώνουν ροές υγρών
    - Κάθε υγρό ρέει σύμφωνα με προκαθορισμένο ρυθμό
  - Στην πράξη, μεταδίδουμε ένα πακέτο κάθε φορά
  - Αν όλα τα πακέτα είναι ίσα, σχετικά απλό
  - Αν δεν είναι, τότε προσεγγίζουμε το ιδανικό
    - Προσομοιώνουμε την ιδανική ουρά
    - Προσπαθούμε να την προσεγγίζουμε μακροπρόθεσμα



**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Μηχανισμοί επιτήρησης

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 21:** Εγγυημένη ποιότητα υπηρεσίας

**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



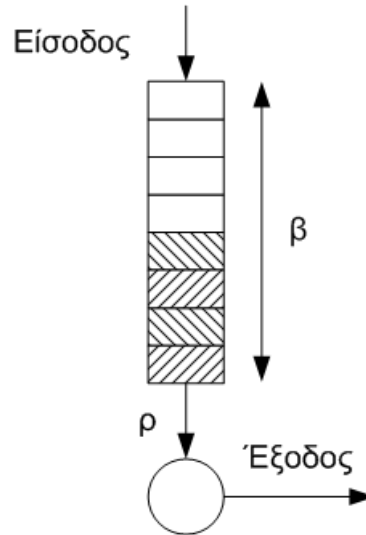
# Κριτήρια επιτήρησης (1 από 2)

- Γενικά κριτήρια επιτήρησης
  - Περιορισμός ρυθμού αποστολής πακέτων
  - Ποια χρονική κλίμακα μας ενδιαφέρει;
- Μέσος ρυθμός
  - Μέσος ρυθμός μετάδοσης μακροπρόθεσμα
  - Κρίσιμο το χρονικό διάστημα υπολογισμού
    - 100 πακέτα ανά δευτερόλεπτο;
    - 6000 πακέτα ανά λεπτό;

# Κριτήρια επιτήρησης (2 από 2)

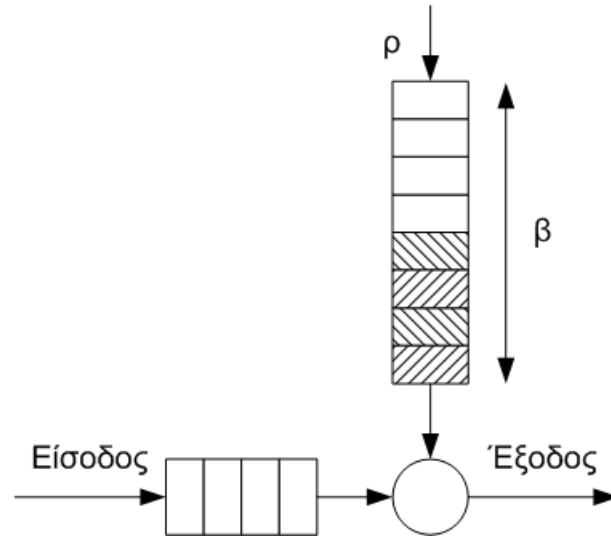
- Μέγιστος ρυθμός
  - Μέγιστος ρυθμός σε μικρό διάστημα
    - Μέσος 6000 πακέτα / min
    - Μέγιστος 1500 πακέτα / sec
- Μέγιστο ξέσπασμα
  - Μέγιστο πλήθος σε πολύ μικρό διάστημα
    - Στην πράξη, μέγιστο πλήθος χωρίς διακοπή

# Διάτρητος κουβάς



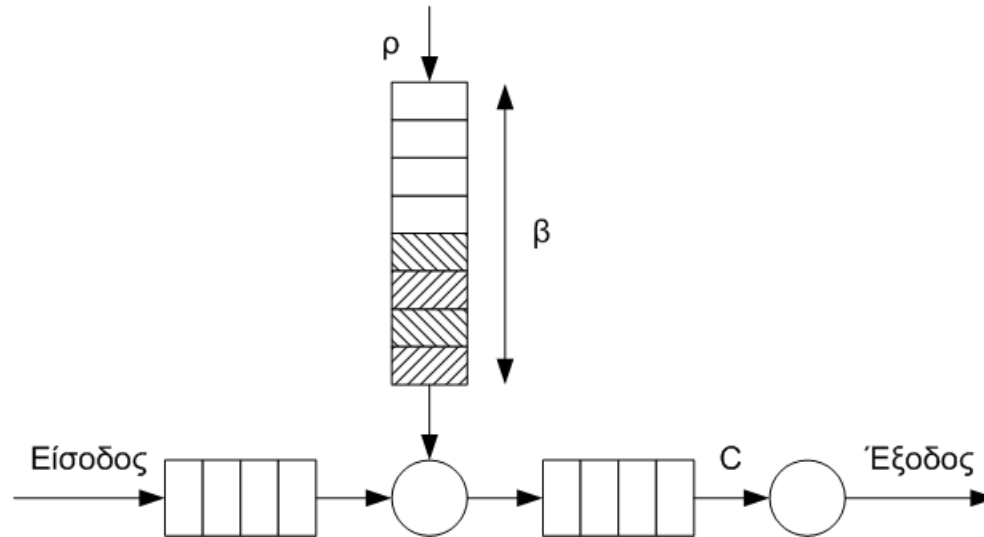
- Περιορισμός μέσου ρυθμού
  - Τα πακέτα εισέρχονται στον κουβά
  - Ο κουβάς αδειάζει με ρυθμό  $\rho$  (μέσος)
  - Ο κουβάς έχει χωρητικότητα  $\beta$  (μέγιστο ξέσπασμα)
    - Μετάδοση πάντα με ρυθμό  $\rho$

# Κουβάς κουπονιών



- Περιορισμός μέσου και ξεσπάσματος
  - Κάθε πακέτο πρέπει να δεσμεύσει ένα κουπόνι
  - Τα κουπόνια μαζεύονται με ρυθμό  $\rho$  (μέσος)
  - Χωράνε μέχρι  $\beta$  κουπόνια (μέγιστο ξέσπασμα)
    - Μετάδοση με τη μέγιστη ταχύτητα

# Διπλός κουβάς



- Σύνδεση δύο κουβάδων εν σειρά
  - Αρχικά έχουμε κουβά κουπονιών
    - Περιορίζει το  $\rho$  (μέσος) και το  $\beta$  (ξέσπασμα)
  - Στη συνέχεια έχουμε διάτρητο κουβά
    - Περιορίζει το  $C$  (μέγιστος ρυθμός)

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Ενοποιημένες υπηρεσίες

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 21:** Εγγυημένη ποιότητα υπηρεσίας

**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

# Ενοποιημένες (1 από 3)

- Ενοποιημένες υπηρεσίες (IntServ)
  - Τρεις υπηρεσίες για όλους τους δρομολογητές
  - Εγγυημένη: περιορίζεται από κουβά κουπονιών
    - Πρέπει να περνά από έλεγχο αποδοχής
    - Εγγυημένη καθυστέρηση από άκρο σε άκρο
  - Ελεγχόμενου φόρτου: στατιστική καθυστέρηση
  - Καλύτερης προσπάθειας
    - Όλη η υπόλοιπη κίνηση



# Ενοποιημένες (2 από 3)

- Πρωτόκολλο RSVP
  - Δέσμευση πόρων για ροές μίας κατεύθυνσης
  - 1<sup>η</sup> φάση: μήνυμα διερεύνησης από αποστολέα
    - Συλλέγει πληροφορίες στη διαδρομή
  - 2<sup>η</sup> φάση: μήνυμα δέσμευσης από παραλήπτες
    - Δεσμεύει πόρους σε κάθε δρομολογητή
  - Περιοδική ανανέωση δεσμεύσεων
    - Προσαρμογή μετά από αλλαγή διαδρομής
  - Καταμερισμένες δεσμεύσεις σε πολυεκπομπή

# Ενοποιημένες (3 από 3)

- Μειονεκτήματα IntServ
  - Πρέπει να υλοποιηθεί παντού
    - Ή τουλάχιστον σε μεγάλο μέρος του δικτύου
    - Απαιτείται ίδια μεταχείριση παντού
    - Κανένας δεν κάνει την αρχή!
  - Δυσκολία κλιμάκωσης
    - Απαιτεί ενέργειες ανά ροή
    - Στον κορμό έχουμε τεράστιο πλήθος ροών
  - Μόνο τρεις κατηγορίες υπηρεσίας

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Διαφοροποιημένες υπηρεσίες

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 21:** Εγγυημένη ποιότητα υπηρεσίας

**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

# Διαφοροποιημένες (1 από 3)

- Διαφοροποιημένες υπηρεσίες (DiffServ)
  - Ομαδοποίηση ροών σε κλάσεις
    - Κατά την είσοδο στο δίκτυο
    - Κατά τη μετάβαση σε νέο αυτόνομο σύστημα
  - Μορφοποίηση στα σημεία ομαδοποίησης
    - Απλή συμπεριφορά στα υπόλοιπα σημεία
  - Μακροχρόνια δέσμευση πόρων
    - Με συμφωνίες μεταξύ παρόχων
  - Πολυπλοκότητα μόνο στα άκρα του δικτύου

# Διαφοροποιημένες (2 από 3)

- Συμπεριφορά επόμενου βήματος (PHB)
  - Αντιμετώπιση πακέτου αναλόγως τάξης
  - Χρήση πεδίου DSCP (ToS ή TC)
    - Τίθεται στην είσοδο στο δίκτυο
- PHB εσπευσμένης προώθησης (EF)
  - Δεσμευμένο εύρος ζώνης σε κάθε δρομολογητή
    - Περιορισμός ροής κατά την είσοδο στο δίκτυο
  - Πολύ χαμηλή καθυστέρηση και απώλεια

# Διαφοροποιημένες (3 από 3)

- ΡΗΒ διασφαλισμένης προώθησης (AF)
  - Κλάσεις κίνησης με ποσοστό εύρους ζώνης
  - Πολλά επίπεδα προτίμησης απόρριψης ανά κλάση
  - Σημείωση ροών όταν υπερβαίνουν το όριο
    - Απόρριψη με προτεραιότητα κατά τη συμφόρηση
- Μειονεκτήματα DiffServ
  - Δεν ορίζει ρητές υπηρεσίες σε κάθε δίκτυο
  - Δυσκολία δημιουργίας υπηρεσιών άκρο σε άκρο
  - Κατάλληλη για μακροσκοπική διαχείριση κίνησης

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**

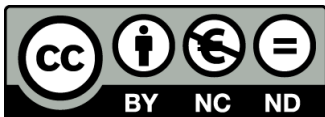


**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Τέλος Ενότητας #21

**Μάθημα:** Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 21:** Εγγυημένη ποιότητα υπηρεσίας

**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

