



Ελληνική Δημοκρατία  
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό  
Ίδρυμα Ηπείρου

# Προχωρημένα Θέματα

## Προγραμματισμού Δικτύων

### Ενότητα 7: Εισαγωγή στον έλεγχο ροής πακέτων δικτύου

Φώτης Βαρζιώτης



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής ΤΕ

## Προχωρημένα Θέματα Προγραμματισμού Δικτύων

Ενότητα 7: Εισαγωγή στον έλεγχο ροής πακέτων δικτύου

Φώτης Βαρτζιώτης

Καθηγητής Εφαρμογών

Άρτα, 2015



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

# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- 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.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Ηπείρου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Περιεχόμενα Ενότητας

- Το πρόβλημα.
- Που εφαρμόζεται.
- Το μοντέλο.
- Ταξινόμηση τεχνικών ελέγχου ροής πακέτων.

# Το πρόβλημα

Τι είναι ο “Έλεγχος Ροής”;

- Αναφέρεται στην διαδικασία προσαρμογής (αλγόριθμο) του ρυθμού με τον οποίο τα δεδομένα μεταδίδονται από μια πηγή(source), έτσι ώστε να μην κατακλύζουν τον προορισμό(destination).
- Ο έλεγχος ροής είναι ιδιαίτερα σημαντικός όταν η πηγή είναι ταχύτερη από τον προορισμό.



# Παράδειγμα

- Έστω η μεταφορά ενός αρχείου.
- Ο αποστολέας στέλνει μια ροή πακέτων (αποτελεί κομμάτια του αρχείου).
- Ο αποστολέας πρέπει να προσαρμόσει τον ρυθμό μετάδοσης του (**έλεγχος ροής**):
  - με τον ρυθμό του παραλήπτη και
  - με τον ρυθμό του δικτύου,ώστε να μπορούν να επεξεργαστούν τα δεδομένα.



# Παράδειγμα (συνέχεια)

- Ο αποστολέας δεν μπορεί να στείλει ούτε πολύ αργά ούτε πολύ γρήγορα.
- Πολύ Αργά:
  - Σπατάλη Χρόνου.
- Πολύ γρήγορα
  - Υπερχείλιση των καταχωρητών (buffer overflow).





# Ζητήματα που αφορούν τον αποστολέα

- Απλότητα.
- Κόστος σε πλεονάζουσα πληροφορία.
- Δυνατότητα επέκτασης.
- Δικαιοσύνη (ως προς την κατανομή πόρων).
- Σταθερότητα.



# Συνήθη tradeoffs

- Πρόσθετη Πληροφορία για σταθερότητα
- Απλότητα για μειωμένη προσαρμογή
  - (στους δικτυακούς πόρους)

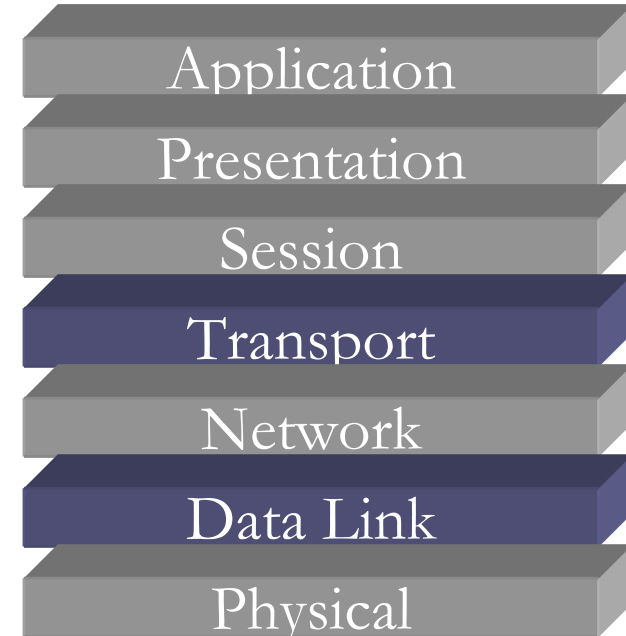
# Έλεγχος Ροής- Εφαρμογή

Ο έλεγχος ροής  
εφαρμόζεται συνήθως:

- Στο επίπεδο μεταφοράς

Και μερικές φορές:

- Στο επίπεδο ζεύξης



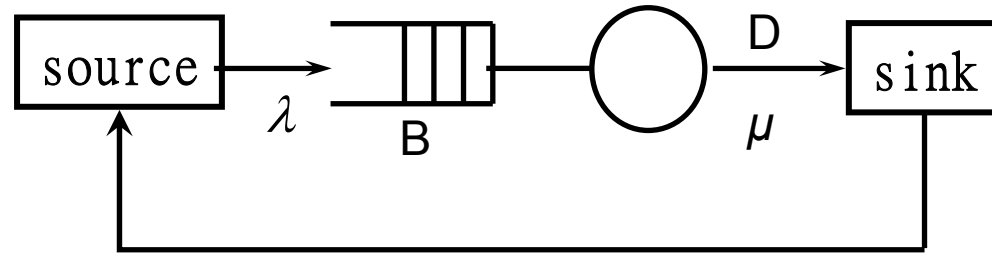


# Τεχνικές Ελέγχου Ροής

- Πως ο αποστολέας θα προσαρμόσει κατάλληλα το ρυθμό μετάδοσης;
- Εφαρμόζοντας κάποια *Τεχνική Ελέγχου Ροής*.



# Γενικό Μοντέλο



- πηγή (SOURCE)
- προορισμός (SINK)
- $\lambda$ : ρυθμός της πηγής.
- $\mu$ : ρυθμός εξυπηρητητή.
- $B$ : μέγεθος buffer εξυπηρητητή.
- $D$ : καθυστέρηση.
  - είναι το άθροισμα όλων των καθυστερήσεων που υπόκειται το πακέτο και το σήμα επιβεβαίωσης (Acknowledgment), γνωστή ως *Round Trip Time - RTT*.

# Ταξινόμηση Τεχνικών Ελέγχου Ροής Πακέτων

- Ανοικτού Βρόχου:
  - η πηγή περιγράφει τον επιθυμητό ρυθμό μετάδοσης,
  - το δίκτυο αποδέχεται την κλήση,
  - η πηγή στέλνει με τον καθορισμένο ρυθμό.
- Κλειστού Βρόχου:
  - η πηγή επιτηρεί το δίκτυο σχετικά με τον διαθέσιμο ρυθμό μετάδοσης,
  - η επιτήρηση λαμβάνει χώρα «Εξωτερικά» ή «Εσωτερικά»,
  - η πηγή στέλνει με τον «διαθέσιμο» ρυθμό.
- Υβριδικές:
  - η πηγή ζητά έναν ελάχιστο ρυθμό μετάδοσης,
  - μπορεί όμως να στέλνει με μεγαλύτερο ρυθμό, αν υπάρχει η δυνατότητα.



# Βιβλιογραφία

- L.Peterson, B. Davie, (2009), Δίκτυα Υπολογιστών: Μια προσέγγιση από τη σκοπιά των συστημάτων, Εκδ. Κλειδάριθμος.
- Keshav, S., (1997), An Engineering Approach to Computer Networking, Εκδ. Addison – Wesley.



# Σημείωμα Αναφοράς

Βαρτζιώτης Φ. (2015). Προχωρημένα Θέματα Προγραμματισμού Δικτύων.  
ΤΕΙ Ηπείρου, Διαθέσιμο από:  
<http://eclass.teiep.gr/courses/COMP120/>





# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. 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».



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

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



# Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Μαργαρίτη Σπυριδούλα  
Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Τέλος Ενότητας

## Εισαγωγή στον Έλεγχο Ροής Πακέτων Δικτύου



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

