

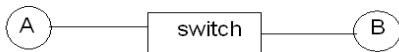


**HY335: Δίκτυα Υπολογιστών Χειμερινό Εξάμηνο 2011-2012**  
**Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης**  
Διδάσκουσα: Μαρία Παπαδοπούλη  
26/10/2011

**Πρώτη Πρόοδος (συνολικά 100 μονάδες)**

8. Ποιά είναι η σχέση του bandwidth  $b$  μιας ζεύξης και του μήκους της  $d$ , ώστε η καθυστέρηση διάδοσης ενός πακέτου μεγέθους  $p$ , στη ζεύξη που έχει ταχύτητα διάδοσης  $v$ , να είναι μικρότερη από την τετραγωνική ρίζα της καθυστέρησης μετάδοσης του; (10 μονάδες)

9. Έστω ότι στέλνουμε ένα μεγάλο αρχείο μεγέθους  $f$  bits από το τερματικό σύστημα A προς το B. Δεν υπάρχει συμφόρηση στις ζεύξεις αυτές. Θεωρείστε την καθυστέρηση λόγω επεξεργασίας του κάθε πακέτου αμελητέα. Ο A “τεμαχίζει” το αρχείο και το στέλνει σε πακέτα, το ένα αμέσως μετά το άλλο. Ο μεταγωγέας (switch) είναι store and forward. Το κάθε πακέτο έχει μέγεθος  $p$  bits, εκ των οποίων τα  $h$  bits αποτελούν την επικεφαλίδα (headers). Κάθε ζεύξη έχει ρυθμό μετάδοσης  $r$  bits/sec. Θεωρείστε ότι η ταχύτητα διάδοσης του μέσου της κάθε ζεύξης είναι  $v$  και το μήκος  $\lambda$ . Υπολογίστε τη συνολική καθυστέρηση αποστολής του αρχείου από το A στο B (το τελευταίο πακέτο λαμβάνεται από το B.) (20 μονάδες)



**ΛΥΣΕΙΣ**

8.

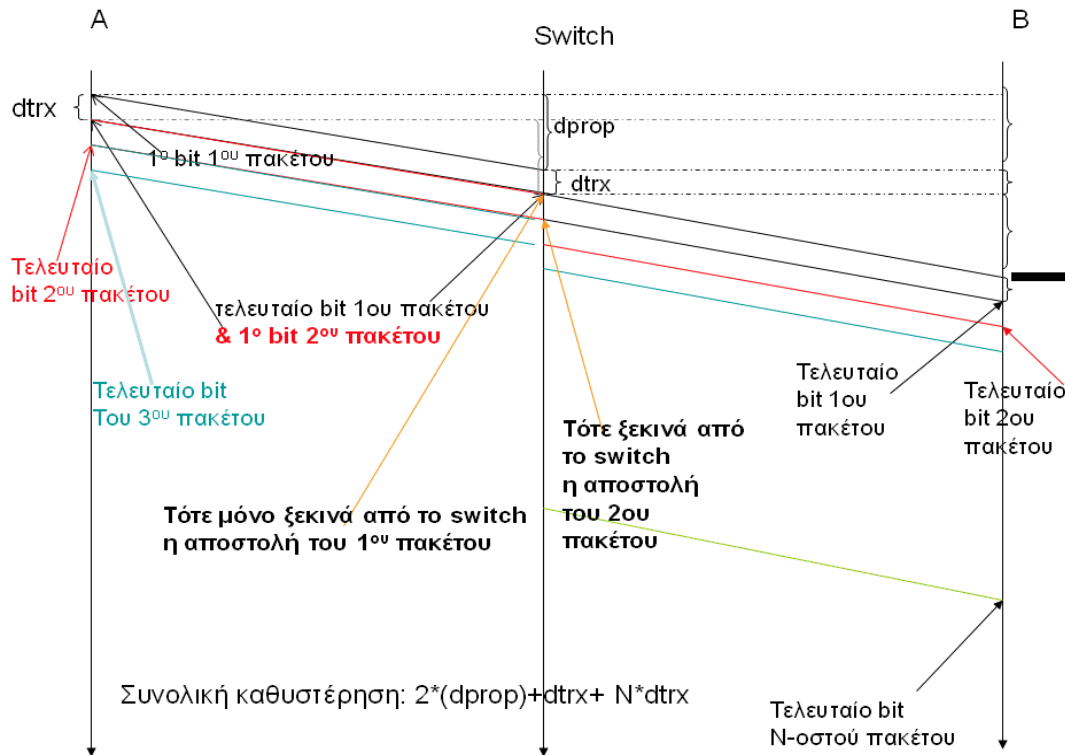
Θα πρέπει να ισχύει:  $d_{prop} < \sqrt{d_{trans}} \Rightarrow d/v < \sqrt{L/b}$  (αφού και οι δύο όροι είναι θετικοί)  $\Rightarrow d^2/v^2 < L/b \Rightarrow d^2 < L v^2/b \Rightarrow d < \sqrt{L/v^2} b$

9.

Θα χρειαστεί να στείλουμε  $N = f/(p-h)$  πακέτα.

Σε ένα sec μπορούν να μεταδοθούν  $r$  bits, επομένως για τη μετάδοση ενός πακέτου στο switch, θα χρειαστεί χρόνος  $d_{trans} = p/r$  sec.

Η καθυστέρηση διάδοσης ενός bit είναι  $d_{prop} = \lambda/v$ .



Το πρώτο πακέτο θα φτάσει στο switch τον χρόνο  $\delta = d_{prop} + d_{trans}$ . Μόλις φτάσουν όλα τα bits του πακέτου στο switch θα ξεκινήσει η προώθηση στη δεύτερη ζεύξη προς το B.

Το πρώτο πακέτο θα φτάσει στον προορισμό B την χρονική στιγμή:  $2 * d_{prop} + 2 * d_{trans}$ .

Το δεύτερο πακέτο θα φτάσει στον προορισμό B την χρονική στιγμή:  $2 * d_{prop} + 2 * d_{trans} + d_{trans} = 2 d_{prop} + 3d_{trans}$

Γενικότερα το ν-οστό πακέτο θα φτάσει στον προορισμό την χρονική στιγμή  $2d_{prop} + d_{trans} + d_{trans} + N d_{trans}$

Επομένως ο συνολικός χρόνος είναι  $2d_{prop} + (N+1)d_{trans}$