

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟ ΕΤΟΣ 2021-2022

6ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Διδάσκων

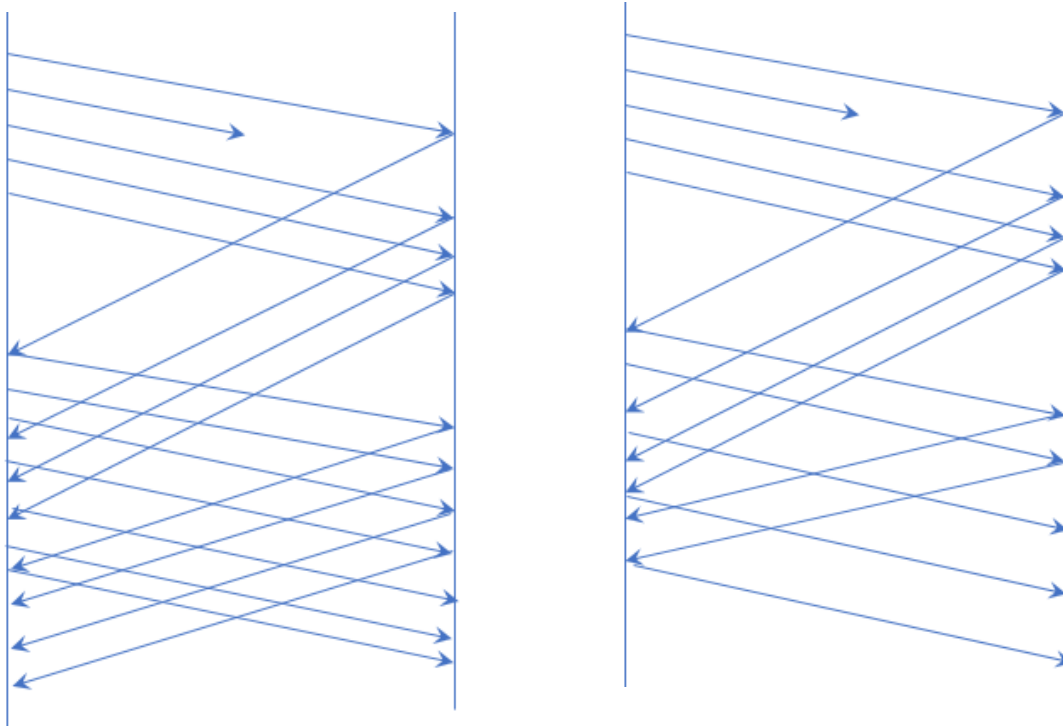
Γεώργιος Δ. Σταμούλης

Βοηθοί: Ιάκωβος Πιτταράς, Διονύσης Δαμασιώτης, Θεοδόσης Γιαννόπουλος

Επιμέλεια Ασκήσεων: Μαριλένα Μήνου, Θεοδόσης Γιαννόπουλος

Άσκηση 1

Τα σχήματα παρουσιάζουν ίχνη από τη λειτουργία 2 πρωτοκόλλων επιπέδου 2: Go-Back-N (GBN), and Selective-Repeat (SRP). Ποιο σχήμα αντιστοιχεί σε κάθε ένα από τα πρωτόκολλα και γιατί; Το παράθυρο έχει μέγεθος 5. Ποια είναι τα sequence numbers για κάθε πλαίσιο, και για κάθε ACK, θεωρώντας ότι σε αμφότερες τις περιπτώσεις χρησιμοποιούνται αθροιστικά ACK; Η αρίθμηση των sequence numbers ξεκινά από το 0. Για λόγους απλότητας να υποθέσετε ότι το εύρος των sequence numbers είναι απεριόριστο.



Άσκηση 2

Έστω μια επικοινωνιακή γραμμή AB ταχύτητας 96 Kbps, με καθυστέρηση διάδοσης από άκρη σε άκρη, 200 msec. Στη γραμμή αυτή εγκαθίσταται μια σύνδεση όπου εφαρμόζεται το πρωτόκολλο go-back-n, που αφορά τη μετάδοση πλαισίων μεγέθους 1000 bytes, στην κατεύθυνση AB και πλαισίων επιβεβαίωσης μεγέθους 300 bytes στην κατεύθυνση BA.

- i. Αν χρησιμοποιούνται στην κατεύθυνση AB τιμές για το timeout και το μέγεθος παραθύρου τέτοιες που οδηγούν στη μεγαλύτερη απόδοση, ποια βάση αρίθμησης modulo μπορεί να χρησιμοποιηθεί;
- ii. Αν εφαρμόζεται πρωτόκολλο Selective Repeat πώς θα γινόταν η αρίθμηση για το ίδιο μέγεθος παραθύρου;

Άσκηση 3

Ένας ασύρματος σύνδεσμος με ρυθμό μετάδοσης $R = 128$ Kbps χρησιμοποιείται για να μεταδώσει πλαίσια (frames) μήκους $L_f = 1024$ bits χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο stop-and wait. Η καθυστέρηση διάδοσης από άκρη σε άκρη είναι $Prop = 120$ msec, ενώ το μέγεθος των πλαισίων επιβεβαίωσης είναι $L_a = 256$ bits.

- A. Να υπολογίσετε την απόδοση του πρωτοκόλλου με χρόνο προθεσμίας ίσο με το χρόνο μετάβασης μετ' επιστροφής.
- B. Να υπολογίσετε την απόδοση του πρωτοκόλλου παρουσία σφαλμάτων με πιθανότητα $p=0.1$ και πάλι με χρόνο προθεσμίας ίσο με το χρόνο μετάβασης μετ' επιστροφής.

Άσκηση 4

Ένας δίαυλος έχει χωρητικότητα $P = 40$ kbits/sec και καθυστέρηση διάδοσης $T_{prop} = 20$ msec. Όταν χρησιμοποιείται πρωτόκολλο

- A. Stop-And-Wait
 - i) Για ποια μήκη πλαισίων L είναι η αξιοποίηση του καναλιού μεγαλύτερη από $\alpha = 50\%$; (Θεωρούμε ότι ο χρόνος μετάδοσης της επιβεβαίωσης είναι αμελητέος)
 - ii) Εάν θεωρήσουμε πλαίσια μεγέθους 1000 bytes εκ των οποίων τα 100 bytes αντιστοιχούν στην επικεφαλίδα, ποιος είναι ο ρυθμός μετάδοσης πληροφορίας;
- B. Go-Back-N με μήκος παραθύρου 7 πλαίσια:
 - i) Για ποια μήκη πλαισίων είναι η αξιοποίηση του καναλιού μεγαλύτερη από 50% ;

Άσκηση 5

Ένας σύνδεσμος με ρυθμό μετάδοσης 1,544 Mbits/sec και μήκος 6000 km χρησιμοποιείται για να μεταδώσει πλαίσια (frames) μήκους 128 bytes χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο GoBack-N. Αν η καθυστέρηση διάδοσης στο κανάλι είναι 12 microseconds (μsec) ανά km, ποιο είναι το ελάχιστο μήκος του παραθύρου ώστε να μπορεί να επιτευχθεί μέγιστη αξιοποίηση του συνδέσμου? Τι παρατηρείτε για τη μεταβολή του μεγέθους του παραθύρου που απαιτείται σε σχέση με τον ρυθμό μετάδοσης και σε σχέση με την καθυστέρηση διάδοσης/απόσταση? (Θεωρούμε ότι ο χρόνος μετάδοσης της επιβεβαίωσης είναι αμελητέος)

Άσκηση 6

Ένας σύνδεσμος με ρυθμό μετάδοσης R Mbits/sec και μήκος d km χρησιμοποιείται για να μεταδώσει πλαίσια (frames) μήκους L bytes. Υποθέτουμε ότι σε χρόνο ενός γύρου ταξιδιού “χωράν” ακριβώς να σταλούν N πλαίσια και ότι η πιθανότητα σφάλματος στη μετάδοση ενός πλαισίου είναι p . Να εκφράσετε την απόδοση των πρωτοκόλλων SAW, GBN και SRP συναρτήσει των N και p και να τις συγκρίνετε.