

## Δίκτυα επικοινωνιών

### Πρώτη εργαστηριακή Άσκηση

Νικόλαος Ζαρίφης ID: 03112178

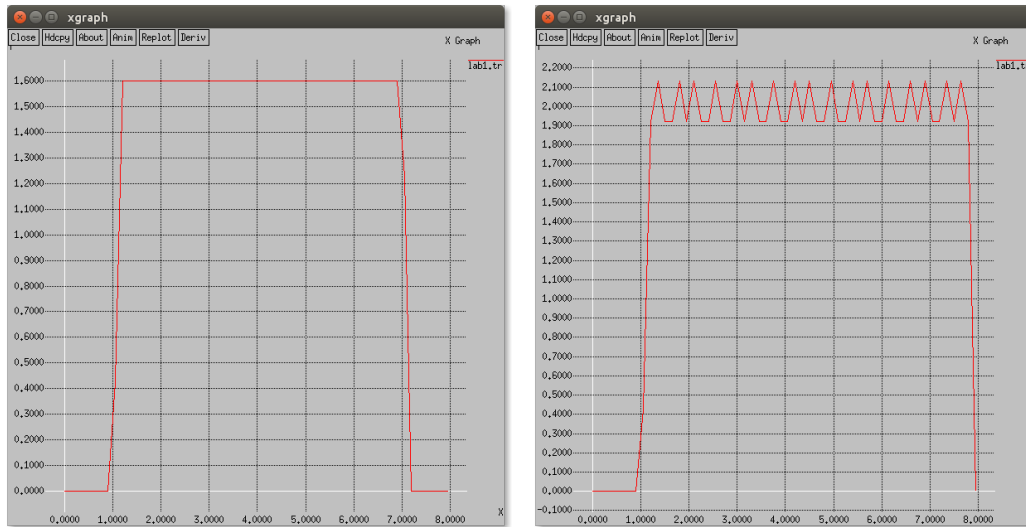
26 Μαρτίου 2015

#### Problem 1

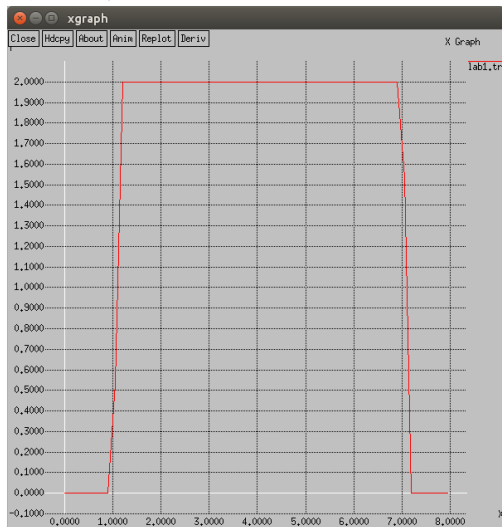
- Α'. Για να βρούμε τον ρυθμό μετάδοσης έχουμε ότι στέλνουμε  $1000B/0.005s$  το οποίο συνεπάγεται  $\frac{8*1000}{0.005}bits/s \rightarrow 2^4 * 10^5bits/s$
- Β'. Στέλνουμε πακέτα για 6s και στέλνουμε ένα πακέτο ανα 0.005s. Άρα έχουμε  $6/0.005 = 1200packets \rightarrow 1200 * packets\ bits \rightarrow 12 * 10^5bytes \rightarrow 9.6 * 10^6bits/s$ . Βλέπουμε ότι συμφωνεί με το αποτέλεσμα του προηγούμενου ερωτήματος.
- Γ'. Αφού ψάχνουμε την γενική περίπτωση θα μετρήσουμε την στιγμή που θα φτάσει το πρώτο bit στο τερματικό κόμβο. Έχουμε καθυστέρηση 10ms άρα ένα bit θέλει 10ms να φτάσει στο τέρμα. Έχουμε λοιπόν,  $10 * 0.001/0.005 = 2packets$  άρα στην γραμμή θα υπάρχουν συγχρόνος μέγεθος πληροφορίας 2 πακέτων. Έχουμε λοιπόν 2000B. Το animation φυσικά μας δίνει το ίδιο αποτέλεσμα ακριβώς.
- Δ'. Από τον παραπάνω τύπο βλέπουμε ότι η καθυστέρηση είναι ανάλογη των πακέτων άρα θα έχουμε 4 πακέτα οπότε 4000B.
- Ε'. Άμεσα απο το πρώτο ερώτημα βλέπουμε ότι το αποτέλεσμα είναι  $\frac{960*8}{0.005} = 1536000bits/s$
- ΣΤ'. Ο ρυθμός μεταδόσεις μεταβάλετε αναλογικά με τον ρυθμό μεταδόσεις των πακέτων [εντολή: set interval\_ RATE ] και ανάλογα με το μέγεθος του πακέτου [εντολή: set packetSize\_ SIZE].
- Ζ'. Άλλαζοντας το μέγεθος πακέτου πρώτα:  $1,2 * 10^6 = \frac{8*Size}{0.005} \rightarrow Size = 0.75 * 10^3 = 750B$  Άρα:  $790 \rightarrow 1.264Mbps$  δεν ξεπερνάμε την γραμμή. Αλλάζοντας το rate έχουμε:  $1,2 * 10^6 = \frac{8*1000}{rate} \rightarrow rate = \frac{1}{0.15*10^3} = 6.6ms$ . Βλέπουμε πάλι ότι  $\frac{8*1000}{0.0066} = 1.212Mbps$  Άρα ακόμα δεν ξεπερνάμε το όριο.
- Η'. Για να μην έχουμε απώλεια θα πρέπει το  $Rate < 2Mbps$ . Άρα έχουμε δυο περιπτώσεις, 1. Αυξάνοντας το packet size βλέπουμε ότι το μέγιστο είναι  $2 * 5 * 10^3/8 = 1250B$ . Μεταβάλλοντας το interval βλέπουμε ότι η οριακή συνθήκη είναι  $\frac{8000}{2*10^6} = 4ms$

#### Problem 2

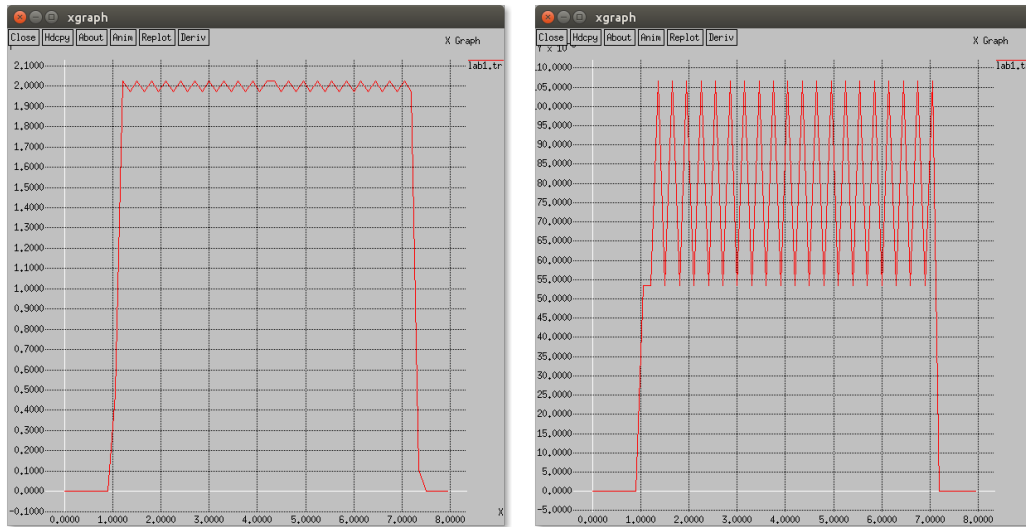
- Α'. Παρατηρούμε ότι αν αυξήσουμε το packet size παραπάνω απο το μέγιστο η γραφική παράσταση αρχίζει να γίνεται τριγωνική γιατί χάνονται πακέτα (γίνεται ψαλιδισμός).



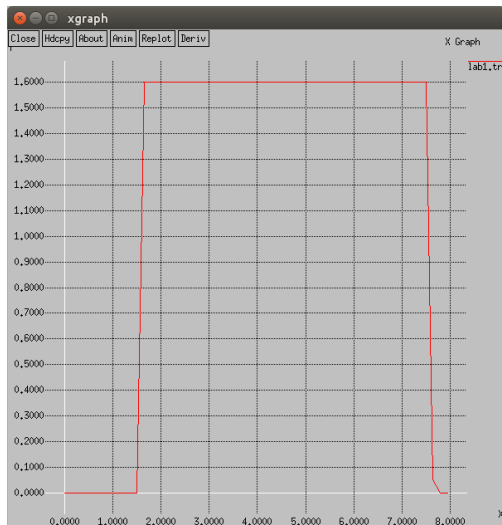
Β'. Όπως έχουμε αποδείξει ήδη το μέγιστο μήκος είναι 1250B.(βλ. παρακάτω εικόνα). Αν αυξήσουμε λίγο παραπάνω βλέπουμε πάλι ψαλιδισμό.



Γ'. Αυξάνοντας και μειώνοντας το interval μείνουμε κι αυξάνουμε αντίστοιχα τον ρυθμό μετάδοσης, έτσι όταν ξεπεράσουμε την χωρητικότητα της γραμμής παρατηρήτε ψαλίδισμα.



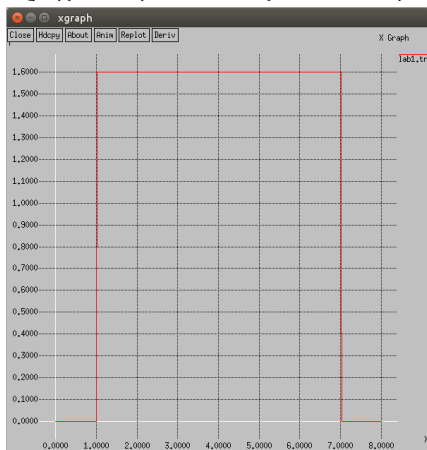
Δ'. Βλέπουμε πως η γραφική πήγε 0.5s πιο δεξιά πράγμα που συμβαίνει γιατί η γραφική σχεδιάζεται σύμφωνα με τον υποδοχέα ο οποίος έχει μεγαλύτερη καθυστέρηση στο να πάρει τα πακέτα.



Ε'. Κάνοντας πιο αργό το record βλέπουμε πως αργεί περισσότερο να πάρει δείγμα με αποτέλεσμα να έχουμε μια παράσταση όπως θα ήταν η μέση κίνηση.



Αντίστροφα αυξάνοντας το record βλέπουμε πως η παράσταση μοιάζει με τετραγωνικό παλμό πράγμα λογικό αυτό μας κάνει για την στιγμιαία κίνηση.



ΣΤ'. Έχοντας αλλάξει σε exponential, αυτό συμβαίνει γιατί οι χρόνοι των περιόδων που γενιούνται τα πακέτα προέρχονται απο εκθετικές κατανομες σε αντίθεση με πριν που ήταν σταθερές.

