

Δίκτυα Η/Υ – Άσκηση2 Πράξης - Κεφ.1

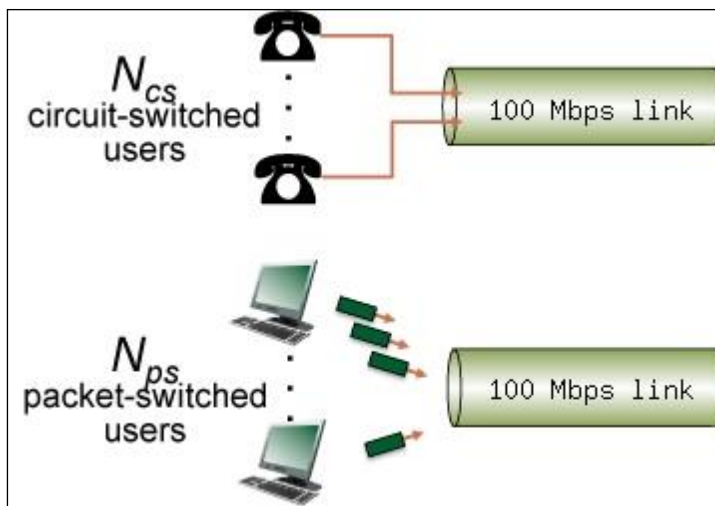
Σύγκριση Μεταγωγής Κυκλώματος και Μεταγωγής Πακέτου

Ημερομηνία έκδοσης: 7/10/2018

Επιμέλεια: Ιωάννης Ξυδάς

Στόχος

- Να αποδειχτεί ότι η μεταγωγή πακέτου επιτρέπει σε περισσότερους χρήστες να χρησιμοποιούν το δίκτυο.



1) Σενάριο (circuit-switching)

N_{cs} χρήστες πρέπει να μοιραστούν μια ζεύξη χωρητικότητας 100Mbps, όταν ο κάθε χρήστης χρειάζεται ένα εύρος ζώνης 10Mbps.

2) Σενάριο (packet-switching)

N_{ps} χρήστες πρέπει να μοιραστούν μια ζεύξη χωρητικότητας 100Mbps, όταν ο κάθε χρήστης όταν μεταδίδει χρειάζεται ένα εύρος ζώνης 10Mbps, αλλά μεταδίδει μόνο στο 10% του χρόνου.

Ερωτήσεις:

- 1) Όταν χρησιμοποιείται η μεταγωγή κυκλώματος ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός χρηστών που μπορεί να υποστηριχτούν. Επεξηγήστε την απάντηση.
- 2) Για τη συνέχεια του προβλήματος υποθέστε ότι χρησιμοποιείται η μεταγωγή πακέτου. Υποθέστε ότι υπάρχουν 19 χρήστες ($N_{ps} = 19$). Μπορούν να υποστηριχτεί αυτός ο αριθμός χρηστών από την μεταγωγή κυκλώματος. Εξηγήστε την απάντησή σας.
- 3) Ποια είναι η πιθανότητα ότι ένας συγκεκριμένος χρήστης μεταδίδει και οι υπόλοιποι δεν μεταδίδουν.
- 4) Ποια είναι η πιθανότητα ότι ένας χρήστης (οποιοσδήποτε από τους 19) μεταδίδει και οι υπόλοιποι δεν μεταδίδουν. Όταν ένας χρήστης μεταδίδει τι ποσοστό από την χωρητικότητα της ζεύξης χρησιμοποιείται από αυτόν τον χρήστη?
- 5) Ποια είναι η πιθανότητα ότι 10 οποιοδήποτε χρήστες (από το σύνολο των 19) μεταδίδουν και οι υπόλοιποι δεν μεταδίδουν.
- 6) Ποια είναι η πιθανότητα ότι περισσότεροι από τους 10 χρήστες μεταδίδουν? Σχολιάστε τι σημαίνει αυτό σχετικά με τον αριθμό των υποστηριζόμενων χρηστών στην μεταγωγή πακέτου σε σχέση με τον αριθμό των υποστηριζόμενων χρηστών στην μεταγωγή κυκλώματος.

Απαντήσεις:

- 1) 10 χρήστες
- 2) Όχι, γιατί απαιτείται χωρητικότητα 190Mbps.
- 3) 0.0150094635 ($P^1(1-p)^{N-1}$, $N=19$, $p=0.10$)

Binomial distribution (Bernoulli): $\Pr(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$

- 4) 0.2851798070 ($NP^1(1-p)^{N-1}$, $N=19$, $p=0.10$)
- 5) 3.5789129932 ($\binom{19}{10} p^{10}(1-p)^9$, $p=0.10$)
- 6) $3.5096933384E-7 \left(\sum_{i=11}^{19} \binom{19}{i} p^i (1-p)^{19-i} \right)$

Cumulative distribution function: $\Pr(X \leq k) = \sum_{i=0}^k \binom{n}{i} p^i (1-p)^{n-i}$

Συμπέρασμα:

Με την μεταγωγή πακέτου υποστηρίζονται σχεδόν διπλάσιοι χρήστες (19) (ακόμα και τριπλάσιοι) απότι με την μεταγωγή κυκλώματος (10). Αυτός είναι και ο κυριότερος λόγος που αποφασίστηκε η χρήση της μεταγωγής πακέτου στο Διαδίκτυο.