

Δ' & Ε' ΕΤΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
Εξέταση Σεπτεμβρίου 2015

ΘΕΜΑ 1 (20%)

Η απόδοση ενός υπολογιστή υπό σχεδιασμό, εξαρτάται από τους εξής τρεις παράγοντες με τρία επίπεδα ο καθένας: (1) Τύπος CPU: Pentium, Alpha, SPARC. (2) Λειτουργικό Σύστημα: Windows, Linux, UNIX. (3) Τύπος σκληρού δίσκου: A, B, Γ.

Προσδιορίστε τον αριθμό των πειραμάτων που απαιτούνται για το σχεδιασμό της απόδοσης του συστήματος στις παρακάτω περιπτώσεις:

- (a) Υπάρχει σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των τριών παραγόντων.
- (b) Δεν υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων.
- (c) Η επιλογή σκληρού δίσκου δεν παίζει σημαντικό ρόλο.

ΘΕΜΑ 2 (25%)

Θεωρήστε μια γραμμή modem η οποία χρησιμοποιείται για τη μετάδοση χαρακτήρων των 8 bits. Η γραμμή έχει χωρητικότητα (capacity) 4 Mbps και υποθέτουμε ότι ο χρόνος μετάδοσης των δεδομένων ακολουθεί την εκθετική κατανομή. Τα δεδομένα φθάνουν για μετάδοση στη γραμμή με τρόπο Poisson και με μέσο αριθμό 450.000 cps (characters per second). Πριν τη γραμμή υπάρχει ένα buffer πρακτικά άπειρης χωρητικότητας, όπου περιμένουν τα δεδομένα για μετάδοση. Ζητούνται τα παρακάτω:

- (a) Ποιο είναι το εύρος ζώνης (bandwidth) της γραμμής, σε cps;
- (b) Ποιος είναι ο μέσος αριθμός χαρακτήρων που περιμένουν στο buffer για να μεταδοθούν;
- (c) Ποιος είναι ο μέσος χρόνος απόκρισης (response time) ενός χαρακτήρα;

ΘΕΜΑ 3 (20%)

Μία συσκευή μετάδοσης πακέτων δεδομένων μπορεί να βρεθεί σε τρεις καταστάσεις:

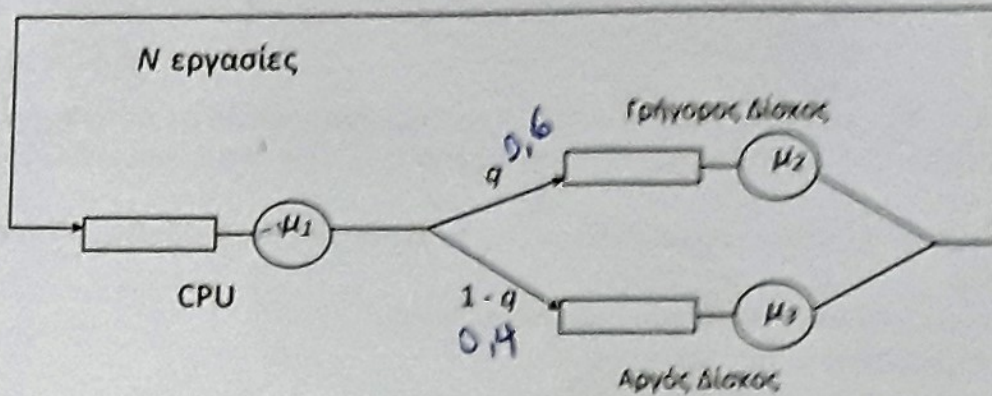
1. Μετάδοση πακέτου
2. Προετοιμασία για μετάδοση πακέτου
3. Αδράνεια

Όταν η συσκευή είναι σε κατάσταση Μετάδοσης, ανάλογα με το αν υπάρχουν στη συνέχεια πακέτα προς μετάδοση, με πιθανότητα $1/2$ μεταβαίνει σε κατάσταση Προετοιμασίας και με πιθανότητα $1/2$ σε κατάσταση Αδράνειας. Όταν είναι σε κατάσταση Προετοιμασίας, με πιθανότητα $3/4$ μεταβαίνει σε κατάσταση Μετάδοσης και με πιθανότητα $1/4$ θα ακυρωθεί η μετάδοση πακέτων και θα μεταβεί σε κατάσταση Αδράνειας. Τέλος, την κατάσταση Αδράνειας, ακολουθεί πάντα κατάσταση Προετοιμασίας.

- (a) Να σχεδιάσετε το διάγραμμα καταστάσεων - πιθανοτήτων μεταβάσεων της αλυσίδας Markov διακριτού χρόνου που μοντελοποιεί την παραπάνω λειτουργία.
- (b) Σε ποια από τις τρεις καταστάσεις είναι πιθανότερο να βρίσκεται η συσκευή; Πόση είναι η πιθανότητα αυτή;

ΘΕΜΑ 4 (35%)

Σας δίνεται το παρακάτω απλό μοντέλο κεντρικού εξυπηρετητή (central server model):



Δίνονται οι μέσοι χρόνοι της (εκθετικής) εξυπηρέτησης: $1/\mu_1 = 45\text{ms}$, $1/\mu_2 = 25\text{ms}$, $1/\mu_3 = 90\text{ms}$ και η πιθανότητα δρομολόγησης $q = 0.6$.

- (a) Για αριθμό εργασιών $N = 2$ να επιλύσετε το σύστημα χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο του Βυζεντ και να υπολογίσετε τα:
- Ποιος κόμβος του δικτύου είναι bottleneck και γιατί;
 - Ποσοστό του χρόνου που είναι άεργη η CPU.
 - Πιθανότητα να είναι ταυτόχρονα και οι 2 εργασίες στο γρήγορο δίσκο.
 - Μέσο αριθμό εργασιών στον αργό δίσκο.
- (b) Να επιβεβαιώσετε τα παραπάνω αποτελέσματα λύνοντας το δίκτυο απευθείας με χρήση αλυσίδας Markov.