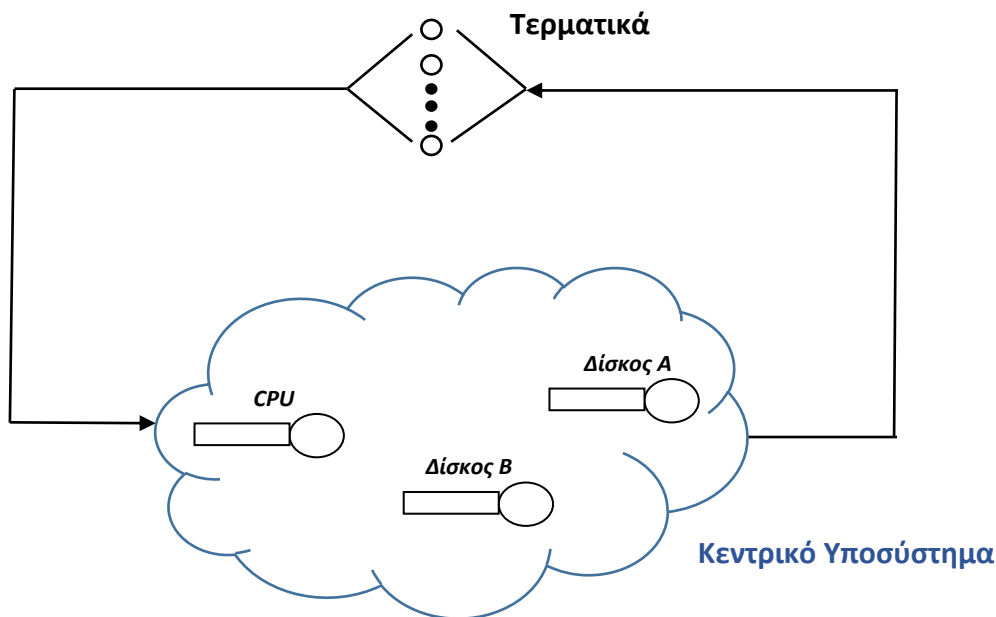


Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών ΕΤΥ
ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
Εξέταση Φεβρουαρίου 2018

ΘΕΜΑ 1 (Operational Analysis – 30%)

Το σύστημα του σχήματος παρατηρείται για μια περίοδο T . Στο διάστημα αυτό, μετρούνται:

- Μέσος χρόνος σκέψης μιας αίτησης στα τερματικά, ίσος με 12 sec.
- Αριθμός αιτήσεων από τα τερματικά προς το Κεντρικό Υποσύστημα (ΚΥ): 1600.
- Αριθμός εξυπηρετήσεων στη *CPU*: 1600.
- Αριθμός εξυπηρετήσεων στο Δίσκο *A*: 32000.
- Αριθμός εξυπηρετήσεων στο Δίσκο *B*: 12000.
- Η *CPU* είναι απασχολημένη για 1080 sec.
- Ο Δίσκος *A* είναι απασχολημένος για 400 sec.
- Ο Δίσκος *B* είναι απασχολημένος για 600 sec.



- (a) Βρείτε το μέγιστο αριθμό τερματικών/χρηστών N^* που μπορούμε να έχουμε στο σύστημα, έτσι ώστε το system response time του Κεντρικού Υποσυστήματος να μην ξεπερνά τα 2 sec.

Θεωρούμε τώρα ότι έχουμε αριθμό τερματικών ίσο με το μέγιστο αριθμό που υπολογίσατε στο (a) και system response time του Κεντρικού Υποσυστήματος ίσο με 2 sec.

- (b) Βρείτε το system throughput και τα throughputs των τριών στοιχείων. Πως ορίζεται εδώ το system throughput;
(c) Βρείτε τα utilizations των τριών στοιχείων (*CPU*, *Δίσκος A*, *Δίσκος B*); Ποιο στοιχείο είναι το bottleneck;
(d) Ποιος είναι ο χρόνος παρατήρησης T ;

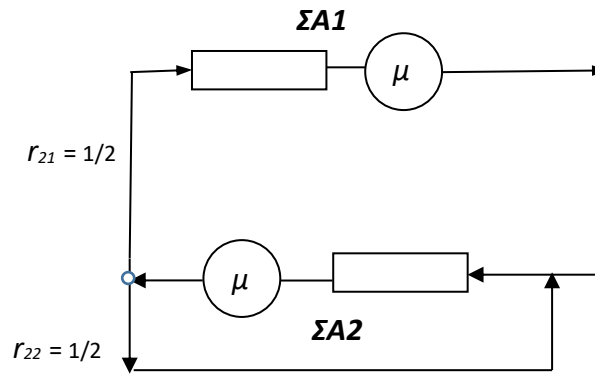
ΘΕΜΑ 2 (Discrete Time Markov Chains – 25%)

Η μετάδοση πακέτων δεδομένων μεταξύ δύο υπολογιστών, γίνεται με συνδέσεις οι οποίες είναι ενεργές (μία σύνδεση ανά πακέτο), μέχρι να ληφθεί το πακέτο χωρίς λάθος, μετά από τρεις (3) το πολύ προσπάθειες. Σε κάθε προσπάθεια ένα πακέτο λαμβάνεται λάθος με πιθανότητα 0.1 και αν ληφθεί λάθος για τρίτη φορά, η σύνδεση διακόπτεται και ενεργοποιείται νέα σύνδεση για το πακέτο. Αν το πακέτο μεταδοθεί σωστά σε κάποια από τις 3 προσπάθειες, ανοίγει νέα σύνδεση για το επόμενο πακέτο.

- (a) Πώς θα μοντελοποιήσετε το παραπάνω σύστημα με αλυσίδα Markov διακριτού χρόνου; Παρουσιάστε το διάγραμμα καταστάσεων – πιθανοτήτων μεταβάσεων της αλυσίδας.
(b) Βρείτε την πιθανότητα να μη μεταδοθεί τελικά σωστά ένα πακέτο σε μία σύνδεση.

ΘΕΜΑ 3 (Mean Value Analysis & Baby Queueing – 35%)

Σας δίνεται το παρακάτω απλό κλειστό δίκτυο δύο Συστημάτων Αναμονής ΣΑ1, ΣΑ2.



Δίνεται: $\mu = 1$ εργασία/sec. Επίσης, οι εξυπηρετήσεις είναι εκθετικές, ενώ όλες οι ουρές έχουν πρακτικά άπειρο μήκος.

Εξετάζονται οι περιπτώσεις αριθμού εργασιών στο δίκτυο: (i) $N = 1$, (ii) $N = 2$ και (iii) $N = 3$.

Χρησιμοποιώντας τον Mean Value Analysis (MVA) αλγόριθμο, να βρείτε και για τις τρεις περιπτώσεις τα παρακάτω:

- Το μέσο αριθμό εργασιών στο ΣΑ1 και στο ΣΑ2.
- Το throughput και το utilization των ΣΑ1 και ΣΑ2. Ποιο από τα δύο Συστήματα Αναμονής είναι bottleneck και γιατί;
- Το system response time του «Κεντρικού Υποσυστήματος». Πως ορίζεται αυτό στο δίκτυο του παραπάνω σχήματος;
- Απαντήστε στα παραπάνω ερωτήματα (a), (b) μόνο για την περίπτωση (iii) $N = 3$, χωρίς τη χρήση του MVA, αλλά μοντελοποιώντας το δίκτυο με μια διαδικασία Markov Γεννήσεων – Θανάτων (συνεχούς χρόνου). Τι επιπλέον πληροφορία έχετε τώρα, σε σχέση με την MVA λύση; Δώστε παραδείγματα ερωτημάτων στα οποία μπορείτε τώρα να δώσετε απάντηση.

ΘΕΜΑ 4 (M/G/1 και λίγα Operational Analysis επιχειρήματα... – 20%)

Σε ένα M/G/1 σύστημα αναμονής, φθάνουν δύο τύπων εργασίες: Τύπου 1 (T1) και Τύπου 2 (T2). Οι εργασίες T1 φθάνουν σύμφωνα με μια διαδικασία Poisson με μέσο ρυθμό $\lambda_1 = 0.25$ εργασίες/sec, ενώ οι T2 φθάνουν επίσης σύμφωνα με μια διαδικασία Poisson, αλλά με μέσο ρυθμό $\lambda_2 = 0.5$ εργασίες/sec.

Οι εργασίες T1 έχουν μέση τιμή και διασπορά του χρόνου εξυπηρέτησης 1 sec και 1 sec^2 αντίστοιχα, ενώ οι εργασίες T2 έχουν μέση τιμή και διασπορά του χρόνου εξυπηρέτησης 0.5 sec και 1 sec^2 αντίστοιχα.

Οι εργασίες και των δύο τύπων εξυπηρετούνται από την ίδια ουρά και εξυπηρετητή με FCFS τρόπο, με την ίδια προτεραιότητα.

Βρείτε το μέσο response time μιας εργασίας T1 και το μέσο response time μιας εργασίας T2.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!

- Απαντήστε σε όλα τα θέματα
- Η διάρκεια της εξέτασης είναι 3 ώρες