

Δ' & Ε' ΕΤΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ  
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ  
Εξέταση Ιουνίου 2015 – Επί διπλώματι φοιτητές

**ΘΕΜΑ 1 (30%)**

Δίνονται οι παρακάτω πίνακες μεταβάσεων τεσσάρων αλυσίδων Markov διακριτού χρόνου:

(a)  $\bar{P}_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$       (b)  $\bar{P}_2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$       (c)  $\bar{P}_3 = \begin{bmatrix} 0.75 & 0.25 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix}$       (d)  $\bar{P}_4 = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

Για κάθε μία από τις τέσσερις αλυσίδες, να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

- (1) Να σχεδιάσετε το διάγραμμα καταστάσεων - πιθανοτήτων μεταβάσεων.
- (2) Να χαρακτηρίσετε το είδος της αλυσίδας τις καταστάσεις της.
- (3) Έχει λύση μόνιμης κατάστασης  $\bar{\pi}$  η αλυσίδα; Αιτιολογείστε την απάντησή σας.
- (4) Σε περίπτωση θετικής απάντησης στο ερώτημα (3), να βρείτε τη λύση αυτή.

**ΘΕΜΑ 2 (30%)**

Σε έναν τηλεφωνικό θάλαμο οι αφίξεις πελατών είναι Poisson με μέσο ρυθμό 4 πελάτες/ώρα. Η διάρκεια μιας τηλεφωνικής κλήσης ακολουθεί την εκθετική κατανομή, με μέση τιμή τα 5 λεπτά/κλήση. Θεωρούμε ότι μπορούν να περιμένουν έξω από το θάλαμο, όσοι πελάτες φθάσουν.

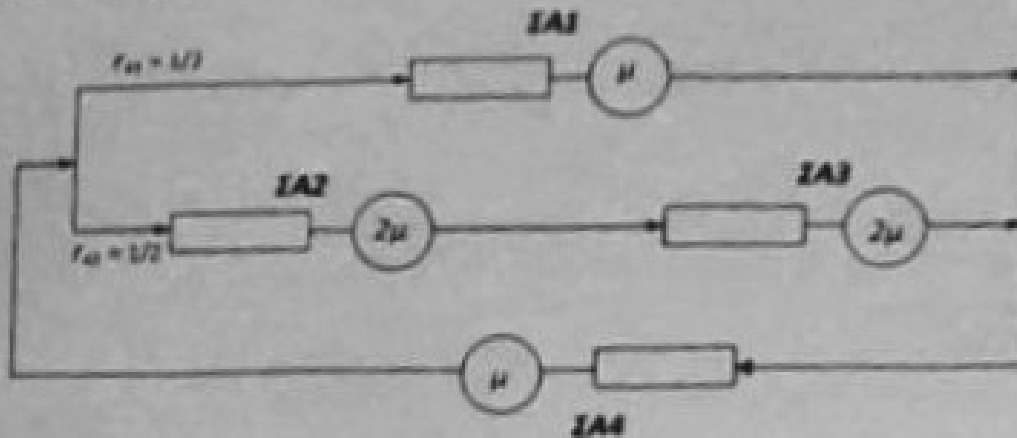
- (a) Ποιος είναι ο μέσος χρόνος απόκρισης  $T$  ενός πελάτη;
- (b) Ποιος είναι ο μέσος αριθμός πελατών που περιμένουν έξω από το θάλαμο;
- (c) Θεωρήστε ότι ο χρόνος κλήσης είναι σταθερός (και όχι εκθετικός), ίσος με 5 λεπτά/κλήση. Στην περίπτωση αυτή, ποιος είναι ο μέσος χρόνος απόκρισης  $T$  και ο μέσος αριθμός πελατών που περιμένουν έξω από το θάλαμο; Συγκρίνετε και σχολιάστε με τα αποτελέσματα των (a) και (b).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Στο σύστημα αναμονής M/D/1, ο μέσος αριθμός πελατών στο σύστημα, είναι:

$$\rho + \frac{\rho^2}{2(1-\rho)}$$

**ΘΕΜΑ 3 (40%)**

Σας δίνεται το παρακάτω κλειστό δίκτυο τεσσάρων λυσιγμάτων Αναμονής  $IA_1, IA_2, IA_3, IA_4$ , στο οποίο υπάρχουν  $N = 2$  εργασίες.



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

Ζητούνται τα παρακάτω:

- Ποια από τα τέσσερα  $IA$  είναι σημείο συμφόρησης (bottleneck) του δικτύου και γιατί;
- Ποια είναι η πιθανότητα να βρίσκονται όλες οι εργασίες στο  $IA_4$  και ποια η πιθανότητα να είναι όλες στο  $IA_2$ ;
- Ποια είναι η χρησιμοποίηση (utilization) του  $IA_1$ ;
- Απαντήστε στα παραπάνω ερωτήματα (a), (b), (c) αν υπάρχει μόνο μια εργασία στο δίκτυο ( $N = 1$ ). Πως αξιοποιείτε τη διαδικασία επίλυσης που χρησιμοποιήσατε για  $N = 2$ ;

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!

- Απαντήστε σε όλα τα θέματα
- Τα θέματα επιστρέφονται με το γραπτό
- Η διάρκεια της εξέτασης είναι 3 ώρες