

Ανάλυση και Μοντελοποίηση Δικτύων

Χειμερινό Εξάμηνο 2016

1^η Ομάδα Ασκήσεων

Άσκηση 1

Έστω η αλυσίδα Μαρκοβ με πίνακα μεταβάσεων C_m . Προσδιορίστε (α) τον πίνακα δυναμικού R καθώς και (β) τον πίνακα F που το στοιχείο του $F(i, j)$ είναι η πιθανότητα η αλυσίδα ξεκινώντας από την κατάσταση i να φτάσει στην κατάσταση j . $C_m = \begin{bmatrix} .2 & 0 & 0 & .8 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & .3 & .3 & .4 & 0 \\ .8 & 0 & 0 & .2 & 0 \\ .2 & .4 & 0 & 0 & .4 \end{bmatrix}$ [Υπενθυμίζεται ότι το στοιχείο $R(i, j)$ του πίνακα R αντιστοιχεί στην αναμενόμενη τιμή του αριθμού επισκέψεων στην κατάσταση j , ξεκινώντας από την κατάσταση i .]

Άσκηση 2

Σε ένα σύστημα διανομής ψηφιακού περιεχομένου διατηρούνται αντίγραφα ενός αρχείου σε k εξυπηρετητές, $0 < k < 4$, ανάλογα με το πόσοι χρήστες ζήτησαν το αρχείο κατά το προηγούμενο χρονικό διάστημα. Συγκεκριμένα, κάθε δέκα λεπτά εξετάζεται ο αριθμός των χρηστών, έστω m , που ζήτησαν το αρχείο τα τελευταία δέκα λεπτά. Αν $m=0$ ή $m=1$ τότε ο αριθμός των εξυπηρετητών που διατηρούν αντίγραφο του αρχείου για τα επόμενα δέκα λεπτά μειώνεται κατά 1, υπό τον περιορισμό ότι τουλάχιστον ένας εξυπηρετητής διατηρεί αντίγραφο του αρχείου. Αν $m=2$ ο αριθμός των εξυπηρετητών που διατηρούν αντίγραφο του αρχείου για τα επόμενα δέκα λεπτά παραμένει ο ίδιος, ενώ αν $m > 2$ ο αριθμός των εξυπηρετητών που διατηρούν αντίγραφο του αρχείου για τα επόμενα δέκα λεπτά αυξάνεται κατά ένα υπό τον περιορισμό ότι το πολύ 3 εξυπηρετητές διατηρούν αντίγραφο του αρχείου. Οι αιτήσεις των χρηστών για το αρχείο πραγματοποιούνται με μέσο ρυθμό λ αιτήσεις/λεπτό και το χρονικό διάστημα ανάμεσα σε δύο αιτήσεις χρηστών είναι εκθετικά κατανομημένο.

(α) Διατυπώστε σύστημα εξισώσεων που επιτρέπει τον προσδιορισμό του αναμενόμενου ποσοστού του χρόνου που διατηρούνται αντίγραφα του αρχείου σε k εξυπηρετητές, $0 < k < 4$.
(β) Αν το κόστος διατήρησης αντιγράφων του αρχείου σε k εξυπηρετητές, $0 < k < 4$, είναι c_k €/min υπολογίστε το αναμενόμενο κόστος ανά λεπτό του συστήματος.

Άσκηση 3

Σε ένα ασύρματο δίκτυο N κόμβων όπου χρησιμοποιείται πρωτόκολλο πολλαπλής πρόσβασης θεωρείστε ότι ισχύουν τα ακόλουθα: 1. Ο χρόνος διαιρείται σε χρονοθυρίδες σταθερής διάρκειας T . 2. Ένας κόμβος, έστω A , έχει διαρκώς πακέτα για μετάδοση. 3. Μετά

από μια επιτυχημένη μετάδοση ο A δοκιμάζει να μεταδώσει το επόμενο πακέτο στην αμέσως επόμενη χρονοθυρίδα. 4. Αν η μετάδοση είναι αποτυχημένη επιλέγει να περιμένει k_1 χρονοθυρίδες με $0 < k_1 < m$. (Θεωρείστε τις τιμές του k_1 ισοπίθανες). 5. Αν και πάλι είναι αποτυχημένη η μετάδοση επιλέγει να περιμένει k_2 χρονοθυρίδες με $0 < k_2 < 2m$. (Θεωρείστε τις τιμές του k_2 ισοπίθανες) 6. Αν και πάλι είναι αποτυχημένη η μετάδοση (και για κάθε αποτυχημένη μετάδοση που ενδεχομένως ακολουθήσει) επιλέγει να περιμένει k_3 χρονοθυρίδες με $0 < k_3 < 4m$. (Θεωρείστε τις τιμές του k_3 ισοπίθανες) 7. Η πιθανότητα αποτυχημένης μετάδοσης είναι q .

Προσδιορίστε σύστημα εξισώσεων από το οποίο να προκύπτει το ποσοστό αποτυχημένων μεταδόσεων και το ποσοστό του χρόνου που δαπανάται (α) σε μεταδόσεις και (β) σε αποτυχημένες μεταδόσεις