

ΕΠΙΔΟΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ 2

Ένα κεντρικό υπολογιστικό σύστημα υποστηρίζεται από έναν εξυπηρετητή (server), ο οποίος περιλαμβάνει CPU και έναν δίσκο. Το φορτίο του συστήματος αποτελείται από εργασίες, που φθάνουν μέσω Διαδικτύου. (Ο χρόνος μετάδοσης στην εισερχόμενη σύνδεση θεωρείται αμελητέος.) Υποθέτουμε ότι η διαδικασία των αφίξεων ακολουθεί κατανομή Poisson με ρυθμό $\lambda = 0,9$ εργασίες/sec.

Η επεξεργασία μιας εργασίας στην CPU διακόπτεται όποτε χρειάζεται προσπέλαση στον δίσκο. Μετά την εξυπηρέτηση στον δίσκο, η εργασία επιστρέφει στην CPU, για να συνεχιστεί η επεξεργασία της. Όταν περατωθεί η εκτέλεση μιας εργασίας, το αποτέλεσμα μεταδίδεται προς το Διαδίκτυο μέσω εξερχόμενης σύνδεσης. Η εξυπηρέτηση των εργασιών σε όλους τους σταθμούς γίνεται σύμφωνα με τον κανονισμό FIFO.

Μελετάται η εφαρμογή καθενός από τους παρακάτω κανονισμούς εξυπηρέτησης στην CPU αντί του κανονισμού FIFO.

(i) Longest-Waiting-Time-First (LWTF)

Όταν ολοκληρώνεται η τρέχουσα εξυπηρέτηση στη CPU (μετάβαση στον δίσκο ή έξοδος), επιλέγεται για εξυπηρέτηση μεταξύ των εργασιών που βρίσκονται στην ουρά της CPU εκείνη που έχει περάσει τον μεγαλύτερο συνολικό (αθροιστικό) χρόνο αναμονής στην CPU.

(ii) Least-Recent-Usage-First (LRUF)

Όταν ολοκληρώνεται η τρέχουσα εξυπηρέτηση στη CPU (μετάβαση στον δίσκο ή έξοδος), επιλέγεται για εξυπηρέτηση μεταξύ των εργασιών που βρίσκονται στην ουρά της CPU εκείνη της οποίας η πιο πρόσφατη εξυπηρέτηση στην CPU είχε τη μικρότερη διάρκεια. [Αν μια εργασία δεν έχει εξυπηρετηθεί ακόμη, η πιο πρόσφατη εξυπηρέτηση λαμβάνεται μηδενική.]

Σε περίπτωση που δύο ή περισσότερες εργασίες πληρούν το αντίστοιχο κριτήριο επιλογής, λαμβάνεται υπόψη η σειρά άφιξης στο σύστημα.

Οι ακόλουθες πληροφορίες προέρχονται από μετρήσεις στο σύστημα. Οι χρόνοι αναφέρονται σε msec και αφορούν μέσους χρόνους ανά επίσκεψη.

Μέσος χρόνος εξυπηρέτησης στην CPU	54
Μέσος χρόνος εξυπηρέτησης στον δίσκο	35
Μέσος αριθμός επισκέψεων στον δίσκο	18
Μέσος χρόνος μετάδοσης αποτελέσματος (εξερχόμενη σύνδεση)	234

Ζητείται η σύγκριση των κανονισμών FIFO, LWTF και LRUF, με βάση τον χρόνο απόκρισης του συστήματος.

Η επίδοση του συστήματος θα μελετηθεί με χρήση προσομοίωσης. Ως δείκτες επίδοσης θα υπολογιστούν ο μέσος χρόνος απόκρισης και ο βαθμός χρησιμοποίησης των πόρων του συστήματος.

Θα υποθέσουμε ότι ο χρόνος εξυπηρέτησης ανά επίσκεψη είναι κατανομημένος εκθετικά για όλους τους σταθμούς. Οι πιθανότητες δρομολόγησης προσδιορίζονται άμεσα με βάση τους αντίστοιχους μέσους αριθμούς επισκέψεων.

Θα χρησιμοποιηθεί η αναγεννητική μέθοδος με βαθμό εμπιστοσύνης 95%. Το διάστημα εμπιστοσύνης μπορεί να υπολογίζεται κάθε 20 αναγεννητικούς κύκλους. Η εκτέλεση του προγράμματος θα σταματά όταν το διάστημα εμπιστοσύνης για τον μέσο χρόνο απόκρισης έχει μήκος μικρότερο από το 10% της μέσης τιμής ή όταν εκτελεστούν 1000 αναγεννητικοί κύκλοι.

Το πρόγραμμα προσομοίωσης θα αναπτυχθεί σε γλώσσα προγραμματισμού της επιλογής σας. Η αναφορά θα πρέπει να περιλαμβάνει σύντομη περιγραφή του μοντέλου προσομοίωσης, τον πηγαίο κώδικα του προγράμματος καθώς και τα αποτελέσματα με σχολιασμό.

Πριν ασχοληθείτε με την εργασία, να διαβάσετε προσεκτικά το Παράδειγμα 7.3 του Συγγράμματος.
--