

ΕΡΓΑΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΙΝΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ 2022

Μέλη: Δημήτριος Ρομπερτ Βοσνάκης (AM 3190025)

Αναστάσιος Κατάρας (AM 3200068)

Παναγιώτης Φραγκίκος Μελάς (AM 3190118)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του μαθήματος “Λειτουργικά Συστήματα” κατά την διάρκεια του θερινού εξαμήνου του ακαδημαϊκού έτους 2021-2022. Αντικείμενο της εργασίας είναι η δημιουργία ενός συστήματος κρατήσεων θέσεων για μία θεατρική παράσταση, με την χρήση POSIX Threads. Η κρατήσεις περιλαμβάνουν τηλεφωνητές και ταμίες. Η εργασία υλοποιείται με γλώσσα C.

ΔΟΜΗ ΚΩΔΙΚΑ

Αρχικά, οπτικοποιείται το θέατρο σε έναν δισδιάστατο πίνακα 30*10 και δηλώνονται και αρχικοποιούνται μεταβλητές και mutex που θα χρησιμοποιηθούν στην routine και στην main.

MAIN

Το πρόγραμμα ζητάει από τον χρήστη τον αριθμό των πελατών και τον σπόρο για την γεννήτρια τυχαίων αριθμών και τοποθετεί τις τιμές στις μεταβλητές Ncust και seed αντίστοιχα. Έπειτα γίνονται initialized τα mutex και τα condition variables που θα χρησιμοποιηθούν για την λειτουργία και τον συγχρονισμό της εφαρμογής. Εν συνεχεία δημιουργούνται νήματα (τοποθετούνται στον δυναμικά δεσμευμένο πίνακα threads) ίσα με τον αριθμό των πελατών (Ncust) και εμφανίζεται ένα μήνυμα λάθους σε περίπτωση που δεν δημιουργηθεί το νήμα. Για κάθε νήμα τρέχει μία διαδικασία routine η οποία αντιπροσωπεύει τις διαδικασίες παραγγελίας. Για την εξασφάλιση του τερματισμού όλων των νημάτων πριν την έξοδο της main, χρησιμοποιείται την συνάρτηση pthread_join για κάθε νήμα. Καταστρέφουμε τα mutex και τα condition variables που έχουν δημιουργηθεί, υπολογίζουμε και εμφανίζουμε τα αποτελέσματα που ζητούνται ως έξοδο της εργασίας. Τέλος αποδεσμεύεται η μνήμη που έχει δεσμευθεί.

ROUTINE

Δημιουργούμε για κάθε νήμα ένα seed2 χρησιμοποιώντας το id του νήματος έτσι ώστε να διαφοροποιούνται οι τυχαίοι αριθμοί του κάθε νήματος. Στην συνέχεια ελέγχουμε αν υπάρχουν διαθέσιμοι τηλεφωνητές χρησιμοποιώντας mutex και condition variables για το κλείδωμα και τον συγχρονισμό της global μεταβλητής available phones (διαθέσιμοι

τηλεφωνητές). Από την στιγμή που ένα νήμα (πελάτης) δεσμεύσει έναν τηλεφωνητή η μεταβλητή που διατηρεί τους διαθέσιμους τηλεφωνητές μειώνεται κατά ένα. Μετά μέσω του seed, επιλέγονται τυχαία τα εισιτήρια, η ζώνη που επιλέγει ο πελάτης. Ύστερα, μέσω του sleep προσομοιώνεται ο χρόνος που περνάει όσο ο τηλεφωνητής κλείνει τις θέσεις αν υπάρχουν (Το τμήμα του κώδικα που ελέγχει και κλείνει τις θέσεις βρίσκεται ανάμεσα σε lock και unlock για να μπορεί να έχει πρόσβαση κάθε φορά μόνο ένας τηλεφωνητής στον πίνακα θέσεων). Αφού ολοκληρώσει την διαδικασία ο τηλεφωνητής παράγεται ένα κατάλληλο σήμα στους πελάτες που περιμένουν, αυξάνεται η μεταβλητή available_phones κατά ένα και ο πελάτης που εξυπηρετήθηκε περνάει στον ταμιά.

Εάν βρεθούν θέσεις υπολογίζεται το κόστος αυτών (Ανάλογα με την ζώνη που επέλεξε ο πελάτης) και ο πελάτης περιμένει διαθέσιμο ταμιά. Εάν δεν υπάρχει διαθέσιμος ταμιάς (έλεγχος μέσω μεταβλητής available_cash) ο πελάτης-νήμα περιμένει ένα σήμα που υποδηλώνει ότι υπάρχει ελεύθερος ταμιάς. Διαφορετικά, η παραγγελία συνεχίζεται κανονικά, δηλαδή δεσμεύεται ένας ταμιάς (available_cash--) και ο πελάτης με βάση το seed πραγματοποιεί επιτυχώς ή ανεπιτυχώς την πληρωμή. Εάν η συναλλαγή γίνει δεκτή, ο λογαριασμός της τράπεζας δέχεται τα χρήματα και η μεταβλητή Okorders αυξάνεται (μεταβλητή που μετράει τους πελάτες που έκλεισαν εισιτήρια και πλήρωσαν με επιτυχία). Σε περίπτωση που η συναλλαγή δεν γίνει δεκτή, υπάρχουν δύο περιπτώσεις: Είτε ο τηλεφωνητής δεν βρήκε κατάλληλες θέσεις, όπου αυξάνεται η μεταβλητή seatFails, είτε ο ταμιάς δεν δέχεται την κάρτα, οπότε αυξάνεται η μεταβλητή payFails και οι θέσεις που έχουν δεσμευθεί από τον τηλεφωνητή για τον συγκεκριμένο πελάτη αποδεσμεύονται. Αφού ο ταμιάς τελειώσει με τον πελάτη που εξυπηρετεί παράγεται κατάλληλο σήμα έτσι ώστε να ενημερώσει τους πελάτες-νήματα που βρίσκονται στην αναμονή. Στην παραπάνω διαδικασία, αποθηκεύονται στις κατάλληλες global μεταβλητές και στα κατάλληλα σημεία οι διάφοροι χρόνοι που ζητούνται από την εργασία, έτσι ώστε να εμφανιστούν στον χρήστη στην main.

*Οι μεταβλητές OkOrders, Payfails, Seatfails, διαιρούνται στην main με τον συνολικό αριθμό πελατών στην main για να βρεθούν οι κατάλληλοι Μέσοι Όροι.