

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ**

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



**ΕΡΓΑΣΙΑ 4^{ου} ΕΞΑΜΗΝΟΥ 2024
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

ΜΕΛΗ

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ-ΖΩΗΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Α.Μ. 3220039

ΑΝΔΡΕΑΣ ΛΑΜΠΟΣ Α.Μ. 3220105

Διαχείριση Mutexes και Συνθηκών

Οι λειτουργίες για τη διαχείριση των mutexes και των condition variables είναι κρίσιμες για τη σωστή λειτουργία του πολυνηματικού (multi-threading) προγράμματος. Οι κύριες λειτουργίες είναι:

- **initializeMutex(pthread_mutex_t *mutex):** Αρχικοποιεί ένα mutex. Αν αποτύχει, εκτυπώνει κατάλληλο μήνυμα και το πρόγραμμα τερματίζεται.
- **initializeCondition(pthread_cond_t *cond):** Αρχικοποιεί ένα condition variable. Αν αποτύχει, εκτυπώνει κατάλληλο μήνυμα και το πρόγραμμα τερματίζεται.
- **acquireLock(pthread_mutex_t *mutex, int oid, int *t):** Προσπαθεί να αποκτήσει το κλείδωμα του mutex. Αν αποτύχει, εκτυπώνει το **oid** (order id) και το πρόγραμμα τερματίζεται.
- **releaseLock(pthread_mutex_t *mutex, int oid, int *t):** Απελευθερώνει το κλείδωμα του mutex. Αν αποτύχει, εκτυπώνει το **oid** (order id) και το πρόγραμμα τερματίζεται.
- **destroyLock(pthread_mutex_t *mutex):** Καταστρέφει το mutex. Αν αποτύχει, εκτυπώνει κατάλληλο μήνυμα και το πρόγραμμα τερματίζεται.
- **destroyCond(pthread_cond_t *cond):** Καταστρέφει τη condition variable. Αν αποτύχει, εκτυπώνει κατάλληλο μήνυμα και το πρόγραμμα τερματίζεται.
- Αυτές οι λειτουργίες διασφαλίζουν ότι οι κρίσιμες περιοχές του προγράμματος προστατεύονται και ότι δεν θα υπάρξουν λάθος προτεραιότητες ή deadlocks.

Συναρτήσεις Πιθανοτήτων

Οι συναρτήσεις πιθανοτήτων είναι υπεύθυνες για τη διαχείριση των πιθανοτήτων επιλογής πίτσας και της αποτυχίας πληρωμής:

- **int CumulativeProb(unsigned int *seed):** Δημιουργεί ένα array που περιέχει τις πιθανότητες επιλογής κάθε είδους πίτσας. Προσπελαύνει το array και επιστρέφει το index του πίνακα (0, 1, 2), ανάλογα με τις

πιθανότητες. Χρησιμοποιείται η διεύθυνση ενός seed για τη συνάρτηση `rand_r()`.

- **int PaymentFail(unsigned int *seed):** Επιστρέφει 1 με πιθανότητα `P_FAIL` και 0 με πιθανότητα `1 - P_FAIL`. Χρησιμοποιείται η διεύθυνση ενός seed για τη συνάρτηση `rand_r()`.

Διαδικασία Εξυπηρέτησης Παραγγελίας

Η διαδικασία εξυπηρέτησης παραγγελίας περιλαμβάνει πολλά στάδια, τα οποία ακολουθούν την παραγγελία από την αρχή μέχρι την παράδοση:

1. **Έναρξη της υπηρεσίας:** Καταγραφή της χρονικής στιγμής που ξεκινά η εξυπηρέτηση.
2. **Απόκτηση κλήσης:** Μείωση του αριθμού των διαθέσιμων callers και αντίστοιχη διαχείριση του caller lock και mutex.
3. **Γεννήτρια Παραγγελίας:** Δημιουργία τυχαίου αριθμού ειδών πίτσας για την παραγγελία.
4. **Διαδικασία Πληρωμής:** Εξομοίωση πληρωμής με τυχαίο χρόνο αναμονής με έλεγχο αποτυχίας και αποδέσμευση των τηλεφωνητών.
5. **Προετοιμασία Πίτσας:** Μείωση του αριθμού των διαθέσιμων μάγειρων και προετοιμασία της πίτσας και αντίστοιχη διαχείριση του cook lock και mutex.
6. **Ψήσιμο Πίτσας:** Μείωση του αριθμού των διαθέσιμων φούρνων ,αποδέσμευση μάγειρων, αντίστοιχη διαχείριση του oven lock και mutex και καταγραφή του χρόνου ψησίματος.
7. **Πακετάρισμα Πίτσας:** Προετοιμασία της πίτσας για παράδοση και καταγραφή του χρόνου πακεταρίσματος.
8. **Παράδοση Πίτσας:** Μείωση του αριθμού των διαθέσιμων διανομέων ,αποδέσμευση φούρνων και αντίστοιχη διαχείριση του delivery lock και mutex.
9. **Καταγραφή Χρόνου:** Καταγραφή της συνολικής διάρκειας της διαδικασίας ,ενημέρωση στατιστικών στοιχείων και αποδέσμευση των διανομέων.

Στατιστικά Στοιχεία

Κατά την ολοκλήρωση των παραγγελιών, το πρόγραμμα καταγράφει και παρουσιάζει τα παρακάτω στατιστικά στοιχεία:

- ✓ Συνολικά έσοδα
- ✓ Αριθμός παραγγελιών πίτσας (Margarita, Pepperoni, Special)
- ✓ Αριθμός αποδεκτών και αποτυχημένων παραγγελιών
- ✓ Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης παραγγελίας
- ✓ Μέγιστος χρόνος ολοκλήρωσης παραγγελίας
- ✓ Μέσος χρόνος ψύξης (cooling time)
- ✓ Μέγιστος χρόνος ψύξης (cooling time).

Συμπεράσματα

Η υλοποίηση αυτού του πολυνηματικού προγράμματος δείχνει τη σημασία της σωστής διαχείρισης των mutexes και των condition variables για την αποφυγή προβλημάτων όπως οι λάθος προτεραιότητες και τα deadlocks. Οι συναρτήσεις πιθανοτήτων παρέχουν έναν τρόπο προσομοίωσης τυχαίων γεγονότων, όπως η επιλογή πίτσας και η αποτυχία πληρωμής, ενώ οι διαδικασίες εξυπηρέτησης παραγγελίας διασφαλίζουν ότι κάθε παραγγελία αντιμετωπίζεται με ασφάλεια και αποδοτικότητα. Τα στατιστικά στοιχεία στο τέλος παρέχουν μια πλήρη εικόνα της απόδοσης του συστήματος.

Αυτό το πρόγραμμα αποτελεί ένα παράδειγμα εφαρμογής πολυνηματικής (multi-threading) επεξεργασίας και συγχρονισμού σε ένα ρεαλιστικό περιβάλλον, όπως η διαχείριση μιας πιτσαρίας, δείχνοντας πώς μπορούν να συνδυαστούν διάφορες τεχνικές για την επίτευξη ενός αποτελεσματικού και ασφαλούς συστήματος.