

Προγραμματιστική Εργασία 2

Σκοπός της 2^{ης} προγραμματιστικής εργασίας είναι η εξοικείωση με την διαδικεργασιακή επικοινωνία (IPC-Inter-Process Communication) και με την χρήση ανώνυμων διοχετεύσεων (anonymous pipes).

Η εργασία είναι ομαδική και μπορεί να υλοποιηθεί σε ομάδες των τριών (3) ατόμων, μπορεί όμως να υλοποιηθεί και σε μικρότερες ομάδες ή και ατομικά.

Για τον σκοπό αυτό, καλείστε να υλοποιήσετε με χρήση των κλήσεων συστήματος `fork()` και `pipe()` ένα πρόγραμμα τύπου client-server το οποίο θα προσομοιώνει τη λειτουργία ενός ηλεκτρονικού συστήματος κράτησης εισιτηρίων για μια αεροπορική εταιρεία.

Περιγραφή

Το σύστημα κράτησης εισιτηρίων (server) θα διατηρεί μια λίστα με τις διαθέσιμες πτήσεις για τις οποίες θα υπάρχει περιορισμένος αριθμός διαθέσιμων θέσεων. Για κάθε διαθέσιμη πτήση οι πληροφορίες που θα διατηρούνται θα αφορούν έναν μοναδικό κωδικό για κάθε πτήση (έναν αύξων αριθμός), την πόλη αναχώρησης, την πόλη προορισμού, τον αριθμό των διαθέσιμων θέσεων καθώς και το κόστος της πτήσης.

Οι πελάτες (clients) θα υποβάλλουν ένα αίτημα για κράτηση ενός ή περισσότερων εισιτηρίων για μια ή παραπάνω πτήσεις, και εάν υπάρχουν διαθέσιμες θέσεις για τις αιτούμενες πτήσεις, τότε το σύστημα θα ενημερώνει τον πελάτη για την επιτυχή κράτηση καθώς και το κόστος της πτήσης και θα δεσμεύει μια θέση στην πτήση που αιτήθηκε. Σε διαφορετική περίπτωση θα ενημερώνει τον πελάτη για την μη επιτυχή ολοκλήρωση της κράτησης.

Το σύστημα θα έχει έναν συγκεκριμένο χρόνο διεκπεραίωσης της κράτησης (έστω 0,5 δευτερόλεπτα). Στο χρόνο αυτό, δεν θα δέχεται άλλα αιτήματα, μέχρι να τελειώσει την εξυπηρέτηση.

Μόλις εξυπηρετηθούν όλες οι αιτήσεις για κράτηση εισιτηρίων, το σύστημα κράτησης θα εξάγει μια συγκεντρωτική αναφορά στην οποία θα περιγράφονται για κάθε πτήση οι παρακάτω πληροφορίες:

- 1) Πτήση (από, προς)
- 2) Αριθμός αιτημάτων για κράτηση
- 3) Αριθμός αιτημάτων για τα οποία η κράτηση ήταν επιτυχής
- 4) Αριθμός αιτημάτων για τα οποία η κράτηση ήταν ανεπιτυχής

Στο τέλος της αναφοράς θα τυπώνεται ένα συγκεντρωτικό μήνυμα το οποίο θα περιέχει:

- 1) Τον συνολικό αριθμό αιτημάτων για κράτηση εισιτηρίων
- 2) Τον συνολικό αριθμό των επιτυχημένων κρατήσεων
- 3) Τα συνολικά κέρδη της αεροπορικής εταιρείας

Οδηγίες Υλοποίησης

Τη λίστα με τις διαθέσιμες πτήσεις θα την υλοποιήσετε μέσω ενός πίνακα (π.χ. `flights`) ο οποίος θα υπάρχει στη διεργασία-γονέα (`server`). Ο πίνακας θα έχει ένα μέγεθος από π.χ. 10 διαφορετικές πτήσεις. Η κάθε πτήση θα είναι μια δομή (`struct`) η οποία θα περιέχει τα παρακάτω πεδία: `flight_id`, `from_city`, `to_city`, `available_seats`, `price`. Για κάθε πτήση θέστε τη μεταβλητή `available_seats` σε μια τυχαία τιμή από το 1 μέχρι το 5. Η γονική διεργασία θα πρέπει να αρχικοποιεί τον πίνακα `flights` και επίσης να δημιουργεί τις απαραίτητες διοχετεύσεις για την επικοινωνία με τους `clients` με την εντολή `pipe()`. Μέσω των διοχετεύσεων θα μπορεί να δέχεται αιτήσεις κράτησης εισιτηρίων από τους `clients` (για μια αίτηση κράτησης οι πελάτες θα γράφουν με `write` στην διοχέτευση, και ο `server` θα διαβάζει με `read` από την διοχέτευση). Για την ενημέρωση των πελατών για την πορεία της κράτησης, θα πρέπει να δημιουργήσετε μια άλλη διοχέτευση για κάθε πελάτη, στην οποία ο `server` θα γράφει (`write`) και από την οποία ο `client` θα διαβάζει (`read`) το μήνυμα που θα περιγράφει το αποτέλεσμα της κράτησης (δηλαδή αν η κράτηση ήταν επιτυχής και ποιο είναι το κόστος της πτήσης). Συνολικά, θα χρειαστείτε 2 διοχετεύσεις για κάθε `client`. Για τους `clients`, το πρόγραμμά σας θα πρέπει να δημιουργεί (μέσω της κλήσης συστήματος `fork()`) έναν αριθμό από θυγατρικές διεργασίες οι οποίες θα έχουν τον ρόλο των `clients`. Οι `clients` θα επικοινωνούν με το σύστημα κράτησης εισιτηρίων μέσω ανώνυμων διοχετεύσεων (κλήση συστήματος `pipe`). Για τον έλεγχο του προγράμματος, θα δημιουργήσετε 10 διαφορετικούς `clients` μέσω διαδοχικών κλήσεων της `fork()` σε έναν βρόγχο. Για κάθε αίτημα κράτησης, θα εκτελείται η συνάρτηση `rand()` μέσω της οποίας θα παράγεται ένας τυχαίος αριθμός μεταξύ 1 και 3 (για τον καθορισμό του αριθμού των εισιτηρίων), καθώς και ένας τυχαίος αριθμός μεταξύ 0 και 9 (10 διαθέσιμες πτήσεις) για τον καθορισμό της πτήσης για την οποία ο `client` αιτείται την κράτηση εισιτηρίου. Για παράδειγμα, ένας `client` μπορεί να αιτείται την κράτηση 2 εισιτηρίων για μια συγκεκριμένη πτήση, ή την κράτηση 2 εισιτηρίων για δυο διαφορετικές πτήσεις. Μόλις ο κάθε `client` διαλέξει την πτήση ή τις πτήσεις για τις οποίες επιθυμεί να κάνει κράτηση, θα γράφει (`write`) στην διοχέτευση τον αριθμό των αιτούμενων εισιτηρίων καθώς και τον μοναδικό κωδικό (`id`) της πτήσης ή των πτήσεων για τις οποίες επιθυμεί να κάνει κράτηση και θα περιμένει το αποτέλεσμα του αιτήματός του.

Παραδοτέα

Θα πρέπει να παραδώσετε ένα αρχείο zip το οποίο θα έχει όνομα της μορφής AM1_AM2_AM3.zip και το οποίο θα περιέχει τα παρακάτω:

1. Τα αρχεία .c καθώς και τυχόν αρχεία .h
2. Ένα αρχείο doc ή pdf που θα περιέχει τα ονόματα και τα στοιχεία των μελών της ομάδας, καθώς και μια μικρή περιγραφή για την υλοποίηση των ζητούμενων της εργασίας

Το αρχείο zip θα υποβληθεί στο eclass από ένα μέλος της ομάδας.

Προθεσμία υποβολής: Κυριακή 11 Ιανουαρίου 2022 και ώρα 23:59.