

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ  
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2020-2021  
ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ  
ΜΑΘΗΜΑ: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΙΙΙ  
ΕΡΓΑΣΙΑ 2 – ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΔΙΑΔΙΕΡΓΑΣΙΑΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΚΑΙ ΤΙΣ  
ΔΙΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ**

Στόχος της δεύτερης εργαστηριακής άσκησης είναι η εξοικείωση με την διαδιεργασιακή επικοινωνία (IPC-Inter-Process Communication) και με την χρήση ανώνυμων διοχετεύσεων (anonymous pipes).

Για τον σκοπό αυτό, καλείστε να υλοποιήσετε με χρήση των κλήσεων συστήματος **pipe()** και **fork()** ένα «ηλεκτρονικό κατάστημα» e-shop που δέχεται παραγγελίες από πελάτες μέσω «διαδικτύου».

### **Περιγραφή**

Το eshop θα έχει έναν κατάλογο με προϊόντα για τα οποία υπάρχει περιορισμένος διαθέσιμος αριθμός τεμαχίων για το κάθε ένα.

Οι «πελάτες» θα υποβάλλουν το αίτημα για αγορά των προϊόντων στο ηλεκτρονικό κατάστημα, και εάν τα προϊόντα είναι διαθέσιμα, το κατάστημα θα ενημερώνει τον πελάτη για την επιτυχία της παραγγελίας, τη συνολική χρέωση και θα δεσμεύει τα προϊόντα. Σε διαφορετική περίπτωση, θα ενημερώνει τον πελάτη ότι δεν υπάρχει το προϊόν που ζήτησε.

Το ηλεκτρονικό κατάστημα θα έχει ένα συγκεκριμένο χρόνο διεκπεραίωσης της παραγγελίας (έστω 0,5 δευτερόλεπτα). Στο χρόνο αυτό, δεν θα δέχεται άλλες παραγγελίες, μέχρι να τελειώσει την εξυπηρέτηση.

Ο κάθε πελάτης θα υποβάλλει μια σειρά από παραγγελίες με διαφορά π.χ. 1 δευτερολέπτων μεταξύ των παραγγελιών.

Μόλις ολοκληρωθούν όλες οι παραγγελίες, το ηλεκτρονικό κατάστημα θα εξάγει μια συγκεντρωτική αναφορά στην οποία θα περιγράφονται για κάθε προϊόν οι παρακάτω πληροφορίες:

1) Περιγραφή προϊόντος

1) Αριθμός αιτημάτων για αγορά

2) Αριθμός τεμαχίων που πουλήθηκαν

3) Λίστα χρηστών που δεν εξυπηρετήθηκαν (δηλαδή δεν βρήκαν το προϊόν διαθέσιμο)

Στο τέλος της αναφοράς θα τυπώνεται ένα συγκεντρωτικό μήνυμα που θα περιέχει:

1) Συνολικό αριθμό παραγγελιών

2) Συνολικό αριθμό επιτυχημένων παραγγελιών

3) Συνολικό αριθμό αποτυχημένων παραγγελιών

4) Συνολικός τζίρος

### **Οδηγίες Υλοποίησης**

Τον κατάλογο θα τον υλοποιήσετε μέσω ενός πίνακα (έστω `catalog`) ο οποίος θα υπάρχει στην πατρική διεργασία. Ο πίνακας θα έχει ένα μέγεθος από π.χ. 20 διαφορετικά προϊόντα. Το κάθε προϊόν θα είναι μια δομή (`struct`) που θα υλοποιήσετε εσείς και θα περιέχει τουλάχιστον τα παρακάτω πεδία: `description`, `price`, `item_count`. Για κάθε προϊόν θέστε την τιμή `item_count` σε 2 (δηλαδή υπάρχουν 2 διαθέσιμα προϊόντα με αυτή την περιγραφή).

Η αρχική διεργασία (πατρική) θα εκτελεί την εργασία του `eshop`. Η πατρική διεργασία θα πρέπει να αρχικοποιήσει τον πίνακα `catalog` και επίσης να δημιουργήσει τις απαραίτητες διοχετεύσεις για επικοινωνία με τους πελάτες με την εντολή `pipe()`. Μέσω των διοχετεύσεων θα μπορεί να δέχεται παραγγελίες από τους πελάτες (για μια παραγγελία οι πελάτες θα γράφουν με `write` στην διοχέτευση, και ο εξυπηρετητής θα διαβάζει με `read` από την διοχέτευση). Για να ενημερωθούν για την πορεία της παραγγελίας, θα χρειαστεί να δημιουργήσετε μια άλλη διοχέτευση για κάθε πελάτη, στην οποία ο εξυπηρετητής θα γράφει (`write`) και από την οποία ο πελάτης θα διαβάζει (`read`) το μήνυμα που θα περιγράφει το αποτέλεσμα της παραγγελίας (δηλαδή αν βρήκε ή όχι το ζητούμενο προϊόν). Συνολικά, θα χρειαστείτε 2 διοχετεύσεις για κάθε πελάτη. Ο χρόνος διεκπεραίωσης της παραγγελίας θα είναι 1 δευτερόλεπτο. Μπορείτε να υλοποιήσετε τον χρόνο διεκπεραίωσης με χρήση της κλήσης συστήματος `sleep()` από την πατρική διεργασία.

Για τους πελάτες, το πρόγραμμά σας θα δημιουργήσει (μέσω της κλήσης συστήματος **`fork()`**) έναν αριθμό από θυγατρικές διεργασίες που θα έχουν τον ρόλο των «πελατών». Οι πελάτες θα επικοινωνούν με το `eshop` μέσω ανώνυμων διοχετεύσεων (κλήση συστήματος `pipe`), σύμφωνα με όσα έχουμε πει στη θεωρία. Για τον έλεγχο του προγράμματος, θα δημιουργήσετε 5 διαφορετικούς πελάτες μέσω διαδοχικών κλήσεων της `fork()` σε έναν βρόγχο. Ο κάθε πελάτης θα στέλνει 10 παραγγελίες και κατόπιν θα τερματίζει την εκτέλεσή του. Μεταξύ των παραγγελιών θα περιμένει 1 δευτερόλεπτο. Η αναμονή μπορεί να υλοποιηθεί με την χρήση της κλήσης συστήματος **`sleep()`**. Για κάθε παραγγελία, θα εκτελεί την συνάρτηση `rand()` για να διαλέξει έναν τυχαίο αριθμό μεταξύ 0 και 20 (όπου 20 είναι τα διαφορετικά προϊόντα). Μόλις διαλέξει το προϊόν, θα βάζει (`write`) την παραγγελία του στην διοχέτευση και θα περιμένει το αποτέλεσμα της παραγγελίας του.

## Πληροφορίες παράδοσης

Μέχρι την **Τρίτη 29/12/2020 στις 23:55** θα πρέπει να έχετε ανεβάσει τον κώδικα στο `eclass` στην αντίστοιχη ενότητα. Το αρχείο θα πρέπει να είναι σε μορφή `.zip` με την παρακάτω μορφή: `AM1_AM2_erg2.zip` όπου `AM` οι αριθμοί μητρώου σας. Μέσα στο `zip` αρχείο θα έχετε και ένα αρχείο `pdf` που θα εξηγείτε πολύ συνοπτικά τι έχετε υλοποιήσει (όχι κώδικας εδώ). Το αρχείο `zip` πρέπει να έχει **μόνο δύο** αρχεία (ένα αρχείο με τον κώδικα και ένα αρχείο με την αναφορά), τα οποία δεν θα βρίσκονται μέσα σε κάποιο υποκατάλογο.

Μπορείτε να κάνετε την άσκηση **σε ομάδες των δύο ατόμων**. Σε περίπτωση που δεν έχετε κάποιο διαθέσιμο συνεργάτη, επικοινωνήστε με εμένα για να σας αναθέσω έναν συνεργάτη. Πριν την εξέταση, πρέπει να υποβάλετε την εργασία σας στο σύστημα `eclass`. Η εργασία θα περάσει από έλεγχο λογοκλοπής όσον αφορά τον κώδικα. Σε περίπτωση που υπάρξει αντιγραφή του κώδικα μεταξύ ομάδων, οι συμμετέχοντες στην αντιγραφή θα μηδενιστούν για την συγκεκριμένη εργασία και δεν θα εξεταστούν προφορικά.

## **Απορίες Για την υλοποίηση**

Για την υλοποίηση της εργασίας, όποιος αντιμετωπίζει προβλήματα, ή θέλει διευκρινήσεις, κλπ. θα χρησιμοποιεί την ενότητα **Συζητήσεις** του eclass στην οποία θα βάλω αντίστοιχη κατηγορία. Ο σκοπός είναι πριν στείλει κάποιος μια απορία, να ελέγχει εάν έχει ήδη ερωτηθεί κάτι παρόμοιο από κάποιον άλλο συμφοιτητή του. Απορίες που στέλνονται στην ενότητα **Συζητήσεις** θα απαντώνται σε διάστημα 1-2 ημερών. Ερωτήσεις που στέλνονται στο προσωπικό mail του διδάσκοντα για την εργασία δεν θα απαντώνται.

## **Πληροφορίες εξέτασης**

Η εξέταση θα γίνει με την πλατφόρμα MTeams. Η κάθε ομάδα θα πρέπει να χρησιμοποιεί υπολογιστή στον οποίο θα μπορεί να κάνει διαμοιρασμό οθόνης για να παρουσιάσει τον κώδικα και επίσης να διαθέτει κάμερα και μικρόφωνο για να γίνει η ταυτοποίηση.

Κατά την εξέταση θα γίνουν διευκρινιστικές ερωτήσεις για τον τρόπο λειτουργίας της προτεινόμενης υλοποίησης. Αδυναμία προσέλευσης στην προφορική εξέταση συνεπάγεται **μηδενισμός της βαθμολογίας της** συγκεκριμένης άσκησης για το άτομο που δεν προσήλθε, ανεξάρτητα εάν έχει ήδη υποβάλλει την εργασία του.

Η ακριβής ημερομηνία και ώρα εξέτασης για τον κάθε ένα θα ανακοινωθεί.

## **Πληροφορίες Βαθμολογίας**

Η εργασία θα αποτελεί το 15% της συνολικής τελικής βαθμολογίας του μαθήματος.

Το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος (εργασίες) αποτελεί συνολικά το 40% της βαθμολογίας του μαθήματος.

Για προβιβάσιμο βαθμό στο μάθημα απαιτείται προβιβάσιμος βαθμός και στο θεωρητικό μέρος και στο εργαστηριακό.