

# Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Τμήμα Πληροφορικής, Εαρινό Εξάμηνο 2019-2020

## Λειτουργικά Συστήματα

Πρώτη Προγραμματιστική Εργασία

Τρίμι Φιόνα 3180188

Τσομπανίδης Νικόλαος 3180192

### Εισαγωγικά

Το ζητούμενο της πρώτης εργασίας στο μάθημα αυτό ήταν η υλοποίηση ενός συστήματος παραγγελιών, προετοιμασίας και παράδοσης (στο κατάστημα) πίτσας με χρήση νημάτων (POSIX threads) σε γλώσσα C. Η εργασία αποτελείται κυρίως από τα αρχεία p3180188-p3180192-pizza.c και το αντίστοιχο header file. Επίσης υπάρχει και ένα shell αρχείο (test-res1.sh) στο οποίο τρέχουμε την εκτέλεση του .c αρχείου (καθώς παράγεται και το αντίστοιχο αρχείο ./a.out με τις ζητούμενες παραμέτρους).

### Ο κώδικας

Σχετικά με τον κώδικα που περιέχει το .c αρχείο, αρχικά γίνεται η αρχικοποίηση των μεταβλητών/σταθερών και των mutexes/conds. Στη συνέχεια ακολουθεί η συνάρτηση checking\_mutex\_action η οποία ελέγχει εάν κάποιο κλείδωμα ή ξεκλείδωμα αντιμετωπίσει κάποιο πρόβλημα κατά την διάρκεια του προγράμματος, αν κάτι πάει στραβά τότε το πρόγραμμα εκτυπώνει το αποτέλεσμα του pthread\_mutex και τερματίζει. Έπειτα έχουμε την συνάρτηση order όπου εκεί μέσα γίνεται η σημαντική δουλειά. Έχοντας ως παράμετρο ένα "id" για κάθε παραγγελία που δημιουργείται από την main, ξεκινάει ένα χρονόμετρο όπου κατά την διάρκειά του απασχολείται ένας μάγειρας μέχρι την παράδοση της πίτσας στο κατάστημα καθώς επίσης και ένας φούρνος για ένα χρονικό διάστημα (αν δεν υπάρχουν διαθέσιμοι μάγειρες ή φούρνοι τότε η παραγγελία μπαίνει σε κατάσταση αναμονής). Για την σωστή μέτρηση των διαθέσιμων μαγείρων και των φούρνων, εφόσον εκτελούνται ταυτόχρονα πολλές παραγγελίες σε κάθε χρονικό διάστημα, έχουμε τα pthread\_mutex\_lock και αντίστοιχα unlock. Αυτά χρησιμοποιούνται κάθε φορά που ένας μάγειρας παραλαμβάνει μια παραγγελία και ξεκινάει την προετοιμασία της και όταν την παραδίνει. Επίσης χρησιμοποιούνται κάθε φορά που η διαθεσιμότητα ενός φούρνου αυξάνεται και μειώνεται. Μετά από κάθε κάλεσμα αυτών των δυο συναρτήσεων καλείται επίσης και η checking\_mutex\_action που αναλύσαμε πιο πάνω. Τέλος τερματίζει το χρονόμετρο και υπολογίζεται ο συνολικός χρόνος που απαιτήθηκε για την αναμονή, τη προετοιμασία και τη παραλαβή της εκάστοτε παραγγελίας.

Στον κώδικα θα εντοπίσουμε και την main. Η main έχει ως πρώτη παράμετρο το πλήθος των πελατών και ως δεύτερη το seed (όπου χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της rand\_r). Αρχικά ελέγχεται εάν οι παράμετροι που της δόθηκαν είναι έγκυροι και στη συνέχεια εκτυπώνονται, αλλιώς τερματίζει με κατάλληλο μήνυμα. Αφού όλα πάνε καλά, δημιουργείται για τον πρώτο πελάτη μια παραγγελία (δηλαδή thread) ξεκινώντας από τη χρονική στιγμή 0 και στη συνέχεια περιμένοντας τον επόμενο πελάτη σε τυχαίο χρόνο [1,5], δίνοντας στην κάθε παραγγελία από ένα βοηθητικό "id". Έτσι περιμένουμε να ολοκληρωθούν όλες οι παραγγελίες και να εκτυπωθούν ο μέσος χρόνος και ο μέγιστος χρόνος που απαιτήθηκαν. Τέλος καταστρέφουμε όλα τα threads' mutexes / conds που χρησιμοποιήθηκαν.

Επίσης στο header αρχείο βρίσκονται οι δηλώσεις όλων των μεταβλητών, mutexes, conds και συναρτήσεων που αρχικοποιήθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν στη main.

## Εκτελώντας το πρόγραμμα

Αρχικά έχουμε στο ίδιο directory τα απαραίτητα αρχεία:

p3180188-p3180192-pizza.c

p3180188-p3180192-pizza.h

test-res1.sh

Πριν εκτελέσουμε οτιδήποτε, πάμε να ρίξουμε μια ματιά στο shell αρχείο:

[illegible]

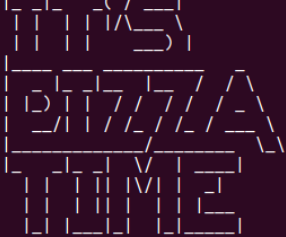
Παρατηρούμε πως υπάρχουν οι εξής εντολές:

```
gcc -Wall p3180188-p3180192-pizza1.c -pthread
```

```
./a.out 10 1000
```

Βάλαμε ως πλήθος πελατών το 10 αντί του 100 (που ζητάει η εκφώνηση) για να δούμε μια πρόχειρη και σύντομη εκτέλεση του προγράμματος:

```
fiona@ubvm:~/Desktop/operating_systems_project$ sh test-res1.sh
```



```
Number of customers: 10
Seed: 1000

Order with ID 1 was ready in 11 minutes.
Order with ID 2 was ready in 15 minutes.
Order with ID 3 was ready in 11 minutes.
Order with ID 4 was ready in 11 minutes.
Order with ID 5 was ready in 11 minutes.
Order with ID 7 was ready in 11 minutes.
Order with ID 6 was ready in 14 minutes.
Order with ID 8 was ready in 13 minutes.
Order with ID 9 was ready in 13 minutes.
Order with ID 10 was ready in 13 minutes.

Max order time: 15.000000 minutes.
Average time: 12.300000 minutes.
fiona@ubvm:~/Desktop/operating_systems_project$
```

Βέβαια αν τρέξουμε με τις ζητούμενες παραμέτρους ./a.out 100 1000 έχουμε το εξής αποτέλεσμα:

```
File Edit View Search Terminal Help
Order with ID 70 was ready in 13 minutes.
Order with ID 72 was ready in 13 minutes.
Order with ID 71 was ready in 15 minutes.
Order with ID 73 was ready in 13 minutes.
Order with ID 74 was ready in 12 minutes.
Order with ID 75 was ready in 13 minutes.
Order with ID 76 was ready in 14 minutes.
Order with ID 77 was ready in 11 minutes.
Order with ID 78 was ready in 14 minutes.
Order with ID 79 was ready in 13 minutes.
Order with ID 80 was ready in 15 minutes.
Order with ID 81 was ready in 14 minutes.
Order with ID 82 was ready in 15 minutes.
Order with ID 83 was ready in 13 minutes.
Order with ID 84 was ready in 12 minutes.
Order with ID 85 was ready in 12 minutes.
Order with ID 86 was ready in 14 minutes.
Order with ID 87 was ready in 15 minutes.
Order with ID 88 was ready in 11 minutes.
Order with ID 89 was ready in 12 minutes.
Order with ID 90 was ready in 14 minutes.
Order with ID 91 was ready in 15 minutes.
Order with ID 92 was ready in 11 minutes.
Order with ID 93 was ready in 15 minutes.
Order with ID 94 was ready in 13 minutes.
Order with ID 95 was ready in 11 minutes.
Order with ID 96 was ready in 12 minutes.
Order with ID 97 was ready in 11 minutes.
Order with ID 98 was ready in 14 minutes.
Order with ID 99 was ready in 11 minutes.
Order with ID 100 was ready in 15 minutes.

Max order time: 16.000000 minutes.
Average time: 12.990000 minutes.
```

## Γενικά

Ο κώδικας κάνει κανονικά compile, με τον παραπάνω τρόπο, χωρίς κανένα warning και error.

Επίσης το αρχείο .c περιέχει σχόλια που εξηγούν το κάθε κομμάτι του κώδικα, κάνοντας τον ευανάγνωστο.

Για οποιαδήποτε παραπάνω πληροφορία σχετικά με την εργασία μπορείτε να επικοινωνήσετε μαζί μας στα [p3180188@aueb.gr](mailto:p3180188@aueb.gr), [p3180192@aueb.gr](mailto:p3180192@aueb.gr).

