

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Ι

Χειμερινό εξάμηνο, ακαδημαϊκή περίοδος 2013-2014

Άσκηση 2:

Threads, Mutexes, Condition Variables, Sockets

Γιάννης Μπαρής - 5367

Σπύρος Καυκιάς - 5317

Ο παραδοτέος κώδικας χρησιμοποιεί τα εργαλεία `pthread_create`, `pthread_join`, `sockets`, `signals`, `mutex` και `condition variables`. Για το πρότυπο `server-client` και `sockets` συμβουλευτήκαμε τα εγχειρίδια που αναφέρονται στην ιστοσελίδα της άσκησης. Δημιουργήσαμε τα `sockets conncfd` και `socketfd` για τον `server` και `client` αντίστοιχα ώστε να επιτευχθεί η επικοινωνία μεταξύ τους.

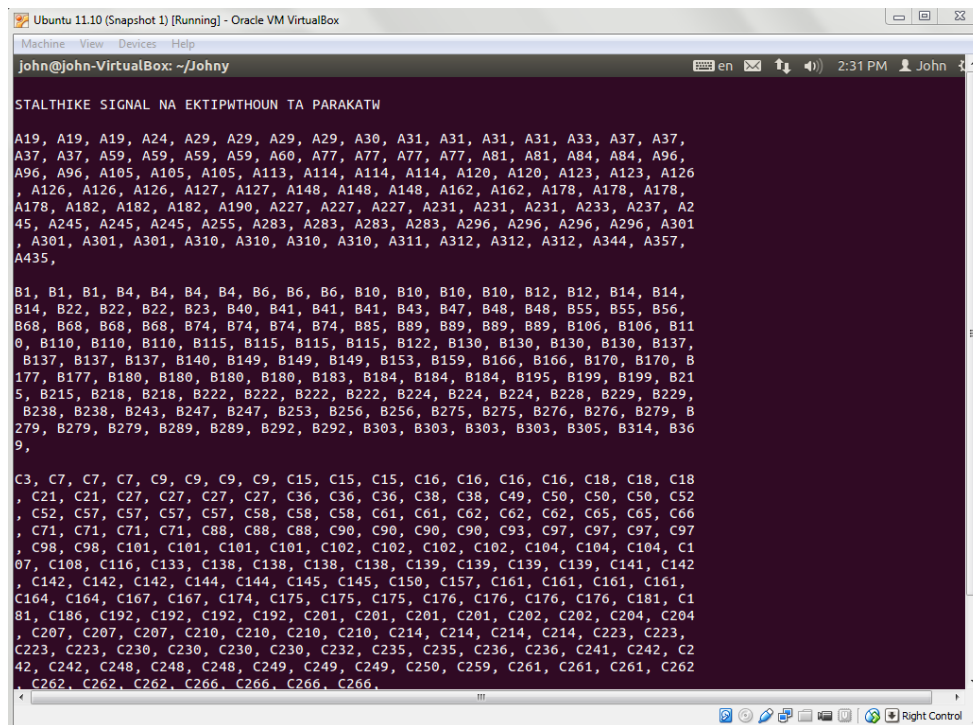
Δημιουργήσαμε μία δομή `theatre *str`. Φτιάξαμε δύο `signal handlers` για το `main process`, ένα για την `SIGALRM` κι ένα για την `SIGINT`. Χρησιμοποιούμε ένα σήμα `SIGALRM` στον `server` για να κάνει τη μεταφορά του λογαριασμού της εταιρείας στον λογαριασμό του θεάτρου κάθε $t_{transfer}$ και ένα `SIGALRM` στον `client` που εμφανίζει μήνυμα συγγνώμης προς τον πελάτη κάθε t_{wait} όσο είναι στην αναμονή. Αξιοποιήσαμε ένα σήμα `SIGINT` στον `server` ώστε όταν πληκτρολογούμε `ctrl+c` να κλείνει ο `server` και να εμφανίζει την κατάσταση των στοιχείων (αυτά που εμφανίζουμε σαν τελικό αποτέλεσμα όταν γεμίσει ο πίνακας) την παρούσα χρονική στιγμή.

Κατασκευάσαμε τέσσερις πίνακες θέσεις, ένα για κάθε ζώνη. Δημιουργήσαμε συναρτήσεις για τις ενέργειες που κάνουμε, ώστε να μην επιβαρύνονται οι συναρτήσεις των νημάτων. Οι συναρτήσεις στον `server` αναλαμβάνουν τις εξής ενέργειες: Αρχικοποίηση πινάκων θέσης, διάβασμα ζώνης και αριθμού θέσεων από τον πελάτη (αποστέλλονται μέσω `write(client)` - `read(server)`), έλεγχος θέσεων του πίνακα που επιλέχθηκε, έλεγχος αν υπάρχουν άδειες θέσεις στους πίνακες θέσεων, εκχώρηση των επιλεγμένων θέσεων στον αντίστοιχο πίνακα (αν υπάρχουν άδειες θέσεις), υπολογισμός χρέωσης πελάτη, υπολογισμός ποσοστού αποτυχημένων παραγγελιών, αποστολή στον πελάτη τα μηνύματα επιτυχίας, άκυρης κάρτας και έλλειψης θέσεων, εκτύπωση πινάκων θέσεων και έλεγχος αν όλες οι θέσεις γέμισαν, τότε να εμφανίζονται τα ζητούμενα τελικά αποτελέσματα.

Οι συναρτήσεις στον `client` κάνουν τις εξής ενέργειες: Τυχαία επιλογή ζώνης και αριθμού θέσεων, επιλογή ζώνης και αριθμού θέσεων με είσοδο του χρήστη, αποστολή ζώνης και θέσεων στον `server`, τυχαία εγκυρότητα πιστωτικής κάρτας και αποστολή στον `server`, εκτύπωση επιλεγμένων θέσεων και εμφάνιση των αντίστοιχων μηνυμάτων σχετικά με την εγκυρότητα της κάρτας και την διαθεσιμότητα θέσεων. Οι χρόνοι αναμονής και εξυπηρέτησης μετρώνται με μεταβλητές `time_t` και τις απαραίτητες ενέργειες.

Δημιουργήσαμε 4 `mutex` και 2 `condition variables`. Το ένα ζεύγος `mutex - cond vars` χρησιμοποιήθηκε για τους τηλεφωνητές, ώστε όταν είναι απασχολημένοι και οι 10 τηλεφωνητές, οι υπόλοιποι πελάτες να μπαίνουν στην αναμονή. Το άλλο ζεύγος `mutex - cond vars` χρησιμοποιήθηκε για την τράπεζα, ώστε όταν ελέγχουν την κάρτα ήδη 4 τηλεφωνητές, οι υπόλοιποι να μπαίνουν στην αναμονή. Τα υπόλοιπα 2 `mutex` χρησιμοποιήθηκαν για την αναζήτηση και εκχώρηση θέσεων (και τις λοιπές ενέργειες).

Κάναμε pthread_create για να δημιουργήσουμε το νήμα τηλεφωνητή και το νήμα τράπεζας, και pthread_join, ώστε το νήμα τηλεφωνητή να περιμένει να τελειώσει το νήμα τράπεζας προτού συνεχίσει να εκτελείται. Κατασκευάστηκαν 5 αρχεία για την διεξαγωγή της άσκησης. Ένα αρχείο server.c, ένα client.c, ένα MyHeader.h, ένα script run_tests.sh και ένα makefile. Τρέξαμε τον κώδικα με το script μέχρι να γεμίσουν όλες οι θέσεις και τα τελικά αποτελέσματα εμφανίζονται ορθά. Τρέξαμε τον κώδικα για sleep(1), δηλαδή για καθυστέρηση 1 sec για debugging purposes. Τα τελικά αποτελέσματα εμφανίζονται ως εξής:

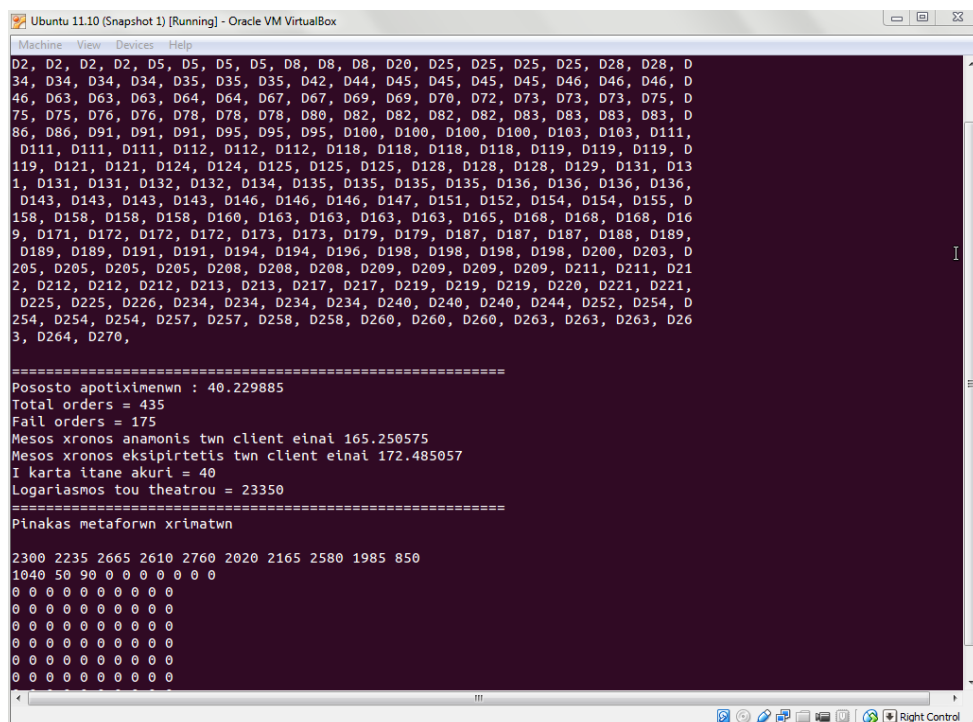


```
STALTHIKE SIGNAL NA EKTIPWTHOUN TA PARAKATH

A19, A19, A19, A24, A29, A29, A29, A29, A30, A31, A31, A31, A31, A33, A37, A37,
A37, A37, A59, A59, A59, A59, A60, A77, A77, A77, A77, A81, A81, A84, A84, A96,
A96, A96, A105, A105, A105, A113, A114, A114, A114, A120, A120, A123, A123, A126
, A126, A126, A126, A127, A127, A148, A148, A148, A162, A162, A178, A178, A178,
A178, A182, A182, A182, A190, A227, A227, A227, A231, A231, A231, A233, A237, A2
45, A245, A245, A245, A255, A283, A283, A283, A283, A296, A296, A296, A296, A301
, A301, A301, A310, A310, A310, A310, A311, A312, A312, A312, A344, A357,
A435,

B1, B1, B1, B4, B4, B4, B4, B6, B6, B6, B10, B10, B10, B10, B12, B12, B14, B14,
B14, B22, B22, B22, B23, B40, B41, B41, B41, B43, B47, B48, B48, B55, B56,
B68, B68, B68, B68, B74, B74, B74, B74, B85, B89, B89, B89, B89, B106, B106, B11
0, B110, B110, B110, B115, B115, B115, B115, B122, B130, B130, B130, B130, B137,
B137, B137, B137, B140, B149, B149, B149, B153, B159, B166, B166, B170, B170, B
177, B177, B180, B180, B180, B180, B183, B184, B184, B184, B184, B195, B199, B199, B21
5, B215, B218, B218, B222, B222, B222, B222, B224, B224, B224, B228, B229, B229,
B238, B238, B243, B247, B247, B253, B256, B256, B275, B275, B276, B276, B279, B
279, B279, B279, B289, B289, B292, B292, B303, B303, B303, B303, B305, B314, B36
9,

C3, C7, C7, C7, C9, C9, C9, C9, C15, C15, C15, C16, C16, C16, C16, C18, C18, C18
, C21, C21, C27, C27, C27, C27, C36, C36, C36, C38, C38, C49, C50, C50, C50, C52
, C52, C57, C57, C57, C57, C58, C58, C61, C61, C62, C62, C62, C65, C65, C66
, C71, C71, C71, C71, C88, C88, C88, C90, C90, C90, C90, C93, C97, C97, C97, C97
, C98, C98, C101, C101, C101, C101, C102, C102, C102, C102, C104, C104, C104, C1
07, C108, C116, C133, C138, C138, C138, C138, C139, C139, C139, C139, C141, C142
, C142, C142, C142, C144, C144, C145, C145, C150, C157, C161, C161, C161, C161,
C164, C164, C167, C167, C174, C175, C175, C175, C176, C176, C176, C176, C181, C1
81, C186, C192, C192, C192, C192, C201, C201, C201, C201, C202, C202, C204, C204
, C207, C207, C207, C210, C210, C210, C210, C214, C214, C214, C214, C223, C223,
C223, C223, C230, C230, C230, C230, C232, C235, C235, C236, C236, C241, C242, C2
42, C242, C248, C248, C248, C249, C249, C249, C250, C259, C261, C261, C261, C262
, C262, C262, C262, C266, C266, C266, C266,
```



```
D2, D2, D2, D2, D5, D5, D5, D5, D8, D8, D8, D8, D20, D25, D25, D25, D25, D28, D28, D
34, D34, D34, D34, D35, D35, D35, D42, D44, D45, D45, D45, D46, D46, D46, D
46, D63, D63, D63, D64, D64, D67, D67, D69, D69, D70, D72, D73, D73, D73, D75, D
75, D75, D76, D76, D78, D78, D78, D80, D82, D82, D82, D82, D83, D83, D83, D83, D
86, D86, D91, D91, D91, D95, D95, D95, D100, D100, D100, D100, D103, D111,
D111, D111, D111, D112, D112, D112, D118, D118, D118, D118, D119, D119, D119, D
119, D121, D121, D124, D124, D125, D125, D125, D128, D128, D128, D129, D131, D13
1, D131, D131, D132, D132, D134, D135, D135, D135, D135, D136, D136, D136, D136,
D143, D143, D143, D143, D146, D146, D146, D147, D151, D152, D154, D154, D155, D
158, D158, D158, D158, D160, D163, D163, D163, D163, D165, D168, D168, D168, D16
9, D171, D172, D172, D172, D173, D173, D179, D179, D179, D187, D187, D187, D188, D189,
D189, D189, D191, D191, D194, D194, D196, D198, D198, D198, D198, D200, D203, D
205, D205, D205, D205, D208, D208, D208, D209, D209, D209, D209, D211, D211, D21
2, D212, D212, D212, D213, D213, D217, D217, D219, D219, D219, D220, D221, D221,
D225, D225, D226, D234, D234, D234, D234, D240, D240, D240, D244, D252, D254, D
254, D254, D254, D257, D257, D258, D258, D260, D260, D260, D263, D263, D263, D26
3, D264, D270,

=====
Pososto apotiximenwn : 40.229885
Total orders = 435
Fail orders = 175
Mesos xronos anamoni tw n client einai 165.250575
Mesos xronos eksipirtetis tw n client einai 172.485057
I karta itane akuri = 40
Logariasmos tou theatrou = 23350
=====
Pinakas metaforwn xrimatwn

2300 2235 2665 2610 2760 2020 2165 2580 1985 850
1040 50 90 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

