

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Ι

Χειμερινό εξάμηνο, ακαδημαϊκή περίοδος 2013-2014

Άσκηση 1:

Διεργασίες, σημαφόροι, σήματα, κοινή μνήμη και sockets.

Σπύρος Κανκιάς – 5317

Γιάννης Μπαρής - 5367

Ο παραδοτέος κώδικας χρησιμοποιεί τα εργαλεία fork, exit, sockets, shared memory, signals, semaphores. Για το πρότυπο server – client και sockets, συμβουλευτήκαμε τα εγχειρίδια που αναφέρονται στην ιστοσελίδα της άσκησης. Δημιουργήσαμε τα sockets connfd και socketfd για τον server και client αντίστοιχα ώστε να επιτευχθεί επικοινωνία μεταξύ τους.

Δημιουργήσαμε μία κοινή μνήμη και μία δομή theatre *str την οποία κάναμε attach στην κοινή μνήμη. Φτιάξαμε δύο signal handlers, ένα για την SIGALRM και 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 το 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.

Τα στοιχεία που έχουν ανάγκη την κοινή μνήμη τα θέσαμε ως μέρος της struct theatre. Επίσης κατασκευάσαμε τέσσερις πίνακες θέσης, ένα για κάθε ζώνη. Δημιουργήσαμε συναρτήσεις, ώστε να μην επιβαρύνεται η main. 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 θέσεων και ζώνης 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 σεμαφόρους. Ένα για τους τηλεφωνητές με τιμή 10 (ώστε να επιτρέπονται 10 ταυτόχρονα) και ένα για τα τερματικά με τιμή 4

(ώστε να συνδέονται με 4 τραπεζίτες ταυτόχρονα). Διαχωρίσαμε το σемаφόρο της κοινής μνήμης σε δύο, ένα για την αναζήτηση θέσεων με τιμή 1 και ένα για την εκχώρηση θέσεων με τιμή 1. Φτιάξαμε την απαιτούμενη fork, αλλά και μια δεύτερη fork στην οποία κάνουμε τον έλεγχο της κάρτας (ώστε να γίνονται έλεγχος κάρτας και αναζήτηση θέσεων παράλληλα). Κάναμε τα απαραίτητα detach, close, unlink και delete καθώς και χρήση exit όπου απαραίτητο.

Κατασκευάστηκαν πέντε 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 (server και πολλαπλούς clients) μέχρι να γεμίσουν όλες οι θέσεις και διαπιστώσαμε τα εξής: Η καθυστέρηση (έγινε χρήση sleep) για την αναζήτηση θέσεων δε λειτουργεί για τους πρώτους 5-10 πελάτες αλλά για τους υπόλοιπους δουλεύει ορθά και με μεγάλη ακρίβεια. Επίσης όταν κλείνουμε τον server με ctrl+c, ο λογαριασμός θεάτρου εμφανίζεται 0 ενώ η τιμή του είναι μεγαλύτερη και ο αριθμός των παραγγελιών κάποιες φορές μπορεί να είναι λάθος (αυτά τα λάθος στοιχεία εμφανίζονται όταν με το script τρέχουμε πολλούς clients – π.χ 500).

Πέρα από αυτά, η επικοινωνία server – client δουλεύει άψογα, η μεταφορά στο λογαριασμό του θεάτρου γίνεται σωστά (όταν δεν κάνουμε interrupt στο πρόγραμμα), οι έλεγχοι, οι αναζητήσεις, η εκχώρηση θέσεων στους πίνακες, η αποστολή των κατάλληλων μηνυμάτων στον πελάτη και η εμφάνιση των θέσεων κάθε ζώνης στον τελικό πίνακα (και ποιος πελάτης έχει κλείσει τις θέσεις) λειτουργούν πάντα σωστά καθώς και οι μέσοι χρόνοι αναμονής και εξυπηρέτησης. Για να εμφανιστούν τα τελικά αποτελέσματα, όταν τελειώσει το script και έχει γεμίσει ο πίνακας, τρέχοντας άλλον έναν client θα τα εμφανίσει. Αυτό συμβαίνει όταν έχουμε ένα μεγάλο αριθμό clients στο script (π.χ. 500).

Τρέξαμε τον κώδικα για sleep(1), δηλαδή με καθυστέρηση 1 sec για debugging purposes. Τα τελικά αποτελέσματα εμφανίζονται ως εξής:

```
Ubuntu 11.10 (Snapshot 1) [Running] - Oracle VM VirtualBox
Machine View Devices Help

STALTHIKE SIGNAL NA EKTIPWTHOUN TA PARAKATW

A14, A14, A14, A14, A49, A49, A72, A72, A89, A89, A92, A95, A95, A114, A114, A11
4, A114, A136, A136, A190, A190, A190, A198, A198, A198, A214, A214, A214, A237,
A237, A237, A237, A240, A240, A240, A249, A249, A249, A249, A262, A262, A285, A
285, A285, A285, A311, A314, A324, A324, A324, A358, A358, A363, A363, A39
5, A395, A412, A421, A423, A423, A423, A424, A424, A424, A445, A445, A445, A
446, A446, A471, A464, A464, A464, A479, A480, A480, A506, A506, A506, A506, A
510, A510, A515, A515, A515, A539, A532, A532, A532, A532, A534, A534, A549, A54
9, A549, A581, A581, A595,

B2, B2, B2, B2, B4, B4, B4, B13, B13, B13, B21, B21, B21, B21, B26, B26, B26, B2
6, B34, B34, B34, B34, B35, B40, B40, B60, B60, B63, B63, B63, B64, B64, B69, B6
9, B69, B70, B70, B70, B80, B83, B83, B97, B97, B97, B101, B101, B102, B102, B10
2, B108, B108, B110, B110, B110, B116, B116, B119, B119, B119, B120, B120, B127,
B132, B132, B132, B134, B143, B149, B149, B149, B158, B158, B158, B158, B
174, B174, B174, B174, B195, B195, B197, B197, B199, B199, B199, B206, B206, B20
6, B206, B208, B208, B208, B208, B209, B215, B215, B231, B231, B231, B236, B236,
B236, B242, B242, B242, B254, B254, B254, B260, B261, B261, B261, B261, B263, B
263, B263, B263, B265, B265, B265, B267, B274, B274, B274, B276, B276, B276, B29
5, B295,

C10, C15, C15, C15, C15, C25, C25, C29, C33, C36, C36, C36, C37, C37, C37, C39,
C42, C42, C42, C42, C43, C45, C45, C45, C45, C46, C47, C47, C47, C47, C50, C50,
C50, C50, C55, C55, C55, C55, C58, C58, C58, C65, C65, C65, C71, C71, C71, C74,
C75, C75, C75, C76, C79, C81, C84, C84, C84, C85, C85, C85, C86, C86, C88,
C90, C99, C99, C100, C100, C100, C100, C103, C103, C103, C103, C104, C105, C105,
C105, C106, C106, C107, C107, C107, C111, C111, C112, C112, C112, C112, C113, C
117, C117, C117, C117, C118, C118, C118, C121, C121, C122, C122, C122, C122, C12
5, C125, C125, C130, C130, C130, C139, C139, C139, C139, C140, C140, C144, C144,
C146, C146, C146, C146, C147, C147, C147, C150, C150, C150, C150, C155, C155, C
155, C155, C157, C157, C160, C160, C161, C163, C163, C163, C164, C164, C166, C16
6, C166, C166, C175, C175, C175, C181, C181, C181, C182, C187, C189, C189,
C189, C191, C192, C193, C193, C193, C193, C200, C200, C200, C202, C202, C204, C
204, C205, C205, C205, C205, C207, C207, C220, C220,

C10, C15, C15, C15, C15, C25, C25, C29, C33, C36, C36, C36, C37, C37, C37, C39,
C42, C42, C42, C42, C43, C45, C45, C45, C45, C46, C47, C47, C47, C47, C50, C50,
C50, C50, C55, C55, C55, C55, C58, C58, C58, C65, C65, C65, C71, C71, C71, C74,
C75, C75, C75, C76, C79, C81, C84, C84, C84, C85, C85, C85, C86, C86, C88,
C90, C99, C99, C100, C100, C100, C100, C103, C103, C103, C103, C104, C105, C105,
C105, C106, C106, C107, C107, C107, C111, C111, C112, C112, C112, C112, C113, C
117, C117, C117, C117, C118, C118, C118, C121, C121, C122, C122, C122, C122, C12
5, C125, C125, C130, C130, C130, C139, C139, C139, C139, C140, C140, C144, C144,
C146, C146, C146, C146, C147, C147, C147, C150, C150, C150, C150, C155, C155, C
155, C155, C157, C157, C160, C160, C161, C163, C163, C163, C164, C164, C166, C16
6, C166, C166, C175, C175, C175, C181, C181, C181, C182, C187, C189, C189,
C189, C191, C192, C193, C193, C193, C193, C200, C200, C200, C202, C202, C204, C
204, C205, C205, C205, C205, C207, C207, C220, C220,

D3, D6, D6, D5, D5, D5, D5, D7, D9, D9, D8, D11, D18, D18, D19, D19, D22, D23, D
23, D23, D24, D24, D28, D28, D28, D28, D30, D30, D31, D32, D32, D41, D44, D44, D
44, D48, D51, D51, D51, D52, D53, D53, D53, D54, D54, D56, D56, D56, D56, D
57, D57, D57, D61, D61, D61, D61, D66, D67, D67, D67, D67, D68, D68, D68, D73, D
73, D73, D78, D78, D78, D78, D82, D82, D82, D91, D91, D91, D91, D93, D93, D93, D
93, D94, D96, D98, D98, D98, D98, D109, D109, D109, D109, D115, D115, D123, D124
, D124, D124, D126, D126, D126, D126, D128, D128, D128, D131, D133, D133, D133,
D138, D138, D138, D138, D141, D141, D142, D142, D142, D142, D148, D148, D148, D1
48, D151, D151, D151, D154, D154, D156, D159, D159, D162, D162, D162, D162, D165
, D168, D168, D169, D169, D170, D170, D171, D171, D171, D171, D173, D173, D173,
D173, D177, D178, D179, D179, D179, D179, D180, D180, D183, D183, D183, D184, D1
84, D184, D185, D185, D185, D185, D186, D186, D186, D188, D188, D188, D188, D194
, D196, D201, D201, D201, D203, D203, D203, D210, D210, D210, D210, D211, D213,
D213, D213, D217, D217, D217, D218, D218, D219, D223, D223, D225, D225, D225, D2
26, D229, D229, D229, D229, D232, D232, D232, D233, D233, D234, D245, D246, D248
, D248, D248, D251, D251, D252, D252, D252, D252, D253, D253, D253, D257,

=====
Pososto apotixinenwn : 65.555556
Total orders = 630
Fail orders = 413
Mesos xronos anamonis twm client einai 180.626984
```

```
Ubuntu 11.10 (Snapshot 1) [Running] - Oracle VM VirtualBox
Machine View Devices Help
57, D57, D57, D61, D61, D61, D66, D67, D67, D67, D67, D68, D68, D73, D
73, D73, D78, D78, D78, D78, D82, D82, D82, D91, D91, D91, D91, D93, D93, D
93, D94, D96, D98, D98, D98, D98, D109, D109, D109, D109, D115, D115, D123, D124
, D124, D124, D126, D126, D126, D126, D128, D128, D128, D131, D133, D133, D133,
D138, D138, D138, D138, D141, D141, D142, D142, D142, D142, D148, D148, D148, D1
48, D151, D151, D151, D154, D154, D156, D159, D159, D162, D162, D162, D165
, D168, D168, D169, D169, D170, D170, D171, D171, D171, D171, D173, D173, D173,
D173, D177, D178, D179, D179, D179, D179, D180, D180, D183, D183, D183, D184, D1
84, D184, D185, D185, D185, D185, D186, D186, D186, D188, D188, D188, D188, D194
, D196, D201, D201, D201, D203, D203, D203, D210, D210, D210, D210, D211, D213,
D213, D213, D217, D217, D217, D218, D218, D219, D223, D223, D225, D225, D225, D2
26, D229, D229, D229, D229, D232, D232, D232, D233, D233, D234, D245, D246, D248
, D248, D248, D251, D251, D252, D252, D252, D252, D253, D253, D253, D253, D257,

=====
Pososto apotiximenwn : 65.555556
Total orders = 630
Fail orders = 413
Mesos xronos anamonis tw n client einai 180.626984
Mesos xronos eksipirtetis tw n client einai 189.641270
I karta itane akuri = 64
Logariasmos tou theatrou = 23400
Welcome 630 client
=====
Pinakas metaforwn xrimatwn

2610 2580 2235 2830 2320 2275 2570 1440 1510 280
300 200 100 400 300 350 0 200 600 150
0 150 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 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
john@john-VirtualBox:~/Johnny$ Child 9057 terminated.
john@john-VirtualBox:~/Johnny$
```