

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών
Λειτουργικά Συστήματα (Κ22) / Περίοδος 2024-2025 / 3^η Εργασία
(Τμήμα Αρτίων ΑΜ)

Σε αυτήν την εργασία εξετάζεται η συμπεριφορά εφαρμογών αναφορικά με τους αλγορίθμους αντικατάστασης. Η εφαρμογή που θα αναπτυχθεί θα προσομοιώσει τη συμπεριφορά συστήματος διαχείρισης μνήμης βάσει πραγματικού ίχνους αναφορών (reference trace). Παρέχονται δύο αρχεία αναφορών [1], [2]. Το κάθε αρχείο περιέχει ένα πλήθος γραμμών όπου παρουσιάζονται δεκαεξαδικές αναφορές μνήμης ακολουθούμενες από τους δείκτες R ή W που υποδεικνύουν αν πρόκεται για εγγραφή ή ανάγνωση. Ο ζητούμενος προσομοιωτής θα αποτελείται από τρεις διεργασίες. Οι δύο (PM1, PM2) θα διαβάζουν, η καθεμία, το αρχείο ίχνους αναφορών και θα διαμορφώνουν αιτήματα που διαβιβάζονται (IPC) στην τρίτη διεργασία (διαχειριστής μνήμης, MM).

Ο MM θα υλοποιεί το μηχανισμό της εικονικής μνήμης βάσει ενός κατακερματισμένου (Hashed) πίνακα σελίδων. Θα πρέπει να γνωρίζει ποιες σελίδες έχουν φορτωθεί στην κυρία μνήμη. Όταν προκύπτει μία νέα αναφορά ο MM θα πρέπει να ελέγξει αν η συγκεκριμένη σελίδα βρίσκεται στην κυρία μνήμη. Για την αντικατάσταση σελίδας θα εφαρμοστεί ο αλγόριθμος Flush When Full (FWF). Ο αλγόριθμος αυτός θεωρεί ότι το ίχνος αναφορών οργανώνεται σε τμήματα (blocks). Καθώς σαρώνεται το κάθε block η διεργασία μπορεί να εμφανίσει μέχρι k σφάλματα σελίδας (PF). Όταν εμφανιστεί το k+1 PF η διεργασία κενώνει (flush) όλα τα πλαίσια που έχει καταλάβει και είναι πλήρη (flush when full).

Εάν σελίδα που πρόκειται να απομακρυνθεί έχει τροποποιηθεί θα πρέπει να σωθεί στον «εικονικό» δίσκο. Όταν φορτωθεί μία νέα σελίδα θα πρέπει να ενημερωθεί κατάλληλα και ο πίνακας σελίδων. Όλες οι σελίδες και τα πλαίσια έχουν μέγεθος 4 KB (4096 bytes). Όταν προκύψει η ανάγκη για εγγραφή στο «δίσκο» (ή ανάγνωση) θα πρέπει να καταγράφεται το συμβάν σε κατάλληλους μετρητές του προγράμματος προσομοίωσης. Το πρόγραμμα θα εξετάζει εναλλάξ σύνολα αναφορών (πλήθους q) από το κάθε αρχείο ίχνους ώστε στην κεντρική μνήμη να υπάρχουν σελίδες και από τις 2 διεργασίες. Θεωρήστε τοπική στρατηγική εκχώρησης με την κυρία μνήμη διαιρεμένη στα δύο.

Το πρόγραμμα θα δέχεται ως ορίσματα το μέγεθος k, τον συνολικό αριθμό πλαισίων της κυρίας μνήμης και το πλήθος q. Επίσης, μπορεί να προσδιορίζεται ο μέγιστος αριθμός των αναφορών (max) που θα εξεταστούν από τα αρχεία ίχνους. Με την ολοκλήρωση της προσομοίωσης θα πρέπει να εμφανίζονται στατιστικά στοιχεία όπως αριθμός R/W από το «δίσκο», σφάλματα σελίδας, καταχωρήσεις που εξετάστηκαν από τα αρχεία ίχνους αναφορών, αριθμός πλαισίων μνήμης που έχουν καταληφθεί. Επίσης, ζητείται η εκτέλεση του αλγορίθμου FWF για διαφορετικές τιμές του k και η καταγραφή των αποτελεσμάτων στην τεκμηρίωση που συνοδεύει την υποβολή.

Ημερομηνία Παράδοσης: 20/10/2025

Τρόπος παράδοσης: Υποβολή μέσω e-class. Θα πρέπει να παραδοθεί ένα αρχείο tar με περιεχόμενο όλα τα σχετικά αρχεία: source και header files, makefile, κλπ.

Συνοδευτικό υλικό: τεκμηρίωση 3 σελίδων που να εξηγεί το πρόγραμμα, να δίνει σύντομες τεχνικές λεπτομέρειες καθώς και τα αποτελέσματα που ζητούνται για διαφορετικές τιμές του k.

Υλοποίηση: η εργασία είναι ατομική, θα πρέπει να υλοποιηθεί σε γλώσσα C/C++.

Η εργασία θα εξεταστεί σε Εργαστήριο του Τμήματος σύμφωνα με πρόγραμμα που θα ανακοινωθεί ακριβώς μετά την ημερομηνία παράδοσης.

[1] https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/D244/CW_material/bzip.trace.gz

[2] https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/D244/CW_material/gcc.trace.gz