ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Λειτουργικά Συστήματα

Εαρινό Εξάμηνο 2022-2023
Θέματα Εξετάσεων 4 Ιουλίου 2023
Εξεταστής: Γεώργιος Β. Ξυλωμένος

Οδηγίες:

- Διάρκεια εξέτασης: 120 λεπτά.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων, βιβλίων και κινητών τηλεφώνων.
- Κάθε θέμα αναφέρει το βαθμολογικό του βάρος.
- Μπορείτε να απαντήσετε σε όσα θέματα θέλετε.
- Ο μέγιστος δυνατός βαθμός είναι 70 μονάδες.

Θέματα:

1. [10] Οι εντολές που υλοποιούν τις κλήσεις συστήματος (π.χ. trap, int, syscall) παίρνουν πάντα ως παράμετρο έναν αριθμό (παγίδας/διακοπής/κλήσης) και ποτέ μία διεύθυνση μνήμης. Ο κώδικας που υλοποιεί κάθε κλήση συστήματος όμως, προφανώς βρίσκεται σε κάποια θέση της μνήμης. Πώς γίνεται η μετατροπή του αριθμού της κλήσης σε διεύθυνση μνήμης, και γιατί δεν χρησιμοποιούμε απευθείας τη διεύθυνση μνήμης;
2. [10] Όλες οι λύσεις στο πρόβλημα του αμοιβαίου αποκλεισμού, τελικά βασίζονται σε εντολές τύπου TSL/XCHG, οι οποίες χρησιμοποιούν μία θέση μνήμης για να υλοποιήσουν τα κλειδώματα. Γιατί οι σηματοφόροι που χρησιμοποιούνται για συγχρονισμό διεργασιών θεωρούνται πολύ πιο ακριβοί από τα mutexes που χρησιμοποιούνται για συγχρονισμό νημάτων;
3. [10] Γιατί πολλά σύγχρονα συστήματα που χρησιμοποιούν σελιδοποίηση υποστηρίζουν παραπάνω από ένα διαφορετικά μεγέθη σελίδας, παρά το ότι αυτό κάνει το ΛΣ πιο πολύπλοκο;
4. [10] Πώς αξιοποιούμε την συχνότητα σφαλμάτων σελίδας (page fault frequency, PFF) κάθε διεργασίας για να αποφασίσουμε πόσες σελίδες εικονικής μνήμης να δώσουμε σε κάθε διεργασία; Τι μπορούμε να κάνουμε αν η συνολική PFF του συστήματος είναι πολύ ψηλή;
5. [10] Γιατί τα περισσότερα συστήματα αρχείων υποστηρίζουν πολλά διαφορετικά μεγέθη λογικών μπλοκ (π.χ. το NTFS υποστηρίζει από 512B έως 2048KB);
6. [10] Τι είναι οι ακριβείς διακοπές (precise interrupts) και γιατί απλοποιούν το ΛΣ; Γιατί είναι δύσκολο να έχουμε ακριβείς διακοπές σε έναν σύγχρονο επεξεργαστή;
7. [10] Ο αλγόριθμος του τραπεζίτη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στον εντοπισμό και ανάκαμψη (detection and recovery) και στην αποφυγή αδιεξόδων (deadlock avoidance). Πώς διαφοροποιείται η χρήση του σε αυτές τις δύο προσεγγίσεις;
8. [10] Σε ένα πρωτόκολλο πιστοποίησης ταυτότητας μέσω δικτύου με ερωταπόκριση (challenge-response) το άκρο Α στέλνει στο άκρο Β μια τυχαία συμβολοσειρά x και το άκρο Β επιστρέφει το f(k,x), όπου το k είναι ένα κοινό μυστικό και το f είναι μία συνάρτηση. Γιατί αυτό αρκεί ώστε το άκρο Α να πειστεί ότι το άκρο Β γνωρίζει το κοινό μυστικό; Γιατί το άκρο Β δεν στέλνει απλά το κοινό μυστικό;
9. [10] Γιατί τα σύγχρονα συστήματα έχουν προσθέσει το bit NX (Non eXecute) στους πίνακες σελίδων των διεργασιών; Ποιο πρόβλημα προσπαθεί να αντιμετωπίσει το bit NX; Γιατί δεν αρκεί το bit RW (ανάγνωσης/εγγραφής) για να λύσει αυτό το πρόβλημα;
10. [10] Η κλήση wait() στο Linux επιστρέφει δύο κωδικούς, την τιμή που περνάει το πρόγραμμα στην exit() ως παράμετρο και μια τιμή που καθορίζεται από το ΛΣ ανάλογα με τον τρόπο τερματισμού. Γιατί χρειάζονται και οι δύο κωδικοί, δηλαδή, τι μπορεί να μας πει ο κάθε ένας για τον τερματισμό του προγράμματος;