ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Λειτουργικά Συστήματα

Εαρινό Εξάμηνο 2024-2025
Θέματα Εξετάσεων – 23 Ιουνίου 2025
Εξεταστής: Γεώργιος Β. Ξυλωμένος

Οδηγίες:

- Διάρκεια εξέτασης: 120 λεπτά.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων, βιβλίων και κινητών τηλεφώνων.
- Όλα τα θέματα έχουν το ίδιο βάρος (10 μονάδες).
- Μπορείτε να απαντήσετε σε όσα θέματα θέλετε.
- Ο μέγιστος δυνατός βαθμός είναι 70 μονάδες (αν γράψετε παραπάνω, περικόπτεται σε 70).

Θέματα:

1. Στα λειτουργικά συστήματα με μονολιθικό πυρήνα, οι οδηγοί συσκευών εκτελούνται σε κατάσταση πυρήνα, ενώ στα λειτουργικά συστήματα με μικροπυρήνα εκτελούνται σε κατάσταση χρήστη. Δώστε ένα επιχείρημα υπέρ της εκτέλεσης σε κατάσταση πυρήνα και ένα επιχείρημα υπέρ της εκτέλεσης σε επίπεδο χρήστη.
2. Το λειτουργικό σύστημα διατηρεί ένα μπλοκ ελέγχου (ή πληροφοριών) διεργασίας για κάθε ενεργή διεργασία, το οποίο περιέχει διάφορα στοιχεία κατάστασης της διεργασίας, όπως το μετρητή προγράμματος. Αφού ο μετρητής προγράμματος αλλάζει σε κάθε εκτέλεση εντολής, πότε αποθηκεύεται ο μετρητής προγράμματος στη δομή και πότε διαβάζεται ξανά από εκεί και γιατί (δηλαδή, γιατί αποθηκεύεται τότε και γιατί διαβάζεται τότε);
3. Τα περισσότερα λειτουργικά συστήματα υλοποιούν χρονοπρογραμματισμό με πολυεπίπεδες ουρές προτεραιότητας και εκτέλεση εκ περιτροπής σε κάθε ουρά. Γιατί στα συστήματα αυτά υπάρχει κίνδυνος υποσιτισμού διεργασιών; Περιγράψτε δύο μεθόδους για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος, εξηγώντας αν λύνουν ή απλά περιορίζουν το πρόβλημα.
4. Σε τι διαφέρει η ενδιάμεση μνήμη υποστήριξης μετάφρασης (TLB) από την κρυφή μνήμη σελίδων; Γιατί η TLB πρέπει να χρησιμοποιεί ειδικό υλικό δηλαδή συσχετιστική μνήμη, ενώ η κρυφή μνήμη σελίδων δεν χρειάζεται κάτι τέτοιο;
5. Έστω ένα λειτουργικό σύστημα με εικονική μνήμη το οποίο όταν ξεκινάει μία διεργασία φορτώνει όλο τον κώδικα και όλα τα δεδομένα της στη μνήμη. Υπάρχει περίπτωση στη διεργασία αυτή να συμβούν στη συνέχεια σφάλματα σελίδας; Γιατί ναι ή γιατί όχι;
6. Εξηγήστε γιατί η συνεχόμενη εκχώρηση ή συνεχής κατανομή τμημάτων/μπλοκ δίσκου έχει καλύτερη απόδοση από τον πίνακα εκχώρησης ή κατανομής αρχείων (FAT) και τους κόμβους ευρετηρίου (i-nodes). Γιατί η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται μόνο σε μέσα αποθήκευσης που δεν επιτρέπουν επανεγγραφή, π.χ. CD-ROM και DVD-ROM;
7. Η εντολή TRIM στους δίσκους SSD (flash) ενημερώνει το δίσκο ότι το σύστημα αρχείων έχει διαγράψει ένα αρχείο. Γιατί χρειάζεται αυτό στους δίσκους SSD και γιατί δεν χρειάζεται στους δίσκους HDD (μαγνητικούς);
8. Γιατί στο κλείδωμα δύο φάσεων δεν μπορούν να συμβούν αδιέξοδα; Ποια συνθήκη του Coffman παραβιάζει η μέθοδος αυτή;
9. Σε ένα πρωτόκολλο ταυτοποίησης χρήστη, ο εξυπηρετητής μοιράζεται ένα διαφορετικό μυστικό κλειδί με κάθε πελάτη. Στο πρωτόκολλο ο πελάτης στέλνει την ταυτότητά του, ο εξυπηρετητής στέλνει έναν τυχαίο αριθμό στον πελάτη, και ο πελάτης απαντά κρυπτογραφώντας τον τυχαίο αριθμό με το μυστικό κλειδί. Σε τι πλεονεκτεί αυτό το πρωτόκολλο σε σχέση με το να στέλνει ο πελάτης απευθείας το μυστικό του κλειδί στον εξυπηρετητή;
10. Στην ψηφιακή υπογραφή ενός αρχείου πρώτα χρησιμοποιούμε μία συνάρτηση κατακερματισμού στο αρχείο για να παράξουμε ένα μπλοκ σταθερού μήκους και μετά κρυπτογραφούμε μόνο αυτό το μπλοκ με το ιδιωτικό μας κλειδί. Γιατί δεν κρυπτογραφούμε *[το υπόλοιπο της ερώτησης είναι κομμένο στη διαθέσιμη φωτογραφία]*