ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Λειτουργικά Συστήματα

Εαρινό Εξάμηνο 2020-2021
Θέματα Εξετάσεων Ιουνίου – 28 Ιουνίου 2021
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. Για τις ανάγκες των εργασιών του μαθήματος, διανέμουμε μία εικονική μηχανή (virtual machine) με Lubuntu Linux στην οποία θα πρέπει να τρέχουν οι εργασίες σας. Δώστε ένα πλεονέκτημα για εσάς (τους φοιτητές) και ένα για εμάς (τους διδάσκοντες) που έχει η εικονική μηχανή, σε σχέση με το να σας ζητούσαμε να εγκαταστήσετε μια διανομή του Linux στον υπολογιστή σας.

2. Γιατί οι κλήσεις συστήματος (system calls) πρέπει να χρησιμοποιούν ειδικές εντολές του επεξεργαστή (π.χ., trap, int, syscall) και στη συνέχεια ανάλογα με τον αριθμό της κλήσης να γίνεται άλμα στον κατάλληλο κώδικα; Δεν θα ήταν πιο απλό τα προγράμματα των χρηστών να κάνουν απευθείας ένα άλμα στο κατάλληλο σημείο του κώδικα του λειτουργικού;

3. Το κβάντο (quantum) χρονοπρογραμματισμού του επεξεργαστή είναι (όπως πολλές ρυθμίσεις του λειτουργικού συστήματος) προϊόν συμβιβασμού. Τι πλεονέκτημα έχει το μεγαλύτερο κβάντο και τι πλεονέκτημα έχει το μικρότερο κβάντο; Τι θα χρησιμοποιούσατε σε έναν προσωπικό υπολογιστή και τι σε έναν εξυπηρετητή (server);

4. Στα περισσότερα λειτουργικά συστήματα υπάρχει μία διεργασία συστήματος που διαχειρίζεται τον εκτυπωτή και όλες οι άλλες διεργασίες στέλνουν τα αρχεία προς εκτύπωση εκεί. Εξηγήστε γιατί με αυτό τον τρόπο είναι αδύνατον να έχουμε αδιέξοδα που να εμπλέκουν τον εκτυπωτή.

5. Σε τι διαφέρει η ενδιάμεση μνήμη υποστήριξης μετάφρασης (translation lookaside buffer, TLB) από την κρυφή μνήμη σελίδων (page cache); Γιατί η TLB πρέπει να χρησιμοποιεί ειδικό υλικό όπως συσχετιστική μνήμη (associative memory);

6. Πώς αξιοποιείται η μέτρηση του ρυθμού σφαλμάτων σελίδας (page fault frequency, PFF) σε επίπεδο διεργασίας και πώς σε επίπεδο λειτουργικού συστήματος, δηλαδή, τι κάνουμε όταν ο PFF της διεργασίας ή του συστήματος είναι πολύ χαμηλός και τι όταν είναι πολύ υψηλός;

7. Ποια είναι η βασική διαφορά μεταξύ των σκληρών δίσκων (HDD) και των δίσκων σταθερής κατάστασης (SSD); Εξηγήστε γιατί αυτή η διαφορά επηρεάζει τόσο πολύ το συνολικό χρόνο που χρειάζεται για να διαβάσουμε ή να γράψουμε ένα τμήμα δεδομένων από/προς το δίσκο.

8. Έστω ότι μία διεργασία σε ένα σύστημα αρχείων με i-nodes (τύπου UNIX) ανοίγει το αρχείο με όνομα /users/xgeorge/myfile.txt. Πόσες και ποιες προσπελάσεις πρέπει να γίνουν στο δίσκο για να φορτωθεί το i-node του αρχείου myfile.txt στη μνήμη; Υποθέστε ότι έχουμε ήδη φορτώσει στη μνήμη το i-node του ριζικού καταλόγου (root directory).

9. Στο Android όταν εγκαθιστούμε μία εφαρμογή πρέπει να της δώσουμε άδεια προσπέλασης σε διάφορους πόρους του συστήματος (π.χ. κάμερα, φωτογραφίες, κλήσεις). Εξηγήστε γιατί αυτό το σύστημα είναι πιο ισχυρό από το μοντέλο του UNIX όπου κάθε αρχείο (και κάθε συσκευή) έχει μία λίστα προνομίων για τον ιδιοκτήτη του, την ομάδα του ιδιοκτήτη και όλους τους χρήστες.

10. Σε ένα πρωτόκολλο ταυτοποίησης χρήστη (user authentication), ο εξυπηρετητής μοιράζεται ένα διαφορετικό μυστικό κλειδί με κάθε πελάτη. Για την ταυτοποίηση, 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;