ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Λειτουργικά Συστήματα

Εαρινό Εξάμηνο 2019-2020
Θέματα Εξετάσεων Ιουνίου – 2 Ιουλίου 2020
Εξεταστής: Γεώργιος Β. Ξυλωμένος

Οδηγίες:

- Διάρκεια εξέτασης: Διάρκεια εξέτασης: 100 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] Στα λειτουργικά συστήματα με μονολιθικό πυρήνα, οι οδηγοί συσκευών εκτελούνται σε κατάσταση πυρήνα (kernel mode), ενώ στα λειτουργικά συστήματα με μικροπυρήνα (microkernel) εκτελούνται σε κατάσταση χρήστη (user mode). Δώστε ένα επιχείρημα υπέρ του να εκτελούνται οι οδηγοί συσκευών σε επίπεδο πυρήνα και ένα υπέρ του να εκτελούνται σε επίπεδο χρήστη.

2. [10] Έστω ότι έχω ένα σύστημα με έναν μόνο επεξεργαστή. Σε ένα τέτοιο σύστημα, έχει νόημα να προγραμματίζουμε πολυνηματικούς (multithreaded) εξυπηρετητές ιστοσελίδων, αφού τα νήματα δεν μπορούν να τρέξουν πραγματικά παράλληλα; Εξηγείστε την απάντησή σας.

3. [10] Γιατί τα mutex στα Pthreads χρειάζονται και μεταβλητές συνθήκης (condition variables) για να λύσουν τα προβλήματα παραγωγού-καταναλωτή; Γιατί οι σημαφόροι ή σηματοφόροι (semaphores) δεν χρειάζονται μεταβλητές συνθήκης;

4. [10] Έστω ότι σε ένα σύστημα χρονοπρογραμματισμού έχουμε δύο ουρές, την ουρά των διεργασιών αλληλεπίδρασης (interactive) και την ουρά των διεργασιών μη αλληλεπίδρασης ή δέσμης (batch). Ποια από τις δύο ουρές πρέπει να έχει μεγαλύτερη προτεραιότητα και γιατί;

5. [10] Τι σημαίνει ασφαλής κατάσταση (safe state) σε ένα σύστημα αποφυγής αδιεξόδων; Σε τι διαφέρει η ανασφαλής (unsafe) κατάσταση από την κατάσταση αδιεξόδου (deadlock);

6. [10] Για ποιο λόγο τα λειτουργικά συστήματα με διευθύνσεις 32 bit χρειάζονται ιεραρχικούς (hierarchical) ή πολυεπίπεδους (multilevel) πίνακες σελίδων; Ποια είναι τα μειονεκτήματά τους σε σχέση με την ύπαρξη ενός ενιαίου πίνακα σελίδων (ενός επιπέδου δηλαδή);

7. [10] Έστω ότι ένα λειτουργικό σύστημα διατηρεί πάντα έναν ελάχιστο αριθμό καθαρών πλαισίων σελίδων (clean page frames) σε μία δεξαμενή καθαρών πλαισίων (clean frame pool). Εξηγήστε γιατί όταν μία διεργασία παρουσιάσει σφάλμα σελίδας (page fault), πάλι θα πρέπει να περιμένει για αρκετό χρόνο μέχρι να μπορέσει να συνεχίσει, παρά το ότι πάντα υπάρχει ένα διαθέσιμο καθαρό πλαίσιο.

8. [10] Έχει νόημα να χρησιμοποιούμε πολιτικές τύπου SCAN ή LOOK για την εξυπηρέτηση των αιτημάτων εγγραφής και ανάγνωσης στους δίσκους SSD (flash drives); Γιατί ναι ή γιατί όχι;

9. [10] Εξηγήστε γιατί η συνεχόμενη εκχώρηση ή συνεχής κατανομή (continuous allocation) 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;

10. [10] Στην κρυπτογραφία δημόσιου κλειδιού, δεν έχουμε το πρόβλημα του πώς θα διανείμουμε το δημόσιο κλειδί (public key) μας, αντιθέτως, θέλουμε να το μάθουν όλοι! Αφού ισχύει αυτό, σε τι χρησιμεύουν τα ψηφιακά πιστοποιητικά (digital certificates);