ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Λειτουργικά Συστήματα

Εαρινό Εξάμηνο 2021-2022
Θέματα Πτυχιακών Εξετάσεων 22 Φεβρουαρίου 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] Έστω ότι σε ένα σύστημα UNIX/Linux μία διεργασία καλεί την κλήση fork(). Στη συνέχεια, η διεργασία γονέας και η διεργασία παιδί συνεχίζουν την εκτέλεσή τους χωρίς να καλέσουν την κλήση exec(). Αν θεωρήσουμε ότι η μνήμη κάθε διεργασίας αποτελείται από κώδικα, σταθερές, δεδομένα (σωρό) και στοίβα, ποια από αυτά τα τμήματα μπορεί να διαφοροποιηθούν ανάμεσα στις δύο διεργασίες κατά την εκτέλεσή τους, και γιατί;
2. [10] Έστω ότι μία διεργασία αποτελείται από πολλά νήματα. Τα νήματα μοιράζονται ή όχι τις καθολικές μεταβλητές και γιατί; Τα νήματα μοιράζονται ή όχι τις τοπικές μεταβλητές και γιατί;
3. [10] Ποια κατηγορία διεργασιών οργανώνεται στις ουρές του χρονοπρογραμματιστή (scheduler), οι εμποδισμένες (blocked) ή οι έτοιμες (ready), και γιατί; Οι διεργασίες της άλλης κατηγορίας σε τι είδους ουρές οργανώνονται και γιατί;
4. [10] Γιατί μπορεί να χρειαστεί εναλλαγή διεργασιών (process swapping) σε ένα σύστημα που διαχειρίζεται τη μνήμη με καταχωρητές βάσης και ορίου (base and limit registers) ακόμη και όταν η νέα διεργασία που πρέπει να φορτωθεί στη μνήμη έχει μέγεθος μικρότερο από το σύνολο της ελεύθερης μνήμης; Υπάρχει κάποια εναλλακτική λύση αντί της εναλλαγής διεργασιών έτσι ώστε να φορτώσουμε τη νέα διεργασία;
5. [10] Πώς είναι δυνατόν στην κρυφή μνήμη αναζήτησης μετάφρασης (TLB) μία σελίδα να έχει απενεργοποιημένο το bit αναφοράς (reference bit) και ενεργοποιημένο το bit τροποποίησης (dirty bit); Αν δεν έχει γίνει αναφορά στη σελίδα, τότε πώς μπορεί να έχει τροποποιηθεί;
6. [10] Γιατί η εντολή TRIM που ενημερώνει τον ελεγκτή ενός δίσκου SSD (flash) ποια μπλοκ δεν χρησιμοποιούνται (π.χ., επειδή έσβησε το αρχείο που τα περιείχε) βελτιώνει την απόδοση του δίσκου; Γιατί δεν χρειάζεται τέτοια εντολή στους σκληρούς δίσκους;
7. [10] Γιατί το σύστημα ISO-9660 που χρησιμοποιείται σε μέσα μίας εγγραφής (write once) δεν χρησιμοποιεί ούτε FAT ούτε i-nodes για τη διαχείριση των μπλοκ των αρχείων αλλά συνεχόμενη καταχώρηση μπλοκ; Γιατί δεν χρησιμοποιούμε αυτή την τεχνική σε όλα τα συστήματα αρχείων, π.χ. στους σκληρούς δίσκους ή στους δίσκους SSD (flash);
8. [10] Στα περισσότερα λειτουργικά συστήματα τα χρονόμετρα του λειτουργικού και των διεργασιών χρήστη έχουν περιορισμένη ακρίβεια, για παράδειγμα, 100 msec (δηλαδή, δεν μπορούμε να ορίσουμε χρονόμετρο 150 msec, αλλά μόνο 100 msec ή 200 msec). Αφού τα φυσικά χρονόμετρα έχουν πολύ μεγαλύτερη ακρίβεια, γιατί το λειτουργικό σύστημα δεν μας επιτρέπει να ορίσουμε όποια τιμή θέλουμε σε ένα χρονόμετρο;
9. [10] Εξηγήστε πώς μπορούμε να αποτρέψουμε τα αδιέξοδα με διατεταγμένη καταχώρηση των πόρων. Ποια συνθήκη του Coffman αναιρούμε με αυτή την προσέγγιση;
10. [10] Πώς μπορεί να αξιοποιηθεί η υπερχείλιση προσωρινής μνήμης (buffer overflow) σε ένα πρόγραμμα εξυπηρετητή από έναν εισβολέα για να πάρει τον έλεγχο του εξυπηρετητή;