ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Λειτουργικά Συστήματα

Εαρινό Εξάμηνο 2020-2021
Θέματα Εξετάσεων Σεπτεμβρίου – 28 Σεπτεμβρίου 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, αλλά ο μέγιστος βαθμός είναι 70 μονάδες.

Θέματα:

1. Ο καταμερισμός χρόνου (time sharing) σχεδιάστηκε έτσι ώστε ένας κεντρικός υπολογιστής να εκτελεί ψευδοταυτόχρονα τις διεργασίες πολλών χρηστών με τα δικά τους τερματικά. Οι προσωπικοί υπολογιστές γενικά έχουν έναν μόνο χρήστη σε κάθε στιγμή. Για ποιο λόγο τα λειτουργικά συστήματα των προσωπικών υπολογιστών υποστηρίζουν καταμερισμό χρόνου;

2. Έστω ότι σε ένα λειτουργικό σύστημα, όλες οι διεργασίες που είναι σε αναμονή για είσοδο/έξοδο τοποθετούνται σε μία κεντρική ουρά αναμονής. Τι θα κερδίσουμε αν τροποποιήσουμε το σύστημα ώστε να χρησιμοποιεί διαφορετική ουρά αναμονής ανά συσκευή;

3. Έστω ότι το λειτουργικό σύστημα επιτρέπει στις διεργασίες να επικοινωνούν μέσω ανταλλαγής μηνυμάτων (message passing) είτε άμεσα και σύγχρονα, είτε έμμεσα (με γραμματοκιβώτιο) και ασύγχρονα (χωρίς ο αποστολέας να περιμένει τον παραλήπτη). Τι πλεονεκτήματα έχει η δεύτερη λύση (έμμεση και ασύγχρονη επικοινωνία) σε σχέση με την πρώτη;

4. Τα περισσότερα λειτουργικά συστήματα υλοποιούν χρονοπρογραμματισμό με πολυεπίπεδες ουρές προτεραιότητας (multilevel priority queues) και εκτέλεση εκ περιτροπής (round robin) σε κάθε ουρά. Εξηγήστε γιατί στα συστήματα αυτά υπάρχει κίνδυνος υποσιτισμού (starvation) και δώστε δύο τουλάχιστον μεθόδους για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος.

5. Στα συστήματα κατάτμησης (segmentation) υπάρχει ένας καταχωρητής που δείχνει στη βάση του πίνακα τμημάτων, ενώ στα συστήματα σελιδοποίησης (paging) υπάρχει ένας καταχωρητής που δείχνει στη βάση του πίνακα σελίδων. Σε τι χρησιμεύουν αυτοί οι καταχωρητές; Κάθε πότε πρέπει να φορτώνονται με τις κατάλληλες τιμές και πού αποθηκεύονται οι τιμές τους;

6. Έστω ότι σε ένα σύστημα σελιδοποίησης (paging) μία διεργασία ξεκινάει πάλι την εκτέλεσή της (μετά από κάποια παύση εκτέλεσης) χωρίς καμία σελίδα στη μνήμη. Εξηγήστε γιατί αμέσως μόλις ξεκινήσει η εκτέλεση θα δημιουργήσει σφάλμα σελίδας, ποια σελίδα θα ζητήσει και πώς μπορούμε να βρούμε τη σελίδα αυτή και να τη φορτώσουμε προκαταβολικά.

7. Όλοι οι σύγχρονοι υπολογιστές έχουν χρονόμετρα που παράγουν περιοδικές διακοπές. Αναφέρετε δύο καθήκοντα του λειτουργικού συστήματος που απαιτούν περιοδικές διακοπές και εξηγήστε γιατί οι εντολές που ρυθμίζουν τα χρονόμετρα πρέπει να είναι προνομιούχες.

8. Στο Linux, πάνω από τις συσκευές τμημάτων (block devices) υπάρχει μία ενιαία κρυφή μνήμη μπλοκ (block cache) για όλες τις συσκευές και για όλες τις διεργασίες. Σε τι χρησιμεύει αυτή η δομή; Γιατί δεν υπάρχει τέτοια ενιαία δομή για τις συσκευές χαρακτήρων (character devices);

9. Στο eclass όταν υποβάλλετε μία εργασία, μπορείτε να υποβάλλετε και σχόλια τα οποία επιτρέπεται να περιέχουν κώδικα HTML, π.χ. για να κάνουμε μία λέξη έντονη (bold). Εξηγήστε γιατί ο εξυπηρετητής θα πρέπει για λόγους ασφάλειας να ελέγχει και το μήκος της εισόδου των χρηστών, αλλά και τον κώδικα HTML που δίνουν, πριν τον αποθηκεύσει.

10. Για να παρέχει ασφαλή επικοινωνία (https) ένας εξυπηρετητής ιστού, πρέπει να εκδώσει ένα πιστοποιητικό (certificate) για το δημόσιο κλειδί του από μία αρχή πιστοποίησης (certificate authority). Όμως, σχεδόν όλη η επικοινωνία του εξυπηρετητή με τους πελάτες γίνεται με ένα μυστικό κλειδί το οποίο δημιουργείται στην αρχή της σύνδεσης. Τι χρειάζεται το πιστοποιητικό και γιατί δεν χρησιμοποιούμε κρυπτογραφία δημόσιου κλειδιού για όλη την επικοινωνία;