ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Λειτουργικά Συστήματα

Εαρινό Εξάμηνο 2018-2019
Θέματα Εξετάσεων Σεπτεμβρίου – 20 Σεπτεμβρίου 2019
Εξεταστής: Γεώργιος Β. Ξυλωμένος

Οδηγίες:

- Διάρκεια εξέτασης: Δύο (2) ώρες.
- 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] Τι είναι ο μικροπυρήνας (microkernel); Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του μικροπυρήνα σε σχέση με τον μονολιθικό πυρήνα;
2. [10] Όλες οι λύσεις στο πρόβλημα του αμοιβαίου αποκλεισμού, σε χαμηλό επίπεδο υλοποιούνται με εντολές τύπου TSL/XCHG, οι οποίες χρειάζονται θέσεις κοινής μνήμης ανάμεσα στις οντότητες που ανταγωνίζονται (νήματα ή διεργασίες). Με βάση αυτό, εξηγήστε γιατί τα mutex μπορούν να υλοποιηθούν μόνο με εντολές και κλήσεις επιπέδου χρήστη, ενώ η υλοποίηση των σηματοφόρων πρέπει αναγκαστικά να χρησιμοποιεί και κλήσεις συστήματος.
3. [10] Σε έναν πολυνηματικό εξυπηρετητή ιστοσελίδων (web server) έχουμε δύο βασικές επιλογές: (α) να δημιουργήσουμε στην αρχή μια δεξαμενή νημάτων (thread pool) στα οποία να αναθέτουμε τις εισερχόμενες αιτήσεις και στο τέλος να επιστρέφουμε τα νήματα στη δεξαμενή ή (β) για κάθε εισερχόμενη αίτηση να δημιουργούμε ένα νέο νήμα (pop up thread) και να το καταστρέφουμε στο τέλος της αίτησης. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της κάθε επιλογής ως προς την κατανάλωση πόρων επεξεργασίας και μνήμης;
4. [10] Εξηγήστε γιατί σε ένα σύστημα σελιδοποίησης ο TLB δεν αρκεί να περιέχει μόνο την απεικόνιση μιας λογικής σελίδας σε φυσική, αλλά πρέπει οπωσδήποτε να περιέχει και ορισμένα bit κατάστασης της σελίδας, και αναφέρετε ποια bit πρέπει να είναι αυτά.
5. [10] Γιατί σε ένα σύστημα σελιδοποίησης οι κοινόχρηστες βιβλιοθήκες πρέπει να περιέχουν κώδικα ανεξάρτητο θέσης (location independent); Γιατί δεν μας αρκεί το ότι στη σελιδοποίηση μια βιβλιοθήκη μπορεί να φορτωθεί σε οποιαδήποτε φυσική σελίδα;
6. [10] Στη μορφοποίηση χαμηλού επιπέδου (low level format) σε κάθε τομέα ενός μαγνητικού δίσκου γράφεται ένα προοίμιο (preamble) που αναφέρει τον αριθμό κυλίνδρου και τον αριθμό τομέα του τομέα αυτού. Σε τι χρησιμεύει αυτό; Γιατί δεν χρειάζεται στους δίσκους flash;
7. [10] Γιατί στο κλείδωμα δύο φάσεων (two phase locking) δεν μπορούν να συμβούν αδιέξοδα; Ποια συνθήκη του Coffman παραβιάζει η μέθοδος αυτή;
8. [10] Έστω ότι ο Α στέλνει ένα αρχείο στον Β κρυπτογραφημένο με το δημόσιο κλειδί του Β και υπογεγραμμένο με το ιδιωτικό κλειδί του Α. Σε τι χρησιμεύει κάθε μία από τις δύο πράξεις (κρυπτογράφηση/υπογραφή); Γιατί δεν χρησιμοποιούμε το ίδιο κλειδί και για τις δύο;
9. [10] Σε ένα πρωτόκολλο ερωταπόκρισης (challenge-response) το ένα άκρο στέλνει στο άλλο άκρο μια τυχαία συμβολοσειρά x και το άλλο άκρο επιστρέφει το f(k,x), όπου το k είναι ένα κοινό μυστικό και το f είναι μία συνάρτηση. Σε τι πλεονεκτεί αυτό σε σχέση με το να στέλνουμε απλά έναν μυστικό κωδικό (password), αφού και στις δύο περιπτώσεις τα δύο άκρα πρέπει να έχουν ένα κοινό μυστικό (είτε το k, είτε το password);
10. [10] Δώστε ένα παράδειγμα των προβλημάτων που δημιουργεί η εισαγωγή νημάτων στο κλασικό μοντέλο διεργασιών του UNIX στην κλήση fork() και εξηγήστε πώς αντιμετωπίζεται αυτό το πρόβλημα με την κλήση clone() στο Linux.