

Nume și grupă:

Sisteme de Operare

12 iunie 2017

Timp de lucru: 90 de minute

Notă: Toate răspunsurile trebuie justificate

- 1. (7 puncte)** Fie secvența de comenzi de mai jos. De câte ori va fi afișat mesajul *All good?* Toate apelurile se realizează cu succes.

```
pid = fork();
if (pid == 0) /* child process */
    execve("/bin/true", ["/bin/true"], NULL);
else           /* parent process */
    execve("/bin/false", ["/bin/false"], NULL);
printf("All good\n");
```

- 2. (7 puncte)** Pe un sistem cu N procesoare, câte procese se pot afla la un moment dat în starea RUNNING? Dar în starea READY?

- 3. (7 puncte)** Dați un exemplu de situație în care are loc tranziția din *user mode* în *kernel mode*, alta decât un apel de sistem.

- 4. (7 puncte)** De ce executabilele care au bitul de **setuid** activat sunt preferate de atacatorii care caută vulnerabilități de securitate?

- 5. (7 puncte)** Structura care definește un mutex în nucleul Linux are în cadrul său un câmp de tipul spinlock. La ce este folosit spinlock-ul? (fiți specifici în răspuns; nu spuneți „în funcția de lock” sau generalități)

- 6. (10 puncte)** Un sistem nu dispune de MMU (*Memory Management Unit*). De ce este dificil de oferit suport de memorie virtuală?

- 7. (10 puncte)** Un proces conține exact două thread-uri care execută următoarele acțiuni:

```
/* thread #1 */                                /* thread #2 */
int *p = (int *) 0x12345678;
*p = 5;
printf("*p: %d\n", *p); /* prints 5 */

sleep(10); /* wait for thread #2 */           int *q = (int *) 0xabcd01;
*q = 11;
printf("*p: %d\n", *p); /* prints 11 */
```

Cum explicați că primul thread citește valoarea scrisă de al doilea thread deși sunt la adrese diferite (0x12345678 față de 0xabcd01)?

- 8. (10 puncte)** Electric Fence este o bibliotecă pentru debugging la lucrul cu memoria. Electric Fence interceptează apelul **malloc()** astfel încât pentru o alocare de buffer, buffer-ul este plasat la sfârșitul paginii curente și în continuare se alocă o nouă pagină marcată ca inaccesibilă (fără permisiuni). Indicați un exemplu de bug capturat de Electric Fence.

- 9. (10 puncte)** Descrieți secvența de pași prin care un pachet TCP ajunge de la placa de rețea până la aplicație, detaliind mecanismele de sincronizare și de multiplexare folosite.

10. (10 puncte) O pană de curent îintrerupe un sistem de fișiere (**ext2**) care este în procesul de a scrie un bloc nou pentru un fișier pe disc. Explicați ce erori pot apărea și cum pot fi corectate atunci când sistemul repornește.

11. (25 puncte) Un dispozitiv de stocare SSD (*solid state drive*) oferă timp constant de 100 microsecunde pentru citirea sau scrierea unui bloc de date, indiferent de poziționarea blocului pe disc. Un HDD (*hard disk drive*) are un timp de seek mediu de **5ms**, și o viteza maximă de citire de **100MB/s**. Accesele la blocuri sunt complet aleatoare. Dimensiunea unui bloc de date este de **4KB**.

- a. Estimați viteza de citire pentru SSD și HDD (exprimată în **MB/s**). **(5 puncte)**
- b. Pentru a optimiza citirea de pe HDD, sistemul de fișiere agregă cererile și folosește algoritmi de planificare. Explicați ce efect au acești algoritmi dacă sunt folosiți pentru SSD. **(5 puncte)**
- c. Timpul de citire a 4KB de date din memorie este de 4 microsecunde, iar dimensiunea memoriei RAM este de **32GB**. Estimați performanța la citire atunci când folosim toată memoria ca un buffer cache pentru: un HDD de **32GB** sau un SSD de **32GB**. **(7 puncte)**
- d. La scriere, SSD-ul poate scrie doar mai multe blocuri alăturate deodată (16). Explicați secvența de operații necesare pentru a adăuga un bloc de date nou la un fișier existent într-un sistem de fișiere **ext2** și estimați timpul total necesar pentru această operație. **(8 puncte)**

În conformitate cu ghidul de etică al Departamentului de Calculatoare, declar că nu am copiat și nu voi copia la această lucrare. De asemenea, nu am ajutat și nu voi ajuta pe nimeni să copieze la această lucrare.

Nume și grupă:

Semnătură:.....