

Nume și grupă:

## Sisteme de Operare

11 iunie 2015

Timp de lucru: 90 de minute

**Notă:** Toate răspunsurile trebuie justificate

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. **(7 puncte)** Ce cauzează trecerea din user mode în kernel mode?
2. **(7 puncte)** Ce conține, în mod uzual, o intrare în tabela de pagini a unui proces?
3. **(7 puncte)** De ce este, în general, mai rapidă schimbarea de context între două thread-uri ale aceluiași proces decât schimbarea de context între două procese?
4. **(7 puncte)** Descrieți secvența de apeluri Linux prin care descriptorul 3 din tabela de descriptori de fișier a unui proces va referi ieșirea standard, iar descriptorul 1 va referi fișierul `a.txt`.
5. **(7 puncte)** Ce se întâmplă în cazul operației `up()` pe un semafor?
6. **(10 puncte)** Pe un sistem de fișiere un inode conține 7 pointeri direcți către blocuri de date și 2 pointeri cu indirectare simplă. Știind că un bloc are 4096 de octeți și că un pointer ocupă 4 octeți, care este dimensiunea maximă a unui fișier pe acest sistem de fișiere?
7. **(10 puncte)** Într-o zonă a unui program există următoarea secvență:

```
char arr[100];
[...] /* instructiuni oarecare nu afecteaza array-ul arr */
arr[23] = 'a';
arr[24] = 'b';
```

În ce situație prima instrucțiune de atribuire **NU** cauzează *page fault*, dar a doua instrucțiune de atribuire cauzează *page fault*?

8. **(10 puncte)** Un programator a scris un program în limbajul C care folosește apelul `recv(s, buf, 2000)` iar dimensiunea `buf` este de 1000 de octeți. Sistemul în discuție folosește tehniciile *Address Space Layout Randomization* (ASLR) și *Data Execution Prevention* (DEP). Poate fi acest bug exploatat? Dacă da, explicați cum.
9. **(10 punct)** Dați exemplu de trei mecanisme ale sistemului de operare care permit restricționarea daunelor pe care le poate provoca un proces controlat de un atacator.
10. **(10 puncte)** Explicați cum știe sistemul de operare cărui proces îi este destinat un segment TCP primit. Diferentați între segmentele cu bit-ul *SYN* activat sau dezactivat.
11. **(25 puncte)** Unui programator îi se cere să implementeze un server de imagini care va deservi un număr mare de utilizatori. Fiecare utilizator poate încărca sau descărca imagini de dimensiune mică (<1MB). Sistemul trebuie să poată susține simultan minim 1000 de utilizatori (upload și download), iar timpul maxim de upload sau download trebuie să fie 1s per fișier. Sistemul trebuie să rețină pentru fiecare utilizator numărul de octeți încărcați sau descărcați, precum și numărul total de octeți pentru toți utilizatorii.
  - a. Ajutați programatorul să aleagă hardware-ul minim necesar pentru acest server. Alegeti placa de rețea de viteză, dimensionați memoria RAM, alegeti numărul de core-uri/procese,

HDD vs. SSD, etc. Explicați toate alegerile facute. (**7 puncte**)

**b.** Specificați arhitectura serverului: dacă vor fi folosite procese sau thread-uri (câte?), apeluri blocante sau neblocante, etc. (**8 puncte**)

**c.** Pentru arhitectura aleasă, descrieți în pseudocod codul de tratare a unui client și modul în care statisticile sunt actualizate. (**10 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:**.....