

Nume: _____

Județ: _____



Olimpiada de Informatică Aplicată AcadNet 2025

Calculatoare & Sisteme de Operare

Secțiunea 11–12

Citiți cu atenție toate subiectele înainte de a începe rezolvarea. Aveți 10 minute să adresați întrebări pentru clarificări înainte de a contoriza timpul de rezolvare.

Probele sunt independente, astfel că, după fiecare task (exercițiu sau subpunct) va trebui să atenționați unul dintre supraveghetori să vă puncteze. Pentru a obține punctajul pe un subpunct trebuie să arătați rezolvarea acestuia și să demonstrați că task-ul a fost realizat cu succes. Nu se vor acorda punctaje parțiale per subpuncte.

Pentru autentificarea pe mașina virtuală veți folosi <https://guacamole.grid.pub.ro>. Folosiți credențialele primite din partea supraveghetorilor. Folosiți ghidul guacamole primit din partea supraveghetorilor.

Nu aveți voie să modificați parolele pentru contul de administrator. În cazul modificării unei parole de administrator, sunteți descalificați.

Probele sunt punctate în funcție de dificultatea acestora.

Timp de lucru: 2 ore

Question	Points	Score
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	5	
6	10	
7	10	
8	5	
9	10	
10	15	
11	5	
Total:	100	

1. Operații cu fișiere și directoare

- (a) (3 points) Creați următoarea ierarhie de foldere în directorul AcadNet:

```
AcadNet
|-- calc
|   |-- 11-12
|   `-- 9-10
|-- is
|   |-- 11-12
|   `-- 9-10
`-- rl
    |-- 11-12
    `-- 9-10
```

- (b) (3 points) În directorul calc/9-10 sau calc/11-12, creați un set de 50 de fișiere numite subiect_1, subiect_2, ... subiect_50, cu dimensiunea 12MB fiecare.

- (c) (2 points) Afișați dimensiunea totală a întregii ierarhii de fișiere, apoi listați structura ierarhică completă, asigurându-vă că folderele și fișierele sunt afișate în ordine crescătoare (de la 1 la 50).
- (d) (2 points) Faceți o arhivă de tip zip care să conțină întreaga ierarhie și afișați întregul conținut al acesteia.

2. Gestionarea proceselor și planificarea comenzilor

- (a) (4 points) Identificați primele 5 procese ale utilizatorului curent, ordonate descrescător după consumul procentual de memorie, și modificați valoarea nice a acestora la 15.
- (b) (2 points) Programați execuția comenzii ‘echo “Hello from AcadNet 2025”’ din sistemul de operare pentru ora 00:00, 1 august 2025.
- (c) (3 points) Scrieți un one-liner cu care porniți în fundal 10 procese de sleep cu durata de 30 de secunde fiecare și transmiteți-le semnalul SIGKILL.
- (d) (1 point) Creați în background un proces sleep pentru 1000s cu numele “de ce rinocerul are corn?”.

3. Administrarea utilizatorilor și SSH

ATENȚIE: pentru această cerință, nu se va acorda punctajul în cazul în care comanda “sudo” va fi folosită, cu excepția subcerinței de la punctul c.

De multă vreme, utilizatorul “cyberdaemon” face prăpăd prin sistem, însă nimeni nu a reușit să îl oprească. Din fericire, știm din surse interne că folosește o conexiune SSH pentru a se conecta la acesta, iar cineva apropiat lui ne-a furnizat o cheie aflată în folderul “mydoom”.

- (a) (4 points) Realizați cu succes o conexiune SSH către utilizatorul “cyberdaemon”.
- (b) (3 points) Se pare că dușmanul nostru a luat măsuri suplimentare, și nu putem executa cu ușurință comenzi pe utilizatorul acestuia. Obțineți acces la shell-ul utilizatorului, bazându-ne pe comanda folosită la punctul a).
- (c) (3 points) Acum că am pus stăpânire pe utilizator, trebuie să nu-i mai permitem dușmanului nostru să ne acceseze serverul. Generați o pereche nouă de chei privat/public protejată cu o parolă, și (aici se poate folosi comanda “sudo”) reconfigurați utilizatorul (sau sistemul) astfel încât ca SINGURA variantă de conectare să fie cheia noastră.

4. Utilizarea Makefile

- (a) (3 points) **Compile și creare executabil**

Creați un fișier Makefile care să aibă o regulă build care generează un executabil numit acadnet2025, compilând fișierele sursă main.c și firststep.c. După compilare, executați programul rezultat și afișați mesajul produs de acesta.

- (b) (4 points) **Compile cu fișier obiect și reguli suplimentare**

Compilați fișierul obiect zeus.o și legați-l (link) împreună cu fișierul secondstep.o pentru a crea executabilul acadnet2025.

Adăugați în Makefile două reguli suplimentare:

- run: pentru a executa acadnet2025.
- clean: pentru a șterge doar fișierele executabile și obiect create, fara a șterge zeus.o.

După compilare, executați programul rezultat și afișați mesajul produs de acesta.

(c) (3 points) **Creare arhivă fără a șterge pack**

Asigurați-vă că fișierul pack nu este șters.

Adăugați în Makefile o regulă numită pack, care creează o arhivă comprimată (.tar.gz) numită acadnet_rules.tar.gz. Aceasta trebuie să includă fișierul Makefile și toate fișierele cu extensiile: .c .h

5. Analiza timpilor de bootare cu systemd

- (a) (1 point) Afișați timpii de bootare ai sistemului.
- (b) (2 points) Folosind comanda anterioară, afișați serviciile care au contribuit la timpii de bootare, împreună cu timpii lor de execuție, ordonându-i crescător după timp.
- (c) (2 points) Modificați comanda anterioară astfel încât să fie afișate doar numele serviciilor, iar în cazul în care mai multe servicii au același timp de execuție, se va afișa numai unul.

6. Networking

- (a) (1 point) Afișați doar adresa IPv4 și masca configurată pe interfața default.
- (b) (1 point) Salvați conținutul de la adresa “https://official-joke-api.appspot.com/random_joke” într-un fișier.
- (c) (2 points) Având la dispoziție fișierul creat la subpunctul anterior, afișați în terminal doar string-urile de la cheile “setup” și “punchline”, una după alta pe aceeași linie.
- (d) (1 point) Afișați doar adresa IPv6 a “facebook.com”
- (e) (2 points) Interogați următoarele adrese web și salvați doar secțiunea de răspuns pentru fiecare într-un singur fișier numit raspuns.txt, pe care îl creați voi: google.com, facebook.com, youtube.com, x.com.
- (f) (3 points) Redirecționați adresele IPv6 ale următoarelor adrese web către localhost: google.com, facebook.com, youtube.com, x.com.

7. Networking, one-liner și procese

- (a) (2 points) Instalați utilitarul iperf3 și porniți serverul pe interfața 127.0.0.1.
- (b) (2 points) Rulați clientul iperf3 spre serverul creat anterior pentru o durată de 5 secunde și afișați viteza conexiunii.
- (c) (2 points) Folosind o singură comandă (one-liner), rulați clientul iperf3 către server și salvați doar cantitatea de date transferată (exprimată în MBytes) într-un fișier numit transfer.txt.
- (d) (4 points) Efectuați următoarele teste suplimentare folosind iperf3:
 - Un test TCP folosind 5 conexiuni concurente.
 - Un test bidirecțional UDP cu lățimea de bandă de 40 Mbps, utilizând 2 conexiuni simultane.

8. [funni-ping] Shell script și init system

- (a) (1 point) Creați un script bash care trimite 4 pachete de ping către serverul google.com, unde va returna doar “icmp_sequence=[nr] ttl=[nr] time=[nr]”.
- (b) (1 point) Fiecare linie din output va fi redirectat în câte un fișier de tipul ping_[nr_linie].txt.
- (c) (3 points) Executați acest script prin intermediul unui serviciu systemd creat de voi. Fișierele generate de acest serviciu trebuie să fie în /home/student/funni-ping/.

9. (10 points) **Criptare**

Neo a interceptat un mesaj critic din Matrix! Acest fragment, conținut în fișierul `matrix_core.enc`, este criptat și conține informații vitale pentru rezistență. Din fericire, Oracolul a reușit să obțină toate detaliile algoritmului de criptare folosit de Agenți.

Sarcina voastră este să construiți comanda `openssl` corectă pentru a decripta fișierul `matrix_core.enc`. Nu trebuie să ghiciți parametrii; toate informațiile necesare, inclusiv funcția de criptare folosită inițial, sunt furnizate mai jos. Succesul vostru depinde de înțelegerea modului în care `openssl` folosește acești parametri și de capacitatea voastră de a inversa procesul de criptare.

Informații despre criptare:

- Algoritm: Camellia, cu o cheie de 128 de biți și modul de operare Output Feedback (OFB).
- Derivarea Cheii: PBKDF2
- Runde (Iterations): 123456 (Acest număr este folosit în procesul PBKDF2).
- Parola: `a1b2c3d4e5f67890123456a`
- Funcția Hash (Message Digest): SHA-512.
- Salt: Este utilizat un "salt". OpenSSL gestionează automat acest lucru.
- Fișier de Intrare: `matrix_core.enc`

10. (15 points) **Networking/filesystem**

Sunteți în mintea lui Patrick Bateman. Rutina lui meticuloasă este perfectă... aproape. În timp ce-și admiră noua carte de vizită (bone, cu font Silian Rail), observă o problemă gravă: serverul său Linux, esențial pentru a menține aparențele unei vieți normale (și pentru a ascunde... activitățile sale), nu rutează traficul de rețea. Inacceptabil.

Trebuie să activați rutarea IPv4 și IPv6 permanent. Sunteți obsedați de perfecțiune; o soluție temporară nu este o opțiune. Trebuie să fie impecabil, cum e costumul vostru Valentino Couture. Știți că trebuie să modificați setările kernel-ului, și sunteți siguri că fișierul `/etc/sysctl.conf` este locul potrivit.

Totuși... ceva nu este în regulă. Încercările voastre de a edita `/etc/sysctl.conf` eșuează lamentabil. O forță malefică, poate invidia lui Paul Allen, pare să-l protejeze.

Găsiți o modalitate de a modifica `/etc/sysctl.conf` și adăugați liniile necesare pentru a activa rutarea IPv4 și IPv6 permanent. Apoi, aplicați modificările pentru a le face active imediat.

11. (5 points) **Provocarea Batman vs. Joker**

Joker a pus la cale un plan diabolic pentru a semăna haos în Gotham! A reușit să se infiltreze în sistemele GCPD și vrea să inducă în eroare pe oricine încearcă să verifice identitatea utilizatorilor. Scopul lui este ca orice utilizator, când rulează comanda `id`, să pară că este root.

Sarcina voastră (ca Batman):

Modificați sistemul Linux astfel încât comanda `id` să afișeze întotdeauna informațiile utilizatorului root (`UID=0`, `GID=0`, etc.), indiferent de utilizatorul care o rulează.

Restricții (impuse de Joker):

- **Fără alias-uri:** Nu aveți voie să folosiți alias-uri shell (`alias id=...`). Joker a anticipat această tactică.

- **Fără modificări directe:** Nu aveți voie să modificați fișierul binar original al comenzii `id` (de obicei, `/usr/bin/id`).
- **Fără scripturi externe evidente:** Nu creați scripturi shell evidente (gen `/bin/id`) care suprascriu comanda. Joker e atent.
- **Trebuie să fie general:** Soluția trebuie să funcționeze pentru orice utilizator al sistemului, nu doar pentru utilizatorul curent.
- **Reversibil:** Soluția trebuie să fie ușor de anulat (Joker nu trebuie să câștige definitiv).