

1. ariketa [1,5 puntu]

Hurrengo pseudo-kodea ordu bakoitzean bezero makina bateko deabru prozesu batek exekutatzen duen sinkronizazio algoritmoari dagokio:

```
...
#define MAX_DELAY 100
#define MIN_DELAY_OF_A_MESSAGE 10
...
do {
    t0= gettimeofday();
    send_msg(TIME_SERVER, time_request);
    receive_msg(TIME_SERVER, &time_of_server);
    t1= gettimeofday();
}
while (t1-t0 > MAX_DELAY)
adjust_time(t0, t1, time_of_server, MIN_DELAY_OF_A_MESSAGE);
...
```

(a) Zein sinkronizazio algoritmoa exekutatzen ari da bezero hau? Azaldu ezazu do-while egituraren helburua.

(b) Mugatuta al dago prezisioa sinkronizazioa burutzerakoan? Zein da muga hau, egotekotan? Ikusten al diozu eragozpenik kontsulta errepikatzeke erabilitako estrategiari?

(c) Sinkronizazio saio baten honako balioak lortu badira:

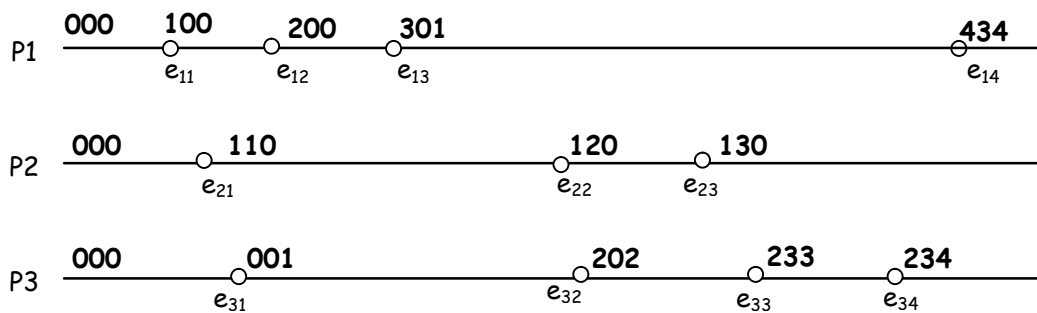
```
t0= 987032
t1= 987078
time_of_server= 986950
```

kalkula ezazu bezeroaren desbiderapena eta sinkronizazioa burutzerakoan lortutako prezisioa (denbora guztiak milisegundotan adierazita daude).

(d) Azaldu ezazu nola egokitu beharko lukeen denbora `adjust_time` funtzioak.

2. ariketa [2 puntu]

Hurrengo kronograman hiru prozesuk sortutako gertaera-sekuentziak agertzen dira (bai barneko gertaerak, baita mezuen bidaltzeak edota jasotzeak). Gertaera bakoitzaren ondoan prozesuaren denborazko bektorearen balioa ipini da, gertaera exekutatu ondoren.



- (a) Marraztu ezazu kronograman, gezien bidez, hiru prozesuen arteko komunikazioak. Hain zuzen, eta gertaeren denborazko bektoreen sendotasuna mantenduz, mezu bakoitzaren bidaltze gertaera dagokion jasotze gertaerarekin elkartu ezazu.
- (b) Eman ezazu bi gertaera konkurrenteen bi adibide. Arrazoitu ezazu konkurrenteak direla bere denborazko bektoreetan oinarrituz.

- (c) Eman ezazu kausalki erlazionaturik dauden bi gertaeren bi adibide (bat trantsitiboki erlazionaturikoa). Arrazoitu ezazu kausalki erlazionaturik daudela bere denborazko bektoreetan oinarrituz
- (d) Jar ezazu kronograman Lanporten algoritmoa erabiliz gertaera bakoitzari dagokion denbora logikoa.
- (e) Aukera itzazu bi gertaera non Lanporten denbora logikoek EZ duten ahalbidetzen esatea kausalki erlazionaturik dauden ala ez.
- (f) Marraztu ezazu kronograman sendotasunik gabeko ebaketa bat. Arrazoitu ezazu sendotasunik ez duela ebaketaren mugako gertaerei dagokien denborazko bektoreetan oinarrituz.
- (g) Marraztu ezazu kronograman ebaketa sendo bat. Arrazoitu ezazu sendoa dela ebaketaren mugako gertaerei dagokien denborazko bektoreetan oinarrituz.

3. ariketa [0,8 puntu]

Lider hautapenerako algoritmoak kontuan harturik:

(a) Konpara itzazu borrokazalearen (bully) eta eraztunean oinarritutako bi algoritmoak (Chang-Roberts-ek eta Tanenbaum-ek proposatutakoak). Bakoitzarentzat, eman ezazu kasurik okerreanean trukaturako mezu kopurua. Azaldu emaitza 5 prozesuko sistema batentzat.

(b) Demagun orain borrokazalearen algoritmoarentzat broadcast motako komunikazio primitiboa eskura dugula, non mezu bat prozesu bat baino gehiagori bidaltzea mezu bakar bat bidaltzea bezala den. Konpara itzazu lider hautapenerako algoritmoak testuinguru berri honetan, mezu kopuruaren ikuspuntutik.

4. ariketa [1,5 puntu]

Datu-base zerbitzu batek honako espezifikazioa duten operazioak eskaintzen ditu:

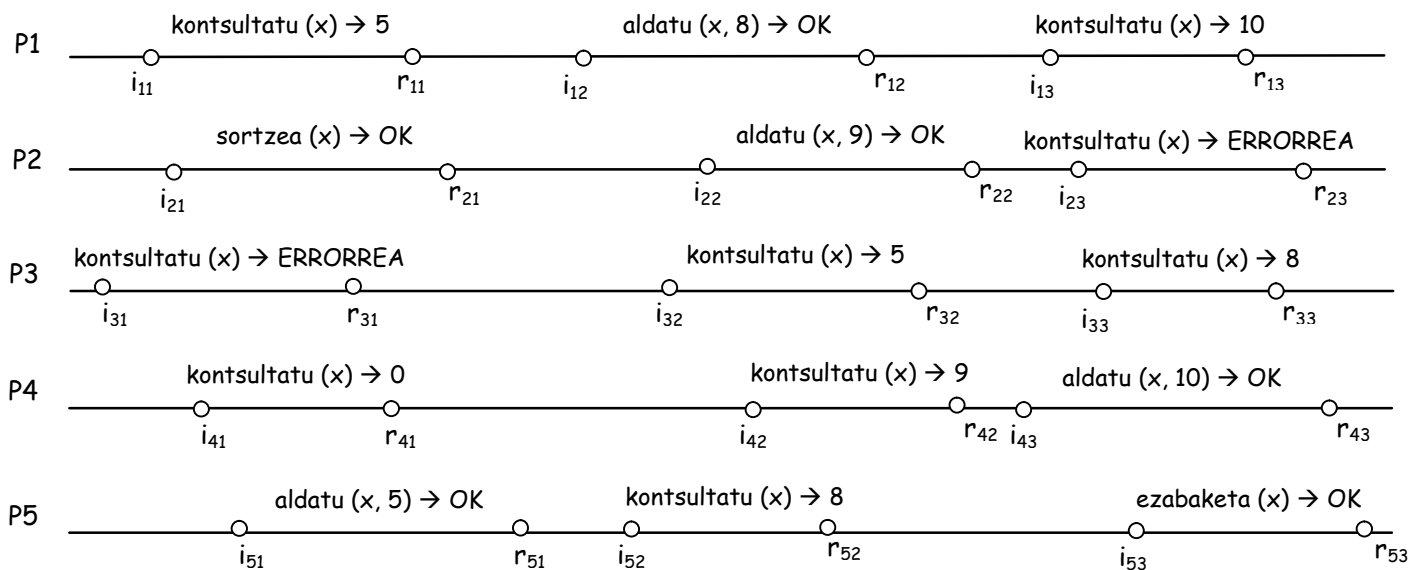
sortzea (x): if (ez da existitzen(x)) {sortu x; x = 0; return OK} else return ERROREA;

aldatu (x, v): if (existitzen da(x)) {x = v; return OK} else return ERROREA;

kontsultatu (x): if (existitzen da(x)) return x; else return ERROREA;

ezabaketa (x): if (existitzen da(x)) {ezabatu x; return OK} else return ERROREA;

Bedi honako kronograma, bost bezero prozesuen exekuzioa erakusten duena:



ZERBITZUA

(a) Eman ezazu kronogramari dagokion gertaeren sekuentzia (τ).

(b) Aurreko ataleko sekuentzian oinarrituta, eman ezazu legala den exekuzio bat (σ).

(c) Esazu aurreko exekuzio legalak sendotasun sekuentziala duen ala ez. Lerrokagarria al da? Arrazoitu zure erantzunak.

5. ariketa [1 puntu]

Fitxategi-sistema banatu bateko programatzailearen dokumentaziotik honako RPC motako operazioen espezifikazioa atera dugu, fitxategi zerbitzariari dagozkionak:

```
status= read_remote_file (ufid, bufferra, tamaina)
```

ufid adierazten duen fitxategitik tamaina byte irakurtzen ditu bufferra-n. Irakurritako byte kopurua bueltatzen du, edota ERRORE.

```
status= write_remote_file (ufid, bufferra, tamaina)
```

ufid adierazten duen fitxategian tamaina byte idazten ditu bufferratik. Idatzitako byte kopurua bueltatzen du, edota ERRORE.

- (a) Arrazoitu ezazu fitxategi zerbitzaria egoeraduna ala egoera gabekoa den.
- (b) Proposatzen diren bi funtzioak idenpotenteak al dira? Arrazoitu erantzuna.
- (c) Azaldu itzazu egoera gabeko zerbitzari baten abantaila eta eragozpen nagusiak, egoeradun zerbitzarietik, honako bi ikuspuntutik: (c1) sendotasunaren kudeaketari dagokionez, eta (c2) hutsegiteen kudeaketari dagokionez.

6. ariketa [1,2 puntu]

- (a) Eman adibide bat erakusten duena nola NFS instalazio batek ez duen gardentasuna eskaintzen fitxategien identifikazioan.
- (b) Hedapen zabaleko sare batean, adibidez Internet, zein sinkronizazio protokolo da hobeagoa prezisioari dagokionez, Cristian ala NTP? Arrazoitu erantzuna.
- (c) E-mail helbide zerrenda batera mezuak hedatzen duen aplikazio batean, zein erlazio ikusten diezu (c1) denborazko bektoreak erabiltzeari, eta (c2) mezu berri bat hedatzerakoan, beti jasotako azken mezua eransteari? Zein motako hedapen ordenatua lortzen da bi kasutan?
- (d) IP Multicast protokoloak, zein motako hedapenak eskaintzen ditu, bai fidagarritasunari, bai eta ordenari dagokionez? Eta JGroups middlewareak?
- (e) Arrazoitu ezazu ea erreplikazio pasiboak bezeroei hutsegite-gardentasun osoa eskaintzen dien.
- (f) Eman adibide bat non NFS-k ez duen UNIX-en semantika eskaintzen.