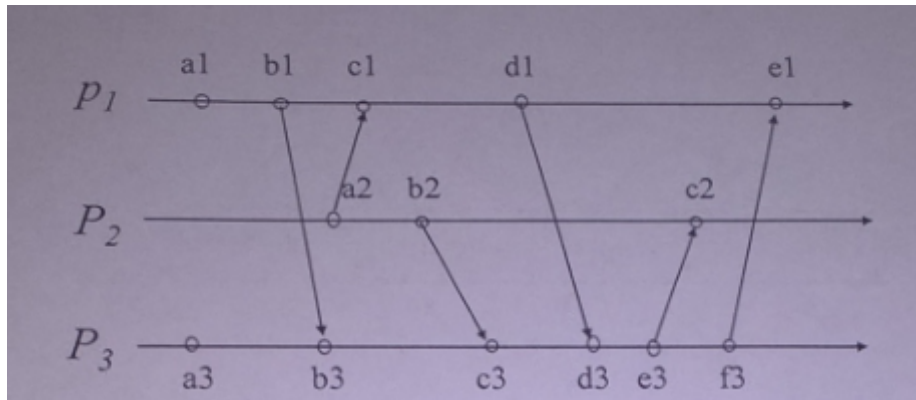
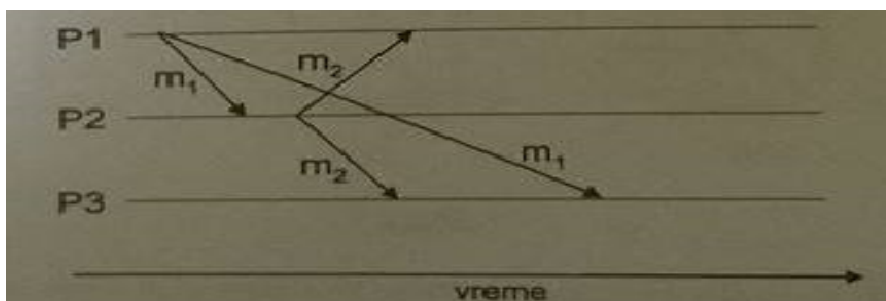


## Pitanja sa prethodnih blanketa iz Distribuiranih Sistema

- Na sl. 1 prikazana su tri procesa koja medjusobno komuniciraju. Za svaki od događaja dati vrednost:
  - Lamportovih vremenskih markica
  - Vektorskih časovnika



- Šta je tačno u Lamportovom sistemu logičkih časovnika (zaokružiti odgovor):
    - If  $a \rightarrow b$ , then  $C(a) < C(b)$  ili
    - If  $C(a) < C(b)$ , then  $a \rightarrow b$
  - Da li se na osnovu Lamportovih vremenskih markica može odrediti da li su događaji a i b medjusobno uslovljeni? Obrazložiti odgovor?
- Šta se podrazumeva pod skalabilnim distribuiranim sistemom? Koje se tehnike koriste za postizanje skalabilnosti?
  - Kako se može locirati server koji implementira udaljenu proceduru?
  - Servis IZBORI ima dve udaljene procedure:
    - Glasanje – sa dva parametra preko kojih klijent navodi ime kandidata (string) i svoj JMBG broj (integer)
    - Rezultat – sa jednim parametrom koji predstavlja ime kandidata, a kao rezultat vraća broj glasova koje je kandidat osvojio.
 Definirati interfejs za servis IZBORI pomoću Sun XDR (Jazika za definiciju interfejsa).
  - Procesi P1, P2, P3 i P4 dele isti resurs (kritičnu sekciju – KS). Za postizanje uzajamnog isključivanja koristi se Ricart-Agrawala algoritam. Proces P1 se trenutno nalazi u KS. Dok još traje pristup KS, procesi P4, P2 i P3 (tim redosledom) izdaju svoje zahteve da udju u istu KS. Pokazati sadržaj redova čekanja u svakom od procesa po pravilima kako funkcioniše algoritam dok:
    - Je P1 još u KS
    - Kada je P1 napustio KS
  - Na slici su prikazana tri procesa koji medjusobno komuniciraju. U svakom procesu logički vektorski časovnici su inicijalizovani na nulu. Pokazati kako se uz pomoć vektorskih časovnika obavlja sinhronizacija medjusobno zavisnih događaja. Prikazati vrednost vektorskih časovnika kod slanja i prijema svake poruke. Takodje, označiti poruke koje su baferovane prilikom prijema i trenutaka kada se prosledjuju aplikaciji.



7. Simbol  $\rightarrow$  označava Lamportovu relaciju „desilo se pre“ (happend-before), a  $i$  i  $b$  su događaji,  $V_a$  je vektorski časovnik dužine  $n$  koji predstavlja vreme kada je događaj  $a$  nastupio.
- Koja karakteristika sistema određuje veličinu  $n$ ?
  - Definirati šta znači  $V_a = V_b$  i  $V_a > V_b$ .
  - Ako je  $a \rightarrow b$ , šta znamo o  $V_a$  i  $V_b$ ?
  - Ako ne važi  $a \rightarrow b$  niti je  $b \rightarrow a$ , šta znamo o  $V_a$  i  $V_b$ ?
8. Četiri procesa  $P_1, P_2, P_3$  i  $P_4$  pristupaju zajedničkoj promenljivoj  $x$ . Svaki proces ima sopstvenu kopiju skladišta podataka u kojoj se nalazi ova promenljiva.
- Da li je skladište podataka prikazano na Slici kauzalno konzistentno. Obrazložiti odgovor.
  - Koji bi događaj trebalo dodati ili obrisati da bi se odgovor promenio?

$P_1$ :	$W(x)1$		$W(x)3$		
$P_2$ :	$R(x)1$	$W(x)2$			
$P_3$ :	$R(x)1$			$R(x)3$	$R(x)2$
$P_4$ :	$R(x)1$			$R(x)2$	$R(x)3$

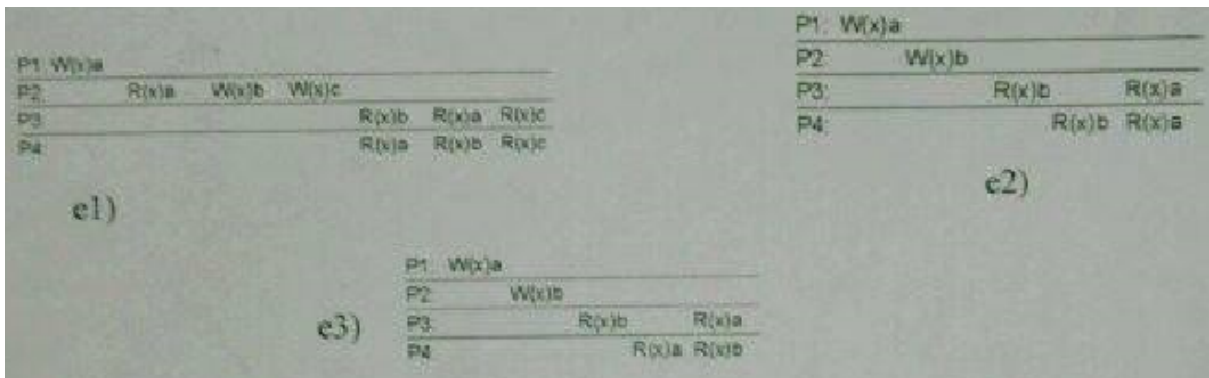
9. U procesu množenja dve matrice korišćena je ABFT tehnika za detekciju i korekciju grešaka. Dobijen je sledeći rezultat:

1	2	3	6
2	3	4	9
3	3	3	8
6	7	10	23

- Utvrditi da li je nastupila greška u toku izračunavanja.
  - Ako je nastupila greška, naći njenu lokaciju.
  - Izvršiti korekciju greške, ako je greška nastupila.
10. Objasniti protokole konzistencije zasnovane na postojanju primarne kopije. Koji je najjači vid konzistencije koji se ovim protokolima može postići?
11. Kada nastupi greška u distribuiranom sistemu potrebno je izvršiti oporavak od greške i vratiti sistem u korektno stanje. Koje strategije za oporavak od greške koriste u DS? Koje su prednosti i nedostaci ovih strategija?
12. Neki p2p sistemi koriste centralni server, a neki potpuno eliminišu korišćenje istih. Koje su prednosti a koji su nedostaci ovih arhitektura?
13. Koje vrste replika postoje? Koje su informacije mogu proslediti replikama kada se obavlja ažuriranje?
14. Fajl repliciran na  $N$  servera. Ako se koristi Griffordov algoritam za postizanje konsenzusa, navesti koji uslovi moraju biti zadovoljeni i šta koji uslov garantuje. Ako je  $N=10$  navesti tri dozvoljene kombinacije read i write kvoruma.

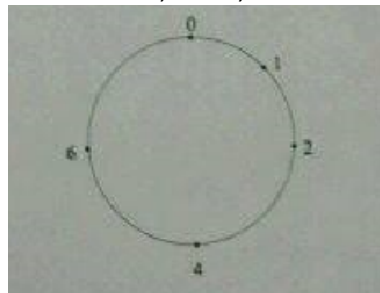
15. Definirati:

- Striktnu konzistenciju
- Sekvencijalnu konzistenciju
- Uslovnu (Kauzalnu) konzistenciju
- FIFO konzistenciju
- Koja od skladišta podataka sa slike su sekvencijalno konzistentna, koja su uslovno konzistentna a koja FIFO konzistentna?



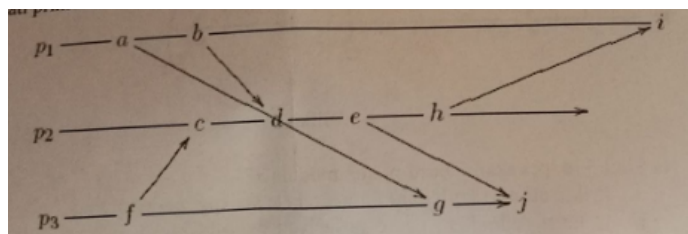
16. U distribuiranom sistemu postoji 5 procesa koji treba da se usaglase kod donošenja odluke. Ako dva procesa generišu pogrešne rezultate da li je moguće doneti odluku? Ilustrovati primerom sa jednim generalom i 4 poručnika.

17. Na slici prikazan je Chord prsten koji koristi  $n=2n+3$  identifikatora. Punim kružićima označeni su peer čvorovi i njihovi identifikatori. Prikazati kojim čvorovima će biti dodeljeni objekti sa ključevima  $k_1=1$ ,  $k_2=3$ ,  $k_3=5$  i  $k_4=7$ .



18. Objasniti ulogu klijentskog i serverskog staba.

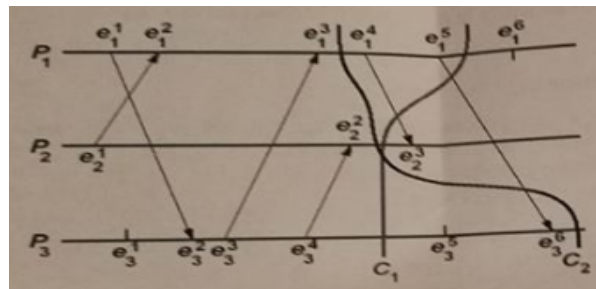
19. Na slici prikazana su tri procesa P1, P2 i P3 koji medjusobno komuniciraju. Označiti svaki događaj Lamportovim i Vektorskim markicama. Da li je moguće da dva događaja imaju jednake vrednosti vektorskih markica? Ako je moguće dati primer, ako nije obrazložiti odgovor.



20. Četiri procesa P1, P2, P3 i P4 pristupaju zajedničkoj promenljivoj x. Svaki proces ima sopstvenu kopiju skladišta podataka u kojoj se nalazi ova promenljiva. Inicijalna vrednost promenljive x je 0. U procesima P1 do P4 se izvršavaju sledeće naredbe:

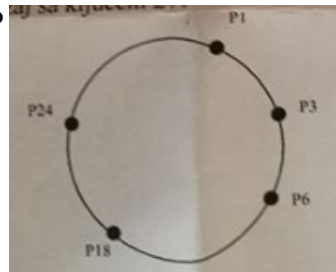
P1	P2	P3	P4
$x=3$	$x=1$	$y=x$ $y=4*y+x$	$z=x$ $z=4*z+x$

- Kada sva četiri procesa okončaju izvršenje da li je moguće da je  $y=7$  i  $z=13$  u slučaju sekvencijalno konzistentnog skladišta podataka? Obavezno obrazložiti odgovor.
  - Da li je moguće da je  $y=7$  i  $z=13$  u slučaju kauzalnog konzistentnog skladišta podataka? Obavezno obrazložiti odgovor.
21. Na slici su prikazani događaji u procesima P1, P2, i P3. Da li se u slučaju greške linije C1 ili C2 ili obe mogu iskoristiti kao linije oporavka, tj. da li formiraju konzistentni presek. Obavezno obrazložiti odgovor.



22. Na slici je prikazan Chord prsten modula 32.

- Prikazati kako izgledaju Finger tabele svakog čvora.
- U kom redosledu će se posećivati čvorovi počev od čvora P3 da bi se pronašao sadržaj sa ključem 27?

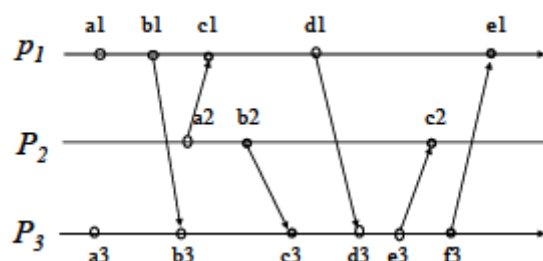


23. Šta je funkcija middleware u distribuiranom sistemu?

24. Pobrojati redom aktivnosti koje se izvršavaju kod poziva udaljene procedure.

25. Izlaz iz IDL kompajlera sastoji se od tri fajla. Koji su to fajlovi i šta sadrže?

26. Na slici prikazana su tri procesa koji medjusobno komuniciraju. U svakom procesu logički časovnici su inicijalizovani na nulu. Pokazati kako se uz pomoć Lamportovih vremenskih markica sinhronizuju lokalni časovnici.



27. Pretpostavimo da postoje tri procesa P1, P2 i P3 u grupi. Svaki proces šalje dve poruke svim ostalim procesima u grupi uključujući i samog sebe (multicast) sa sledećim vrednostima vremenskih markica:

- P1 šalje poruku m1 sa vremenskom markicom (9,1) i prouku m2 sa markicom (11,1);
- P2 šalje pruku m3 sa vremenskom markicom (9,2) i prouku m4 sa markicom (10,2);
- P3 šalje prouku m5 sa vremenskom markicom (10,3) i poruku m6 sa markicom (12,3);

Ako je potrebno ostvariti potpuno uređenu grupnu komunikaciju, u kom redosledu će svih 6 poruka biti primljeno u svakom procesu?

28. Za izbor koordinadora koristi se „bully“ algoritam. Šta će se desiti ako dva procesa jednovremeno pokrenu izbor novog koordinadora?