

Skriftlig tentamen i kursen
TDTS04 Datornät och distribuerade system
2010-03-15 kl. 14–18

Lokal

TER2 och TERC.

Tillåtna hjälpmedel

Du får ha dels en *miniräknare*, med minnena tömda på kursrelaterad info, och dels *4 sidor linjerade A4-blad* med *handskrivna* anteckningar, inkl. figurer, med en rad text per linje inom en marginal på ca 3 cm från alla kanter.

Resultat

Resultatet publiceras inom tolv arbetsdagar i LADOK.

Poänggränser

Du kan få maximalt 40 poäng. För att få godkänt, betyg 3, krävs minst 20 poäng totalt och med minst 10 poäng i distribuerade systemdelen och 10 poäng i datornätsdelen. För betygen 4 och 5 krävs 28 respektive 36 poäng totalt, förutom minst godkänt i respektive del.

Lärrarjour

Under tentamenstiden finns möjlighet att ställa frågor och få förtydliganden från Juha Takkinen, tel. 0731-500 393, som besöker tentamenslokalen ca kl. 15 och 17.

Instruktioner

Om du gör antaganden utöver det som står i uppgiften, skriv ner dem tydligt, men du får inte förändra uppgiften. Du kan svara på svenska eller engelska. Ha samma ordning på dina svar som på frågorna. Skriv gärna svar direkt på tentamenssidorna men fyll då i sidhuvudet vid inlämning.

"A distributed system is one in which the failure of a computer you didn't even know existed can render your own computer unusable." – Leslie Lamport

Lycka till!

AID-nummer: AID number:	Datum: Date:
Kurskod: Course code:	Provkod: Exam code:

Blad nr: Page nr:

2(8)

Del 1: Distribuerade system

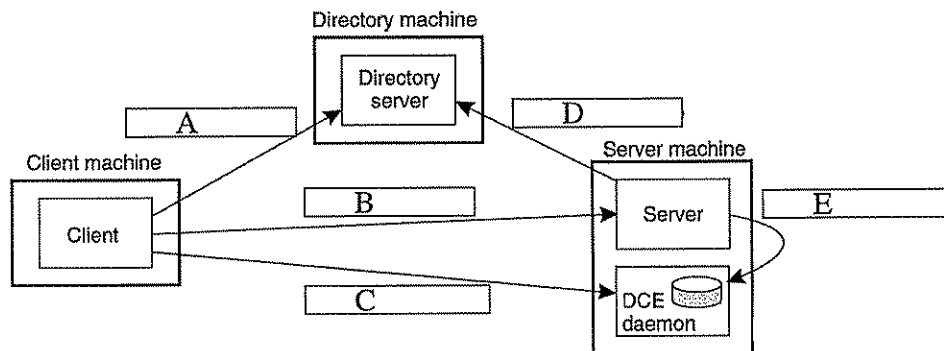
1. Arkitekturer, processer och kommunikationsmetoder

a. Förklara vilken typ av transparens som exemplifieras i följande fall:

- i. "Jag behöver endast veta att min fil finns på adress ftp://ftp.sunet.se/pub/OpenBSD/4.6/i386/install46.iso och inte att ftp-servern finns i Kista; ej heller behöver jag veta om filen install46.iso alltid har legat på denna plats eller nyligen har flyttats dit". (1 p.)
- ii. "Jag har oavbruten åtkomst till filmen som strömmas i min mobiltelefon medan jag cyklar genom stan." (1 p.)

b. Matcha följande fem steg med rätt ruta A–E i figuren nedan, som beskriver processen för att binda en klient till en server i DCE RPC. (2 p.)

- i. Utför RPC
- ii. Registrera ändpunkt (eng. end point)
- iii. Registrera tjänst (eng. service)
- iv. Fråga efter ändpunkt
- v. Slå upp server



c. Serverlösa (eng. peer-to-peer) system som till exempel Bittorrent kännetecknas av *horisontell distribuering* av resurserna. Förklara vad det motsatta begreppet *vertikal distribuering* innebär och ge ett exempel på ett system. (1 p.)

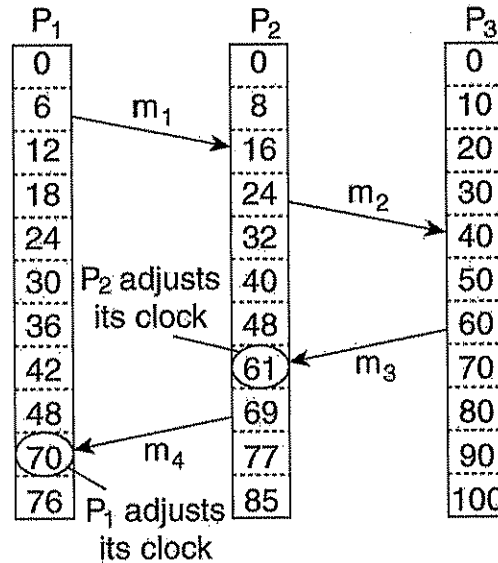
AID-nummer: AID number:	Datum: Date:
Kurskod: Course code:	Provkod: Exam code:

Blad nr: Page nr:

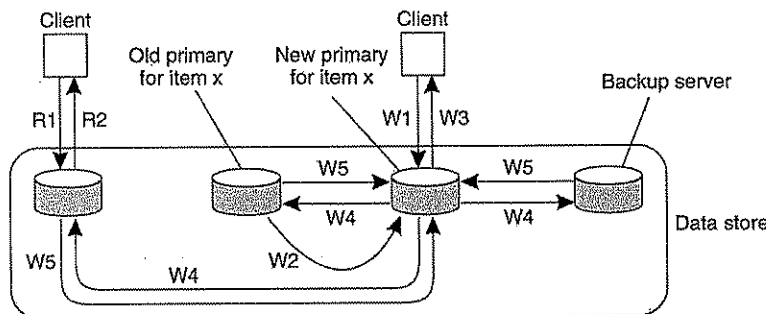
3(8)

2. Synkronisering, konsistens och replikering

- a. Se figuren nedan över Lamports logiska klockalgoritm och med tre processer P_1 – P_3 och fyra meddelanden m_1 – m_4 . Lägg in ett meddelande m_5 som är samtidigt (eng. concurrent) med m_1 , enligt definitionen för "samtidighet". Motivera ditt svar. (2 p.)



- b. Figuren nedan visar stegen för ett primärbaserat protokoll med lokal uppdatering (eng. primary-based local-write protocol) för hantering av replikerad data i ett distribuerat system. Beskriv hur systemet kan använda detta protokoll för att bibehålla konsistensen i alla de i figuren visade fyra datakopiorna (gråvita cylindrar) i följande scenario: En mobil användare är först inloggad (utför read) i systemet och loggar sedan ut, arbetar sedan i bortkopplat tillstånd med sin replikerade datadel och loggar slutligen in igen med förändringarna (utför write). (2 p.)



- W1. Write request
W2. Move item x to new primary
W3. Acknowledge write completed
W4. Tell backups to update
W5. Acknowledge update
R1. Read request
R2. Response to read

- c. Förklara varför man använder replikering i ett distribuerat system.

(1 p.)

AID-nummer: AID number:	Datum: Date:
Kurskod: Course code:	Provkod: Exam code:

Blad nr: Page nr:

4(8)

3. Objektbaserade distribuerade system

- Förklara vad som menas med marshalling. Var i Corba sker marshalling? (2 p.)
- Ge ett exempel på hur en interceptor kan användas för att hantera replikerade javaböner (eng. Java beans, EJB). (1 p.)
- Antag att du ska utveckla ett distribuerat system i Corba och Java IDL för att söka matrecept. (2 p.)

- servern administrerar en databas med olika matrecept (titel, lista med ingredienser och tillagningsanvisning)
- för varje recept lagrar servern även om det är vegetariskt eller ej
- när en klient anropar servern med en sökfråga så måste den ange dels sökorden som separata element i en lista, t.ex. {"vitkål", "köttfärs"} och dels om endast vegetariska recept ska returneras eller ej
- servern svarar på en sökfråga med information om sökfrågan gav träff eller ej i databasen; om sökfrågan gav träff så returnerar servern en receptpost som består av receptets titel (t.ex. "Kåldolmar"), en lista med ingredienserna och en tillagningsanvisning samt om receptet är vegetariskt eller

Specificera ett gränssnitt för ovanstående klient-server-kommunikation med hjälp av IDL, där filen heter Matrecept.idl, genom att fylla i tomrummen nedan. Använd den mest lämpliga datatypen och ange parameternamn som tydligt anger vad som menas.

```

module MatreceptApp {

    interface Matrecept {

        _____ sokRecept ( _____,
                                _____,
                                _____,
                                _____,
                                _____);

        ... (ev. fler eller färre argument, beroende på din lösning)

    };

};

```

AID-nummer: AID number:	Datum: Date:
Kurskod: Course code:	Provkod: Exam code:

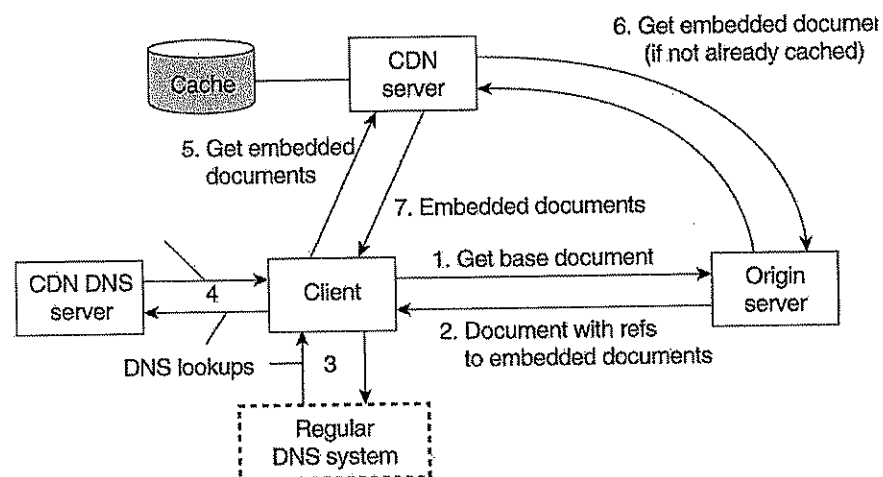
Blad nr: Page nr:

5(8)

IDL Construct	Java Construct
module	package
interface (non-abstract)	signature interface and an operations interface, helper class, holder class
interface (abstract)	signature interface, helper class, holder class
constant (not within an interface)	public interface
boolean	boolean
char, wchar	char
octet	byte
string, wstring	java.lang.String
short, unsigned short	short
long, unsigned long	int
long long, unsigned long long	long
float	float
double	double
fixed	java.math.BigDecimal
enum, struct, union	class
sequence, array	array
exception	class
readonly attribute	accessor method
readwrite attribute	accessor and modifier methods
operation	method

4. Webbaserade distribuerade system

- a. Antag du har ett klient-server-system som använd HTTP-protokollet för att implementera ett webbaserat distribuerat system. Förklara skillnaden mellan ett insticksprogram (eng. plug-in) och ett cgi-program. (2 p.)
- b. Studera figuren nedan över ett CDN-system av Akamai-typ. Förklara med ett exempel vad som är syftet med steg 4 och vad CDN DNS-servern innehåller. (2 p.)



- c. Förklara vad SOAP är för något och varför det ofta förknippas med HTTP. (1 p.)

AID-nummer: AID number:	Datum: Date:
Kurskod: Course code:	Provkod: Exam code:

Blad nr: Page nr:

6(8)

Del 2: Datornät

5. Applikationslagerprotokoll

- a. Antag att en webbläsare (klient) ska hämta en webbsida från en webbserver som innehåller två objekt på vardera 500 KB data. Svarstiden (eng. round-trip time, RTT) i nätverket är 10 ms medan bandbredden är 800 kbps.
 - i. Beräkna tiden det tar att ladda ned webbsidan, inklusive trevägshandskakningen som TCP behöver göra. Antag att HTTP/1.1 används, med persistent uppkoppling och utan pipelining. Klargör dina antaganden, om du anser att något saknas i uppgiften för dina beräkningar. (2 p.)
 - ii. Förklara vad ett pushbaserat protokoll är för något och om HTTP är det eller ej. (1 p.)
- b. Följande rader i–viii beskriver delar av en session i SMTP men de har tyvärr hamnat i fel ordning. Sätt raderna i korrekt följd och förklara sedan kort vad varje rad innebär i sessionen. (2 p.)
 - i. DATA
 - ii. HELO liu.se
 - iii. Mime-version: 1.0
 - iv. . (punkt)
 - v. RCPT To:<lena.stromback@liu.se>
 - vi. QUIT
 - vii. MAIL From:<juha.takkinen@liu.se>
 - viii.250 Ok

6. Transportlagret

- a. Förklara hur UDP-protokollet implementerar demultiplexning. (1 p.)
- b. Antag en värd A skickar två TCP-segment efter varandra till värd B. Det första segmentet har sekvensnummer 90 medan det andra har sekvensnummer 110.
 - i. Hur mycket data finns i det första segmentet? (1 p.)
 - ii. Antag att det första segmentet förloras längs vägen men att det andra segmentet kommer fram till B. Vilket sekvensnummer har ACK-segmentet från B? (1 p.)
- c. Förklara hur tre kopior av ett och samma ACK-segment (eng. triple-duplicate ACKs) från mottagaren påverkar TCP-sändarens sändningshastighet. Varför finns denna funktion i TCP? (2 p.)

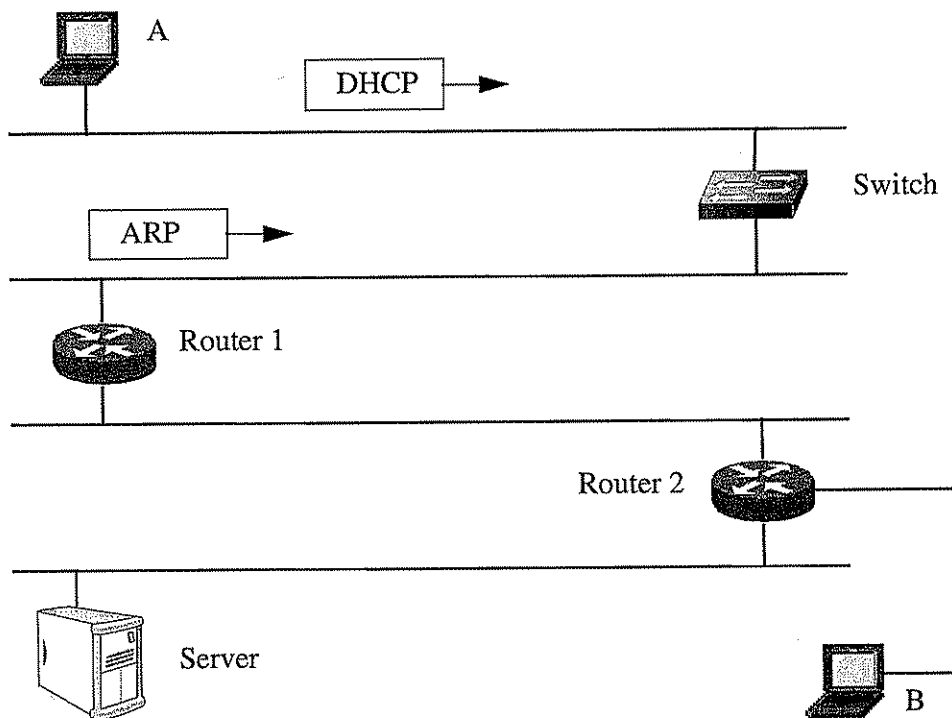
AID-nummer: AID number:	Datum: Date:
Kurskod: Course code:	Provkod: Exam code:

Blad nr: Page nr:

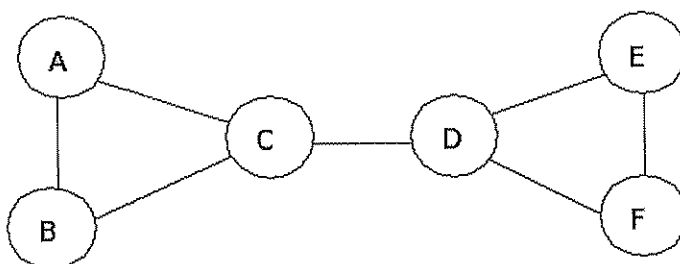
7(8)

7. Nätlagret och routning

- a. Se nätverket i figuren nedan, som består av sex komponenter, nämligen två routrar, en switch, två klienter A och B och en server. Router 1 är standardrouter och även DHCP-server i klient A:s nät.
- DHCP-paketet i figuren är det första som klienten A skickar ut i nätet. Ange vilka MAC-adresser och IP-adresser som detta paket har. (1 p.)
 - ARP-paketet i figuren utgör Router 1:s svar på klienten A:s tidigare ARP-förfrågan. Ange vilka MAC-adresser och IP-adresser detta paket har. (1 p.)
 - Hur många dirigeringstabeller (eng. forwarding tables) behöver skapas för att IP-routning ska fungera i nätet mellan servern och alla klienter? Hur många av dem är statiska respektive dynamiska? (1 p.)



- b. Visa hur router A i nätverket nedan bygger upp sin routingstabell med hjälp av Dijkstras algoritm (länktillståndsroutning, eng. link-state routing). Kostnaden för länkarna är 1 utom för länken A–C som är 3 samt för länken D–F som är 7. (2 p.)



AID-nummer: AID number:	Datum: Date:
Kurskod: Course code:	Provkod: Exam code:

Blad nr: Page nr:

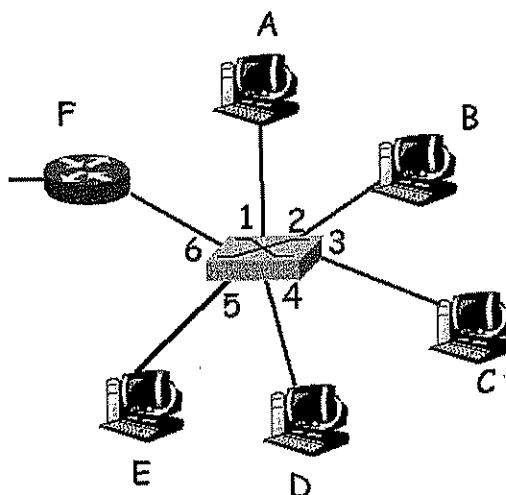
8(8)

Uppgift 7 b), forts.

Steg	N'	D(B), p(B)	D(C), p(C)	D(D), p(D)	D(E), p(E)	D(F), p(F)
0	A					
1						
2						
3						
4						
5						

8. Länklagret och trådlösa nät

- a. Antag att en ram från en nod i ett ethernet nät har råkat ut för en kollision för första gången i sessionen och noden därför måste utföra binär exponentiell tillbakagång (eng. binary exponential back-off). Bandbredden är 10 Mbps i nätet. Vad är den maximala tiden som noden kan få vänta innan den får börja sända sin ram igen? (2 p.)
- b. Studera figuren nedan av ett lokalt nät som består av en switch i mitten och fem värdar A–E. Noden F är en router. Siffrorna 1–6 anger länkar mellan switch och noder. Antag att switchens tabell (eng. switching table) är tom från början. Nod F börjar med att skicka en ethernetram adresserad till C. C svarar till F med en annan ram. A skickar sedan en ram till C och C svarar med en ram till A. Slutligen skickar B en ram adresserad till F. Beskriv hur switchens tabell ser ut efter all denna kommunikation. (2 p.)



- c. Vad ingår i standarden IEEE 802.11b? (1 p.)