



Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings Universitet

(fylls i av ansvarig)

Datum för tentamen	<i>08/22/09</i>
Sal	<i>Ter1</i>
Tid	<i>14-18</i>
Kurskod	<i>TDTS04</i>
Provkod	<i>TEN1</i>
Kursnamn/benämning	<i>Datornät och distribuerade system</i>
Institution	<i>IDA</i>
Antal uppgifter som ingår i tentamen	<i>10</i>
Antal sidor på tentamen (inkl. försättsbladet)	<i>10</i>
Jour/Kursansvarig	<i>Juha Takkinen</i>
Telefon under skrivtid	<i>0731-500 393</i>
Besöker salen ca kl.	<i>kl. 15 och 17</i>
Kursadministratör (namn + tfnr + mailadress)	<i>Madeleine Häger Dahlqvist 013-282360, madha@ida.liu.se</i>
Tillåtna hjälpmedel	<i>miniräknare med tömda minnen samt 4 sidor handskrivna anteckningar på linjerat papper.</i>
Övrigt (exempel när resultat kan ses på webben, betygsgränser, visning, övriga salar tentan går i m.m.)	
Vilken typ av papper ska användas, rutigt eller linjerat	
Antal exemplar i påsen	

Skriftlig tentamen i kursen
TDTS04 Datornät och distribuerade system
2009-08-22 kl. 14-18

Lokal

TER1.

Tillåtna hjälpmedel

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

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 12 poäng i datornätsdelen och 8 poäng i distribuerade system delen. För betygen 4 och 5 krävs 28 respektive 36 poäng totalt, förutom minst godkänt i respektive del.

Lärarjour

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

Instruktioner

Motivera dina svar om ej annat anges. 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 ange då samma ID uppgifter på dem som på övriga svarsblad vid inlämning.

*"The Net interprets censorship as damage and routes around it.
John Gilmore."*

Lycka till!

Del 1: Datornät

1. Protokollgrunder.

1. a) Antag att två värdar A och B ska kommunicera med varandra över ett nätverk. Nätverket består av tre länkar med två routrar som vidareförmedlar paket från en länk till nästa. Länk 1 som är närmast A har en bandbredd på 2 Mbps, medan länk 2 i mitten har 4 Mbps och länk 3 har 1 Mbps, som är närmast B. Fördröjningen (eng. delay) i länkar och routrar är försumbar. Beräkna tiden det tar att skicka en mp3-fil på 12 MB uppdelad i 3 lika stora paket från A till B. (2 p.)
2. b) Ange två anledningar till varför en lagerarkitektur ofta används för att organisera ett nätverk. (2 p.)

2. Applikationsprotokoll.

a) Skype använder peer to peer tekniken för två viktiga funktioner i programmet när en uppkoppling ska skapas. Vilka är dessa? (2 p.)

b) I nedanstående spårutskrift har en http klient skickat en förfrågan till en http server och fått svar, med svaret åtskilt med tom rad. Förklara vad klienten efterfrågade eller ville få utfört. Förklara också två valfria huvud fält (eng. header fields) och vad de har för funktion i http-kommunikationen. (2 p.)

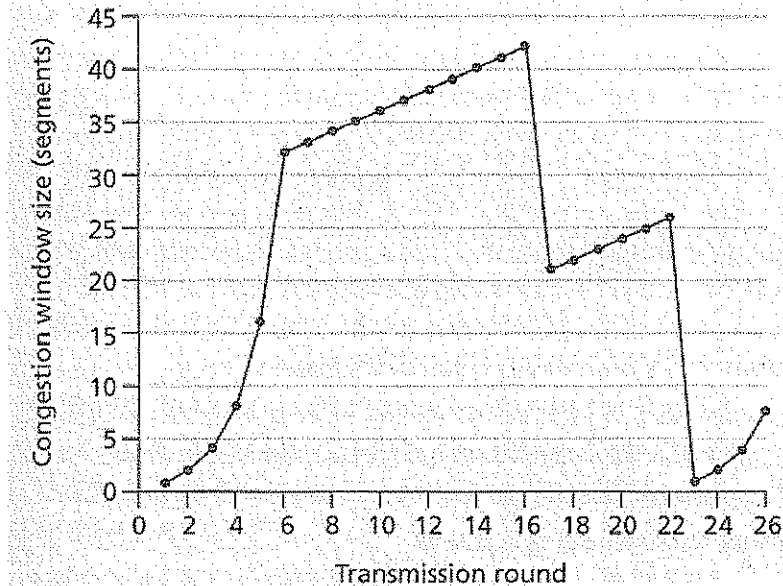
```
mina5.ida.liu.se-76% telnet gaia.cs.umass.edu 80
Trying 128.119.245.12...
Connected to gaia.cs.umass.edu.
Escape character is '^I'.
GET /cs453/index.html HTTP/1.1
Host: gaia.cs.umass.edu
If-modified-since: Tue, 18 Aug 2009 15:00:00 GMT
```

```
HTTP/1.1 304 Not Modified
Date: Tue, 18 Aug 2009 15:41:51 GMT
Server: Apache/2.0.52 (CentOS)
ETag: "112684-dbf-5aad1d80"
```

3. TCP and UDP.

a) Förklara varför en applikation som använder UDP kan få bättre kontroll över vilken data som skickas i ett paket och *när* det ska skickas, jämfört med TCP. (2 p.)

- b) Hur mycket data har skickats från det att uppkopplingen i figuren nedan startas och till det att tre dubletter av en ACK upptäcks? Vad blir tröskelvärdet (eng. threshold value) sedan? Antag att 1 MSS är 2 KB. (2 p.)



4. IP.

Figuren på nästa sida visar en del av en spårutskrift gjord med wireshark på en pc. I sessionen har programmet traceroute använts. Besvara följande delfrågor om spårutskriften.

- a) Redogör för om det i figuren markerade icmp-paketet kom fram till sin mottagare eller inte. Motivera ditt svar. (1 p.)
- b) Hur många byte består det i figuren markerade ip-paketets datadel av? Förklara hur du kom fram till svaret. (1 p.)
- c) Redogör för om ip-paketet i b) ovan har blivit fragmenterat eller inte. (2 p.)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.0000000	192.168.2.145	128.119.245.12	ICMP	Echo (ping) request
2	0.000744	192.168.2.145	192.168.2.145	ICMP	Time to live exceeded (Time to live exceeded)
3	0.013063	192.168.2.145	128.119.245.12	ICMP	Echo (ping) request
4	0.043627	192.168.2.145	192.168.1.1	UDP	source port: 1097 destination port: domain
5	0.044904	192.168.2.145	192.168.2.145	ICMP	Time to live exceeded (Time to live exceeded)
6	0.046529	192.168.1.1	192.168.2.145	UDP	source port: domain destination port: 1097

Frame 1 (70 bytes on wire, 70 bytes captured)
 Ethernet II, Src: Netgear_61:8e:6d (00:09:5b:61:8e:6d), Dst: LinksysG_45:90:a8 (00:0c:41:45:90:a8)
 Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.2.145 (192.168.2.145), Dst: 128.119.245.12 (128.119.245.12)

Version: 4
 Header length: 20 bytes
 Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP 0x00: Default; ECN: 0x00)
 Total Length: 56
 Identification: 0x80b2 (32946)
 Flags: 0x00
 Fragment offset: 0
 Time to live: 1
 Protocol: ICMP (0x01)
 Header checksum: 0x0036 [correct]
 Source: 192.168.2.145 (192.168.2.145)
 Destination: 128.119.245.12 (128.119.245.12)
 Internet Control Message Protocol
 Type: 8 (Echo (ping) request)
 Code: 0
 Checksum: 0x0818 [correct]
 Identifier: 0x0400
 Sequence number: 256 (0x0100)
 Data (28 bytes)

```

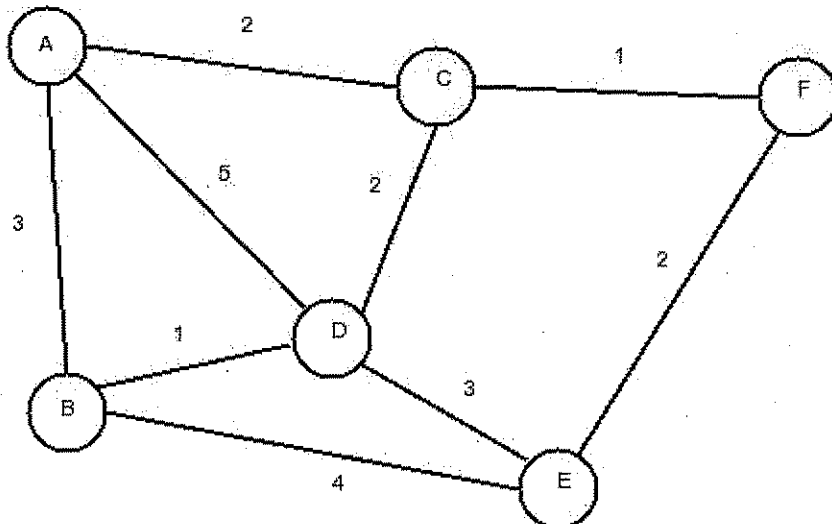
0000 00 0c 41 45 90 a8 00 09 36 61 8e 6d 08 00 3f 00
0010 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0020 08 00 08 18 04 00 01 00 30 45 50 69 6e 67
0030 50 6c 6f 74 74 65 72 32 2e 36 30 30 45 50 69 6e
0040 67 50 6c 6f 74 74
    
```

5. Routning.

a) Antag att en router har fyra gränssnitt (eng. interfaces) numrerade 0-3 och kan vidareförmedla ip-paket enligt intervallen nedan. Konstruera en dirigeringsstabell (eng. forwarding table) som har fyra rader, använder längsta prefix-matchning (eng. longest prefix matching) och vidareförmedlar paketen till rätt gränssnitt. Använd notationssättet a.b.c.d/x. Visa sedan hur routern vidareförmedlar ett paket med adressen 225.0.195.60. (2 p.)

Adressintervall	Gränssnitt
11100000 00000000 00000000 00000000 till och med 11100000 11111111 11111111 11111111	0
11100001 00000000 00000000 00000000 till och med 11100001 00000000 11111111 11111111	1
11100001 00000001 00000000 00000000 till och med 11100001 11111111 11111111 11111111	2
annars	3

b) Visa hur router A konstruerar en karta över de kortaste vägarna i nedanstående nätverk, som använder länktillståndsroutning (eng. link state routing). Välj vägen med lägst ID (där A < B o.s.v.) om flera vägar har samma kostnad. (2 p.)



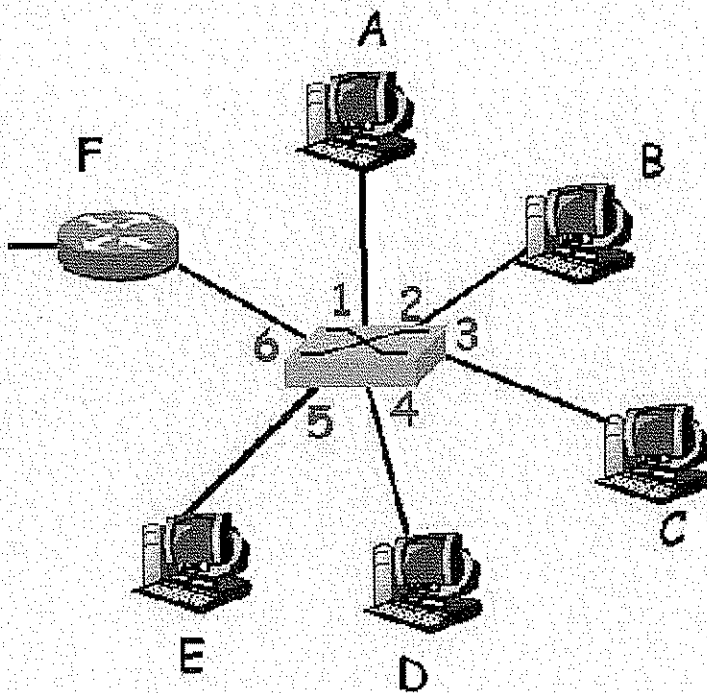
6. Lokala nät.

a) Definiera begreppen CRC och IEEE 802.11.

(2 p.)

b) Se figuren nedan med en router F, fem värdar A-E samt en LAN-switch i mitten. Antag att switchens dirigeringsstabell (eng. forwarding table) är tom från början. A börjar med att skicka en ethernetram till D. D svarar med en ram till A. C skickar sedan en ram till D och D svarar slutligen med en ram till C. Antag router F sedan ska vidareförmedla ett ip-paket till värd D. Beskriv steg för steg hur detta paket levereras till rätt värd.

(2 p.)



Del 2: Distribuerade system

7. Distribuerade systemgrunder och kommunikationsmodeller.

- a) Lista tre tekniker som kan göra ett distribuerat system skalbart. Exemplifiera med DNS som domän. (3 p.)
- b) Nämn en primitiv (eng. primitive) för kommunikation i MPI (Message Passing Interface) som inte finns hos TCP/IP-socketar. (1 p.)

8. Objektbaserade distribuerade system.

- a) Antag att man i en webbaserad musikaffär har implementerat ens tjänster med hjälp av Enterprise Java Beans (EJB:er). Para ihop respektive EJB E1-E4 till vänster nedan med rätt tjänst T1-T4 till höger. (2 p.)

<i>E1. Stateless session beans</i>	<i>T1. Lägg köpta downloads i en varukorg.</i>
<i>E2. Stateful session beans</i>	<i>T2. Spara kontokortsinformation.</i>
<i>E3. Entity beans</i>	<i>T3. Lista de 10 populäraste låtarna.</i>
<i>E4. Message driven beans</i>	<i>T4. Hantera prenumeration av nyheter.</i>

- b) Som avslutning på sommarjobbet som corbaprogrammerare får du följande specifikation för att implementera ett nytt corbaserat klient server system:

- servern administrerar en databas med information om popband och andra musikartister
- via klienten kan en användare skicka en förfrågan till servern om ett visst popband, t.ex. "The Ark"
- servern håller reda på hur många gånger som en viss klient har använt servern
- servern svarar på klientens förfrågan med dels "ja" (bandet finns i databasen) eller "nej" (bandet saknas), dels en lista med låtar som artisten har spelat in, t.ex. "One Of Us Is Gonna Die Young", "The Worrying Kind", ... och dels antalet gånger som klienten har ställt en fråga till servern, t.ex. "3".

Specificera ett gränssnitt med hjälp av IDL, där filen heter PopInfo.idl: fyll i tomrummen nedan. Använd den mest lämpliga datatypen och ange parameternamn som tydligt anger vad som menas. (2 p.)

```
module PopInfoApp {  
  
    interface PopInfo {  
  
        _____ popQuery ( _____ );  
  
        _____ }  
  
        _____ );  
  
    };  
  
};
```


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

9. Webbaserade distribuerade system.

a) Definiera följande begrepp: UDDI och URI. (2 p.)

b) Antag att en frontend används som switch för att distribuera förfrågningar från klienter utifrån till ett antal webbservrar bakom frontenden. Redogör för skillnaden mellan en TCP-baserad och en HTTP-baserad switch med avseende på vilken typ av fördelning av förfrågningar switchen kan hantera. (2 p.)

10. Koordinationsbaserade distribuerade system.

a) Matcha respektive av nedanstående beskrivningar av koordinationsbaserade distribuerade system K1-K4 med rätt namn P1-P4 till höger. (2 p.)

K1. Data lagras i en central server som tupler i serialiserad (eng. serialized) form. Med en mall (eng. template) lokaliseras data av samma typ.

P1. TIB/Rendezvous

K2. Ett ID skapas från nyckelord för datan med en hashfunktion. Data kan sedan lokaliseras genom att slå upp ID:t i en DHT-tabell.

P2. Jini/JavaSpaces

K3. Data taggas med ett ämne (eng. subject) baserat på en hierarki av kategorier. En daemonprocess lyssnar via multicasting och matchar data.

P3. Peer-to-peer

K4. Data läggs som meddelanden i en sändkö (eng. send queue) med adress bestående av mottagande köhanterare (eng. queue manager) och dess destinationskö (eng. destination queue). Data lokaliserar genom att mottagaren läser sin lokala inkö.

P4. IBM WebSphere

b) För vart och ett av namnen P1-P4 i uppgift a) ovan, ange vilken av de fyra koordinationsmodellerna som de tillhör (Cabrís taxonomi). Motivera ditt svar.

(2 p.)