LiTH, Tekniska högskolan vid Linköpings universitet
IDA, Institutionen för datavetenskap
Juha Takkinen
2010-06-09

Skriftlig tentamen i kursen TDTS04 Datornät och distribuerade system 2010-06-10 kl. 14–18

Lokal

U7, U10 och U11.

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.

Lärarjour

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

Redovisa alla dina antaganden och som är relevanta för uppgiften. Motivera dina svar och redogör för alla dina beräkningar. Du kan svara på svenska eller engelska. Ha samma ordning på dina svar som på frågorna. Lämna endast in papper med svar på uppgifterna.

Lycka till!

Del 1: Distribuerade system

1. Arkitekturer, processer och kommunikationsmetoder
   a. Definiera vad ett distribuerat system är för något. (1 p.)
   b. Redogör för hur ett rpc-system kan hantera migreringstransparens. (2 p.)
   c. Beskriv tre tekniker som dns-systemet använder sig av för att skapa ett skalningsbart (eng. scalable) distribuerat system. (2 p.)

2. Synkronisering, konsistens och replikering
   a. Vad används lamportklockor till? (1 p.)
   b. Data som har replikerats behöver uppdateras med jämna mellanrum så att den överensstämmer (är konsistent) med originalet. Redogör för tre möjligheter man har för design av denna funktion med avseende på vad det egentligen är för information man skickar till kopiorna för att de ska hållas uppdaterade. (2 p.)
   c. Antag ett primärbaserat fjärrskrivningsprotokoll (eng. primary-based remote-write protocol) för uppdatering av replikerad data. Förklara om följande påstående är sant eller falskt: När alla kopior (backuper) har blivit uppdaterade med en ändring så skickar de en bekräftelse (eng. acknowledgement) till den ursprungliga processen. (2 p.)

3. Objektbaserade distribuerade system
   a. Förklara vad ett transient objekt är för något. Exemplifiera även ditt svar genom att tala om hur transienta objekt implementeras i Enterprise Java Beans. (2 p.)
   b. Förklara vad följande filer från laboration 2 i kursen har för funktion i rmi-ramverket vid implementation av ett objektbaserat distribuerat system: (2 p.)
      - HelloInterface.class
      - HelloClient.class
      - HelloServer.class
      - HelloImpl.class
      - HelloImpl_Stub.class
   c. Den viktigaste delen i en IOR i Corba är den taggade profilen (eng. tagged profile). Förklara vad profilen har för syfte. (1 p.)

4. Webbaserade distribuerade system
   a. Definiera vad en URL är för något. (1 p.)
   b. Synkroniseringsmekanismen WebDAV kan användas bland annat för dokument (filer) i versionshanteringssystemet Subversion. Beskriv principen för hur WebDAVs hanterar av låsning av dokument. (2 p.)
   c. Diskutera om uppdateringar av dokument i ett cdn-system av Akamais typ använder sig av ett push-baserat eller pull-baserat protokoll. (2 p.)

Del 2: Datornät

5. Applikationslagerprotokoll

a. Beräkna tiden det tar för en klient att med hjälp av http-protokollet från en server hämta ett webbdokument som innehåller två objekt på vardera 500 KB. Round-trip time är 10 ms och bandbredden 10 Mbps. (2 p.)

b. "Nätverket av noder som skapas med hjälp av bittorrentprotokollets tit-for-tat-mekanism inkluderar även routrar" – är påståendet sant eller falskt? Motivera ditt svar. (1 p.)

c. Studera nedanstående utdrag ur en sökning i dns-databasen, skapat med hjälp av kommandot *dig*.

i. Vad kallas A och NS med ett gemensamt namn? (1 p.)

ii. Förklara vad ns5.facebook.com har för funktion i dns-systemet. (1 p.)

```
% dig facebook.com

;; QUESTION SECTION:
;facebook.com.                  IN      A

;; ANSWER SECTION:
facebook.com.           1605    IN      A       69.63.189.11
facebook.com.           1605    IN      A       69.63.189.16
facebook.com.           1605    IN      A       69.63.181.11
facebook.com.           1605    IN      A       69.63.181.12

;; AUTHORITY SECTION:
facebook.com.           169872  IN      NS      ns4.facebook.com.
facebook.com.           169872  IN      NS      ns5.facebook.com.
facebook.com.           169872  IN      NS      ns1.facebook.com.
facebook.com.           169872  IN      NS      ns2.facebook.com.
facebook.com.           169872  IN      NS      ns3.facebook.com.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns1.facebook.com.       672     IN      A       204.74.66.132
ns2.facebook.com.       672     IN      A       204.74.67.132
ns3.facebook.com.       672     IN      A       69.63.178.21
ns4.facebook.com.       672     IN      A       69.63.186.49
ns5.facebook.com.       672     IN      A       69.63.176.200

;; Query time: 3 msec
;; SERVER: 130.236.177.12#53(130.236.177.12)
```

6. Transportlagret

a. Antag att en applikation som använder UDP ska skicka 1000 B. Hur många och hur stora blir UDP-paketen? (1 p.)

b. Antag att en värd A skickar tre TCP-segment efter varandra till värd B. Segmenten har sekvensnummer 1000, 2000 och 3000. Det tredje segmentet är 500 B stort. Bandbredden är 1 Gbps. Övriga fördröjningar är försumbara relativt sändningstiden (eng. transmission time).

i. Hur mycket data finns i det första av de tre segmenten? (1 p.)

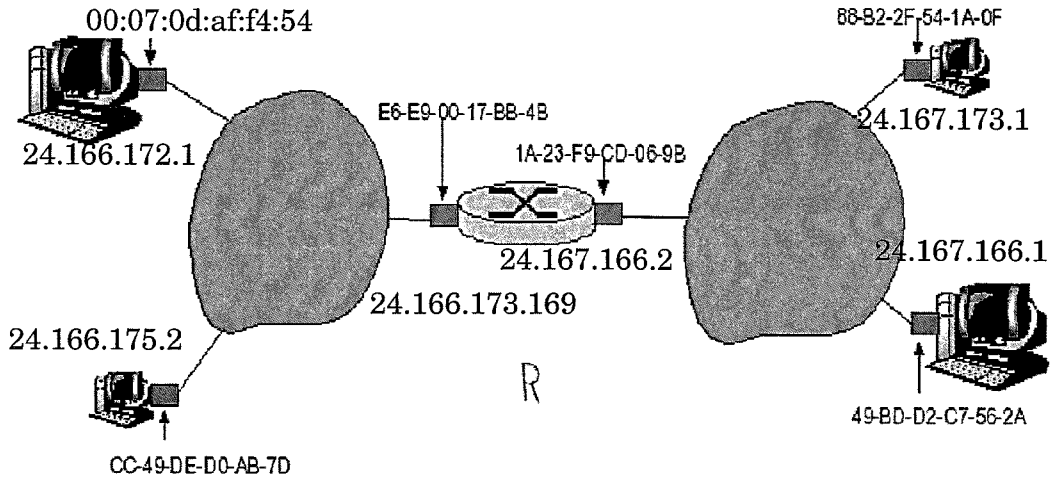
ii. Hur många ACK:ar skickar B till A? (1 p.)

c. Antag att tröskelvärdet är satt till 32 KB i TCP:s stockningskontroll (eng. congestion control) och MSS = 500 B. TCP-sändaren har precis startat en ny uppkoppling. Antag att alla ACK:ar kommer fram. Hur mycket data har TCP-sändaren skickat ut på nätverket efter sändnings-omgång nr 9? (2 p.)

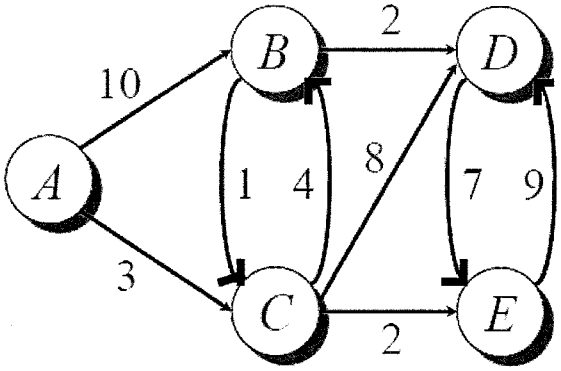
7. Nätlagret och routning

a. Se nedanstående ARP-paket, som är inlagt i en ethernetram, hämtat ur nätverket i vidhängande figur. Vem har skickat paketet och varför? Beskriv vad som bör hända härnäst i scenariot. (2 p.)

```
▼ Ethernet II, Src: Cisco_af:f4:54 (00:07:0d:af:f4:54), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
  ▷ Destination: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
  ▷ Source: Cisco_af:f4:54 (00:07:0d:af:f4:54)
    Type: ARP (0x0806)
    Trailer: 050104000000040201000302000005010341
▽ Address Resolution Protocol (request)
    Hardware type: Ethernet (0x0001)
    Protocol type: IP (0x0800)
    Hardware size: 6
    Protocol size: 4
    Opcode: request (0x0001)
    Sender MAC address: Cisco_af:f4:54 (00:07:0d:af:f4:54)
    Sender IP address: 24.166.172.1 (24.166.172.1)
    Target MAC address: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00)
    Target IP address: 24.166.173.169 (24.166.173.169)
```



b. Beräkna routningstabellen för nedanstående nätverk. Se tabell s. 5. (3 p.)



b. forts.

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

8. Länklagret och trådlösa nät

a. Antag två stationer A och C i ett ethernetnätverk. Datahastigheten är 10 Mbps, avståndet mellan A och C är 2000 m och ljusets hastighet i mediet är 2×10^8 m/s. Station A börjar skicka en lång ram vid tiden $t_1 = 0$; station C börjar sända sin ram vid tiden $t_2 = 3$ µs. Ramen är tillräckligt lång för att garantera att båda stationerna kan upptäcka kollisioner.

i. Beräkna tiden t_3 när station C upptäcker en kollision. (1 p.)

ii. Beräkna tiden t_4 när station A upptäcker en kollision. (1 p.)

iii. Antag C får värdet K = 1 vid beräkning av binary exponential back-off. Hur länge kommer C att vänta för att få sända en ram igen? (1 p.)

b. Antag ett IEEE 802.11b-nätverk på LiU med ett ESS (Extended Service Set), d.v.s. en BSS med ett distributionssystem (IEE 802.3 Ethernet) kopplat till Internet. Den trådlösa stationen har tidigare fått ett paket från en användare på Uppsala universitet och precis skickat iväg ett svar. Figuren visar kommunikationen fram till routern. Förklara vilka MAC-adresser som finns i ram A och ram B. (2 p.)