

DATAKOMMUNIKATION — EDA340

Tentamen 21/8 1999, kl. 08.45 – 12.45 i MG

Examinator:

Universitetslektor Jan Jonsson
Institutionen för datorteknik
Chalmers tekniska högskola
Telefon: 031-772 5220

Förfrågningar:

Jan Jonsson
Telefon: 031-772 5220

Hjälpmedel:

Inga hjälpmedel är tillåtna (endast skrivmaterial)

Omfattning:

Tentamenstesen omfattar fyra sidor (inklusive försättsblad) och innehåller sju uppgifter som sammanlagt kan ge maximalt 60 poäng.

Betygsgränser:

24–35 poäng ⇒ betyg 3
36–47 poäng ⇒ betyg 4
48–60 poäng ⇒ betyg 5

Lösningar:

Anslås måndag 23/8, kl. 09.00 på institutionens anslagstavla
samt på kursens hemsida: <http://www.ce.chalmers.se/undergraduate/D/EDA340>.

Resultat:

Anslås måndag 6/9 1999, kl. 09.00 på institutionens anslagstavla.

Rättningsgranskning:

Måndag 6/9 1999, kl. 11.00 - 12.00 i rum 6342, Hörsalsvägen 11.

VIKTIGT ATT TÄNKA PÅ

1. Motivera alla svar! Bristande motivering kan ge poängavdrag även om svaret är korrekt.
2. Redovisa alla beräkningar ordentligt! I så fall behöver en enkel felräkning som inte ger ett uppenbart felaktigt svar ge poängavdrag.
3. Om vissa förutsättningar för en uppgift saknas, eller om du anser att det är oklart vilka förutsättningar som gäller, så ange vilka förutsättningar du antar.
4. Skriv tydligt! Kan jag inte läsa vad det står, så är det fel ...

LYCKA TILL!

UPPGIFT 1

Ange om nedanstående påståenden är SANNA eller FALSKA. Rätt delsvar bedöms med 1 poäng, felaktigt svar med -1 poäng och obesvarad fråga med 0 poäng. **Kvalitetsgaranti:** resultatet på denna uppgift kan ej bli mindre än 0 poäng. (6 poäng)

- a) "Leaky bucket"-algoritmen simulerar ett kösystem för paket med konstant betjäningstid och ett begränsat antal köplatser.
 - b) I nätverk med stöd för "quality-of-service" är förhandlingsstrategin "best effort" att föredra ty den ger alltid högsta möjliga servicenivå.
 - c) I token bus (IEEE 802.4) och token ring (IEEE 802.5) kan protokollen konfigureras så att en sändare kan få en garanterad övre gräns på leveranstiden för ett meddelande (lämpligt för realtidssystem).
 - d) Om dataakten ej överstiger R_{\max} för en kanal med Gaussiskt brus (enligt Shannons teorem), är det teoretiskt möjligt att använda en felfri överföring på kanalen
 - e) "Piggy-back acknowledge" innebär att mottagaren av ett paket, för att minska svarstiderna i nätverket, skickar Ack innan den egentligen fått paketet i fråga.
 - f) Flödeskontrollen i TCP innefattar att man startar med ett litet sändningsfönster för att inte belasta nätverket i onödan.
-

UPPGIFT 2

Ramsynkronisering (*eng.* "frame synchronization") används för att en mottagarstation skall kunna utskilja ett utsänt datapakets placering i strömmen av symboler på kommunikationskanalen.

- a) Beskriv hur paketramarna i ATM (Asynchronous Transfer Mode) är uppbyggda. (2 poäng)
 - b) Beskriv hur ramsynkronisering i ATM erhålls. (2 poäng)
 - c) Beskriv kortfattat tre andra vanliga sätt att erhålla ramsynkronisering. (6 poäng)
-

UPPGIFT 3

I OSI nivå 2 (link layer) kan felkontroll ske enligt en princip som kallas Automatic Repeat Request (ARQ). Det finns tre populära varianter på ARQ: Idle RQ, Selective Repeat continuous RQ samt Go-back-N continuous RQ.

- a) Beskriv utförligt (gärna med figur och exempel) hur de tre varianterna fungerar. (6 poäng)
 - b) Antag att Selective-Repeat continuous RQ används med en fönsterstorlek på $N = 4$. Hur många bitars löpnummer (*eng.* "sequence number") är nödvändigt för att protokollet skall fungera? Motivera ditt svar med ett tydligt exempel. (4 poäng)
-

UPPGIFT 4

Antag att du använder en av D-linjens datorer för att koppla upp dig mot en WWW-server någonstans på Chalmers (exempelvis den på Institutionen för dator teknik). Din dator är konfigurerad så att din WWW-läsare (exempelvis Netscape) utnyttjar TCP (på transportnivå) och IP (på nätverksnivå) tillsammans med IEEE 802.3 "Ethernet" (på datalänknivå).

- a) Beskriv kortfattat för vart och ett av tre protokollen TCP, IP och IEEE 802.3 vilken typ av flödeskontroll (*eng.* flow control) som används. (3 poäng)
 - b) Ange för vart och ett av protokollen vad en given adress representerar, d.v.s. vilken typ av objekt som pekats ut av adressen och vilken "räckvidd" adressen har. (3 poäng)
 - c) Ange för vart och ett av protokollen hur en adress tilldelas, d.v.s. vid vilket tillfälle ett objekt får sin adress och av vem. (3 poäng)
 - d) Visa med en bild hur de paket som skickas över Ethernetmediet ser ut. Ange speciellt var de olika protokollens paketramar ligger i förhållande till varandra i de överförda paketen. (1 poäng)
-

UPPGIFT 5

- a) Ange det främsta skälet till att man måste använda ett modem (**modulator-demodulator**) vid kommunikation av bitströmmar över analoga telefonlinjer. (1 poäng)
 - b) Är det av samma anledning som man modulerar bitströmmen vid kommunikation över en optisk fiber? Motivera ditt svar. (1 poäng)
 - c) Ange minst tre olika tekniker som används för att uppnå höga bithastigheter i moderna modem. Ange specifikt för varje teknik om den erhållna bithastigheten är konstant eller om den är beroende av indata. (3 poäng)
 - d) Visa hur den kodade signalen ser ut för var och en av följande koder givet bitströmmen 01110100: Manchesterkodning, AMI-kodning och 2B1Q-kodning. (3 poäng)
-

UPPGIFT 6

En av de vanligast använda LAN idag är IEEE 802.3 (även kallad "Ethernet" efter den produkt som implementerar 802.3-standarden). Några konfigurationer av IEEE 802.3 är 10Base2, 10Base5 och 10Base-T. Dessa är samtliga baserade på en datatakt på 10 Mbps och CSMA/CD, men utnyttjar olika kommunikationsmedia och nätverkstopologier.

- a) Förklara (med en bild) hur den "hub"-topologi som används för 10Base-T är organiserad. (1 poäng)
 - b) Förklara hur CSMA/CD med "binary exponential backoff" fungerar. Använda gärna exempel för att förtydliga. (5 poäng)
 - c) För ett 10 Mbps LAN med en maximal längd på 2500 m gäller för IEEE 802.3 att alla paket som skickas måste vara minst 46 bytes långa. Förklara bakgrunden till denna nedre gräns på paketlängden. Diskutera också vilka justeringar av minsta paketlängd respektive största kabellängd som måste göras om datatakten skulle ökas till 1 Gbps. (2 poäng)
-

UPPGIFT 7

Betrakta problemet att sända ett M -bitars meddelande över en kanal med H "hops" i ett nätverk med kretsförmedlad (*eng.* "circuit switched") respektive paketförmedlad (*eng.* "packet switched") kommunikation. Propageringsfördröjningen för varje "hop" är D sekunder, datatakten på varje kommunikationsslänk är B bps och paketstorleken är P bitar. Setup-tiden för kanalen är S sekunder vid kretsförmedlad kommunikation. Det kan antas att nätverket är lågt belastat och att längden på ett pakethuvud är försumbar i förhållande till paketstorleken.

- a) Härled ett uttryck på meddelandefördröjningen (den tid det tar att skicka meddelandet över kanalen) för de två nätverkstyperna. (4 poäng)
- b) Under vilka betingelser ger paketförmedlad kommunikation en kortare meddelandefördröjning än kretsförmedlad? (1 poäng)
- c) Är propageringsfördröjningen per "hop" konstant eller beror den på några parametrar? Motivera ditt svar. (1 poäng)
- d) Skall ATM-nätverk klassificeras som kretsförmedlade eller paketförmedlade? Motivera ditt svar med hjälp av exempelvis en bild. (2 poäng)