

DATAKOMMUNIKATION — EDA340

Tentamen 28/4 2000, kl. 08.45 – 12.45 i VV

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 tisdag 2/5 2000, kl. 09.00 på institutionens anslagstavla
samt på kursens hemsida: <http://www.ce.chalmers.se/undergraduate/D/EDA340>.

Resultat:

Anslås måndag 15/5 2000, kl. 09.00 på institutionens anslagstavla.

Rättningsgranskning:

Måndag 15/5 2000, kl. 13.15 – 14.00 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

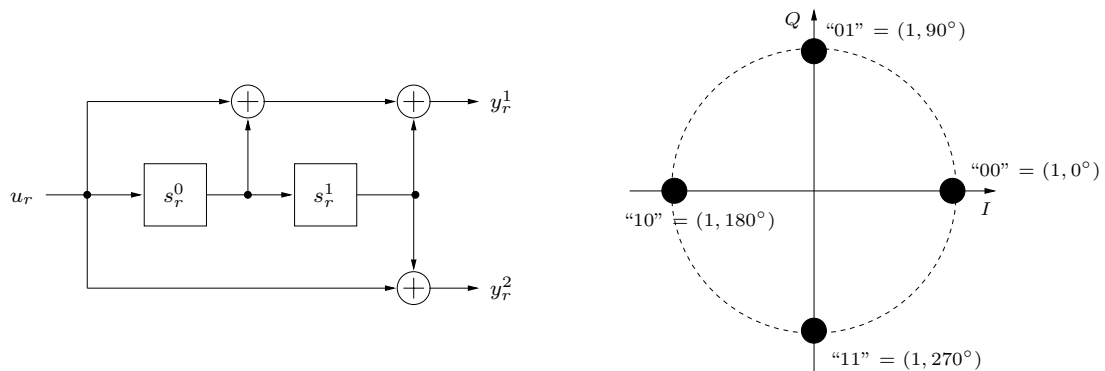
Ange om nedanstående påståenden är SANNA eller FALSKA. Rätt delsvar bedöms med 1 poäng, felaktigt svar med -1 poäng och obesvarad fråga med 0 poäng. **Kvalitetsgaranti:** resultatet på denna uppgift kan ej bli mindre än 0 poäng. (6 poäng)

- Ziv-Lempel är ett exempel på en kompressionsalgoritm.
- En begränsning hos Nyquist's teorem är att den bara gäller för kommunikationskanaler med Gaussiskt (termiskt) brus.
- SONET är ett tidsmultiplexat system vars konfiguration för optisk kommunikation OC-3 erbjuder en total kapacitet på 155.52 Mbps.
- En av de viktigaste funktionerna i belastningskontroll (*eng.* "congestion control") är att reglera kommunikationen mellan sändare och mottagare.
- ATM är en av de få nätverk som verkligen understödjer servicekontrakt (*eng.* "Quality-of-Service") för användaren.
- En vägvalsenhet som tillämpar "distance vector routing" bestämmer den verkliga fördröjningen till sina grannar genom att regelbundet skicka "ECHO"-paket till dessa.

UPPGIFT 2

Du har av din arbetsgivare fått i uppdrag att undersöka ett antal olika signaleringsmetoder för en kommunikationskanal mellan två datorsystem.

- Antag att Manchesterkodning används. Härled och rita den analoga signalen på kanalen när bitmönstret **1110011011** sänds. Redogör också för huruvida denna signaleringsmetod ger upphov till en likspänningskomponent på kanalen. (2 poäng)
- Antag att HDB3-kodning används. Härled och rita den analoga signalen på kanalen när bitmönstret **0110000101** sänds. Redogör också för huruvida denna signaleringsmetod ger upphov till en likspänningskomponent på kanalen. (2 poäng)
- Antag att en (2,1,2)-faltningsskodare (visad nedan till vänster) används tillsammans med en QPSK-modulator (visad nedan till höger) med en bärvåg som har en periodtid som är lika med halva bittiden för faltningsskodarens indata. Härled och rita den analoga signalen på kanalen när bitmönstret **101101** sänds. (6 poäng)



UPPGIFT 3

I OSI nivå 2 (datalänklaget) brukar flödeskontroll ske enligt ett protokoll som kallas Automatic Repeat Request (ARQ). En vanligt använd variant av ARQ är Selective Repeat continuous RQ som baserar sig på ett fönsterprotokoll (*eng.* "sliding window"). Hos Selective Repeat är fönstren hos sändare och mottagare båda av storleken N .

- a) Beskriv utförligt hur Selective Repeat continuous RQ fungerar. Använd figur för att illustrera din beskrivning. (2 poäng)
 - b) Ange det minsta antalet unika löpnummer (för meddelanden) som måste användas för Selective Repeat continuous RQ. Motivera ditt svar. (1 poäng)
 - c) Härled utnyttjandegraden U (*eng.* "utilization") för Selective Repeat continuous RQ som funktion av N och $a = t_{prop}/t_{frame}$, där t_{prop} = propageringsfördröjningen och t_{frame} = transmissionsfördröjningen. Antag felfri överföring. (5 poäng)
-

UPPGIFT 4

- a) I de flesta nätverk utförs *fragmentering* vilket innebär att man ibland delar upp de data som skall sändas i mindre paket. Ange minst två skäl till varför fragmentering kan vara nödvändigt i ett nätverk. (2 poäng)
 - b) En annan viktig funktion som måste utföras i de flesta nätverk är *ramsynchronisering*, som omfattar detektering av paketramar (ett pakets början och slut). Beskriv utförligt hur man går tillväga för att detektera paketramar i följande typer av nätverk: SONET, HDLC, Token Bus (IEEE 802.4) och ATM. (8 poäng)
-

UPPGIFT 5

- a) Beskriv skillnaderna mellan en blockkod och en faltningskod. Ge även exempel på praktiskt använda koder inom vardera kodtypen. (3 poäng)
 - b) Beskriv vad som menas med det s k Hammingavståndet för en kod. Ange också en relation mellan det antal fel som går att rätta med en kod och dess Hammingavstånd. (2 poäng)
 - c) Beskriv vad som menas med 1-vägs felkontroll (*eng.* "forward error correction"). Ange en tillämpning där denna typ av felkontroll är nödvändig samt vilken typ av koder som måste användas. (2 poäng)
 - d) Hur påverkas bitfelssannolikheten (ökar/minskar) för digitala data som sänds över en kommunikationskanal om man ökar kanalens bandbredd? Motivera ditt svar. (1 poäng)
-

UPPGIFT 6

Token Ring (IEEE 802.5) är en nätverksstandard som är mycket lämpad för användning i realtidssystem där det är viktigt att kunna garantera att paket levereras inom en analyserbar övre tidsgräns.

- a) Beskriv kortfattat hur den fysiska ringen i ett Token Ring-system är organiserad (topologiskt och elektriskt). (2 poäng)
 - b) Beskriv utförligt hur Token Ring-protokollet fungerar. Ange speciellt hur de speciella prioritets- och reservationsbitarna i paketramarna används för att ge alla stationer i systemet tillgång till den fysiska ringen. (6 poäng)
-

UPPGIFT 7

WCDMA (Wide-band CDMA) är en teknik som används i det kommande europeiska UMTS-systemet för trådlös kommunikation. Det nuvarande förslaget för WCDMA förväntas understödja datatakter på upp till 2 Mbps mellan "inomhusanvändare" (hastighet < 10 km/h) och upp till 384 kbps mellan "lindrigt rörliga" användare (hastighet < 120 km/h).

- a) Beskriv kortfattat de fundamentala skillnaderna mellan de olika teknikerna TDMA, FDMA, CDMA och CSMA. (2 poäng)
 - b) Beskriv kortfattat principerna bakom det nuvarande (konkurrerande) GSM-systemet. Ange speciellt vilken datatakt som understöds som standard i GSM. (2 poäng)
 - c) Redogör utförligt för principen bakom CDMA. (6 poäng)
-