

# DATAKOMMUNIKATION — EDA340

Tentamen 16/12 1998, kl. 08.45 – 12.45 i VV

---

**Examinator:**

Forskarassistent 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 torsdag 17/12, kl. 09.00 på institutionens anslagstavla  
samt på kursens hemsida: <http://www.ce.chalmers.se/undergraduate/D/EDA340>.

**Resultat:**

Anslås senast onsdag 13/1 1999, kl. 09.00 på institutionens anslagstavla.

**Rättningsgranskning:**

Tid och plats anslås tillsammans med resultaten.

---

## 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) MIME är en teknik för kodning av elektroniska brev med sådant innehåll som inte kan representeras med traditionell 7-bitars ASCII.
  - b) Tekniken "bitstuffing" används för att göra HDLC-ramens längd till en multipel av 8 bitar.
  - c) Den moderna 2B1Q-koden erbjuder en fördubbling av signaleringstakten (*eng.* "baud rate") jämfört med den äldre och enklare Manchesterkoden.
  - d) I "slotted ALOHA"-protokollet sänder varje station i en egen tidslucka för att inte kollisioner skall uppstå.
  - e) Standardgränssnittet för ISDN erbjuder bland annat en 16-kbitskanal (D-kanalen) som kan användas för såväl handskakningsinformation som datagram-överföringar.
  - f) CSMA/CD är generellt sett mer lämplig än Token Ring i ett kommunikationsnätverk där meddelanden måste levereras inom strikta tidsgränser (s.k. deadlines).
- 

## UPPGIFT 2

Vid överföring av datasignaler kan man koda dem i olika format som ger signalen olika egenskaper vad avser bandbredds krav, synkroniseringsmöjligheter och närvaro av likspänningskomponent. Ange en positiv och en negativ egenskap för vart och ett av nedanstående format. Ange också hur signalen för bitmönstret 1101000011 ser ut för respektive format. (8 poäng)

- a) NRZ-kodning.
  - b) Manchesterkodning.
  - c) AMI-kodning.
  - d) HDB3-kodning.
- 

## UPPGIFT 3

Internets styrka ligger i att man kan koppla ihop mindre nätverk av olika typ i ett stort nätverk med gemensamt adressformat. Detta möjliggörs av intelligenta datorenheter som förbinder nätverken.

- a) Beskriv de fundamentala skillnaderna mellan en repeterare (*eng.* repeater), en brygga (*eng.* bridge) och en vägvalsenhet (*eng.* router). (2 poäng)
  - b) Ange fyra skäl till att en brygga kan behöva användas i ett LAN. (2 poäng)
  - c) Beskriv skillnaderna mellan en transparent brygga och en "source routing" brygga. (2 poäng)
  - d) Beskriv hur vägval (*eng.* routing) organiseras på Internet? Beskriv speciellt vilka hänsyn som måste tas vid vägvalsbesluten på lokal respektive global nivå. (4 poäng)
-

#### UPPGIFT 4

Antag att du använder din hemdator för att koppla upp dig mot en WWW-server någonstans på Chalmers (exempelvis den på institutionen för datorteknik). Eftersom du inte har direkt tillgång till Chalmers LAN använder du ett V.34 modem och ringer upp Chalmers modempool via telefonnätet. Din hemdator är konfigurerad så att din WWW-läsare (exempelvis Netscape) utnyttjar TCP (på transportnivå) och IP (på nätverksnivå) tillsammans med PPP (på datalänknivå).

- a) Beskriv kortfattat för vart och ett av tre protokollen TCP, IP och PPP vilken typ av flödeskontroll (*eng. flow control*) som används. (2 poäng)
  - b) Beskriv kortfattat för vart och ett av tre protokollen vilken typ av adressering som används. Beskriv med utgångspunkt från detta hur paket från din WWW-läsare hittar fram till rätt WWW-server och vice versa. (3 poäng)
  - c) Visa med en bild hur de paket som skickas över telefonledningen ser ut. Ange speciellt var de olika protokollens paketramar ligger i förhållande till varandra i de överförda paketen. (1 poäng)
  - d) Ange huruvida de data som skickas till och från din WWW-läsare kommer att fragmenteras (delas upp i mindre paket) på någon protokollnivå. Ange i så fall vilka maximala paketstorlekar som gäller för respektive protokoll. (2 poäng)
  - e) Antag nu istället att du har tillgång till en ATM-anslutning i ditt hem. Visa hur flödeskontroll, adressering och fragmentering av data förändras om TCP/IP används tillsammans med ATM. Du kan förutsätta att AAL (ATM Adaption Layer) ej används. (2 poäng)
- 

#### UPPGIFT 5

Betrakta de grundläggande tjänster som tillhandahålls av ett kommunikationsnätverk. I denna uppgift skall du beskriva relaterade tjänster på ett sådant sätt att skillnaderna mellan dem framgår klart och tydligt. Du skall också redogöra för eventuella mekanismer som nätverket måste utrustas med för att kunna tillhandahålla respektive tjänst. Använd gärna exempel med illustrationer för att ytterligare förtydliga din beskrivning. (8 poäng)

- a) Beskriv skillnaderna mellan förbindelseorienterad (*eng. connection-oriented*) och förbindelselös (*eng. connectionless*) kommunikation.
  - b) Beskriv skillnaderna mellan kretsförmedlad (*eng. circuit-switched*) och paketförmedlad (*eng. packet-switched*) kommunikation.
  - c) Beskriv skillnaden mellan de två varianterna av paketförmedlad kommunikation: "datagram" och "virtual circuit".
  - d) Beskriv skillnaderna mellan pålitlig (*eng. reliable*) och opålitlig (*eng. unreliable*) kommunikation.
- 

#### UPPGIFT 6

Beskriv principen, samt rita upp frekvensspektra, för amplitud- (ASK), frekvens- (FSK) och fasskiftmodulering (PSK). Ange huvudsakliga för- och nackdelar med metoderna. Skillnaderna mellan metoderna skall framgå klart och tydligt. (6 poäng)

---

## UPPGIFT 7

Du vill hämta hem s.k. "shareware" till din hemdator från två olika databaser, den ena i USA och den andra i Göteborg. Du kontaktar databaserna via modem och en vanlig telefonförbindelse. Modemet ger en nominell dataakt på 2400 bits/s (ja, du har ett gammalt modem) full duplex till båda databaserna. Överföringstiden på förbindelsen (räknad från utsändningen av en viss databit till dess samma bit tas emot i andra änden) är 0.3 s till/från USA och helt försumbar för databasen i Göteborg. Processtiderna i sändare och mottagare är försumbara i båda fallen.

Båda databaserna stöder följande varianter av kommunikationsprotokollen *Xmodem* och *Zmodem*:

- *Xmodem* sänder datapaket om 128 bytes. Varje datapaket kvitteras med ett *Ack/Nak*-paket enligt metoden Idle RQ.
- *Zmodem* sänder datapaket om 1024 bytes. Varje datapaket kvitteras med ett *Ack/Nak*-paket enligt metoden Go-Back-N och ett sändningsfönster (*eng.* sliding window) av storleken  $N = 7$ .

Volymen av de ytterligare data som måste sändas för synkronisering, felkontroll och *Ack/Nak* kan försummas helt i denna uppgift.

- a) Du råkar få en ovanligt dålig telefonförbindelse med databasen i Göteborg. Sannolikheten för överföringsfel i ett *Xmodem*-paket är 0.1. Beräkna bitfelsannolikheten  $p$  i förbindelsen. (2 poäng)
- b) Du lyckas för en gångs skull få en helt störningsfri förbindelse med databasen i USA, dvs. bitfelsannolikheten  $p = 0$ . Hur lång tid tar det att överföra ett dokument på 128 kbytes ( $128 \times 1024$  bytes) med de båda olika protokollen? (4 poäng)
- c) Hur lång tid tar det i genomsnitt att överföra ett dokument på 128 kbytes ( $128 \times 1024$  bytes) från databasen i Göteborg med de båda olika protokollen om bitfelsannolikheten  $p$  är densamma som i uppgift a)? (6 poäng)