

i DA268A: instruktioner.

Tentamensskrivning den 20250610 – kl 08.15 – 12.15

DA268A – Mobila System

Lärare: Mats Syde – 040 665 83 30
 Fisseha Mekuria – 040 665 70 84
 Anders Ive – 040 665 77 00

Hjälpmedel: Egen miniräknare, tömd!

Mobiltelefon eller annan sändande/mottagande utrustning skall vara avstängd och får inte medföras till tentamensplatsen utan skall läggas i av tentamensvakten anvisad förvaringsplats.

Instruktioner:

- Svar ska lämnas **i Inspera** (på datorn), uträkningar och bilder kan lämnas på papper.
- Om du lämnar in svar på papper för en uppgift skriver du som svar i Inspera att **svaret finns på papper**.
- Vid inlämning av uträkningar och bilder på papper:
 - Varje uppgift ska du börja på **ny sida**
 - Skriv endast på **ena sidan** av pappret
 - Lämna in uppgifterna **sorterade**
 - Era svar ska vara **tydligt markerade**
 - Samtliga papper ska ha **anonymkod** i övre högra hörnet.
 - Markera de uppgifter som löst på papper på **omslagets framsida**
- Om det saknas information i uppgiften görs lämpliga antagande **med motivering**
- Du får gärna blanda svenska och engelska ord i dina svar.

Formelsamling ("Cheat sheet") finns längst ner på sidan under resurser.

Skrivningen består av ett antal frågor/uppgifter som sammanlagt kan ge maximalt 48 poäng.

Tentamensbetyget ges enligt följande (Anpassning efter rättning kan göras):

Betyget 3: 24-31p

Betyget 4: 32-39p

Betyget 5: 40-48p

1



[20](#)

1.1 Vint Cerf

Vad har Vint Cerf bidragit till vid utvecklingen av internet? Ange också tid (plus/minus 10 år) när han gjorde sin insats.

Skriv in ditt svar här

Totalpoäng: 2

1.2 1G/2G

Vad är den största skillnaden mellan mobila system 1G och 2G?

Skriv in ditt svar här

Totalpoäng: 2

1.3 Symboler och bitar

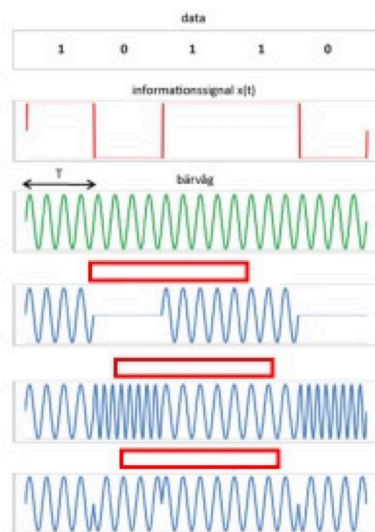
Om en symbol representerar 10 bitar, hur många symboler behövs det?

Skriv in ditt svar här

Totalpoäng: 2

1.4 Modulationstyp

Vad heter moduleringsstyper (A,B,C) i figuren nedan.



Moduleringstyp	signal	binär representation
A	$s(t) = A \cos(2\pi f_c t)$	1
	$s(t) = 0$	0
B	$s(t) = A \cos(2\pi f_s t)$	1
	$s(t) = A \cos(2\pi f_s t)$	0
C	$s(t) = A \cos(2\pi f_c t)$	1
	$s(t) = A \cos(2\pi f_c t + \pi) = -A \cos(2\pi f_c t)$	0

Modulation A:

Modulation B:

Modulation C:

Totalpoäng: 2

1.5 Isotrop antenn

Vad är en isotrop antenn?

Skriv in ditt svar här

Totalpoäng: 2

1.6 Signalutbredning

Förenklat kan man säga att radiovågor fortplantar sig på jorden på 3 olika sätt beroende på frekvensen.

Vilka tre sätt?

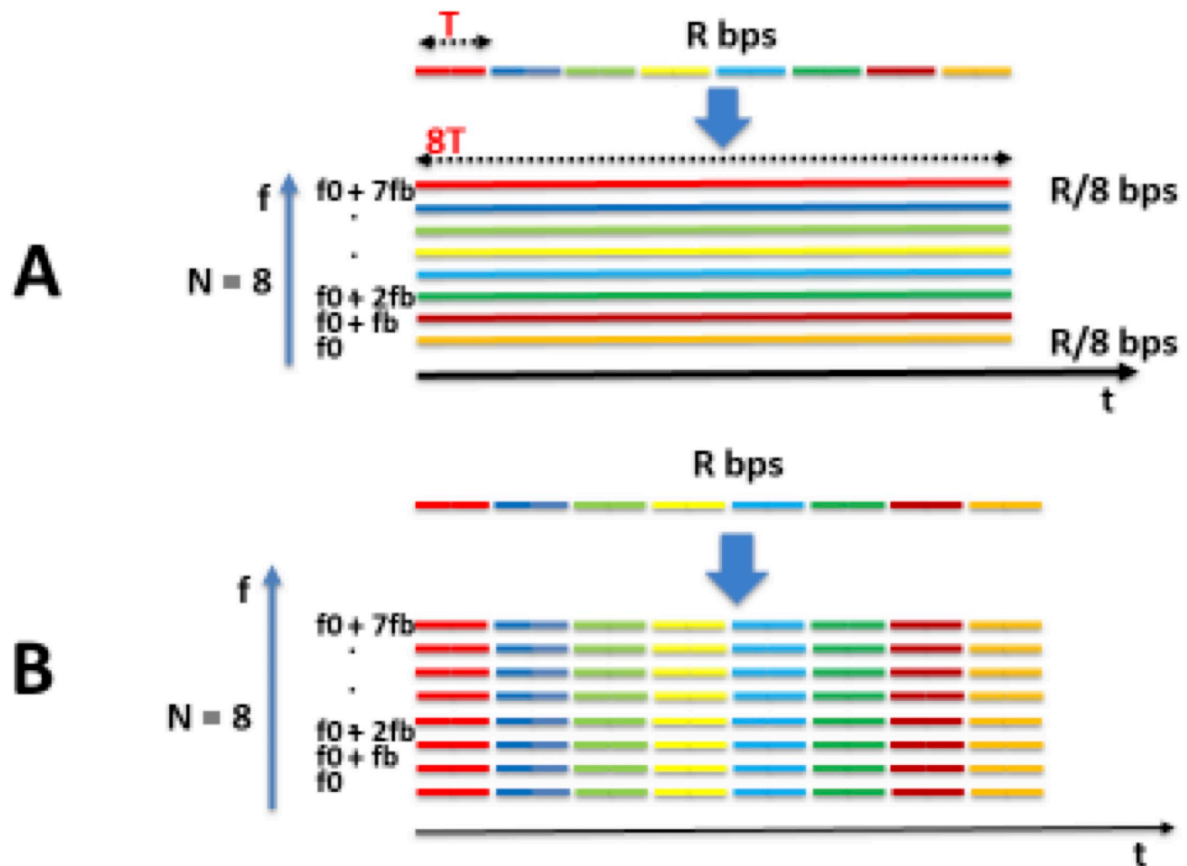
Vilka frekvenser?

Skriv in ditt svar här

Totalpoäng: 2

1.7 Kommunikationstekniker

A och B i bilden nedan illustrerar principen för två viktiga kommunikationstekniker. Vilka? Förklara vad som händer.



Skriv in ditt svar här

Totalpoäng: 2

1.8 OFDM/FDM

Vilken fördel ger ortogonalitet i OFDM jämfört med vanlig FDM?

Skriv in ditt svar här

Totalpoäng: 2

1.9 Frames

För överföring av data i 5G användes så kallade frames (ramar). Hur lång tid tar en frame?

Skriv in ditt svar här

Totalpoäng: 2

1.10 URLLC

Vad betyder URLLC i 5G?

Ge exempel på möjliga tillämpningar.

Skriv in ditt svar här

Totalpoäng: 2

2.1 Cell-Planning

Explain with figures the two important design concepts of a GSM digital mobile system

(a) Cellplanning

(b) Frequency Re-use

Skriv in ditt svar här

Totalpoäng: 4

2.2 Digital-Analog-Mobile

List and motivate at least 3 advantages of a digital mobile network system (2-5G Mobile Networks) over analog mobile network system (1G Systems) .

Skriv in ditt svar här

Totalpoäng: 3

2.3 Mobile-Handover

Explain the Concept of "Handover" in a GSM digital mobile system.

Skriv in ditt svar här

Totalpoäng: 2

2.4 Spread-Spectrum

Motivate the reason for a Spread Spectrum technology Standard in modern mobile systems starting from Shannons Capacity equation, and the relation with Low SNR transmission?

Shannon Capacity Formula: $C = B \times \log_2 (1 + S/N)$

Skriv in ditt svar här

Totalpoäng: 4

2.5 Operational-Parameters

List and explain at least four operational parameters used in the choice of a wireless/mobile technology for a particular application (Ex. Applications: Campus, Home, Agriculture, Industry,...).

Skriv in ditt svar här

Totalpoäng: 3

3.1 WiFi LLC, MAC, PLCP, PMD

I WiFi-standarden (IEEE 802) har datalänklaget har delats upp i logical link control (LLC) och medium access control (MAC) pga att kunna hantera krav som trådbundna nät inte behöver hantera. Det fysiska lagret är också ytterligare uppdelat i lager: physical layer convergence procedure och medium dependent. Vilka uppgifter hör till vilket lager:

Matcha ihop värdena: (0.25p per rätt svar. -0.1 per fel svar. 0p om inget svar.)

	Logical Link Control	Medium Access Control	Physical layer convergence protocol	Physical medium dependent
determine medium characteristics	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
error control	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
access control	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
send/receive between addresses	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
reliable data delivery	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
assemble/disassemble frame	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
address recognition	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
flow control	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
interface to higher layers	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
error detection	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
govern access to LAN medium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
transmit/receive between stations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Totalpoäng: 3

3.2 WiFi – Two/four frame exchange

a) En station i ett WiFi-nätverk använder RTS/CTS för att göra en dataöverföring. Givet följande tider, beräkna den **totala tiden** som mediet är upptaget för att göra överföringen:

RTS = 20 μ s

CTS = 14 μ s

SIFS = 10 μ s

PIFS = 17 μ s

DIFS = 34 μ s

ACK = 14 μ s

Payload (data) transmission = 500 μ s

Beskriv beräkningen: (1p)

Vad blir svaret: (1p)

 μ s

b) Vad blir motsvarande tid om *two-frame exchange protocol* används? (0.5p)

 μ s

c) Vad heter teknologin som möjliggör att det inte blir konflikt i mediet? (0.5p)

Totalpoäng: 3

3.3 WiFi – CA

När en enhet är i färd med att överföra data kan den inte bli avbruten av någon annan enhet. Hur kommer det sig? Förklara kortfattat varför ingen annan enhet kan avbryta en pågående överföring. (2p)

Skriv in ditt svar här

[illegible]

Totalpoäng: 2

3.4 Bluetooth – small quiz

Vad är det maximala avståndet för Bluetooth Low Energy (BLE) under ideala förhållanden? (0.2p)

Välj ett alternativ

- ☐ 250 meter
- ☐ 50 meter
- ☐ 100 meter
- ☐ 10 meter

Inom vilket frekvensband opererar Bluetooth? (0.2p)

Välj ett alternativ

- ☐ 5GHz
- ☐ 6GHz
- ☐ 2.4GHz
- ☐ 60GHz

Vad är det primära syftet för Bluetooth-profiler? (0.2p)

Välj ett alternativ

- ☐ Att förbättra säkerheten i Bluetoothkommunikation
- ☐ Att säkerställa kompatibilitet mellan Bluetooth-enheter för specifika applikationer.
- ☐ Att förbättra kommunikationsavståndet.
- ☐ Att definiera hårdvaruspecifikationer av Bluetooth-enheter.

Vilken version av Bluetooth introducerade Bluetooth Low Energy (BLE)? (0.2p)

Välj ett alternativ

- ☐ Bluetooth 5.0
- ☐ Bluetooth 4.0
- ☐ Bluetooth 2.0
- ☐ Bluetooth 2.1
- ☐ Bluetooth 3.0

Vad är den maximala överföringshastigheten i Bluetooth 5.0? (0.2p)

Välj ett alternativ

- ☐ 10Mbps
- ☐ 2Mbps
- ☐ 1Mbps
- ☐ 24Mbps
- ☐ 3Mbps

Totalpoäng: 1

3.5 Bluetooth – Requirements

Bluetooth är primärt utvecklat med fyra kvalitetsfaktorer i åtanke:

Välj ett eller flera alternativ: (0.25p per rätt val. -0.15p per fel svar. Max 1p.)

- ☐ Efficiency
- ☐ Safety
- ☐ Integrity
- ☐ Maintainability
- ☐ Portability
- ☐ Aesthetics
- ☐ Interoperability
- ☐ Flexibility
- ☐ Reliability
- ☐ Usability
- ☐ Scalability
- ☐ Testability
- ☐ Reusability
- ☐ Perception

Totalpoäng: 1

3.6 Bluetooth – piconet

Bluetoothenheter organiseras i **piconet**. Beskriv roller, uppgifter och egenskaper för ett piconet.
(2p)

Skriv in ditt svar här

This image shows a digital interface for a drawing application. At the top, there is a horizontal toolbar containing several icons: a dropdown menu labeled "Teckenf...", followed by vertical separator lines, an undo icon (curved arrow), a redo icon (curved arrow pointing back), another vertical separator line, an eraser icon, a summation symbol (Σ), and a crosshair selection tool icon. Below the toolbar is a large white rectangular area representing the canvas, which has a light gray grid pattern. In the bottom right corner of the entire window, the text "Ord: 0" is displayed.

Totalpoäng: 2