LTH, Institutionen för Elektro- och Informationsteknik (EIT)
EITF45 Sluttentamen: 2019-01-18, kl. 8-13

Instruktioner: Svara tydligt på varje uppgift. Du får lov att använda en miniräknare. Alla svar och uträkningar måste vara väl motiverade för att du ska kunna få maxpoäng på uppgiften! Vi ser gärna tydliga och kortfattade svar.

Denna tenta kan ge max 80 poäng. För godkänt krävs totalt 40p. Tentan är uppdelad i två delar, A (totalt 50p) och B (totalt 30p). Du måste ha minst 30p på A-delen och 10p på B-delen för att kunna bli godkänd på tentan. Ditt dugga-resultat adderas till poängen på A-delen.

Betygsgränser:
0-39p: Underkänd; 40-55p: Betyg 3 (minst 30p från del A och 10p från Del B); 56-70p: Betyg 4; 71-90p: Betyg 5 (Betyg 4 och 5 förutsätter att poängkraven för godkänd är uppfyllda)

DEL A

1. ***(10p)***

a. Förklara begreppet **Linjekodning.** (2p)
b. Beskriv kortfattat minst tre grundläggande uppgifter för ett **länkprotokoll**. (3p)
c. Förklara vad **PCM** är och vad det används till. (2p)
d. Både IEEE 802.11 och Bluetooth använder sig av **Spread Spectrum** tekniker på fysiska skiktet. Varför? (3p)

2. ***(10p)***

a. Beskriv kortfattat accessmetoden för **Standard Ethernet**. (3p)
b. För att en terminal ska få access till basstationen i ett **IEEE 802.11-nät** används en reservationsmetod kombinerat med en random access metod. Varför? (4p)
c. Förklara kortfattat vad **NAT** är och varför det används. (3p)

3. ***(10p)***

a. Ange den kompletta formen för följande **IPv6-adress**:
FFDE::B0FF:0:0:FFF0 (2p)

b. Jämför **OSI-modellen** med **TCP/IP-modellen** och förklara likheter och skillnader. (4p)

c. Förklara kortfattat begreppet **circuit-switched fallback**. (2p)

d. Förklara vad en **digital signatur** är och vilket problem det löser. (2p)

4. ***(10p)***

a. Den binära vektorn 1010011010 ska skickas över en länk. För att kunna detektera fel läggs en **CRC** till med hjälp av generatorpolynomet $g(x) = x^3 + x + 1$. Ange den skickade sekvensen. (3p)

b. Antag att meddelandet 1010 1100 1100 tagits emot. En 4-bitars **checksum** används. Är meddelandet korrekt mottaget? (2p)

c. En dator, ansluten till **100BASE-T (100 Mbps) Ethernet**, skickar en större fil med hjälp av TCP över IPv6 till mottagaren. Filens storlek är 5 GB. MTU (MSS) är 1460 bytes. Inga optioner används. Du kan bortse från TCPs felhantering, congestion control och flödeskontroll i dina beräkningar.

   I. Hur lång tid tar det att skicka filen, dvs överföringstid utan kötid? (3p)

   II. Vad är hela överföringens effektivitet i procent? (2p)

5. Givet följande två Ethernet-ramar där preamble, SFD och FCS/CRC är borttaget: (10p)

RAM #1

```
00 1b 17 00 01 1a 40 f2 e9 2e b2 5a 08 00 4f 00
00 24 3c 81 00 00 80 01 96 2a 0a 1e 81 cd 0a a8
79 99 08 00 f3 df 04 20 00 00
```

RAM #2

```
40 f2 e9 2e b2 5a 00 1b 17 00 01 1a 08 00 45 c0
00 24 59 7f 00 00 fd 01 fb 6c 0a a8 79 99 0a 1e
81 cd 00 00 fb df 20 04 00 00
```

a. Vilka olika protokoll finns i ramarna? (2p)

b. Vilka IP-adresser används av parterna? Ange i den decimala formen. (2p)

c. Hur många hopp kan ramarna vidarebefordras? (2p)

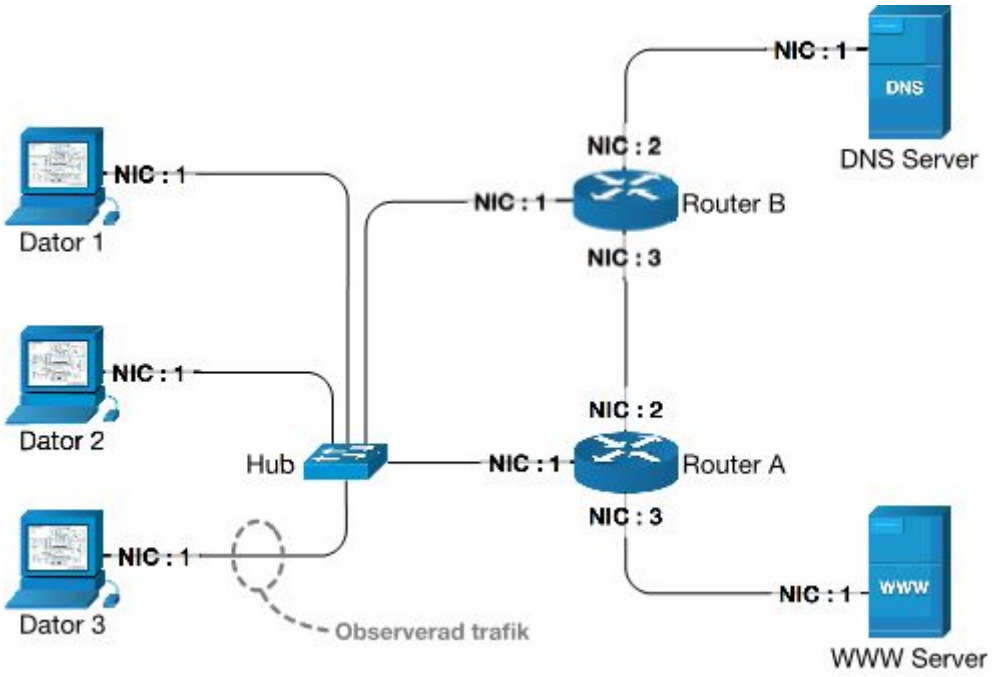
d. Vad är relationen mellan ramarna? Vad åstadkommer de tillsammans? (2p)

e. Det finns minst två fel i ramarna. Vilka? Rätta felen du hittar. (2p)
Av svaret ska det framgå var du hittar informationen och vad informationen är, t.ex:
"Ethernet-headerns destinationsfält är 00 09 0f ce 1f 59."

DEL B

6. ***(15p)***

I uppgifterna b-d används nätgrafen nedan.



Nod	*NIC*	*Nätverksadress*	*Länkadress*	*Default Gateway*
Dator 1	*1*	*192.168.0.3*	*01:23:45:67:89:AB*	*192.168.0.2*
Dator 2	*1*	*192.168.0.4*	*89:AB:CD:EF:01:02*	*192.168.0.2*
Dator 3	*1*	*192.168.0.5*	*23:45:67:89:AB:CD*	*192.168.0.1*
DNS Server	*1*	*8.8.8.8*	*45:67:89:AB:CD:EF*	*8.8.8.1*
WWW Server	*1*	*184.86.13.15*	*67:89:AB:CD:EF:01*	*184.86.13.1*
Router A	*1*	*192.168.0.2*	*01:02:03:04:05:06*	*N/A*
	2	*213.200.154.20*	*04:05:06:07:08:09*	
	3	*184.86.13.1*	*06:07:08:09:10:11*	
Router B	*1*	*192.168.0.1*	*02:03:04:05:06:07*	*N/A*
	2	*8.8.8.1*	*05:06:07:08:09:10*	
	3	*213.200.154.5*	*03:04:05:06:07:08*	

a. Ett block IPv4-addresser identifieras med hjälp av 123.123.128.0/18 (CIDR-beteckning). Antag att blocket delas i 8 lika stora sub-nät.
   (i) Vad är den gemensamma subnet-masken för alla sub-näten? (2p)
   (ii) Ange adresserna till näten (med CIDR-beteckning). (3p)

   I uppgifterna nedan används nätgrafen ovan. Vi förutsätter att alla hosts har hämtat sina default-adresser med hjälp av DHCP.

b. Vilka hosts kan framgångsrikt skicka data exakt samtidigt i nätet? Motivering krävs för full poäng! (2p)
c. Anta att alla adress-cacher är tomma. Vilka adresser kommer Dator 1 ha sett efter att Dator 2 har skickat ett IP-paket till Dator 3? Motivering krävs för full poäng! (3p)
d. Anta återigen att alla adress-cacher är tomma. Dator 1 vill hämta en webbsida från WWW Server. Visa alla paket som kommer att skickas på Dator 3s NIC:1 under denna transaktion med tillhörande MAC- och IP-adresser. (5p)

7. ***(15p)***

Noderna A, B, C, D, E, G och H bildar ett nätverk, och i tabellen nedan visas deras routing-tabeller med destination (d), total kostnad (c) och nästa nod (n). I tabellen representerar '-' en direktlänk.

A

d	c	n
A	0	-
B	1	-
C	2	B
D	2	-
E	4	-
G	4	D
H	6	E

B

d	c	n
A	1	-
B	0	-
C	1	-
D	3	A
E	5	C
G	5	A
H	7	C

C

d	c	n
A	2	B
B	1	-
C	0	-
D	4	B
E	4	-
G	6	B
H	6	E

D

d	c	n
A	2	-
B	3	A
C	4	A
D	0	-
E	6	A
G	2	-
H	5	G

E

d	c	n
A	4	-
B	5	A
C	4	-
D	6	A
E	0	-
G	5	H
H	2	-

G

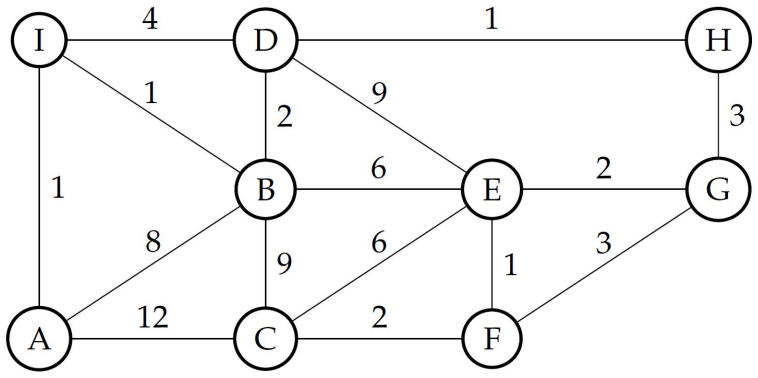
d	c	n
A	4	D
B	5	D
C	6	D
D	2	-
E	5	H
G	0	-
H	3	-

H

d	c	n
A	6	E
B	7	E
C	6	E
D	5	G
E	2	-
G	3	-
H	0	-

a. Rita grafen som beskriver nätverket. Samtliga noder, länkar och kostnader ska vara med. (5p)
b. Antag att nod B försvinner från nätet. Efter ett tag kommer nodernas tabeller att uppdateras med Bellman-Ford algoritmen enligt det nya nätet. Hur ser de resulterande tabellerna för noderna A och D ut? (5p)

Figuren nedan visar ett nätverk med 9 noder. Bredvid varje länk anges även dess kostnad.



c. Tillämpa Dijkstras algoritm och skapa ett “spanning (shortest path) tree” från nod A till de andra noderna. Visa steg för steg hur algoritmen fungerar. Ange A:s resulterande routingtabell. (5p)