EITF45 - Lösningar till Tentamen 2017-01-14

Detta är våra referenslösningar. Detta betyder ej att de angivna lösningarna nödvändigtvis skulle ge fulla poäng på en tentamen. Andra lösningar kan också vara korrekta och ge poäng på uppgiften.

DEL A

1.
    a. Syftet med ett länkprotokoll är att överföra ramar från en nod till en annan nod över en fysisk länk. Viktiga funktioner för ett länkprotokoll är framing, feldetektering, felhantering och flödeskontroll.
    b. På 9000 Hz ska det finnas plats för 4 kanaler samt 3 guard bands på 200 Hz, alltså kan varje kanal få (9000-3*200)/4= 2100 Hz.
    c. Distortion är en av de vanliga störningarna på en signal. Distortion uppkommer när de olika frekvenserna i signalen färdas olika snabbt på utbredningsmediet, vilket innebär att signalen förvrängs.
    d. Använd en av de teknikerna för linjekodning vi gått igenom, dvs Non-return-to-zero (NRZ), Manchesterkodning eller Differential Manchesterkodning. Definiera vad du menar med 1:a och 0:a för den teknik du valt och rita upp den resulterande signalen.
2.
    a. CSMA/CA står för Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance, och den är utvecklad för trådlösa nät, tex WiFi (IEEE 802.11). Accessmetoden bygger på “contention based access” och försöker undvika kollisioner eftersom terminaler i ett trådlöst nät har svårt för att upptäcka kollisioner. CSMA/CA fungerar som CSMA med två tillägg: Interframe Space (IFS), Contention Window och Acknowledgment. En terminal som har data att skicka och som känner av att länken är ledig väntar först IFS och sen Contention Window innan den skickar data (om länken fortfarande är ledig då). Mottagaren skickar ACK om den tar emot data korrekt.
    b. Ett exempel på en spread spectrum teknik är Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS) där data sprids ut på olika frekvensband genom att sändaren byter frekvensband ofta enligt ett förutbestämt mönster. FHSS används i Bluetooth. Ett annat exempel på en spread spectrum teknik är Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) där varje databit kodas med flera bitar enligt en specifik spridningskod. Spridningskoderna är valda så att mottagaren kan “lyssna på” en specifik bitström genom att alla andra kanaler kan filtreras bort som vitt brus. DSSS används i mobila nät.

c. IP-adressen är den nätadress som alla hosts ska ha som är kopplade till Internet. Den behövs för att data ska kunna skickas mellan två hosts som är kopplade till olika nät (host-to-host delivery). Varje host kopplad till Internet ska ha en unik IP-adress. IP-adressen är uppdelad i en nät-id och en host-id och fungerar därför som en postadress.

d. Adressblocket måste innehålla båda adresserna vilket innebär att minst de sista 8 bitarna måste användas som nätmask eftersom $120_{10} = 01111000_2$ och $145_{10} = 10010001_2$.Ett exempel på ett adressblock som innehåller adresserna: 192.168.1.0/24

3.

a. Huvudsyftet med ett transportprotokoll är att skapa en logisk förbindelse mellan en sändar-applikation (process) och en mottagar-applikation. Transportprotokollet ska även se till att data kommer till rätt applikation, vilket görs med portnummer (portadresser). Två exempel på transportprotokoll är Transmission Control Protocol (TCP) och User Datagram Protocol (UDP).

b. Domain Name System (DNS) är det system som används för att mappa en symbolisk adress (tex www.lth.se) till en IP-adress. Varje host ska ha en ansvarig DNS-server som den kan ställa förfrågningar (DNS Requests) till. DNS är sedan uppbyggt som ett distribuerat hierarkiskt databassystem.

c. De tre huvudbegreppen inom datasäkerhet är
(1) Skydd mot avlyssning (Privacy), vilket innebär att ingen utomstående ska kunna förstå ett meddelande som skickas.
(2) Skydd mot ändrad data (Integrity), vilket innebär att ingen utomstående ska kunna ändra ett meddelande som skickas.
(3) Autentisering, vilket innebär att mottagaren ska kunna vara säker på att ett meddelande kommer från korrekt sändare.

d. Ett mobilnät är geografiskt indelat i celler eftersom räckvidden på varje terminal (mobil) är begränsad. Till varje cell finns det en basstation som styr kommunikationen i cellen. Celler som ligger geografiskt intill varandra använder olika frekvensband för att inte störa varandra. Ju högre kapacitet systemet ska ha, desto mindre celler måste det ha eftersom terminalerna i en cell delar på samma länk.

4.

a. Meddelande i polynomform: $x^7 + x^6 + x^3 + x$

Generatorpolynom: $x^3 + x + 1$, av grad 3 så 3 bitars CRC

CRC beräknas genom: $x^{10} + x^9 + x^6 + x^4$ div by $x^3 + x + 1$(antingen genom polynomdivision eller binärt som nedan)

11001010000
1011

01111010000
1011

0100010000
1011

001110000
1011

0101000
1011

000100

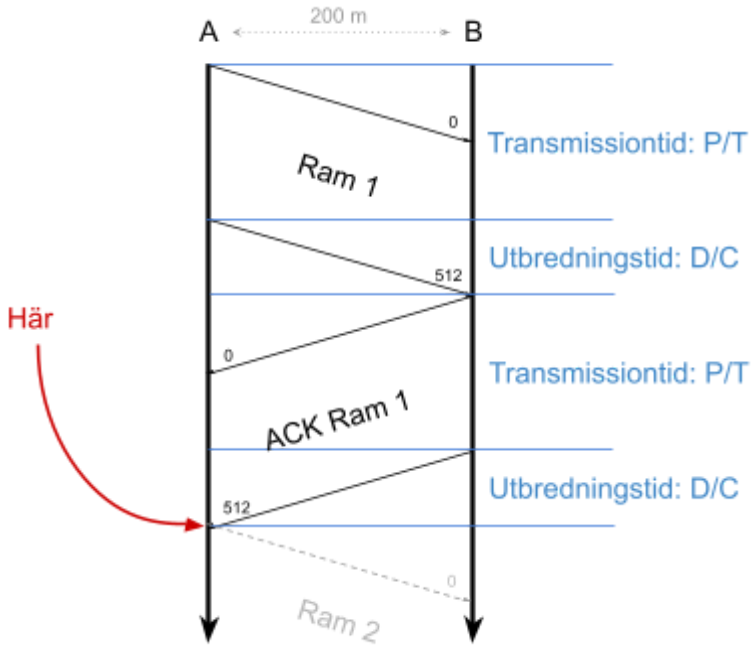
d.v.s CRC = 100

b. De 8 bitar som utgör datan ryms i en Ethernet ram. Header = 112 bitar, payload 8 bitar.

$C = 300 \cdot 10^6\ m/s$
$P = 120\ bits$
$T = 10 \cdot 10^6\ bits/s$
$D = 200\ m$
För att CSMA/CD ska kunna upptäcka en kollision måste transmissionstiden vara minst lika lång som den dubbla utbredningstiden.

$\frac{P}{T} \geq 2 \cdot \frac{D}{(2/3)C} \rightarrow \frac{P}{T} = 12 \cdot 10^{-6},\ 2 \cdot \frac{D}{(2/3)C} = 2 \cdot 10^{-6}$ Svar: Ja

c. Den här typen av uppgifter är alltid svåra. Lösningen beror lite på vad man förutsätter och detta tas hänsyn till i rättningen.



Ej min Ethernet:

$\frac{P}{T} + \frac{512}{T} + 2 \cdot \frac{D}{(2/3)C} = 102.4 \cdot 10^{-6}s + 1 \cdot 10^{-6}s = 65.2\ \mu s$

Min ethernet

$2 \cdot \frac{P}{T} + 2 \cdot \frac{D}{(2/3)C} = 102.4 \cdot 10^{-6}s + 1 \cdot 10^{-6}s = 104.4\ \mu s$

5.

a. MAC-adresserna kan identifieras via Ethernet-headern:

Ram 1: MAC Dest: `ff ff ff ff ff ff` = Alla på länken
MAC Source: `c4 01 32 58 00 00`

Ram 2: MAC Dest: `c4 01 32 58 00 00`
MAC Source: `c4 02 32 6b 00 00`

Eftersom TYPE-fältet i Ethernet-headern är 0806 så är det ARP som skickas. I ARP-headern kan man identifiera IP-adresserna:

Ram 1: IP Sändare: 10.0.0.1
IP Mottagare: 10.0.0.2
Ram 2: IP Sändare: 10.0.0.2
IP Mottagare: 10.0.0.1

b. Det är en ARP-dialog eftersom TYPE-fältet i Ethernet-headern är 0806.

c. Ja, de två paketen representerar en komplett ARP transaktion (ARP-request och ARP-response). Detta kan utläsas från ARP-headerns Operation-fält.

d. Noden med IP 10.0.0.1 saknar MAC-addressen till noden med IP 10.0.0.2 i sin ARP-tabell. Vi vet inget om ARP-tabellen för noden med IP 10.0.0.2. Är på samma länk.

e. Ramen är paddad. Längden (minimum) på ramen är längre än ethernet-headern + ARP-headern.

DEL B

6.

a. {Dator A, Dator B, Router A, Router B}, dessa delar på mediet med hjälp av en hub.

b. Nätet kan ha $2^{(32-24)} - 2 = 254$adresser varav 4 är tagna. Alltså har nätet 250 adresser att förfoga.

c.

L3	**L2**
Router A	Router A
DNS	-
Dator B	Dator B

d.

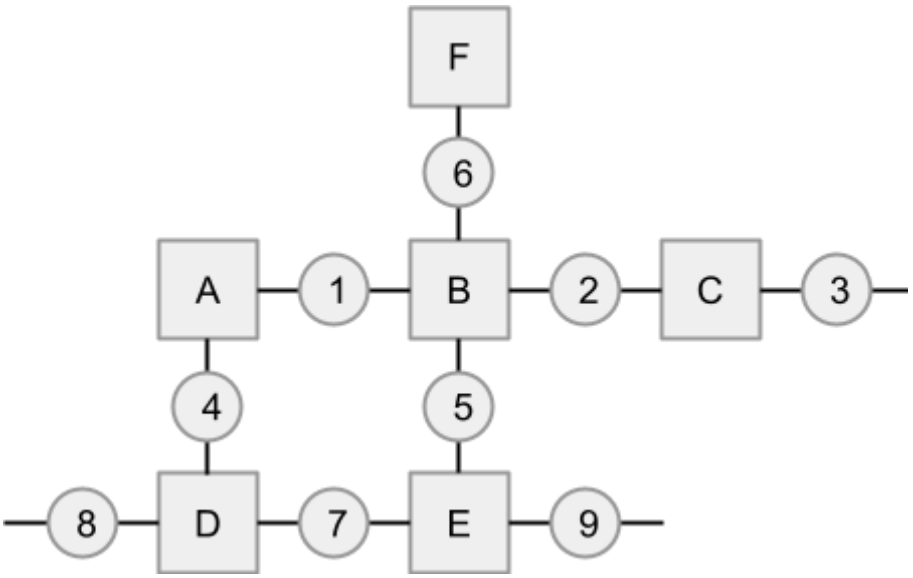
	L2		**L3**	
Typ	**Source**	**Dest**	**Source**	**Dest**
ARP request	Dator A	FF:FF:FF:FF:FF:FF	-	-
ARP reply	Router A	Dator A	-	-
DNS request	Dator A	Router A	8.168.1.4	9.1.43.9
ARP request	Router A	FF:FF:FF:FF:FF:FF	-	-
ARP reply	DNS	Router A	-	-
DNS request	Router A	DNS	8.168.1.4	9.1.43.9
DNS Reply	DNS	Router A	9.1.43.9	8.168.1.4
DNS Reply	Router A	Dator A	9.1.43.9	8.168.1.4
ARP request	Dator A	FF:FF:FF:FF:FF:FF	-	-
ARP reply	Router B	Dator A	-	-
HTTP request	Dator A	Router B	8.168.1.4	10.130.98.7
ARP request	Router B	FF:FF:FF:FF:FF:FF	-	-

ARP reply	WWW	Router B	-	-
HTTP request	Router B	WWW	8.168.1.4	10.130.98.7
HTTP reply ...				

7.

a.

i.



ii.

Kronologisk ordning:

	Nät:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	Nästa nod	-	B	B	-	B	B	D	D	B
	Hopp	-	1	2	-	1	1	1	1	2
B	Nästa nod	-	-	C	A	-	-	E	E	E
	Hopp	-	-	1	1	-	-	1	2	1
C	Nästa nod	B	-	-	B	B	B	B	B	B
	Hopp	1	-	-	2	1	1	2	3	2
D	Nästa nod	A	A	A	-	A	A	-	-	A
	Hopp	1	2	3	-	2	2	-	-	3
E	Nästa nod	D	B	B	D	-	B	-	D	-

	Hopp	2	1	2	1	-	1	-	1	-
F	Nästa nod	B	B	B	B	B	-	B	B	B
	Hopp	1	1	2	2	1	-	2	3	2

Konvergerad (En möjlig lösning):

	Nät:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	Nästa nod	-	B	B	-	B	B	D	D	B
	Hopp	-	1	2	-	1	1	1	1	2
B	Nästa nod	-	-	C	A	-	-	E	E	E
	Hopp	-	-	1	1	-	-	1	2	1
C	Nästa nod	B	-	-	B	B	B	B	B	B
	Hopp	1	-	-	2	1	1	2	3	2
D	Nästa nod	A	A	A	-	E	A	-	-	E
	Hopp	1	2	3	-	1	2	-	-	1
E	Nästa nod	B	B	B	D	-	B	-	D	-
	Hopp	1	1	2	1	-	1	-	1	-
F	Nästa nod	B	B	B	B	B	-	B	B	B
	Hopp	1	1	2	2	1	-	2	3	2

b.

i.

	Nät:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Nästa nod	-	-				-				
	Kostnad	1	2				3				
B	Nästa nod	-								-	-
	Kostnad	4								2	1

C	Nästa nod			-			-				
	Kostnad			2			1				
D	Nästa nod		-	-		-			-		
	Kostnad		1	2		3			4		
E	Nästa nod				-				-	-	
	Kostnad				7				3	5	
F	Nästa nod					-		-			
	Kostnad					5		8			
G	Nästa nod				-			-			-
	Kostnad				1			2			3

ii. Se boken för algorithm.