Lösningsförslag tenta 2010-10-18 (Version 2)

1. X = 01010; Y = 11101 (5 bitars ordlängd)

a)
```
R = X+Y   543210     bitnummer
          110000   0 carry
           01010   X
          +11101   Y
           00111=  R
```
(1p)

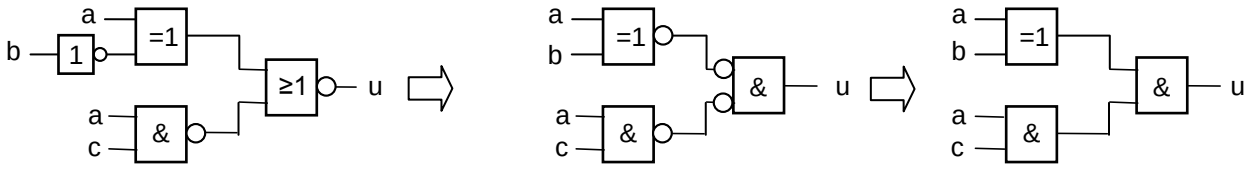
b) N = r_4 = 0;
Z = 0 (R ≠ 0);
V = x_4*y_4*r_4' + x_4'*y_4'*r_4 = 0*1*0' + 0'*1'*0 = 0; (Alltid 0 vid addition av tal med olika tecken!)
C = c_5 = 1 **(1p)**

c) $\underline{R} = 00111_2 = 07_{16} = \underline{7}$;
$\underline{X} = 01010_2 = 0A_{16} = \underline{10}$;
$\underline{Y} = 11101_2 = 1D_{16} = 16 + 13 = \underline{29}$;
Korrekt resultat om C = 0. **(1p)**

d) (r_4 = 0, pos) $\underline{R} = \underline{7}$
(x_4 = 0, pos) $\underline{X} = \underline{10}$
(y_4 = 1, neg) $Y_{2k} = 2^5 - 29 = 32 - 29 = 3$ $\underline{Y}$ motsvarar $\underline{-3}$
Korrekt resultat om V = 0. **(1p)**

e) $560{,}375 = +1000110000.011_2 = +1.000110000011*2^9$;
s/c/f; s = 0; c = 9 + 127 = 136 = 128 + 8 = 10001000; f = 0001100000110…0;
Flyttalet blir: $0/10001000/00011000001100000000000_2 = 440C1800_{16}$ **(2p)**

f)

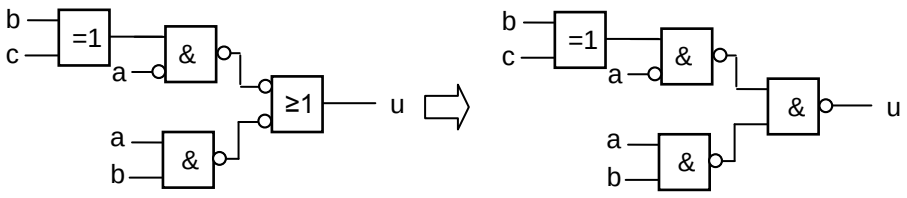


$\underline{u} = (a \oplus b)ac = (a'b + ab')ac = a'bac + ab'ac = 0 + ab'c = \underline{ab'c}$ **(3p)**

2.

a \ bc	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	0	0	1	1

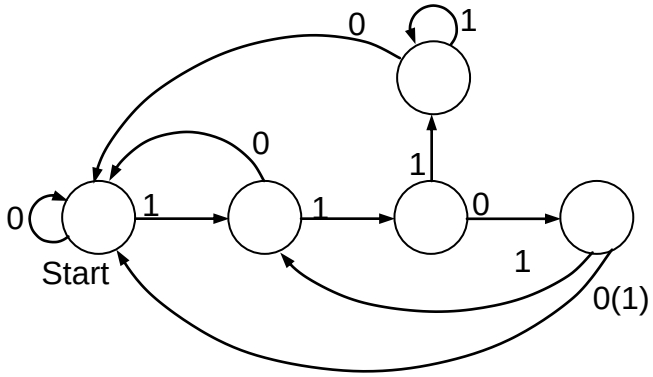
u = ab + a'b'c + a'bc' = ab + a'(b'c + bc') = ab + a'(b⊕c)



(Ring på ingångar i figuren ovan betyder att signalen inverteras innan den når grinden.)
(4p)

3.

a)



(Ej utsatta utsignaler = 0)

5 tillstånd ger minst 3 vippor
($2^2 < 5 \leq 2^3$)

(4p)

b)

q_2	q_1	q_0	q_2^+	q_1^+	q_0^+	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0
0	0	0	0	1	1	0	-	1	-	1	-
0	0	1	0	0	0	0	-	0	-	-	1
0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	1	1	1	1	1	1	-	-	0	-	0
1	0	0	0	0	1	-	1	0	-	1	-
1	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	0	1	0	0	-	0	-	1	0	-
1	1	1	1	1	0	-	0	-	0	-	1

$J_2 = q_1$ $\quad K_2 = q_1'$

$J_1 = q_2' q_0' = (q_2 + q_0)'$ $\quad K_1 = q_0'$

$J_0 = q_1'$ $\quad K_0 = q_2 + q_1'$

J_2	00	01	11	10
0	0	0	1	-
1	-	-	-	-

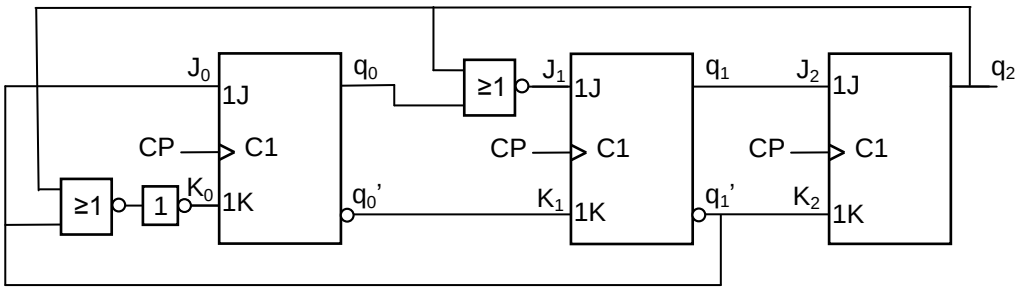
K_2	00	01	11	10
0	-	-	-	-
1	1	-	0	0

J_1	00	01	11	10
0	1	0	-	-
1	0	-	-	-

K_1	00	01	11	10
0	-	-	0	-
1	-	-	0	1

J_0	00	01	11	10
0	1	-	-	-
1	1	-	-	0

K_0	00	01	11	10
0	-	1	0	-
1	-	-	1	-



(6p)

4. $7 \cdot A - 6 \cdot (B + 1) = 6 \cdot (A - B - 1) + A$

CP	RTN	Styrsignaler (=1)
1	$B \rightarrow T$	OE_B, LD_T
2	$A - T - 1 \rightarrow R$	OE_A, f_3, f_2, LD_R
3	$2R \rightarrow R$, $R \rightarrow T$	OE_R, f_3, f_1, f_0, LD_R, LD_T
4	$R + T \rightarrow R$	OE_R, f_3, f_1, LD_R
5	$2R \rightarrow R$	OE_R, f_3, f_1, f_0, LD_R
6	$A \rightarrow T$	OE_A, LD_T
7	$R + T \rightarrow R$	OE_R, f_3, f_1, LD_R
8	$R \rightarrow B$	OE_R, LD_B

(5p)

5. a)

State	S-term	RTN-beskrivning	Aktiva styrsignaler (=1)
Q_5	$Q_5 \cdot I_{xx}$	PC→MA, PC+1→PC	OE_{PC}, LD_{MA}, IncPC
Q_6	$Q_6 \cdot I_{xx}$	M→MA	MR, LD_{MA}
Q_7	$Q_7 \cdot I_{xx}$	2M→R, Flaggor→CC	MR, f_3, f_1, f_0, LD_R, LD_{CC}
Q_8	$Q_8 \cdot I_{xx}$	R→M, NF	OE_R, MW, NF

Instruktionen består av två ord, där det andra är en adress. Data på adressen dubblas och flaggorna påverkas. Detta är ASL Adr. **(2p)**

b)

State	S-term	RTN-beskrivning	Aktiva styrsignaler (=1)
Q_5	$Q_5 \cdot I_{0F} \cdot Z$ $Q_5 \cdot I_{0F} \cdot Z'$ $Q_5 \cdot I_{0F}$	PC→MA,T, SP–1→SP Next Fetch PC+1→PC	OE_{PC}, LD_{MA}, LD_T , DecSP NF IncPC
Q_6	$Q_6 \cdot I_{0F}$	M + T + 1→ R	MR, f_3, f_1, g_0, LD_R
Q_7	$Q_7 \cdot I_{0F}$	SP → MA	OE_{SP}, LD_{MA}
Q_8	$Q_8 \cdot I_{0F}$	PC → M	OE_{PC}, MW
Q_9	$Q_8 \cdot I_{0F}$	R → PC, Next Fetch	OE_R, LD_{PC}, NF

(5p)

6.

a) N⊕V används istället för teckenflaggan N i logikuttryck för hoppvillkor då villkoret avser tal med tecken. Detta beror på att N-flaggan får fel värde vid overflow. Eftersom V-flaggan samtidigt ettställs kommer uttrycket N⊕V alltid att ha samma värde som den korrekta teckenbiten. **(2p)**

b) Eftersom varje ORG-direktiv ger ”location counter, LC” i assemblatorn ett nytt värde så är det risk att LC får ett värde som redan har använts. Vid laddning av program och data i minnet kan det då inträffa att tidigare laddade dataord skrivs över av senare laddade dataord. **(2p)**

c) På stacken kan man lagra ett stort antal datavärden på ett mycket enkelt sätt. Stackpekaren SP innehåller alltid adressen till det översta ordet i stacken. Vid lagring av ett nytt datavärde (push) minskas först adressen i SP med ett och sedan skrivs datavärdet där SP ”pekar”. Vid läsning av översta värdet på stacken (pull eller pop) läser processorn datavärdet där stackpekaren pekar och därefter ökas adressen i SP med ett. Stacken används vid subrutinanrop för att lagra återhopps-adressen och för att tillfälligt lagra registervärden och variabler. **(3p)**

d)

Adr	Data	~	Läge			
60	11 72	4		LDX	#TAB	
62	81 03	7		LDAA	3,X	
64	82 04	7	LOOP1	LDAB	4,X	
66	45	4	LOOP2	DECB		
67	5E FD	5		BNE	LOOP2	66 – 69 = FD
69	41	4		INCA		
6A	5B F8	5		BMI	LOOP1	64 – 6C = F8
6C	5A 0B	5		BRA	NEXT	79 – 6E = 0B
6E	-- -- -- --	-		RMB	4	
72	00 FE 0A FC 14 F8 1E	-	TAB	FCB	0,-2,10,-4,20,-8,30	
79	00	3	NEXT	NOP		

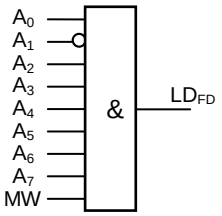
(3p)

e) $\underline{t} = [4+7+(7+(4+5)*20+4+5)*4+5+3]\ \mu s = [19+(16+9*20)*4]\ \mu s = [19+784]\ \mu s = \underline{803\mu s}$ **(3p)**

7.

a) Utportens register skall laddas med data från databussen vid skrivning på adress FD_{16}. = 11111101_2

(Ring på ingången i figuren till höger betyder att signalen inverteras innan den når OCH-grinden.)



(3p)

b) Man kommer att skriva samma data i minnet på adress FD_{16} som man skriver på utporten. Har man ingen inport ansluten på samma adress kan man där läsa det man skrev på utporten, vilket ibland kan vara praktiskt. **(2p)**

c) Man använder t ex instruktionen STAB $FD **(1p)**

8.

```
ASCCNT  PSHA            Spara register på stack
        PSHX

        CLRB            Nollställ hexräknare

ALOOP   LDAA  1,X+      Hämta data från textsträng. Öka pekare
        TSTA            Strängslut?
        BEQ   ASCEX     Ja, avsluta

        ANDA  #$7F      Maska paritetsbit (bit 7)
        CMPA  #'0'      Kolla undre gräns
        BLO   ALOOP     Ej hexsiffra. Testa nästa
        CMPA  #'9'      Decimal siffra?
        BLS   COUNT     Ja, räkna

        CMPA  #'A'      "Bokstavssiffra"?
        BLO   ALOOP     Ej hexsiffra. Testa nästa

        CMPA  #'F'      "Bokstavssiffra"?
        BHI   ALOOP     Ej hexsiffra. Testa nästa

COUNT   INCB            Hexsiffra. Öka sifferräknare
        BRA   ALOOP     Testa nästa

ASCEX   PULX            Återställ register
        PULA
        RTS
```

(6p)