



# Tentamen i Datorteknik, TSEA28

<i>Datum för tentamen</i>	<b>100817</b>
<i>Sal</i>	<b>TER1</b>
<i>Tid</i>	<b>8.00-12.00</b>
<i>Kurskod</i>	<b>TSEA28</b>
<i>Provkod</i>	<b>TEN1</b>
<i>Kursnamn/benämning</i>	<b>Datorteknik</b>
<i>Institution</i>	<b>ISY</b>
<i>Antal uppgifter som ingår i tentamen</i>	<b>9</b>
<i>Antal sidor på tentamen (inkl. försättsbladet)</i>	<b>14</b>
<i>Jour/Kursansvarig</i>	<b>Lennart Bengtsson</b>
<i>Telefon under skrivtid</i>	<b>1367</b>
<i>Besöker salen ca kl.</i>	<b>9.30</b>
<i>Kursadministratör (namn/ tfnnr/mailadress)</i>	<b>Ylva Jernling/2648/ylva@isy.liu.se</b>
<i>Tillåtna hjälpmedel</i>	<b>Inga</b>
<i>Övrigt (exempel när resultat kan ses på webben, betygsgränser, visning, övriga salar tentan går i m.m.)</i>	<b>För betyg 3 krävs 21 poäng För betyg 4 krävs 31 poäng För betyg 5 krävs 41 poäng</b>

1. Nedanstående programkod exekveras på en M68008-processor. Innan programmet körs är registerinnehållet (hexadecimalt):

```

PC = 0000090C   SR = 2700
D0 = 00BC614E   A0 = 00002000
D1 = 05E30A78   A1 = FFFFFFFF
D2 = FFFFFFFF   A2 = FFFFFFFF
D3 = FFFFFFFF   A3 = FFFFFFFF
D4 = FFFFFFFF   A4 = FFFFFFFF
D5 = FFFFFFFF   A5 = FFFFFFFF
D6 = FFFFFFFF   A6 = FFFFFFFF
D7 = FFFFFFFF   A7 = 00000786

```

Rad 1     MOVE.W   #\$FFFF, D0

Rad 2     MOVE.W   #\$8765, D1

Rad 3     EOR.W     D0, D1

Rad 4     ADD.W     #1, D1

Rad 5     MOVE.B   D1, D3

Rad 6     LSL.L     #1, D3

Rad 7     LEA       \$7000, A7

Rad 8     JSR       Rad 20

Rad 9     MOVE.W   (A0)+, D5

Rad 20    MOVE.L   D3, (A7)

Rad 21    CLR.B     D3

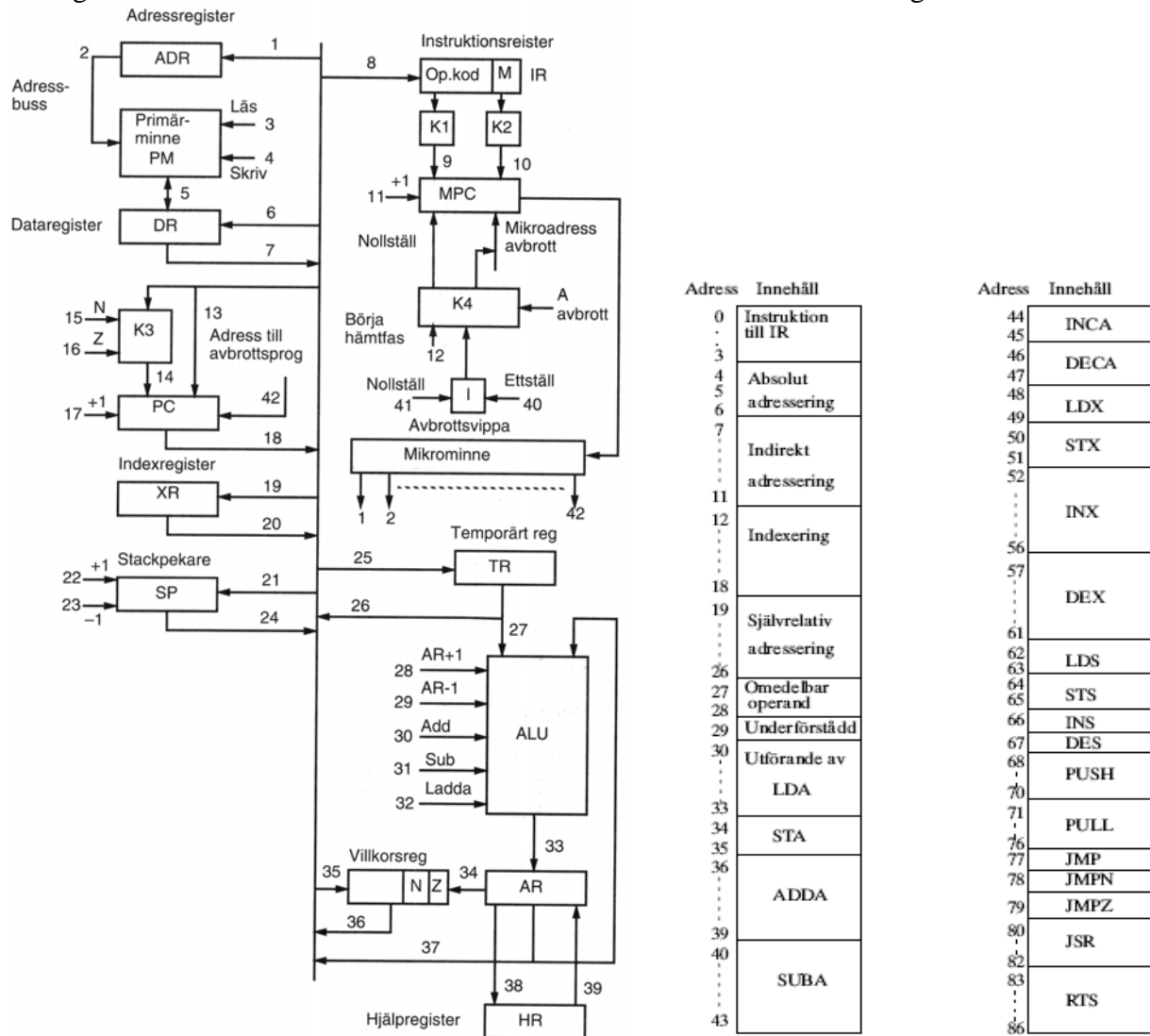
Rad 22    RTS

- a) Vad innehåller registerna D0 och D1 sedan rad 1 och rad 2 exekverats? (1 p)
- b) Vad kallas den operation som görs på talet i D1 på raderna 3 och 4? (1 p)
- c) Vad innehåller D3 efter det att rad 5 exekverats? (1 p)
- d) Vilken *aritmetisk* operation utförs på rad 6? (1 p)
- e) Vad görs på rad 7 och varför görs detta? (1 p)
- f) Vad är den effektiva adressen till operanden som register D5 laddas med på rad 9? (1 p)
- g) Vad är innehållet i A0 efter det att instruktionen på rad 9 exekverats? (1 p)
- h) Vad kommer återhopsadressen att vara på rad 22 innan RTS exekverats? (1p)
- i) Vad är skillnaden funktion mellan instruktionen RTS och instruktionen RTE (kallas RTI i Roos' bok)? (1 p)

Alla registervärden, adresser etc. ska anges med 32 bitar.

---

2. Figuren visar blockschemat över en dator. Även mikrominnets indelning visas.



- Skriv mikroprogrammet för hämtfasen (adress 0 till 3). (3 p)
- Skriv mikroprogrammet för självrelativ adressering. (4 p)
- Vilka register lagras på stacken vid ett avbrott? (1 p)
- Vad gör nätet K3? (1 p)
- Vilka mikroprogram saknas i figuren över mikrominnets indelning? (2 p)
- Hur många komponenter i blockschemat är synkrona? (1 p)

3. Beräkna med hjälp av Robertsons multiplikationsalgoritm produkten  $x \cdot y$ , där  $x = -5/8$  och  $y = 6/8$ . Både  $x$  och  $y$  är 2-komplementrepresenterade 4-bitars tal. Utför spillkorrigering genom att använda utökad talområde. Redovisa alla beräkningar.

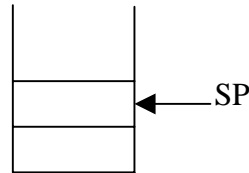
(4 p)

4. Vad lagras på stacken i programmet nedan? Beskriv vad som händer med stacken under programförloppet. Rita stacken och stackpekarens läge varje gång något ändras. Ange om du väljer post- eller predekrementering av stackpekaren. (NOP = No Operation)

```

C:      PUSH #36
E:      JSR 14
10:     POP
12:     JMP 12
14:     NOP
16:     JSR 1E
18:     NOP
1A:     NOP
1C:     RTS
1E:     NOP
20:     NOP
22:     RTS

```



(3 p)

- 5.
- a) När använder man sig av DMA? (1 p)
- b) Beskriv hur DMA fungerar. (2 p)
- c) Hur fungerar ett cacheminne? (2 p)

6. Koppla samman en 8-bitars mikroprocessor med yttre minnen. Mikroprocessorn har 1 kByte extern adressrymd och dess programräknare nollställs vid reset. EPROM används för program, medan RAM används för data. Vid reset av mikroprocessorn nollställs programräknaren.

Man önskar ge systemet följande minnesmap:

000(hex) – 1FF(hex) program

300(hex) – 3FF(hex) data

Rita ett schema över hur du med valfria grindar och med minneskapslar av nedanstående typer skapar det önskade mikrodatorsystemet.

Minnen:

EPROM 256 x 8 bitar

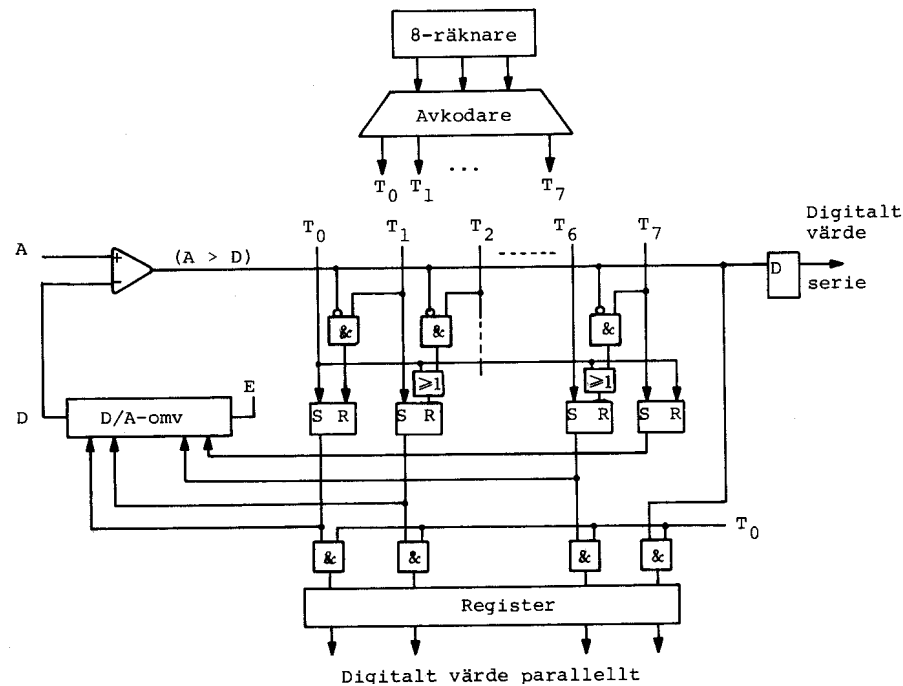
RAM 256 x 8 bitar

(5 p)

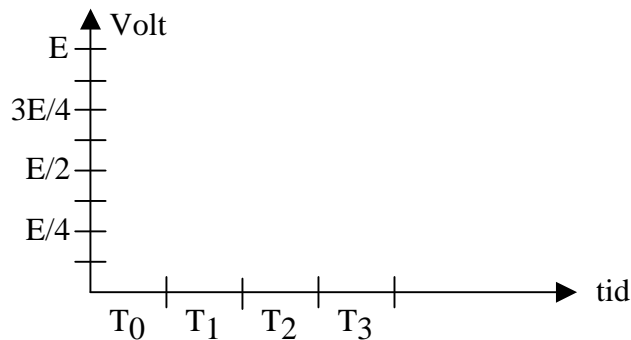
7. Rita ett enkelt blockschema på hur en MAC-enhet i en DSP är uppbyggd. (2 p)

8.

- a) Enligt vilken princip fungerar A/D-omvandlaren nedan? Beskriv arbetsättet. (2 p)



- b) Antag att  $E = 10\text{ V}$  och  $A = 7\text{ V}$ . Hur ser då signalen D ut i de fyra första klockintervallen ( $T_0, T_1, T_2, T_3$ )? Rita en figur enligt nedan:



(2 p)

9.

- a) I en pipelinad dator genomlöper en instruktion fyra faser:

H: hämta instruktion  
 L: läs operander  
 U: utför operation  
 S: spara resultat

Steg H, L och S tar en cykel, U däremot två cykler.

Hur mycket snabbare kan exekveringen av 11 sådana instruktioner i datorn maximalt bli jämfört med om instruktionerna exekveras seriellt (= vilken speed-up)? (2 p)

- b) I en pipelinad dator kan s.k. datakonflikter uppträda. Varför uppstår denna konflikt och vilka åtgärder kan användas för att lösa problemet? (2 p)
- c) Nämn minst två kriterier som klassar en dator som RISC. (2 p)

1. a) D0 = 00BC FFFF D1 = 05E3 8765 b) 2-kompl c) D3 = FFFF FF9B d) Mult med 2  
 e) Sätter upp en stack f) 0000 2000 g) 0000 2002 h) FFFF FF36 (alltså en felaktig  
 återhoppadress)  
 i) se OR 7.2

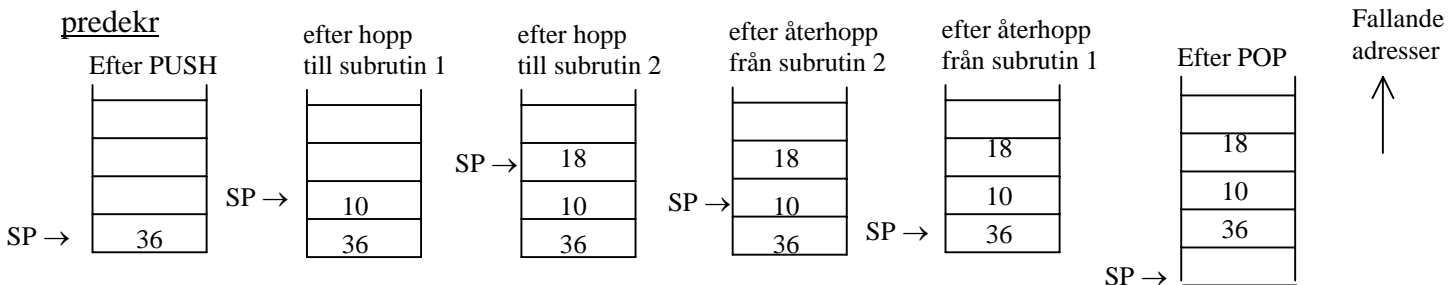
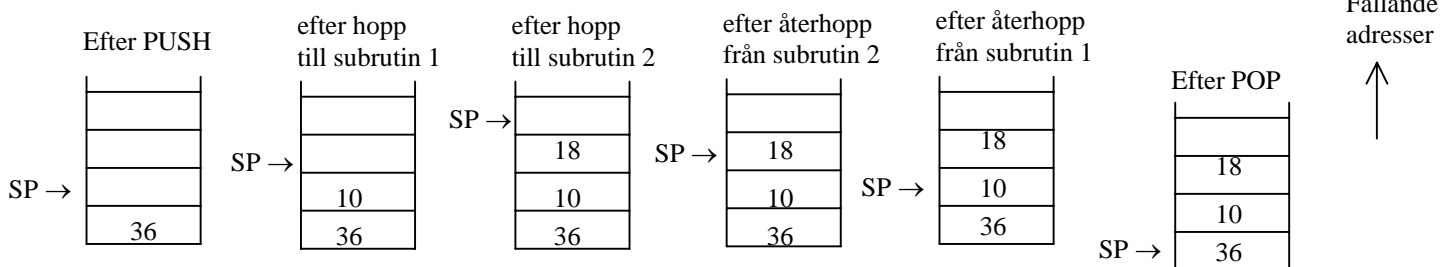
2. a) – b) OR 6.6.1 c) – d) OR 7.2 e) Avbrott och RTI f) 12

3.  $x = 1.011$  ,  $y = 0.110$

p0      00.000000  
           00.110       $\times 3 = 1$   
           00.110  
           →  
 p1      00.011000  
           00.110       $\times 2 = 1$   
           01.001  
           →  
 p2      00.100100  
           00.000       $\times 1 = 0$   
           00.100100  
           →  
           0.010010  
  
 p3      00.010010  
           11.010      -  $x0 \text{ AND } y$   
           11.100010

4.

postdekr



5. a) – b) Mano&Kime 12.7, OR 7.3 c) DW 3.3, OR 9.2

6.  $CS_{EPROM1} = A9' \cdot A8'$   $CS_{EPROM2} = A9' \cdot A8$   $CS_{RAM} = A9 \cdot A8$  (positiv aktivering)

7. DW 6.2

8. DB s325, samma exempel som i boken

9. a)  $S = \frac{5 \cdot 11}{5 + (11 - 1) \cdot 2} = 2,2$  b) DW 5.5 c) OR 10.1