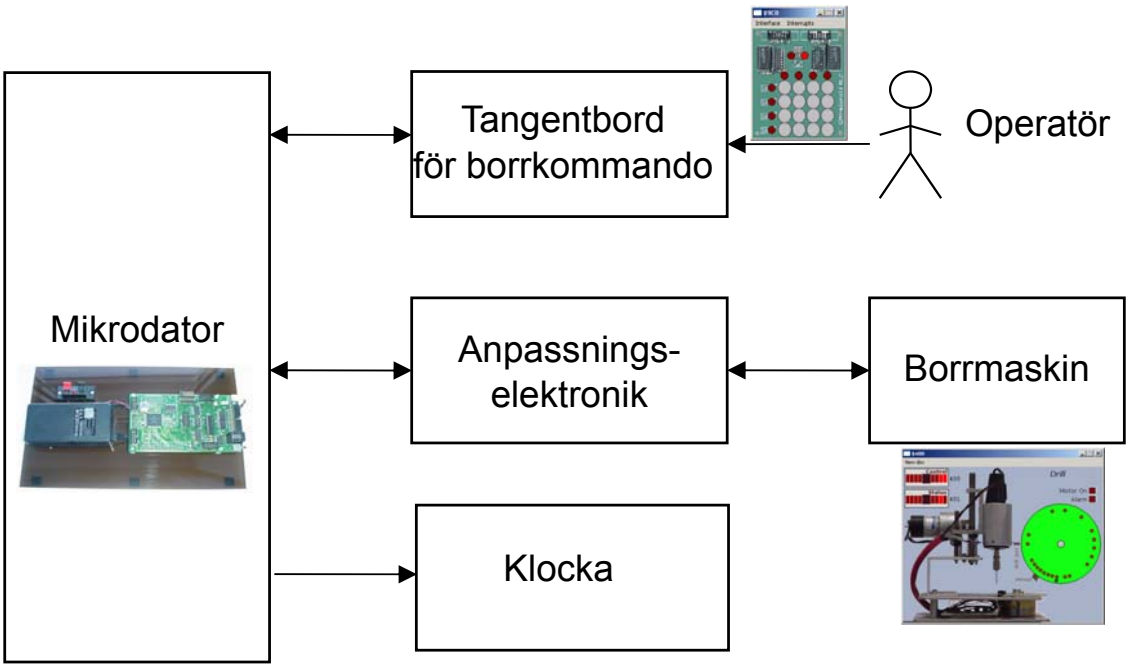
Maskinorienterad Programmering 2011/2012

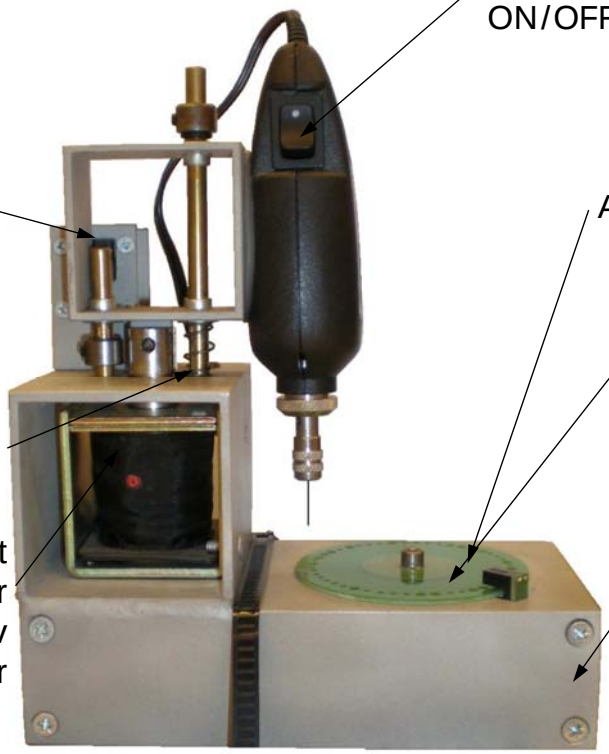
Genomgång av laborationer: ”Programutveckling i assembler”

Arbetsbok för MC12, kapitel 4

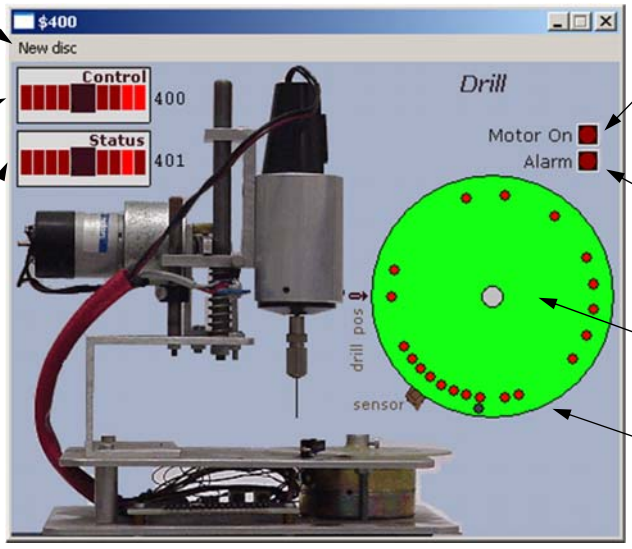
Laborationsmoment 2 - En Borrautomat



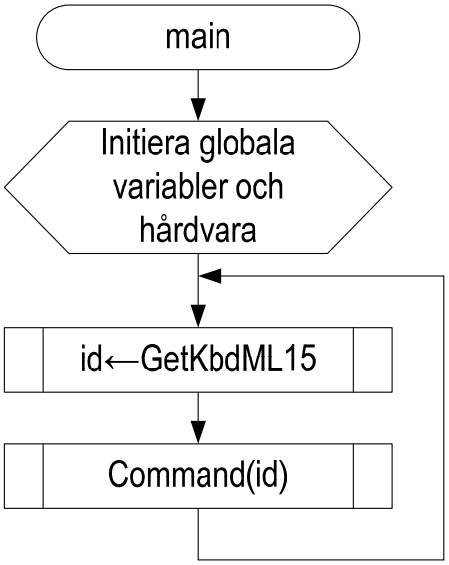
Borrmaskin-Robot



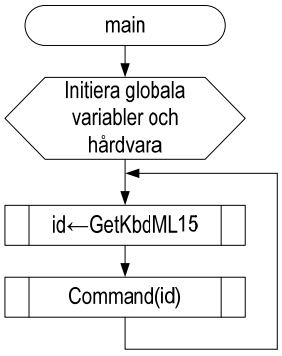
Simulatorn för borrmaskinen

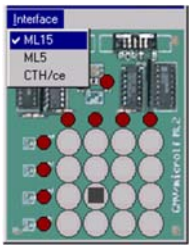


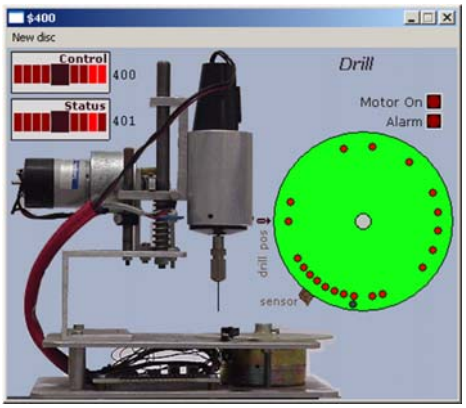
Specifikation

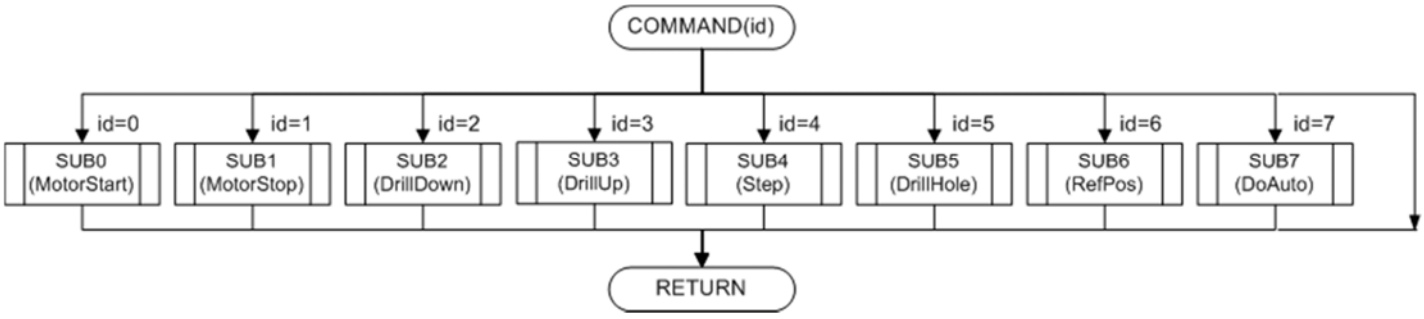


Tangent-kod	Operation	subrutin
0	starta borrmotorn	MotorStart
1	stoppa borrmotorn	MotorStop
2	sänk borret	DrillDown
3	höj borret	DrillUp
4	rotera arbetsstycket medurs ett steg	Step
5	borra ett hål	DrillHole
6	stega arbetsstycket till referensposition	RefPos
7	borra hål längs cirkeln enligt mönster	DoAuto



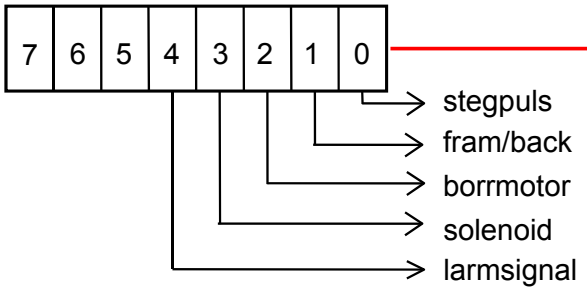






Styrord till borrmaskinen

Utport: Drill Control



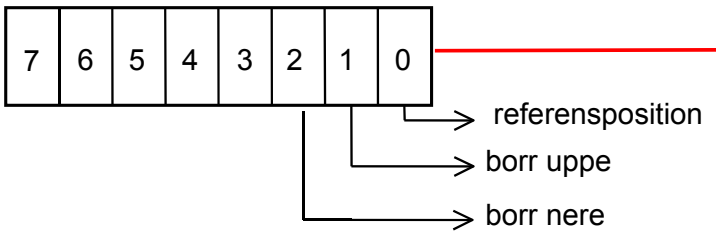
Bit 4 = 1: Larm på
Bit 3 = 1: Borret sänks
Bit 2 = 1: Borrmotorn roterar
Bit 1 = 1: Medurs vridning
Bit 0: Pos flank Stegpuls

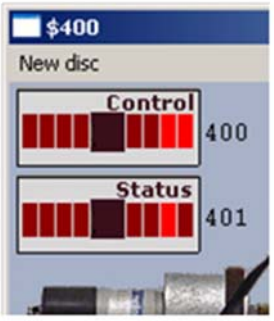
Logiknivå: ”Aktiv hög”
Att göra ”RESET” på borrmaskinen således:

```
LDAA #0          ; Passiva signaler
STAA $400
---
---
```


Statusord från borrmaskinen

Inport: Drill Status





Anm: ***Statusporten ansluts till adress $600 i laborations-systemet***

Bit 2 = 1: Borr i bottenläge
Bit 1 = 1: Borr i toppläge
Bit 0 = 1: Referensposition

Logiknivå: ”Aktiv hög”

Testförfarande

Uppgift 71


```
DipSwitch:    EQU    $600          ; Dip Switch Input
DrillControl: EQU    $400          ; Drill Control Output

Loop          LDAA   DipSwitch     ; Läs strömbrytare
              STAA   DrillControl  ; Ge styrord
              BRA    Loop
```

Utför instruktionssekvensen stegvis (Step)

Villkorlig assemblering ger korrekta portadresser


```
#ifdef SIMULATOR
DrillStatus          EQU    $401
#else
DrillStatus          EQU    $600
#endif
```

I ditt huvudprogram, innan filen Labdefs.s12 inkluderas, kan du definiera

```
#define SIMULATOR
```

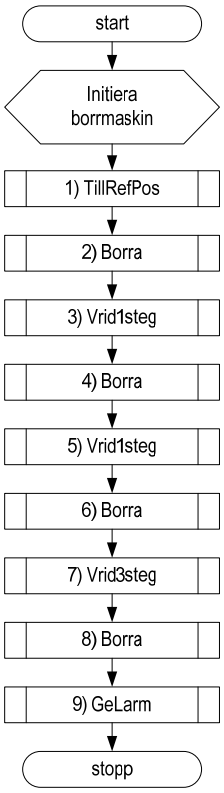
när du kommer till laborationen kommenterar du bort detta på följande sätt:

```
; #define SIMULATOR
```

Anm: ”Dip Switch Input” och borrmaskin kan inte användas samtidigt i laborationssystemet (MC12).

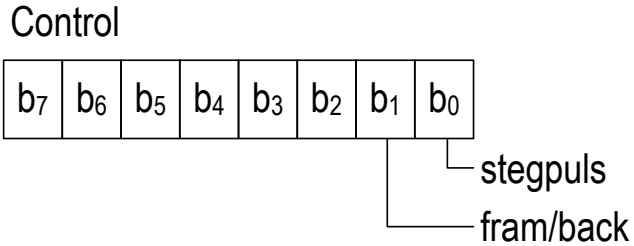
Inledande uppgift med borrmaskinen

1) Arbetsstycket vrids till referensposition.
2) Hål borras
3) Arbetsstycket vrids *medurs* ett steg
4) Hål borras
5) Arbetsstycket vrids *medurs* ett steg
6) Hål borras
7) Arbetsstycket vrids *medurs* tre steg
8) Hål borras
9) En larmsignal ges som indikation på att uppgiften är klar.



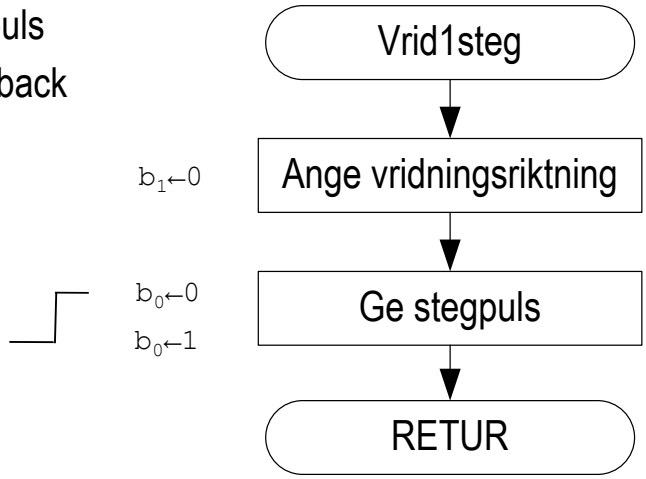

```
; Drilltest2.s12
     USE       Labdefs.s12
     ORG $1000
start:   LDAA  #0 ; Reset
     STAA DrillControl
     JSR TillRefPos
     JSR Borra
     JSR Vrid1steg
     JSR Borra
     JSR Vrid1steg
     JSR Borra
     JSR Vrid1steg
     JSR Vrid1steg
     JSR Vrid1steg
     JSR Borra
     JSR GeLarm
stopp:   BRA   stopp

Vrid1steg:     RTS
TillRefPos:    RTS
Borra:         RTS
GeLarm:        RTS
```


Att vrida arbetsstycket



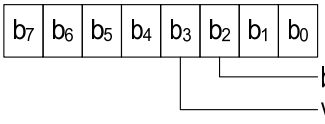
b_1=1, medurs vridning vid stegpuls
b_0, stegpuls för transition 0⟶1

Uppgift 77



Att borra ett hål

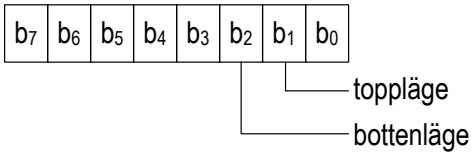
Control (styrregister)



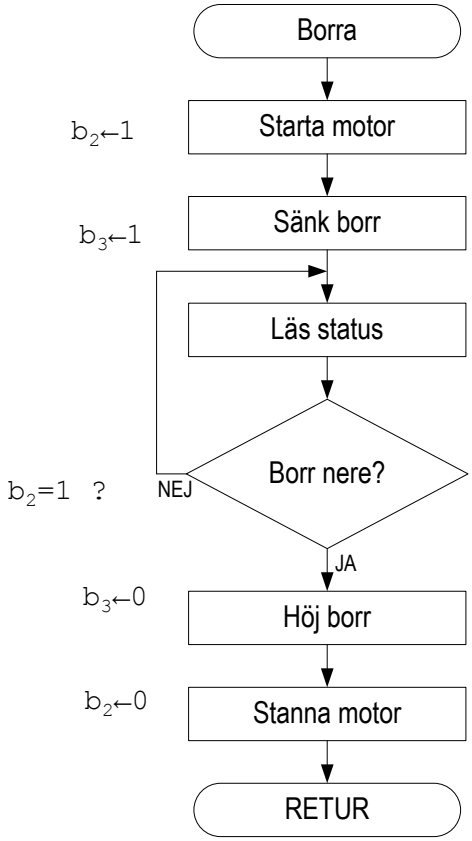
b_3, vridmagnetens funktion
- b_3=1, borr sänks
- b_3=0, borr höjs

b_2, borrmotorns funktion
- b_2=1, borr roterar
- b_2=0, borr stillastående

Status

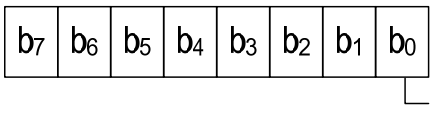


b_2=1, borr i absolut bottenläge
b_1=1, borr i absolut toppläge

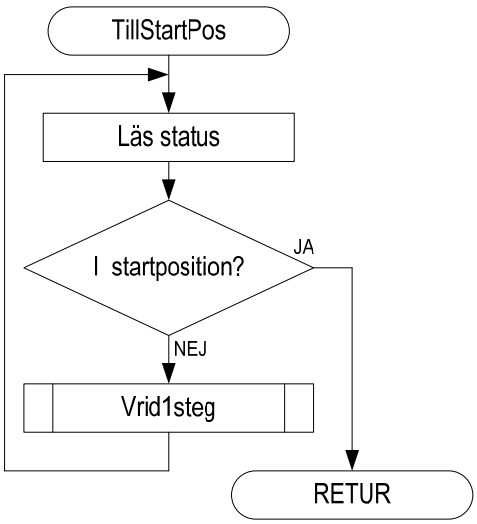


Att vrida arbetsstycket till startpositionen

Status

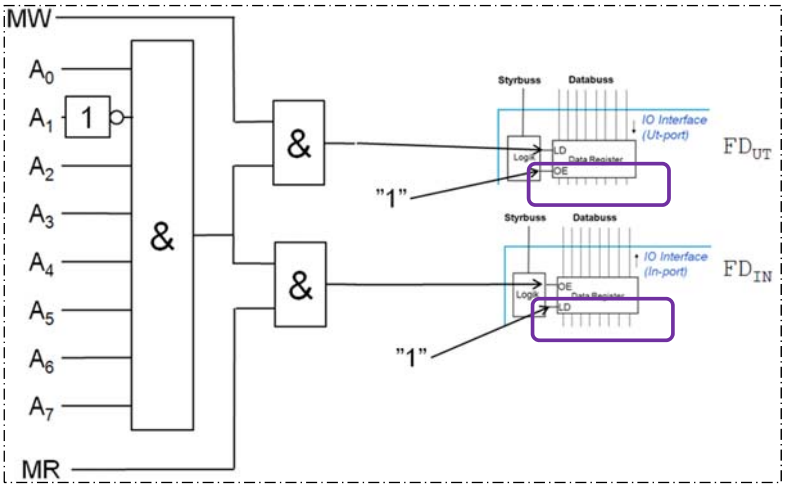


b_0=1, arbetsstycke i startposition



Att bara ändra en bit i taget

```
* Läs nuvarande styrord
        LDAA    DCtrl
* Nollställ lämplig bit
        ANDA    #xx
* Skriv nytt styrord
        STAA    DCtrl
;sekvensen är funktionellt
;likvärdig med:
        BCLR    #~xx,DCtrl
```



Fungerar inte här ty porten är ”icke läsbar” utport…

Kopia av styrordet (“skuggregister”)

Variabel `DCShadow` ska hela tiden ha samma värde som `DrillControl` hade haft om porten varit läsbar…

För att nollställa en bit används nu:

```
        LDAA        DCShadow
        ANDA        #Bitmönster
        STAA        DCShadow
        STAA        DrillControl
```

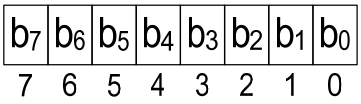
för att ettställa en bit används:

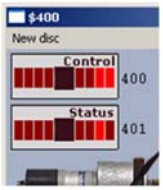
```
        LDAA        DCShadow
        ORAA        #Bitmönster
        STAA        DCShadow
        STAA        DrillControl
```

Subrutiner för att manipulera styrregistret OUTONE och OUTZERO

```
; Subrutin Outone.
; Läser kopian av borrmaskinens styrord
; på adress 'DCShadow'. Ettställer en
; av bitarna och skriver det nya
; styrordet till 'DCShadow'
; samt utporten 'DrillControl'
; Biten som nollställs ges av innehållet
; i B-registret (0-7) vid anrop.
; Om (B) > 7 utförs ingenting.
; Anrop:          LDAB     #bitnummer
;                 JSR      OUTONE
; Utdata:         Inga
; Register:       Ingen
; Anropar:        Inga
```

”bitnummer” = 0..7





Fördröjningar i mekaniska delar

- Starta borrmotorn
  (vänta tills den är uppe i varv,
  c:a 1 sekund)
- Vrid arbetsstycket ett steg
  (vänta tills det har vridits till rätt position,
  ca 250 ms)
- Lyft borret
  (vänta tills borret har kommit ovanför arbetsstycket,
  ca 250ms)
- etc

Uppgift 86

```
;-----------------------
; SUBRUTIN Delay
; åstadkommer fördröjning av program.
; Fördröjningen utförs i steg om 0,25
; sekunders intervall.
; Indata:
;   Register B: Fördröjning * 0,25 sek.
; Registerpåverkan:
;   Register B innehåller alltid 0 efter
;   subrutinen. Inga andra register
;   påverkas.
```


Programmerad tidsfördröjning

DelayConst:	**EQU** **ORG**	**???** **$1000**
Start:	CLRA	
DELAY:	LDX	#DelayConst
NEXT:	LEAX	-1,X
	LDY	#100
NEXT2:	LEAY	-1,Y
	CPY	#0
	BNE	NEXT2
	CPX	#0
	BNE	NEXT
	COMA	
	STAA	$400
	BRA	DELAY

Använd villkorlig assemblering

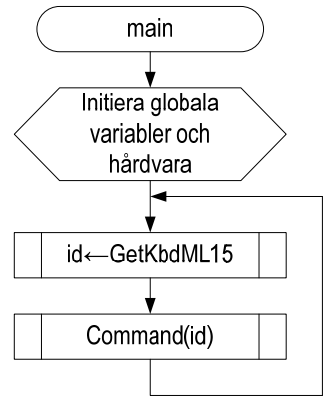
```
#ifdef    SIMULATOR
  #ifdef  RUNFAST
    DelayConst EQU  xx
  #else
    DelayConst EQU  yy
  #endif
#else
  DelayConst   EQU  zz
#endif
```

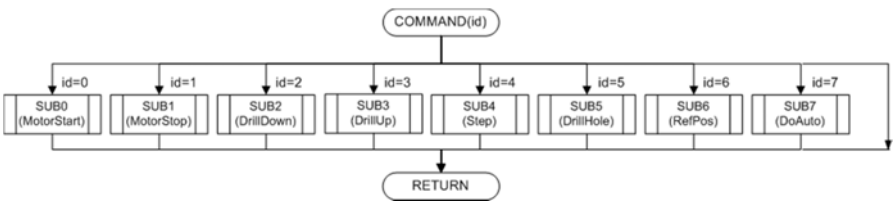
Dessa bestämmer du experimentellt med simulator som förberedelse.

Denna bestäms experimentellt vid laboration

Borrmaskinrobot

tangent kod	Operation	subrutin
0	starta borrmotorn	MotorStart
1	stoppa borrmotorn	MotorStop
2	sänk borret	DrillDown
3	höj borret	DrillUp
4	rotera arbetsstycket medurs ett steg	Step
5	borra ett hål	DrillHole
6	stega arbetsstycket till referensposition	RefPos
7	borra hål längs cirkeln enligt mönster	DoAuto





```
;-------------------------------------
; SUBRUTIN – Command
; Beskrivning:     Rutinen avgör vilken
; kommandosubrutin som skall
; utföras och anropar denna.
; Anrop:           JSR        Command
; Indata:          Kommandonummer i reg B
; Utdata:          Inga
; Register:        B,X ändras
; Anrop:           SUB0 ... SUB7
;-------------------------------------


        Command:
        ; giltigt värde?
              CMPB        #7
              BHI         CommandExit
        ; pekartabellens basadress
              LDX         #JUMPTAB
        ; offset är 2 bytes per adress
              ASLB
        ; hämta subrutinens startadress
              LDX         B,X
        ; utför subrutin
              JSR         ,X
        ; återvänd från kommandorutin
        CommandExit:
              RTS
```

```
;-------------------------------------
;     Tabell med subrutinadresser (pekare)
JUMPTAB:   FDB     SUB0,SUB1,SUB2,SUB3
           FDB     SUB4,SUB5,SUB6,SUB7
;-------------------------------------
; subrutiner för test

SUB0  MOVB #0,OutPort
      RTS
SUB1  MOVB #1,OutPort
      RTS
SUB2  MOVB #2,OutPort
      RTS
SUB3  MOVB #3,OutPort
      RTS
SUB4  MOVB #4,OutPort
      RTS
SUB5  MOVB #5,OutPort
      RTS
SUB6  MOVB #6,OutPort
      RTS
SUB7  MOVB #7,OutPort
      RTS
```

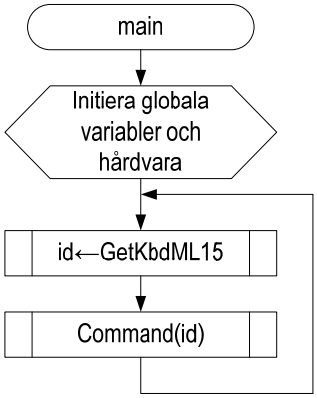

Filen Main.s12

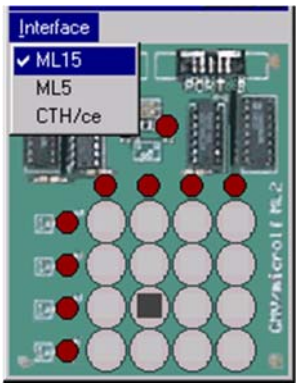
STRUKTUR

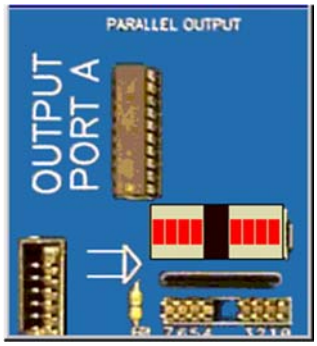
1. Inkludera definitionsfil
2. Initiera systemet
3. Huvudprogram
4. Subrutinen **Command**
5. Inkludera fil (filer) med ytterligare subrutiner.
6. Plats för variabler

```
; Definitioner
              USE         Labdefs.s12
              ORG         $1000
main:         ---
              ---
;***********************************
; Huvudprogram
; Invänta vald operation
main_loop:
              JSR         GetKbdML15

; Utför vald operation
              JSR         Command
              BRA         main_loop
;***********************************
Command:      ---
              ---
              ---
              USE         ML15drvr.S12
              USE         Subroutines.s12
; Placera alla globala variabler här
DCShadow      RMB         1
...
```

Att testa programmet i filen Main.s12

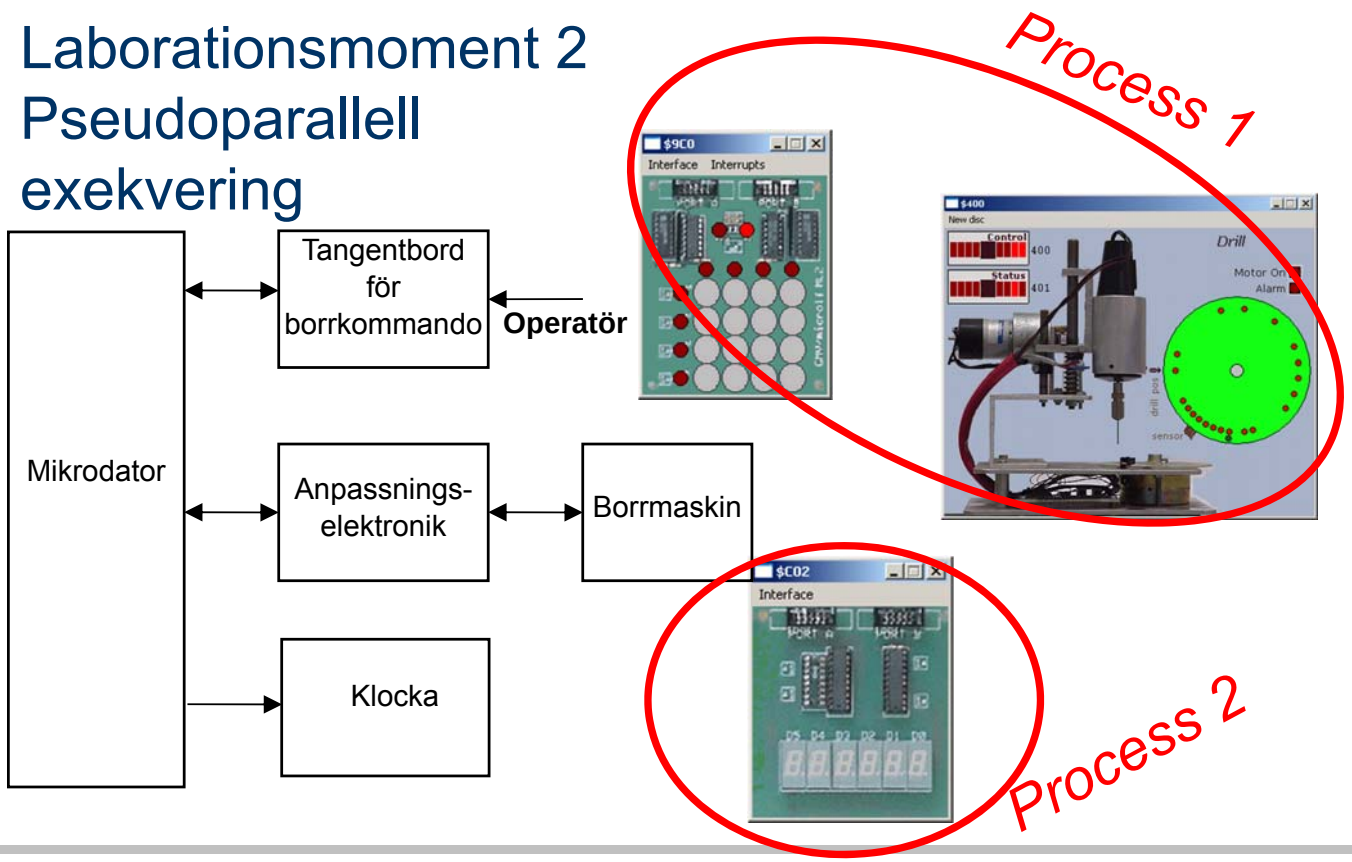






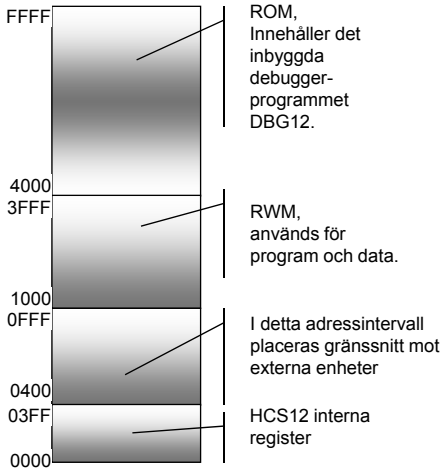

```
SUB0   MOVB #0,ParOut
       RTS
SUB1   MOVB #1,ParOut
       RTS
SUB2   MOVB #2,ParOut
       RTS
SUB3   MOVB #3,ParOut
       RTS
SUB4   MOVB #4,ParOut
       RTS
SUB5   MOVB #5,ParOut
       RTS
SUB6   MOVB #6,ParOut
       RTS
SUB7   MOVB #7,ParOut
       RTS
```


Laborationsmoment 2 Pseudoparallell exekvering



Applikation för avbrott (IRQ)

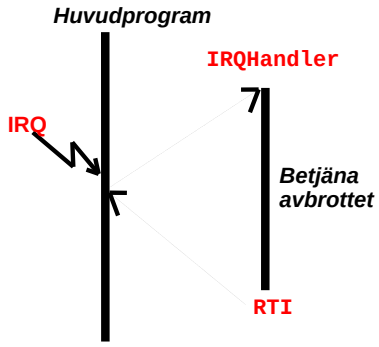
```
;Initieringssekvens
        ORG     XXXX
        ...
; nollställ I-flagga
        ANDCC   #$FE
        JSR     _main
        ...
```




```
        ORG     $FFF2
        FDB     irq_service_routine
; Avbrottshanterare
irq_service_routine:
        ...
        RTI
```

I laborationssystemet (MC12) kan vi INTE placera avbrottsvektorerna på deras rätta platser (konflikt med DBG12)
I stället placeras dom i RWM

MC12 (DBG12) och avbrott



Vektor ROM	Funktion
FFFE	RESET, Startvektor
FFFC	Clock Monitor Fail, JMP [3FFC]
FFFA	COP Watchdog Timeout, JMP [3FFA]
FFF8	Illegal Op Code, JMP [3FF8]
FFF6	SWI, JMP [3FF6]
FFF4	XIRQ, JMP [3FF4]
FFF2	IRQ, JMP [3FF2]
FF8C FFF0	Enhetsspecifika vektorer JMP [3Fxx]

Allmänt

```
        ORG     $FFF2
        FDB     irq_service_routine
; Avbrottshanterare
irq_service_routine:
        RTI
```

Men i MC12 och simulator...

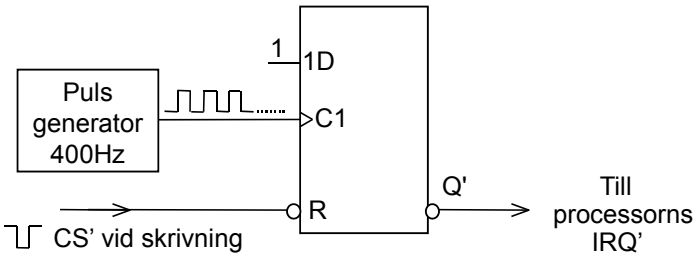
```
        ORG     $3FF2
        FDB     irq_service_routine
; Avbrottshanterare
irq_service_routine:
        RTI
```

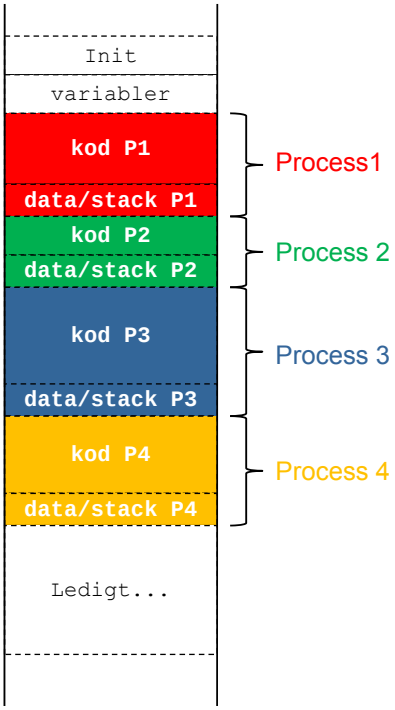
Processbyte

En processor
– flera program
– körs ”samtidigt” (pseudoparallellt)

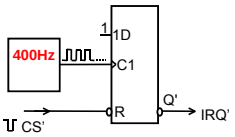
HDW krav: En avbrottskälla som ger regelbundna avbrott (Ex Timer)

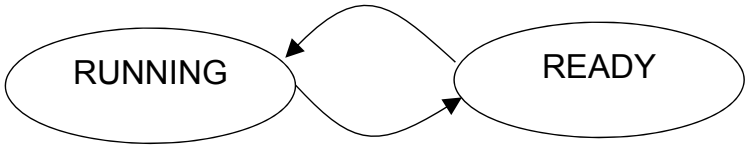
SW krav: En avbrottsrutin (SWITCH) som växlar process



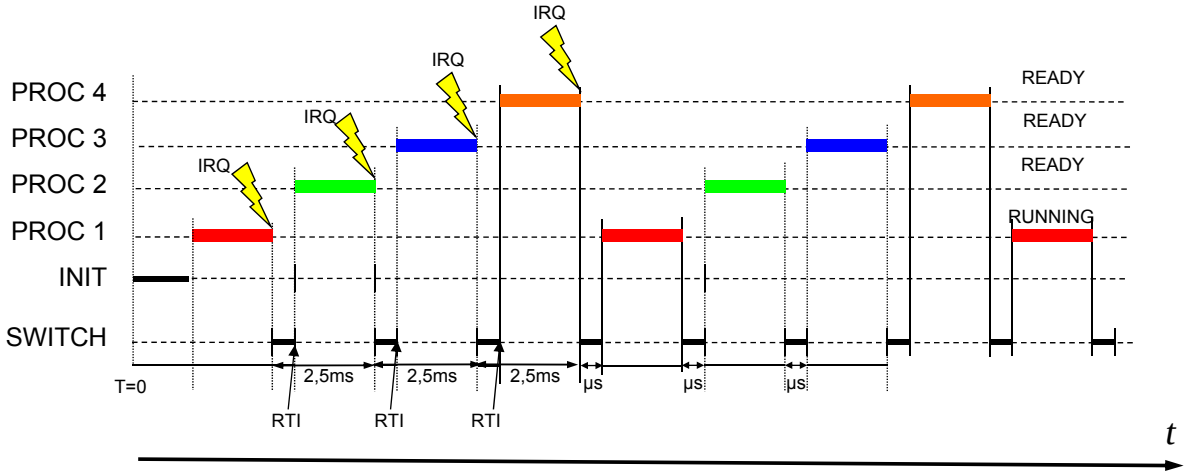


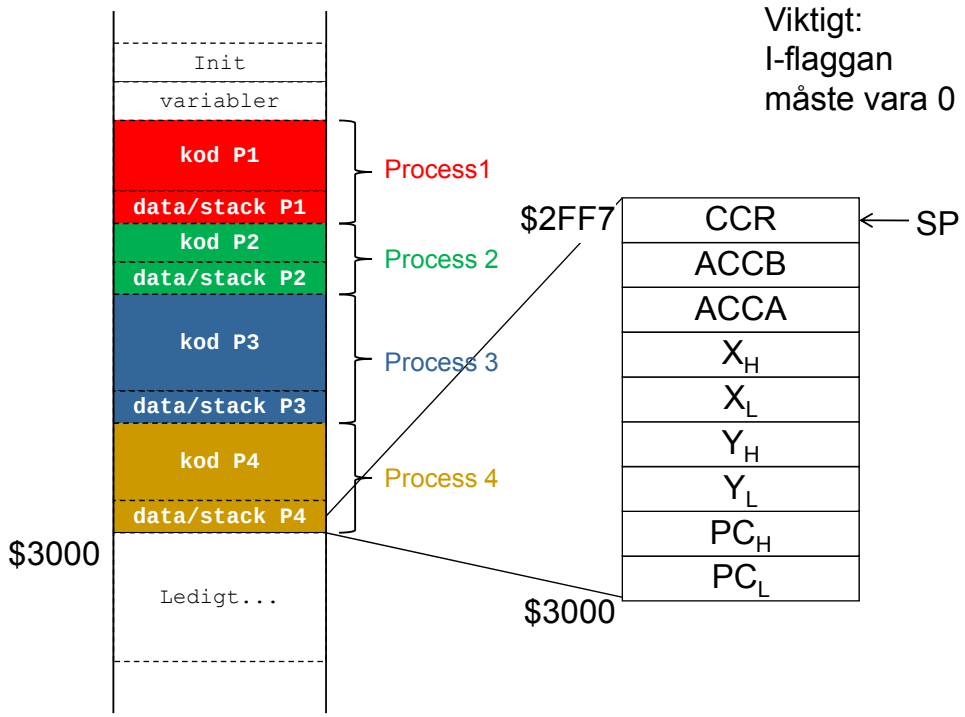
Processtillstånd

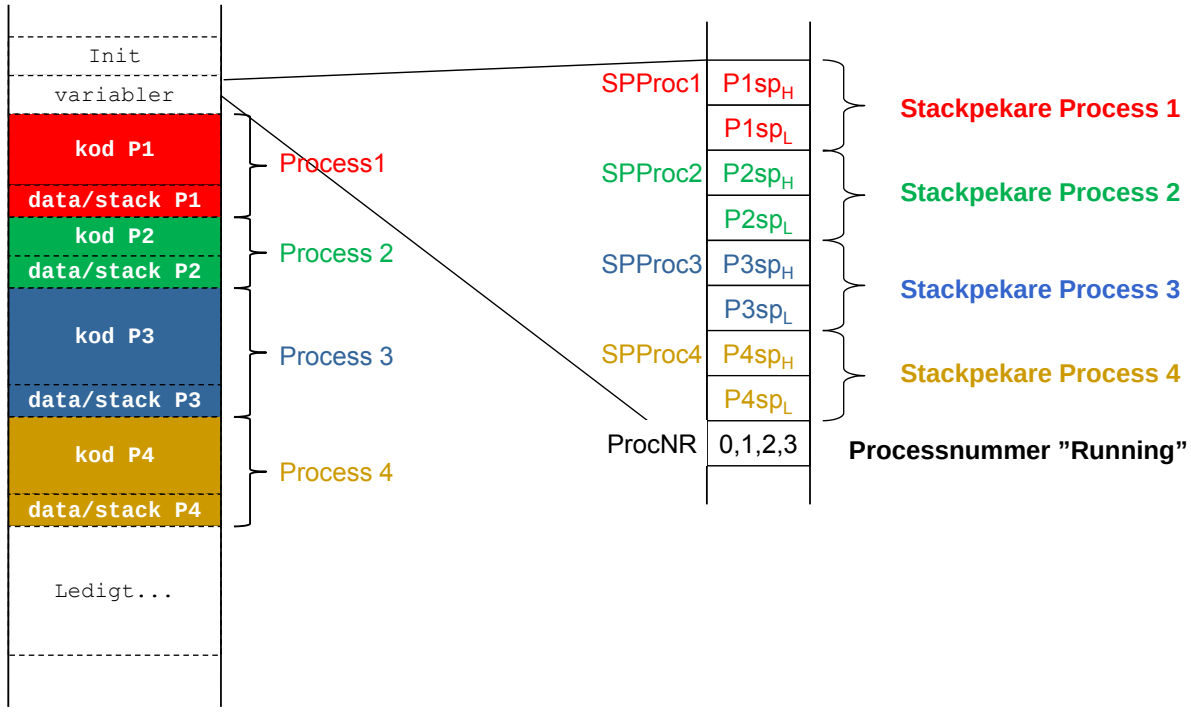




$$f = 400\text{Hz} \Rightarrow p = \frac{1}{400} = 0{,}0025\text{s} = 2{,}5\text{ms}$$

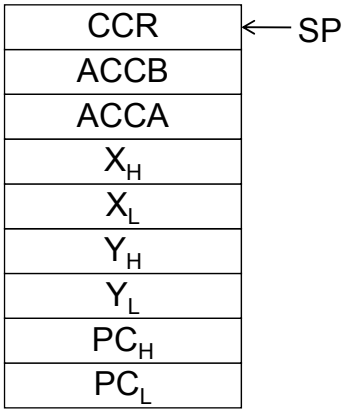



Viktigt:
I-flaggan
måste vara 0
Init
variabler
kod P1
data/stack P1
kod P2
data/stack P2
kod P3
data/stack P3
kod P4
data/stack P4
Ledigt...
$3000
Process1
Process 2
Process 3
Process 4
$2FF7
CCR
ACCB
ACCA
X_H
X_L
Y_H
Y_L
PC_H
PC_L
SP
$3000


Init
variabler
kod P1
data/stack P1
kod P2
data/stack P2
kod P3
data/stack P3
kod P4
data/stack P4
Ledigt...
Process1
Process 2
Process 3
Process 4
SPProc1
$P1sp_H$
$P1sp_L$
SPProc2
$P2sp_H$
$P2sp_L$
SPProc3
$P3sp_H$
$P3sp_L$
SPProc4
$P4sp_H$
$P4sp_L$
ProcNR
0,1,2,3
Stackpekare Process 1
Stackpekare Process 2
Stackpekare Process 3
Stackpekare Process 4
Processnummer ”Running”

Initial stack för process och ”processbyte”:

```
        ORG     TopOfStack-9
Istack: FCB     $C0     ; Initialt CCR
        FCB     0       ; Initialt B
        FCB     0       ; Initialt A
        FDB     0       ; Initialt X
        FDB     0       ; Initialt Y
        FDB     Start   ; Initialt PC

        ORG     Code
        LDD     #Istack
        STD     SPProc
```




```
IRQHandler:
; Spara ”Running” stackpekare
        STS     ...
; Välj ny ”Running”
        LDS     ...
; Återstarta
        RTI
```