Kodningskonventioner

Viktor Kämpe

Varför kodningskonventioner?

- Förståelse för
  - Skillnaden mellan lokala/globala variabler.
  - Funktionsargument.
  - Returvärde.
- Möjliggör
  - Mix av assembler och C.

Funktionsanrop utan argument

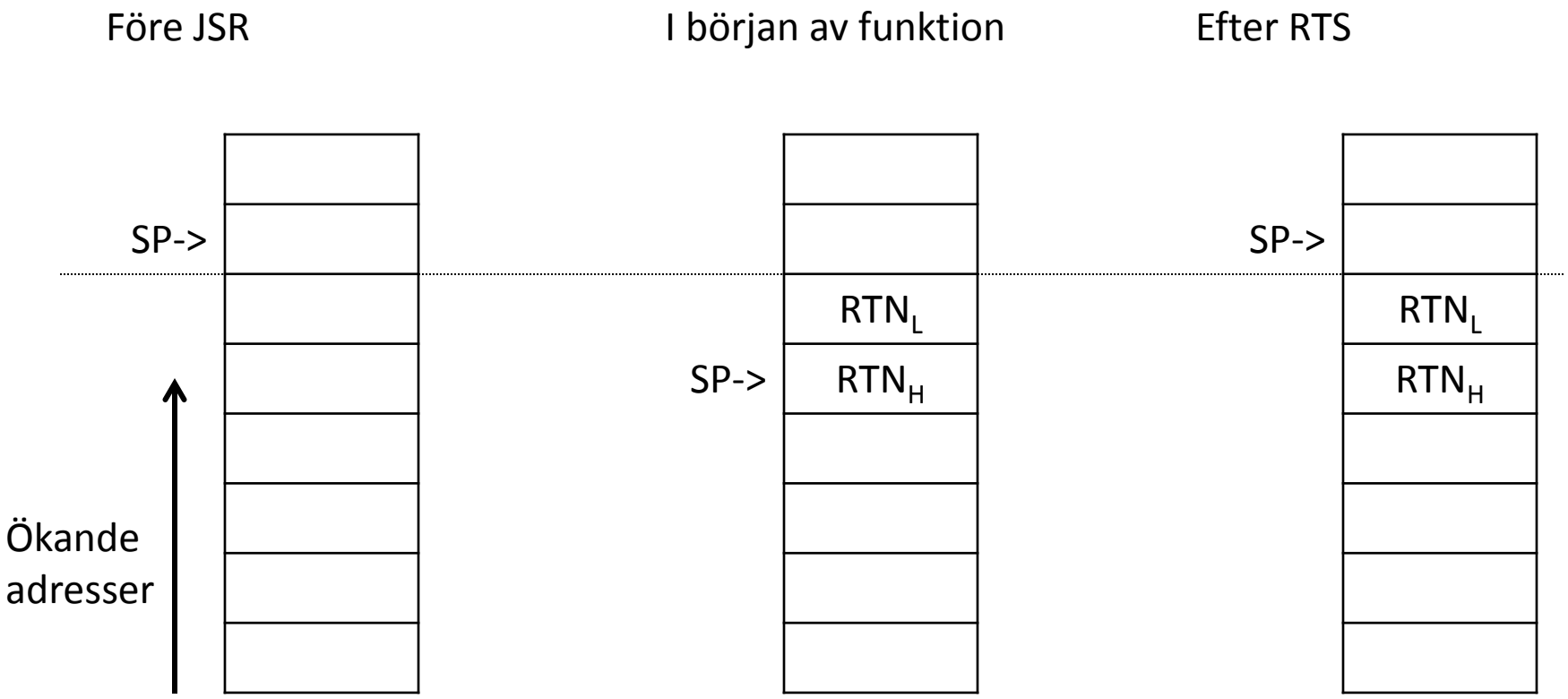
```
        JSR     delay




delay:
        LDAB    #$FF
loop_delay:
        DECB
        BNE     loop_delay
        RTS
```

CPU12 Assembler

```
void delay();




void delay()
{
    unsigned char tmp = 0xFF;
    do {
        tmp--;
    } while(tmp);
}
```

C – program

Stackens utseende



Funktionsanrop med argument

- Anropskonventioner för XCC12:
  - Kallas också parameteröverföring.
  - Parametrarna överförs via stacken.
    - (Värdet av) argumenten pushas på stacken.
    - Ordningen är höger-till-vänster.

Detaljer i *Arbetsbok för MC12* på sidan 80

Returvärde från funktion

- Returvärdet sker enligt XCC12's konventioner i:
  - Register **D**, om ej beskrivet nedan.
  - Register **B**, om returtyp är `char`.
  - Register **Y/D** om returtyp är `long` eller `float`.
    - MSW i **Y**, LSW i **D**.
  - Via (en pekare till) minnet om returtyp är en `struct`.

Se *Arbetsbok för MC12* på sidan 81.

Ett enkelt C—program

```c
#include <stdio.h>

int g_var;    //global synlighet

int myAdd(int x, int y)
{
     // lokal variabel
     int sum;
     sum = x+y;
     return sum;
}

int main()
{
     // lokala variabler
     int var1, var2;

     g_var = 1;
     var1 = 4;

     var2 = myAdd(g_var, var1);

     return 0;
}
```

Funktionsdeklaration

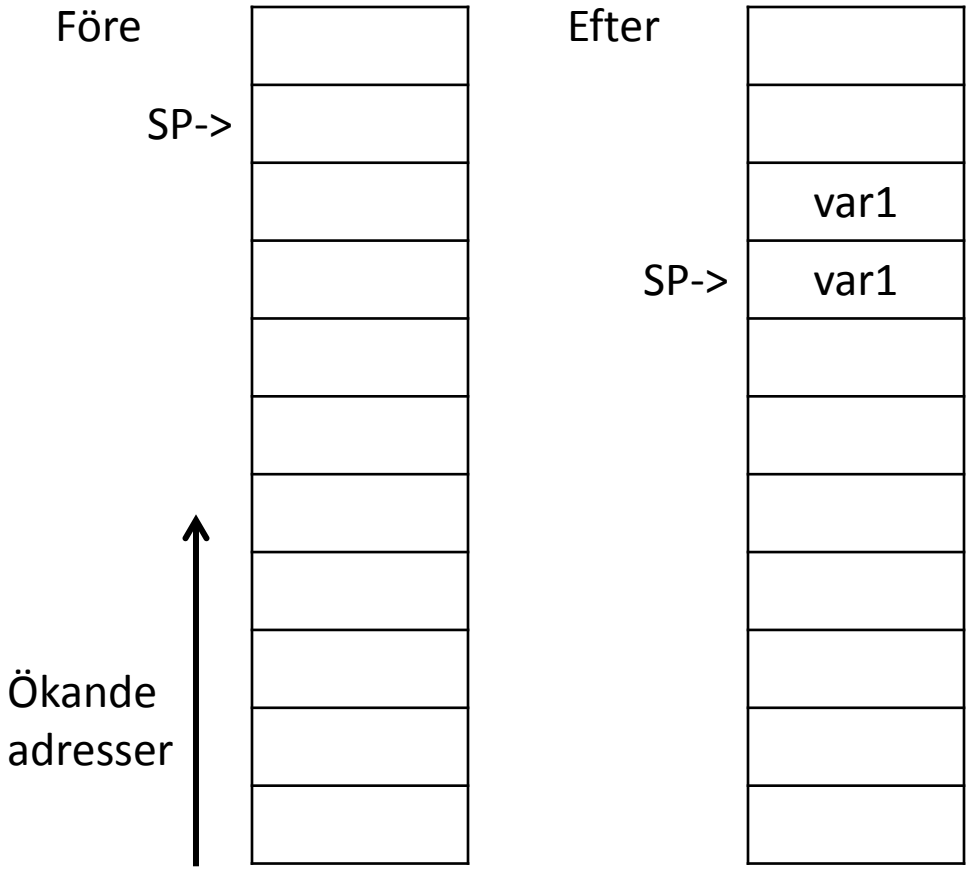
Funktionsanrop

I följande slides använder vi konventioner för XCC12 och 16 bitars `int`

Passa första parametern

```
int myAdd(int x, int y)
{
    // lokal variabel
    int sum;
    sum = x+y;
    return sum;
}


var2 = myAdd(g_var, var1);
```

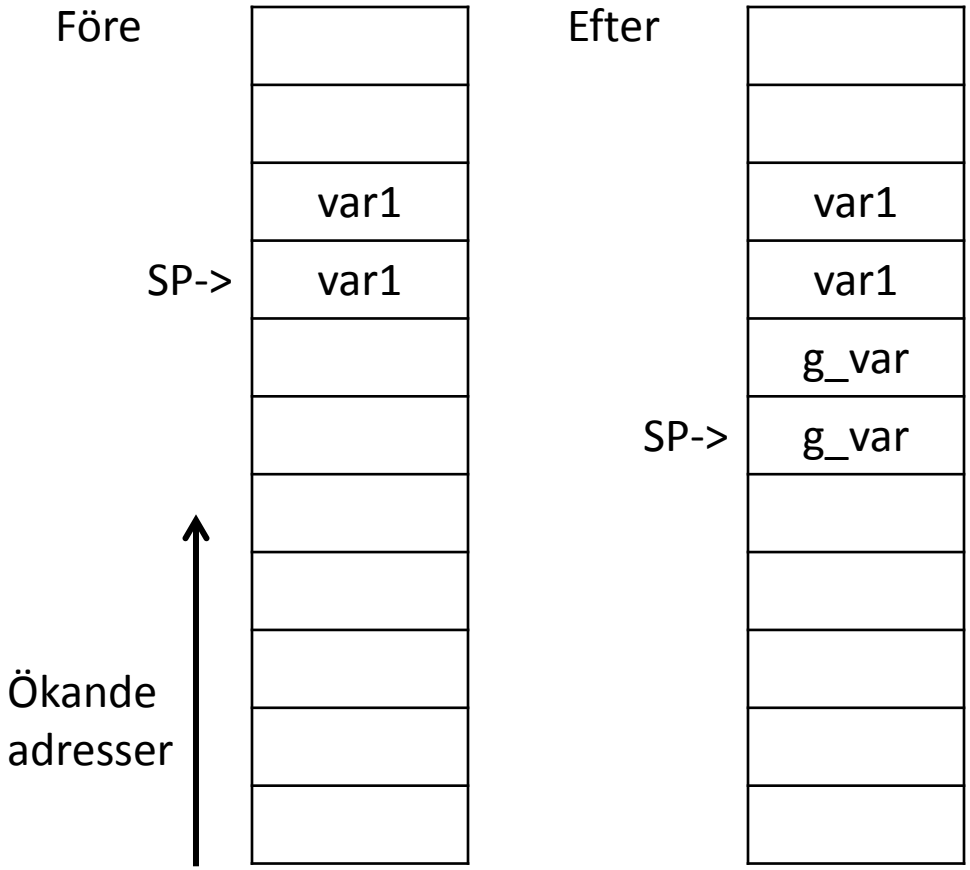
Push



Passa andra parametern

```
int myAdd(int x, int y)
{
    // lokal variabel
    int sum;
    sum = x+y;
    return sum;
}


var2 = myAdd(g_var, var1);
```

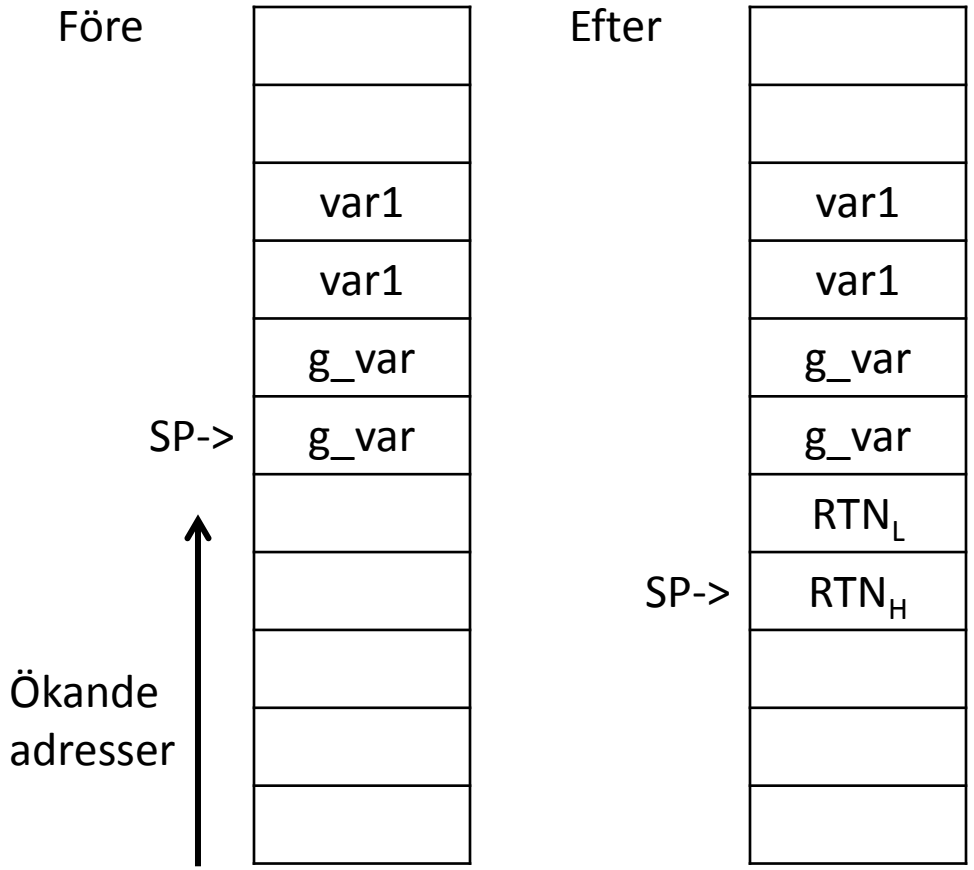
Push



Spara returadress på stacken

```
int myAdd(int x, int y)
{
    // lokal variabel
    int sum;
    sum = x+y;
    return sum;
}


var2 = myAdd(g_var, var1);
```

JSR

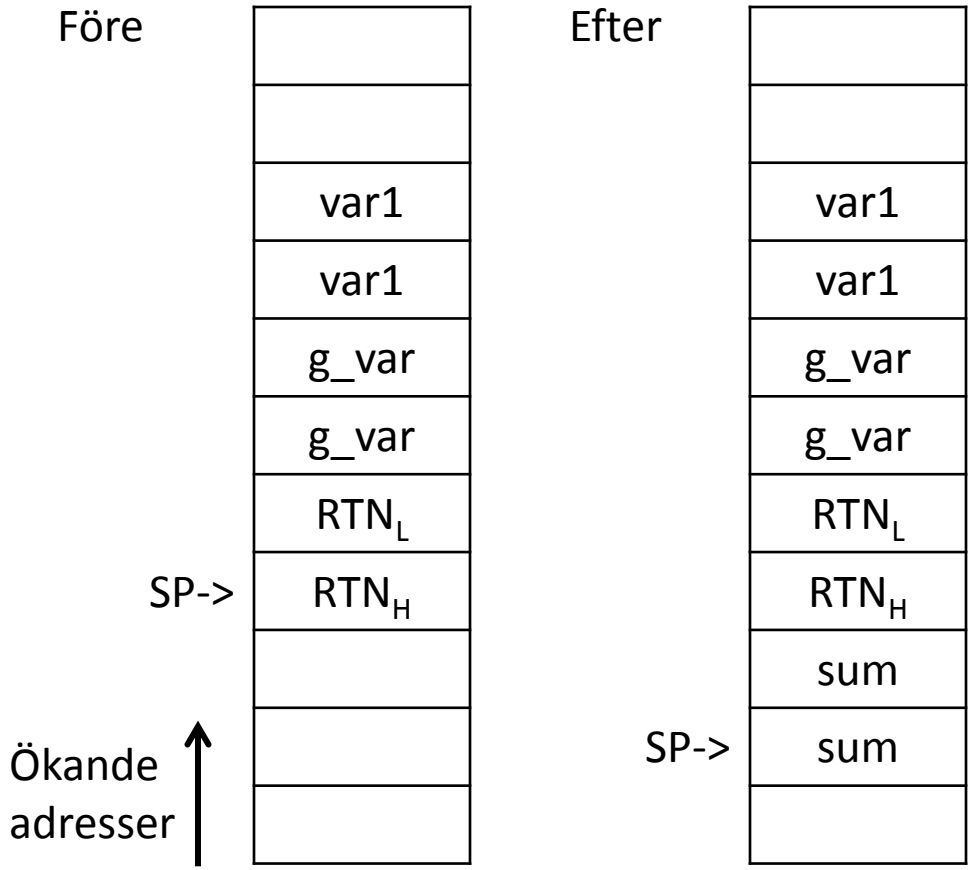


Lokala variabler på stacken

- Lokala variabler ligger på stacken.
- Utrymme skapas genom att flytta stack pekaren (SP).

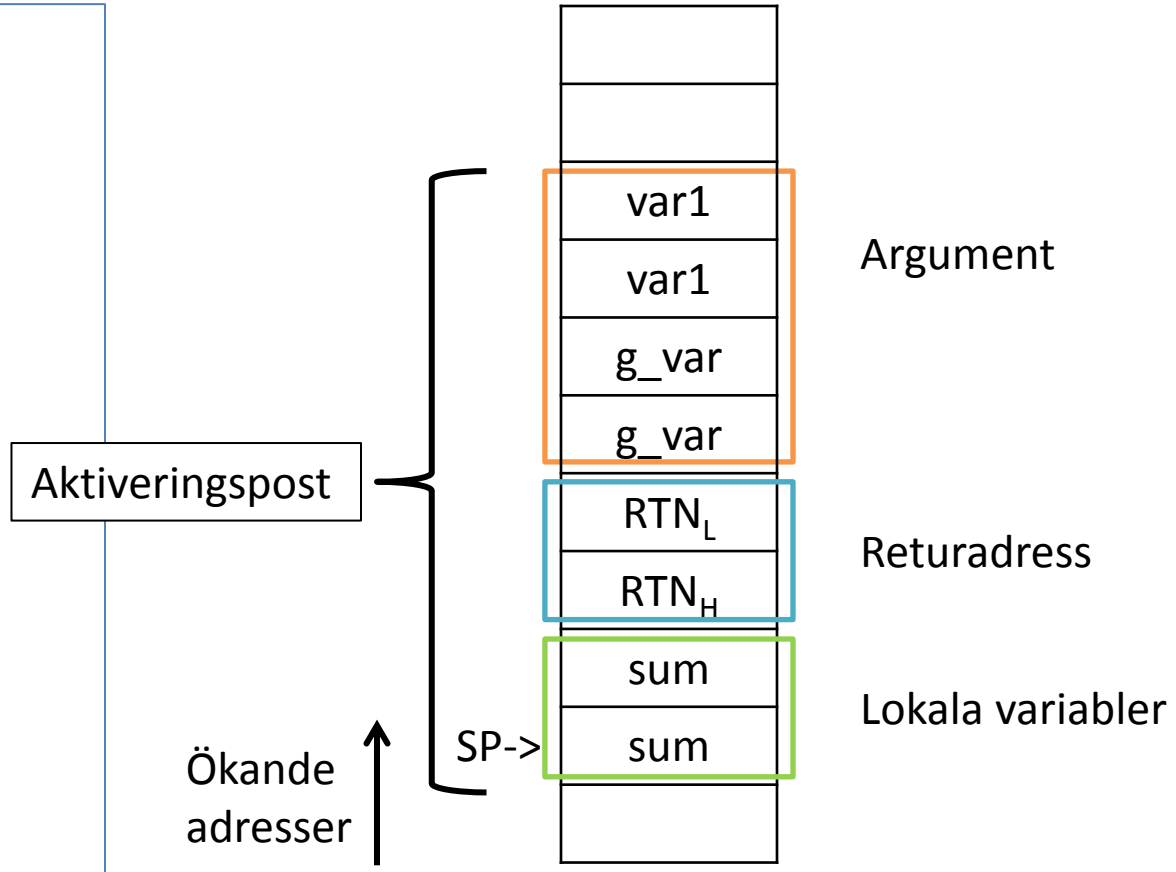
Lokala variabler på stacken

```
int myAdd(int x, int y)
{
    // lokal variabel
    int sum;
    sum = x+y;
    return sum;
}


var2 = myAdd(g_var, var1);
```



Aktiveringspost / Stack frame

```
int myAdd(int x, int y)
{
    // lokal variabel
    int sum;
    sum = x+y;
    return sum;
}


var2 = myAdd(g_var, var1);
```



Prolog

- Prologen av en funktion skapar utrymmet för lokala variabler
- På CPU12 så görs det genom att flytta SP
- LEAS
  - Load Effective Address to SP

Epilog

- Epilogen av en funktion återlämnar minnet för lokala variabler.
- Görs på motsvarande sätt som prologen.

[myAdd till assembler för hand]

Ett funktionsanrop

1. Pusha argumenten på stacken.
2. JSR (pusha återhoppsadressen på stacken).
3. Prolog: skapar utrymme för lokala variabler.
4. { Funktionskroppen }
5. Lägg returvärde i rätt register.
6. Epilog: återlämnar utrymme för lokala variabler.
7. RTS (pop av programräknaren PC)
8. Återställ stacken till tillståndet innan argumenten pushades.

[assemblerkod från kompilator]

Kombinera C och assembler

- Anropa assembler-rutiner från C
- Anropa C-rutiner från assembler
- Kodgenerering sker från olika filer, så ”ihopkopplingen” sker i länkningen.

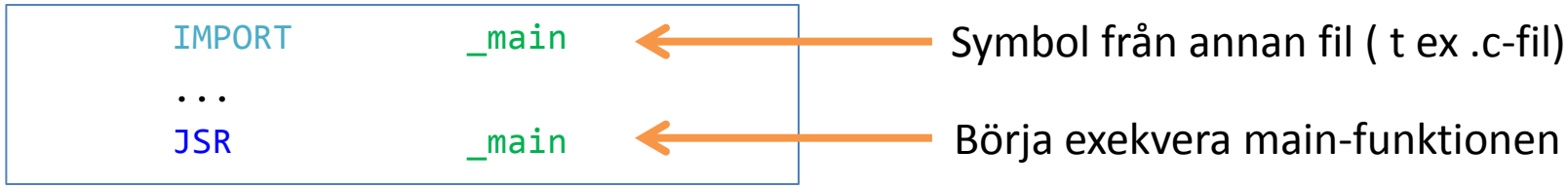
XCC genererar assembler från C

- Från C till assembler
- Från assembler till maskinkod
- Symbolerna i assemblern är samma som i C fast med ett understreck:

```
myAdd()      i C
_myAdd:      i assembler
```

Import

`IMPORT` i assembler säger att symbolen kommer från en annan fil.



Extern

`extern` i C säger att symbolen kommer från en annan fil.

```
#include <stdio.h>

extern int g_var;
void myCLI();

void main()
{
    myCLI();
}
```

g_var definerad i annan fil (t ex .c-fil)

Extern ej nödvändig för funktioner, prototypen säger: finns vid länkning.

```
        EXPORT    _myCLI
_myCLI:
        CLI
        RTS
```

Synlighet av symboler

- Alla symboler synliga per-default i C
- Inga symboler synliga per-default i assembler
  - Gör symboler (i .s12 filen) synliga med `EXPORT`
  - Gör symboler från andra filer synliga med `IMPORT`

static

`static` i C kan göra två saker

1. Ta bort synlighet (från andra filer) av symboler.
2. Allokera minne för lokala variabler som om de vore globala variabler (men fortfarande med lokal synlighet).

Static variant 1

```
static int var;
```

Variabeln *var* kan ej ses från andra filer, oavsett om man använder `extern` eller `IMPORT`.

Static variant 2

```c
#include <stdio.h>

void testFkt()
{
    int var1 = 0;
    static int var2 = 0;
    var1++;
    var2++;
    printf("var1: %i, var2: %i \n", var1, var2);
}

int main()
{
    testFkt();
    testFkt();
    testFkt();
}
```

Utskrift:

```
var1: 1, var2: 1
var1: 1, var2: 2
var1: 1, var2: 3
```

var2 initialiseras till noll endast första gången vi anropar funktionen, men behåller sedan sitt värde mellan anrop.

Viktiga koncept

- Aktiveringspost
- Prolog/Epilog av funktion
- Keywords:
  - Static (C)
  - Extern (C)
  - Import, Export (assembler)