

# Programmering i C

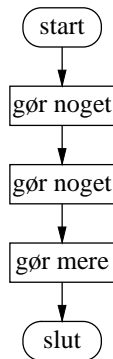
## Lektion 3

18. november 2008

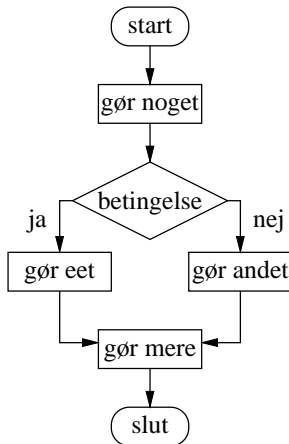
# Fra sidst

- 1 Kontrolstrukturer
- 2 Udvælgelse
- 3 Gentagelse
- 4 Eksempler

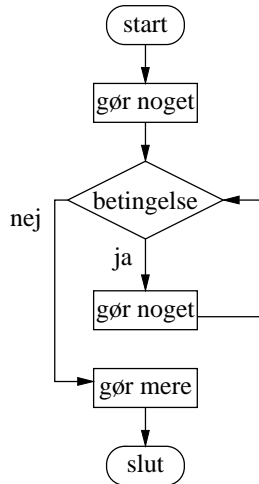
## Sekventiel kontrol



## Udvælgelse



## Gentagelse



- med `if`

```
if ( udtryk ) kommando1; else kommando2;
```

- med `switch`

```
switch( udtryk ) {  
case const1: command1;  
case const2: command1;  
...  
case constN: commandN;  
default: command;  
}
```

- med `den betingede operator` `?:`

```
udtryk ? udtryk1 : udtryk2
```

f.x. `min=( a < b ? a : b );`

(smart, men undgå!)

- med **while**

```
while( udtryk ) kommando;
```

- med **for**

```
for( start; forts; update ) kommando;
```

- med **do**

```
do kommando; while( udtryk )
```

f.x.

```
do scanf( "%c", &ans );  
while( ans != 'n' && ans != 'y' );
```

- Løsninger på Opgave 3 fra sidste gang.
  - med `while`: `gaet.c`
  - med `for` (måske lidt søgt ...): `gaet2.c`

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>

int main( void) { /* gaet.c */
    int hemtal;
    int gaet= 0;
    int forsoeg= 0;

    printf( "\nWe generate a random number between 1 and 1000\n\
and let you guess it , at each step telling you\n\
the relation between your guess and our number.\n");

    /* initialise random number generator */
    srand(( unsigned int) time( 0));
    /* generate random number between 1 and 1000 */
    hemtal= rand()% 1000+ 1;

    while( gaet!= hemtal) {
        forsoeg++;
        printf( "\nEnter your guess: ");
        scanf( "%d", &gaet);

        if( gaet!= hemtal)
            printf( "Your guess is too %s.\n", gaet< hemtal? "small": "big");
        else
            printf( "\nSuccess!\nYou needed %d tries.\n", forsoeg);
    }
}
```

# Funktioner

- 5 Funktioner
- 6 Eksempel
- 7 Parametre
- 8 Rekursive funktioner
- 9 Parametre til main()



- at opdele et større program i mindre enheder  $\Rightarrow$  funktioner
- abstraktion!
- top-down-programmering

```
type navn( parametre ) {  
    deklARATIONER;  
    kommandoer;  
}
```

Et program der indlæser et tal; hvis tallet er primtal udskrives "PRIMA," ellers udskrives næste primtal:

```
#include <stdio.h>

int main( void ) { /* prim.c */
    int tal;

    tal= indlaes(); /* et funktionskald */
    if( prim( tal) ) /* et funktionskald */
        printf( "PRIMA\n" );
    else {
        tal= nextPrime( tal); /* endnu et */
        printf( "Next prime is %d\n", tal);
    }

    return 0;
}
```

At indlæse et heltal:

```
/* en funktionsdefinition */  
int indlaes( void ) {  
    int tal;  
  
    printf( "\nEnter a number: " );  
    scanf( "%d", &tal );  
  
    return tal;  
}
```

Find ud af om et heltal er et primtal (*Er det den bedste måde at gøre det på?*):

```
int prim( int tal) {  
    int isprime= 1;  
    int i;  
  
    for( i= 2; i<= tal- 1; i++) {  
        if( tal% i== 0) {  
            isprime= 0;  
            break;  
        }  
    }  
  
    return isprime;  
}
```

**break:** Springer ud af en [switch](#), [while](#), [do](#) eller [for](#)

Returner næste primtal:

```
int nextPrime( int tal) {  
    tal++;  
    while( !prim( tal)) tal++;  
    return tal;  
}
```

Bemærk genbrug af [prim](#)-funktionen.

Funktioner skal erklæres før de bliver brugt:

```
#include <stdio.h>

int indlaes( void);
int prim( int tal);
int nextPrime( int tal);

int main( void) { /* prim.c */
    int tal;

    tal= indlaes(); /* et funktionskald */
    if( prim( tal)) /* et funktionskald */
        printf( "PRIMA\n");
    else {
        tal= nextPrime( tal); /* endnu et */
        printf( "Next prime is %d\n", tal);
    }

    return 0;
}
```

Hele programmet: [prim.c](#)

```
type navn( parametre ) {  
    deklARATIONER;  
    KOMMANDOER;  
}
```

- En parameter i en funktions*definition* kaldes en **formel parameter**. En formel parameter er et variabelnavn.
- En parameter i et funktions*kald* kaldes en **aktuel parameter**. En aktuel parameter er et udtryk der beregnes ved funktionskaldet.



```
type navn( parametre ) {  
    deklARATIONER;  
    kommandoer;  
}
```

- Antallet og typer af aktuelle parametre i kaldet skal modsvare antallet og typer af formelle parametre i definitionen.

definition: `int days_per_month( int m, int y ) {`

kald: `dmax= days_per_month( m, y );`

```
type navn( parametre ) {  
    deklARATIONER;  
    kommandoer;  
}
```

- Antallet og typer af aktuelle parametre i kaldet skal modsvare antallet og typer af formelle parametre i definitionen.
- I C overføres funktionsparametre som **værdiparametre**. Dvs.
  - værdien af parametren *kopieres* til brug i funktionen,
  - ændringer af værdien har ingen indvirkning på programmet udenfor funktionen,
  - når funktionskaldet ender, ophører værdien med at eksistere.

```
type navn( parametre ) {  
    deklARATIONER;  
    KOMMANDOER;  
}
```

- Antallet og typer af aktuelle parametre i kaldet skal modsvare antallet og typer af formelle parametre i definitionen.
- I C overføres funktionsparametre som **værdiparametre**. Dvs.
  - værdien af parametren *kopieres* til brug i funktionen,
  - ændringer af værdien har ingen indvirkning på programmet udenfor funktionen,
  - når funktionskaldet ender, ophører værdien med at eksistere.
  - Dette kan “omgås” ved brug af pointers

**rekursiv funktion** = funktion der *kalder sig selv*

Eksempel: faktultetsfunktionen:  $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots n = n \cdot (n - 1)!$

```
unsigned long fakultet( unsigned long n) {  
    if( n== 1)  
        return 1;  
    else  
        return n* fakultet( n-1);  
}
```

[fak.c]

– smart og kompakt måde at kode på (men nogle gange ikke særlig hurtig afvikling)

Eksempel: Fibonaccital:

$$f_1 = 1 \quad f_2 = 1 \quad f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$$

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...

```
unsigned long fibo( int n) {  
    switch( n) {  
        case 1: case 2:  
            return 1; break;  
        default:  
            return fibo( n- 1)+ fibo( n- 2);  
    }  
}
```

[fibonacci.c]

```
int main( void ) {
```

 – en funktion!

Generel form: 

```
int main( int argc , char** argv ) {
```

Parametrene tages fra **kommandolinien**.

- `argc` er antallet af argumenter
- `argv` er et *array af strenge* med alle argumenter; `argv[0]` er programnavnet

Eksempel: `./argtest 15 hest`

[\[argtest.c\]](#)

```
⇒ argc == 3  
argv[0] == "argtest"  
argv[1] == "15"  
argv[2] == "hest"
```

Eksempel: Et fakultetsprogram der tager tallet som input på kommandolinien:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

unsigned long fakultet( unsigned long n);

int main( int argc, char** argv) { /* fak2.c */
    char * myself= argv[0];
    unsigned long tal;
    char * endptr; /* needed for strtol */

    if( argc== 1)
        printf( "Error: %s needs one argument\n", myself);
    else { /* convert argv[1] to int */
        tal= strtol( argv[1], &endptr, 10);
        printf( "\nThe factorial of %lu is %lu\n", \
                tal, fakultet( tal));
    }
    return 0;
}
```