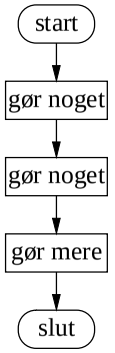
Programmering i C

Lektion 3

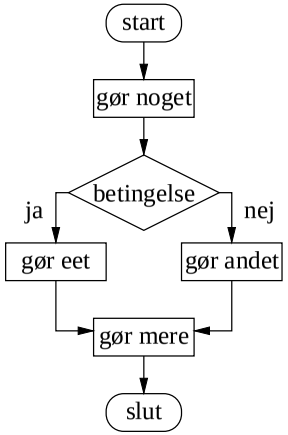
18. november 2008

Fra sidst

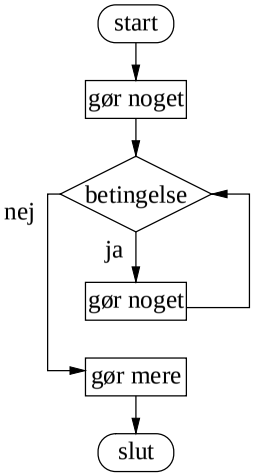
Sekventiel kontrol



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

- at opdele et større program i mindre enheder ⇒ 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 "omgåes" ved brug af pointers

rekursiv funktion = funktion der *kalder sig selv*

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

```
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:

$$f_1 = 1 \qquad f_2 = 1 \qquad f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$$
$$1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \ldots$$

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

[fibo.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;
}
```