>>> C-Programmering for begyndere
>>> Del 3 - Funktioner, arrays, datarepræsentationer

Name: Jacob B. Pedersen[†] og Jakob S. Nielsen[‡]
Date: 16. april 2018

[†]jacob.bp@mvb.net
[‡]jakob990@gmail.com

>>> Indhold

>>> Hvad lavede vi sidste gang?

* Vi gennemgik operatorer, og deres betydning for if-else statements:

```
1       if([betingelse]){
2          handling();
3       }
4       else if({betingelse2]){
5          handling2();
6       }
7       else{
8          handling3();
9       }
```

>>> Hvad lavede vi sidste gang?

* Operatorerne selv evalueredes blot til Boolske udtryk som `true` og `false`:

```
1       1 > 2; // false
2       3 >= 3; // true
3       12 > 2 && 12 < 11; // false
4       12 > 2 || 12 < 11; // true
```

>>> Hvad lavede vi sidste gang?

* På samme måde kunne de også bruges som betingelser i løkkerne
* Her var der while() og for() -løkkerne:

```
1       int i = 0;
2       while(i <= 10){
3          printf(  % d  , i);
4          i++;
5       }
6
7       for(int j = 0; j <= 10, j++){
8          printf(  % d  , j);
9       }
```

>>> Hvad lavede vi sidste gang?

* Til sidst kiggede vi på switch-cases:

```
1       switch(variabel)
2       {
3          case 1:
4          handling();
5          break;
6
7          case 2:
8          andenHandling();
9          break;
10
11         default:
12         break;
13      }
```

>>> Dagens program

* I dag kigger vi på mere avanceret brug af C:
* Funktioner
  * Genopfriske argumenter og retur-værdier
  * Header- og implementationsfiler
  * Hvad skal der til for at lave et library?
* Arrays
  * Lister over variable, refereret til ved indeks
  * Nogle af jer har forsøgt sig med char array AKA strings
* Anderledes datarepræsentation:
  * `typedef` og `enum`
  * Klynger af data i `structs`
  * Flerformet data i `unions`

* Vi har ofte brugt funktioner:
  * pow(), sqrt(), rand(), printf() og scanf()
* De ligner alle i skrift lidt matematiske funktioner:

$$printf(x) \tag{1}$$

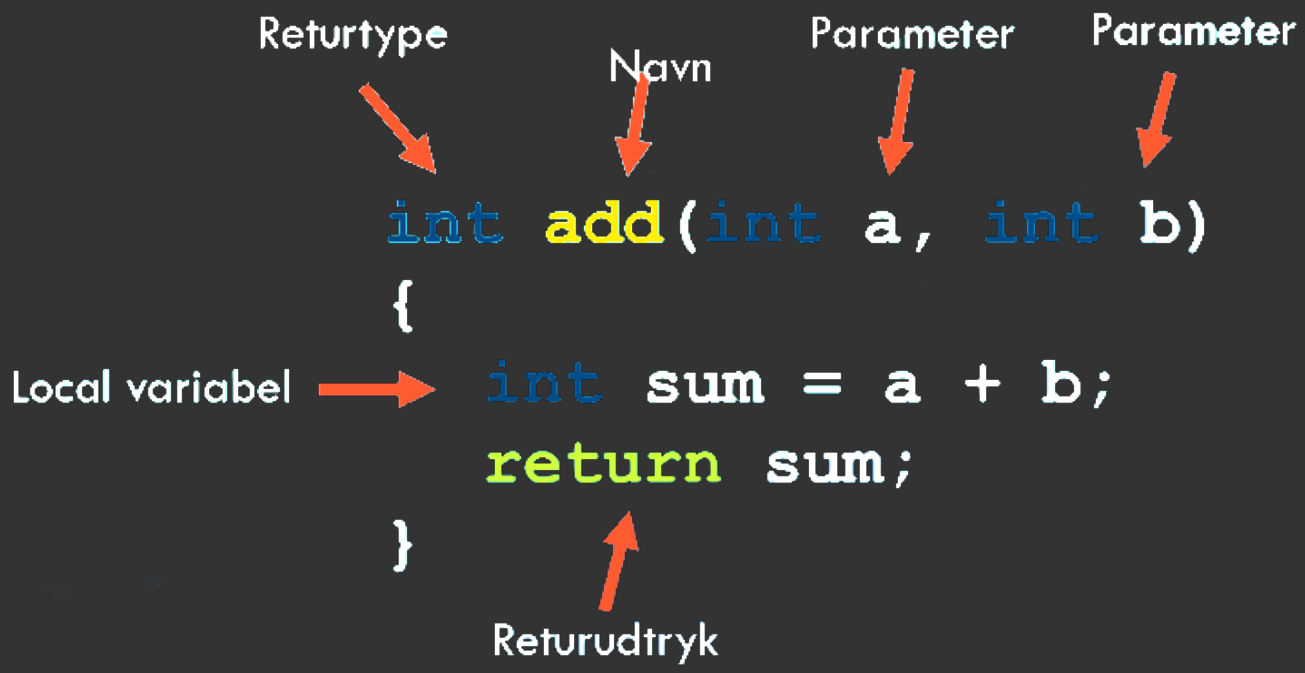
* Og vi kan selvfølgelig også designe vores egne!
* Vi husker tydeligt en funktionsdefinition, vi har med hver gang:

```
1     int main(int argc, char ** argv){
2        return 0;
3     }
```

>>> Funktioner

* I funktionerne er der en række begrber vi skal genopfriske/kende:
  * returtype, argumenttype/parameter, returværdi og lokale variable:

```
add(a, b);
```



* Så først defineres funktionen, og derefter kan den kaldes som alt andet i main:

```
1      int add( int a, int b ){
2         int result = a + b;
3         return result;
4      }
5
6      int main(void){
7         int a = 3;
8         int b = 2;
9         printf(  %d + %d = % d , a, b, add(a,b));
10     }
```

* Noget andet fedt man kan med sine funktioner, er at kalde dem rekursivt:

```
1       int rekursion(int antalGange){
2          if(antalGange < 0){
3          return 0;
4          }
5          printf(  % d  , rekursion(antalGange-1));
6          return antalGange;
7       }
```

* Man skal bare huske at sikre at computeren kan komme ud af de rekursive kald igen
* Ellers risikerer man et:

stackoverflow

>>> Funktioner

* Vi har berørt libraries lidt før:
  * stdio.h, math.h, stdbool.h
  * De er alle sammen standard libraries
  * Er enten en del af compileren eller operativsystemet
* Men vi kan sagtens lave vores egne!
  * Kræver blot en header-fil og implementationsfil:
  * library.h og library.c
  * Headeren er hvor vi deklarerer (/prototyper) vores variable og funktioner
  * Implementationsfilen er til at beskrive den specifikke funktionalitet

>>> Funktioner

* Eksempel på en header:

```
1       // Header skrives med "include guard" og instantierer
            funktionerne:
2       #ifndef LIBRARY_H
3       #define LIBRARY_H
4
5       int add(int x, int y);
6
7       #endif /* LIBRARY_H */
```

* Eksempel på en implementation:

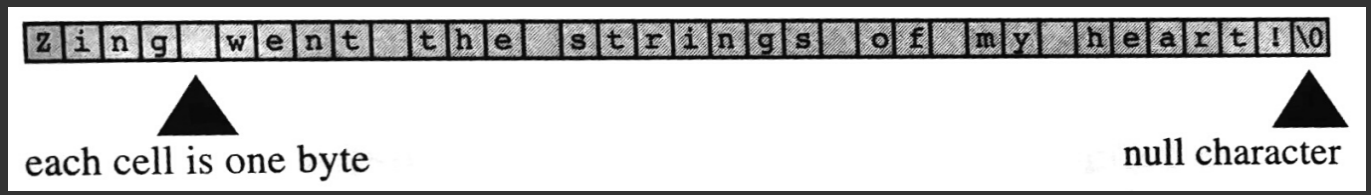
```
1       // Inplementationen inkluderer headeren, og beskriver
            funktionerne:
2       #include "library.h"
3
4       int add (int x, int y){
5          int sum = x + y;
6          return sum;
7       }
```

>>> Arrays

* Vi har allerede stiftet bekendtskab med char arrays i opgavesæt 1
* Den opfører sig som en liste af chars, og man kan bruge den således:

```
1       char inputstring[LENGTH]; // Angiv længden af arrayet,
            så computeren kan sætte pladsen til side!
2       scanf(  % s  , &inputString); // scanner efter en string
            indtil første mellemrum, newline etc.
```

* Det var der en del der fik til at fungere!
* Hvordan ser computeren så de data?

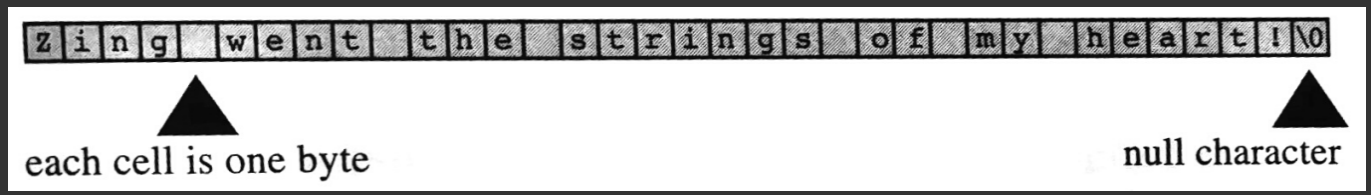


>>> Arrays

* Vi har allerede stiftet bekendtskab med char arrays i opgavesæt 1
* Den opfører sig som en liste af chars, og man kan bruge den således:

```
1       char inputstring[LENGTH]; // Angiv længden af arrayet,
            så computeren kan sætte pladsen til side!
2       scanf(  % s  , &inputString); // scanner efter en string
            indtil første mellemrum, newline etc.
```

* Det var der en del der fik til at fungere!
* Hvordan ser computeren så de data?



>>> Arrays

* Char arrays er klart en oplagt brugt af denne type "lister"
* Men der findes arrays af alle typer:

```
1       // F.eks. en integer array:
2       int heltal[] = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10};
3       // Eller float array:
4       float kommatal[] = {0.1, 1.5, 2.46, 3.23, 4.44, 5.71,
            6.66, 7.91, 8.0, 9.11, 10.4};
```

* Der findes andre måder at opstille sådanne lister f.eks. dynamisk;
* det er dog et avanceret emne, med skjulte fælder!

>>> Arrays

* Når man tilgår array elementer, sker det vha. indeks:

```
1       // Her på en string:
2       char string[] = Zing went the string of my heart!;
3       printf( % c , string[0]);
4       // Vil printe værdien 'Z'.
```

* Altså er arrays 0-indekserede!
* men deres størrelse er angivet i antal elementer!, minimum 1! som får indeks 0

>>> typedefs og enums

* Hvad så med data der ikke er overskueligt i formen int, float osv.?
* Her kan typedef redde os:

```
1       // Et smart eksempel kunne være at gøre en fysisk
            udregning overskuelig:
2       typedef float length;
3       typedef float width;
4       typedef float height;
5       typedef float volume;
6       // Det er altid vigtigt at koden er læselig for
            beskueren!
7       length l = 23;
8       width w = 32.5;
9       height h = 55;
10      volume v = l * w * h;
```

>>> typedefs og enums

* Modsvar til typedef, enum bruges til at navngive værdier i stedet for datatyper

```
1       // Hvis man skriver dem således, bliver de fortløbende
            nummereret fra 0:
2       enum color { red, orange, yellow, green, blue, purple };
3       // Ellers kan man selv bestemme hvad talværdi de har
            tilknyttet:
4       enum color { red = 3, orange = 4, yellow = 0, green = 1,
            blue = 2, purple = 2 };
5
6       // Variable af enum typen deklareres/initialiseres
            således:
7       enum color favouriteColor = purple;
```

* Man kan også bruge enum med switch-cases!

>>> Kreative Opgaver

* Det var det for nu!
* Der ligger som sidst kreative opgaver tilgængelige:
    * ../Del_2/Exercises/C_exercises_2_dansk.pdf
* Der er hjælp at hente her på workshoppen
* God arbejdslyst! - Happy Hacking!