



Programmeringsspråket C

Bakgrunn

- Implementasjon av Unix ved AT&Ts laboratorium i Palo Alto 1960–75.
- Navnet kommer fra BCPL $\rightarrow B \rightarrow C$.
- Opphavsmannen heter *Dennis Ritchie*.
- ANSI-standard i 1988; omtrent alle følger den nå.
- I 1999 kom C99, men ikke alle følger den. Vi vil derfor stort sett ignorere den.

Formål:

- Kunne programmere oversiktlig; lettlest kode.
- Tilgang til maskinens ressurser.
- Lite maskinavhengige programmer.
- Kompakte programmer.
- Raske programmer.

INF1070

Cs fortrinn

- Mulig å skrive raske programmer.
 - Gode muligheter for strukturering av data og program.
 - Svært kompakt kode:
- | Pascal | C |
|---------------------|-----------------|
| $n := n+1;$ | $A[++] *= 3.1;$ |
| $A[n] := A[n]*3.1;$ | |
- Mulig å skrive elegante, oversiktlige og portable programmer.
 - Fast standard (ANSI C) fra høsten 1988.
 - Finnes overalt.

INF1070

Cs svake sider

- Ofte lite portable hvis man ikke tenker på det mens man koder; bedre etter ANSI C.
- C tilbyr programmereren større frihet. Kompilatoren vil dog oppdage færre av de feil programmereren gjør.
- Muligheter for kryptisk kode:

$A[*(*x)++] += 4;$

Å programmere i Java er som å kjøre en Volvo stasjonsvogn; den duver rolig av gårde på veien, men man kommer trygt frem.

Å programmere i C er som å kjøre en Ferrari; den kan gå uhyggelig fort i svingene, men man havner av og til i grøften.

— ukjent opphavsmann

I C er det viktigere at det går fort enn at svaret blir riktig!

— Dag Langmyhr

En skrivefeil i C er ingen feil; det er bare et annet program.

— enda en ukjent meningsytrer

INF1070

Hvorfor er det nyttig å lære C?

Det er flere grunner:

- C er blant de aller mest utbredte språket i dag.
- C brukes i svært mange større programmeringsprosjekter.
- C og Unix er uløselig knyttet sammen.
- Med C kan man skrive raskere kode enn med de fleste andre språk.
- Med C kan man skrive svært kompakt kode (dvs bruke lite minne).
- Programmering i C gir en følelse av hvorledes datamaskinen fungerer.

INF1070

Et minimalt eksempel

«Alle» lærebøker i programmering har med følgende lille eksempel:

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    printf("Hallo, alle sammen!\n");
}
```

(Det var Kernighan & Ritchies første bok om C som startet denne moten!)

I Java ser programmet slik ut:

```
class Hello {
    public static void main(String args[]) {
        System.out.println("Hallo, alle sammen!");
    }
}
```

Kompilering

Følgende kommando kan brukes for å compilere programmet:

```
gcc hallo.c -o hallo
```

Det kompilerte programmet kjøres med

```
hallo
./hallo
```

INF1070

Forklaring

Program

Et program er en liste av deklarasjoner av variable og funksjoner:

Java	C
\langle Klasse-deklarasjoner \rangle	\langle Deklarasjoner \rangle

Hovedprogrammet

«Hovedprogrammet» er en funksjon ved navn main:

Java	C
public static void main(...) {	int main(void)
:	{
:	:
}	}

Store og små bokstaver

Det er forskjell på store og små bokstaver i C. MAIN, Main og main er tre helt ulike navn.

INF1070

Funksjoner

En C-funksjon ligner veldig på en metode i Java. Den består alltid av fire deler:

- *type* på returverdien. Hvis ingen returverdi, skrives void.
- *navn* på funksjonen.
- *parameterliste* med typeangivelse av hver parameter.

Til forskjell fra Java: hvis det ikke er noen parametre, skrives void.

- *kroppen* som er selve funksjonen. Den er omsluttet av { og }.

Returverdien angis med en return-setning.

INF1070

Tekstkonstanter

Tekstkonstanter skrives med " foran og bak.

Java	C
"En tekst"	"En tekst"

I C kan vi legge inn spesialtegn i teksten; det vanligste er \n som angir linjeskift.

Java	C
"Hei!\n"	"Hei!\n"

INF1070

Utskrift
Utskrift skjer via kall på funksjonen printf. Eventuelt linjeskift legges inn i teksten.

Java	C
System.out.print("Hei, ");	printf("Hei, ");
System.out.println("dere!");	printf("dere!\n");

Utskrift av tall

Med %d i teksten kan man angi at det skal settes inn et tall. Dette tallet må komme senere i parameterlisten.

Java	C
System.out.println(a + " og " + b);	printf("%d og %d\n", a, b);

INF1070

Heltall i C

På samme måte som Java har C diverse heltallstyper:

Navn	Alternativt	Ant byte
signed char	char†	1
unsigned char	char†	1
short	signed short	2
unsigned short		2
int	signed int	2-4
unsigned int	unsigned	2-4
long	signed long	4
unsigned long		4

† Standarden sier at det er udefinert om char betyr signed char eller unsigned char så det varierer.

INF1070

Operatorer

Aritmetiske operatorer

C har de vanlige aritmetiske operatorene:

+	Addisjon
-	Subtraksjon
*	Multiplikasjon
/	Divisjon
%	Modulo (rest ved divisjon)

Disse kan også brukes til oppdatering av variable:

Koden gir det samme som ...
a += x;	a = a + x;
a -= x;	a = a - x;
:	:

INF1070

Sammenligninger

Sammenligningsoperatorene er også de samme som i Java.

==	Likhet
!=	Ulikhet
<	Mindre enn
<=	Mindre enn eller lik
>	Større enn
>=	Større enn eller lik

Disse operatorene gir 1 om sammenligningen holder og 0 ellers.

NB! Ikke bland sammen = og ==!

Løriske verdier

Før C99 fantes ingen type boolean i C! I stedet brukes heltall der 0 er **false** og alle andre verdier er **true**.

INF1070

Logiske operatører

<code>! a</code>	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ om } a = 0 \\ 0 \text{ ellers} \end{array} \right.$
<code>a && b</code>	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ om } a \neq 0 \text{ og } b \neq 0 \\ 0 \text{ ellers} \end{array} \right.$
<code>a b</code>	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ om } a \neq 0 \text{ eller } b \neq 0 \\ 0 \text{ ellers} \end{array} \right.$

Maskeoperatører

<code>~</code>	not
<code>&</code>	and
<code> </code>	or
<code>^</code>	xor

NB! Det er forskjell på logiske og maskeoperatører! For eksempel er

1 && 4 gir 1
1 & 4 gir 0

INF1070

Et litt større eksempel

```
#include <stdio.h>

/* Hvor mange hele fot utgjør disse tommene? */
int finn_fot(int tommer)
{
    return tommer/12;
}

/* Hvor mange rene tommer er det i dette målet? */
int rene_tommer(int tommer)
{
    int fot = tommer/12;

    return tommer - 12*fot;
}

int main(void)
{
    int tom;

    printf("Angi et mål i tommer: ");
    scanf("%d", &tom);
    while (tom != 0) {
        if (tom > 0 && tom <= 999)
            printf("%5d tommer = %d fot %d tommer\n",
                tom, finn_fot(tom), rene_tommer(tom));
        else
            printf("Programmet godtar kun verdier 0-999!\n");

        printf("Gi et nytt mål i tommer (0 for avslutning): ");
        scanf("%d", &tom);
    }
}
```

INF1070

Kommentarer

Kommentarer omgis av `/*` og `*/`. De kan stå hvor som helst.

Deklarasjon av variable

Variable kan deklarerer først i en funksjon eller mellom funksjonene. En deklarasjon består av tre deler:

- Variabelens *type*.
- Variabelens *navn*. Flere variable kan deklarerer, adskilt av komma.
- En *initialverdi* for sistnevnte variabel; kan droppes. En variabel uten angitt initialverdi får en *tilfeldig* startverdi.

Innlesning

Til innlesning brukes `scanf`. Første parameter angis hva som skal leses inn: `%c` for tegn, `%d` for heltall og `%f` for flyt-tall.

Legg merke til `&` foran variabelnavnet; den *må* være der.

INF1070

Setninger

Tilordning

I C og Java brukes `=` for tilordning.

If-setninger

If-setninger er som de fleste andre språk.

While-løkker

While-løkker er også som i de fleste andre språk.

Lagring av tegn

C har ingen egen type for å lagre *tegn* (som `char` i Java). I stedet benyttes heltall.

Hvilken koding som brukes, vil variere fra én maskin til en annen. I den vestlige verden brukes stort sett nå **ISO 8859-1**, også kjent som **ISO Latin-1**; om noen år blir det **Unicode**.

INF1070