



PRG1000B Grunnleggende programmering

Leksjon 2

Setninger og uttrykk

Del 3

Roy M. Istad, 2017

Typeblanding: Datatypen til beregningsresultatet settes automatisk.

$$\begin{matrix} \text{int} & & \left\{ \begin{matrix} + \\ - \\ * \\ / \end{matrix} \right\} & \begin{matrix} \text{double} \\ \text{int} \end{matrix} & \longrightarrow & \text{double} \end{matrix}$$

$$\text{int} \left\{ \begin{matrix} + \\ - \\ * \\ / \end{matrix} \right\} \text{int} \longrightarrow \text{int}$$

Hvilken datatype må/bør variablene ha?

`double` lengde = 3.5 + 6;

`double` brøk = 12.9 / 3;

`double` eplePrBarn = 10 / 4;
// 2 -> 2.0

Hvordan skal vi få 2,5 eple pr barn som resultat?

NB! Datatypen blir `double` når:

eplePrBarn = 10.0/4;

eplePrBarn = (double)10/4;

Operatorprioritet!

(datatype)verdi utføres før /

Typeblanding og typetvang

Automatisk typeskifte:

```
int x = 5;
double y = x; // 5 er et heltall!
out.println("y = " + y); // gir ...?

// Hva skjer omvendt?
double z = 5;
int w = z; // 5.0 er et desimaltall
out.println("w = " + w); // gir ...?
```

y = 5.0

...incompatible types: possible lossy conversion...

Typetvang:

Datatype til beregningsresultat overstyres aktivt

```
double desimal = 2.8;
int hel = (int)desimal;
```

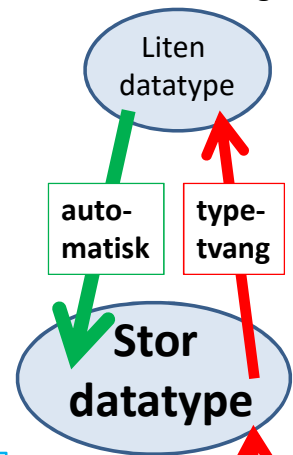
(datatype)uttrykk

PRG1000B Grunnleggende programmering

Leksjon 2 - Del 3

side 3

Verdioverføring



Datatypesen char, enkelttegn og Unicode

- Datatypesen char brukes for å ta vare på ett enkelt tegn, f.eks. 'a'
 - Alle tegn har en tallkode i Unicode (side 405-406)
 - Tegnet stor A har koden 65, stor B har 66, osv. til Z med kode 90
- Obs!** De norske bokstavene ligger spredt utover (Å-197, Ø-216)

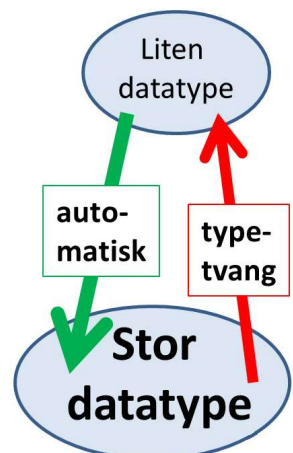
Eksempel på automatisk typeskifte:

```
char tegn = 'A';
int kodenr = tegn; // kodenr er nå 65
```

Eksempel på typetvang (eksplisitt typeskifte):

```
int kodenr = 97;
char tegn = (char)kodenr; // tegn er nå 'a'
```

Oppgave: Liten (engelsk) bokstav til stor bokstav? janne → Janne



PRG1000B Grunnleggende programmering

Leksjon 2 - Del 3

side 3

side 405 - 406

Unic

kode	tegn	kode	tegn	kode	tegn
32		47	/	62	¿
33	!	48	0	63	?
34	"	49	1	64	@
35	#	50	2	65	A
36	\$	51	3	66	B
37	%	52	4	67	C
38	&	53	5	68	D
39	'	54	6	69	E
40	(	55	7	70	F
41	)	56	8	71	G
42	*	57	9	72	H
43	+	58	:	73	I
44	,	59	;	74	J
45	-	60	j	75	K
46	.	61	=	76	L

kode	tegn	kode	tegn	kode	tegn
77	M	94	^	111	o
78	N	95	_	112	p
79	O	96	'	113	q
80	P	97	a	114	r
81	Q	98	b	115	s
82	R	99	c	116	t
83	S	100	d	117	u
84	T	101	e	118	v
85	U	102	f	119	w
86	V	103	g	120	x
87	W	104	h	121	y
88	X	105	i	122	z
89	Y	106	j	123	{
90	Z	107	k	124	—
91	[	108	l	125	}
92	\	109	m	126	~
93	]	110	n		

Særnorske bokstaver har fått tallkoder som bryter med alfabetisk sortering:

kode	tegn	kode	tegn	kode	tegn
197	Å	216	Ø	230	æ
198	Æ	229	å	248	ø

PRG1000B Grunnleggende programmering

Leksjon 2 - Del 3

side 3

Uttrykk og operatorer

Regneoperasjoner:

```

int pris = 100 + 24;           // pris er 124
int beløp = 2 * 100;          // beløp er 200
int veksel = beløp - pris;     // veksel er 76
int ant10kr = veksel / 10;     // ant10kr er 7
int ant1kr = veksel % 10;      // ant1kr er 6

```

OBS!

Bruker både / og %
i samme divisjon, men
med ulike svar altså ...

$$\begin{array}{r}
 76 : 10 = 7 \\
 \underline{-70} \\
 6
 \end{array}$$

PRG1000B Grunnleggende programmering

Leksjon 2 - Del 3

side 3

Uttrykk og operatører

Restoperator %

- kalles også *modulooperator*

Eksempel:

$$11 / 2 = 5$$

→ med 1 i rest fordi

$$\begin{array}{r} 11 : 2 = 5 \\ -10 \\ \hline 1 \text{ rest} \end{array}$$

(Handwritten annotations: Red circles around "11 / 2" and "11 % 2", with arrows pointing from the division to the modulo operation.)

Eksempel

(10 – 99)

Plukk ut første og andre siffer i et tosifret heltall

$$\text{tall} = 47 = 4 \cdot 10 + 7$$

(Handwritten annotations: Red arrows pointing from "4" to "siffer1" and from "7" to "siffer2".)

```

:
: // antar at tall er deklartert og innlest
int siffer1 = tall / 10;
int siffer2 = tall % 10;
out.println(tall + "har sifrene:" + "\n"
+ "Første siffer = " + siffer1 + "\n"
+ "Andre siffer = " + siffer2);
:
:

```

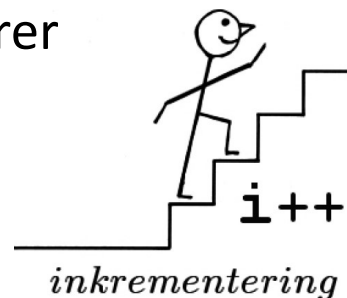
*(Handwritten note in a red box: // Alternativ til restoperator
int siffer2 = tall - siffer1*10;)*

Oppdateringsoperatører

Steglengde 1 (ett hakk):

`i++;` // Er definert som `i = i+1;`

`i--;` // Er definert som `i = i-1;`



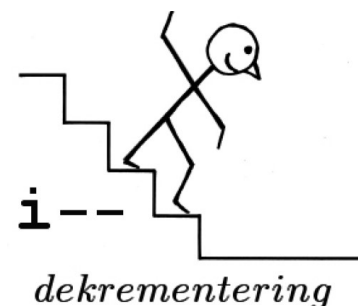
Andre steglengder:

`x += 4;` // Er definert som `x = x+4;`

`x -= 3;` // Er definert som `x = x-3;`

`x *= 5;` // Er definert som `x = x*5;`

`x /= 2;` // Er definert som `x = x/2;`



Matematisk verktøy

(sidene 61 – 63)

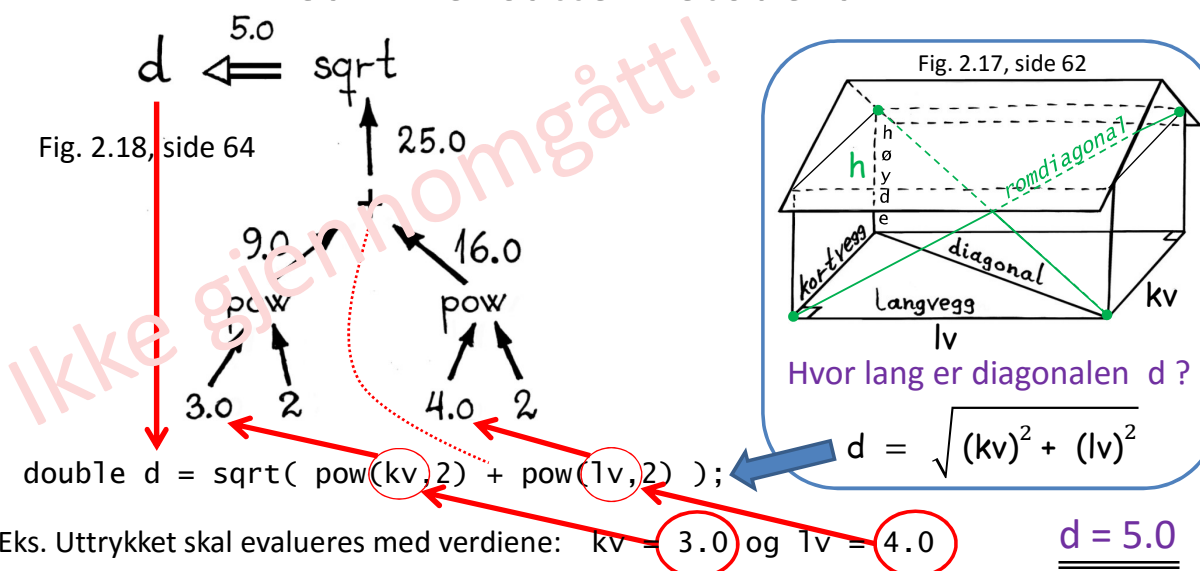
NB!

→ `import static java.lang.Math.*;`



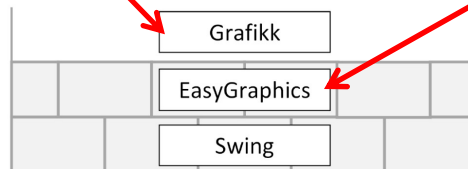
- Absoluttverdi: **abs**
`double x = abs(-3.4);` // x er lik 3.4
- Det største av to tall: **max**
`int størst = max(23,56);` // størst er lik 56
- Det minste av to tall: **min**
`int minst = min(23,56);` // minst er lik 23
`double minst2 = min(9.5,7.5);` // minst2 er lik 7.5
- Avrund desimaltall: **round**
`double hel = round(24.55);` // hel er lik 25.0
- Kvadratro: **sqrt**
`double y = sqrt(25);` $\sqrt{25}$ // int heltall = (int)hel;
// y er lik 5.0
- Potens: **pow**
`int v = (int)pow(2,3);` 2^3 // v er lik 8 = 2*2*2

Sammensatte metodekall



Grafikkprogram: EasyGraphics

`public class MinEgenKlasse extends Grunnmursklassen`

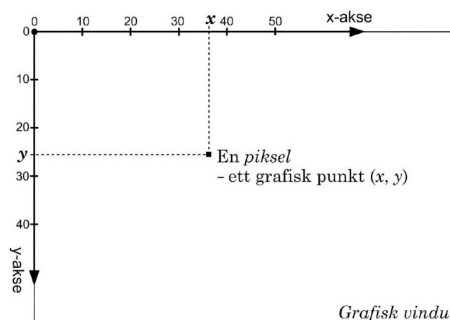


```

public class Grafikk extends EasyGraphics {
    public static void main (String [] args) {
        launch(args);
    }
    public void run( ) {
        // tegnekommandoer, grafiske metoder skrives her
    }
}

```

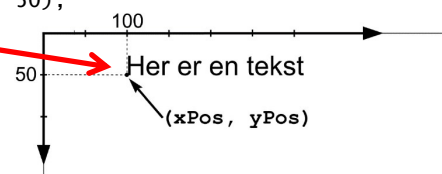
Koordinatsystem



x-aksen:
f.o.m. 0, positiv mot høyre

y-aksen:
f.o.m. 0, positiv nedover!

`drawString("Her er en tekst", 100, 50);`



Tekst og skrifttyper

```
String tekst = "vanlig skrifttype: 12";
drawString(tekst, 10, 20);

setFont("Arial", 24);
tekst = "Samme skrifttype, litt større: 24";
drawString(tekst, 10, 60);

setFont("Times New Roman", 18);
tekst = "En annen skrifttype: Times New Roman, 18";
drawString(tekst, 10, 100);
```



Tekst og skrifttyper

```
String tekst = "vanlig skrifttype: 12";
drawString(tekst, 10, 20);

setFont("Arial", 24);
tekst = "Samme skrifttype, litt større: 24";
drawString(tekst, 10, 60);

setFont("Times New Roman", 18);
tekst = "En annen skrifttype: Times New Roman, 18";
drawString(tekst, 10, 100);
```



Standard grafikkfigurer

- Sirkel:

```
drawCircle(xPos, yPos, radius); // bare omriss
fillCircle(xPos, yPos, radius); // med fyll
```

- Rektangel:

```
drawRectangle(xPos, yPos, bredde, høyde); // bare omriss
fillRectangle(xPos, yPos, bredde, høyde); // med fyll
```

- Linje:

```
drawLine(xStart, yStart, xStopp, yStopp);
```

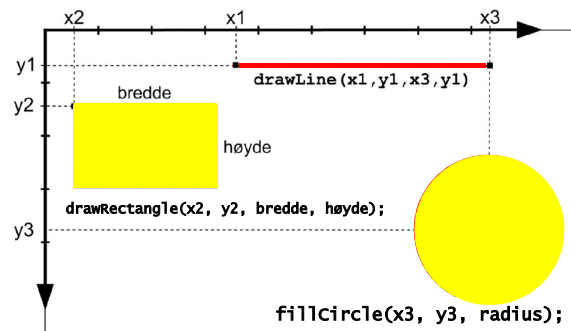


Fig. 2.23, side 71

Eksempel: Mann med hatt

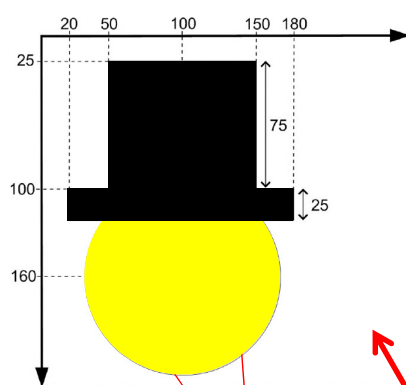


Fig. 2.24, side 72

```
public void run () {
    makewindow("HattHode", 270, 240);

    // Tegner hodet ved å fylle en gul sirkel
    setColor(255, 255, 0);
    fillCircle(100, 160, 70);

    // Tegner hatten ved å fylle to
    // svarte rektangel
    setColor(0, 0, 0);
    fillRectangle(20, 100, 150, 25);
    fillRectangle(50, 25, 100, 75);
}
```

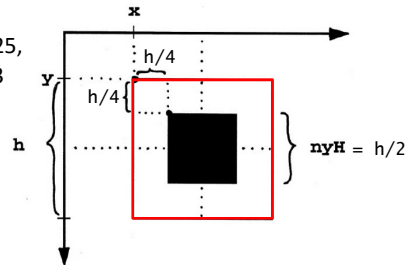
OBS!

Nyttig og viktig å lage en kladdeskisse før kodeskriving

Bruk hjelpelinjer og ca. lengdeenheter på kladden (vises ikke på sluttgrafikken)

Inndata til grafikkprogram

Fig. 2.25,
side 73



Eksempel:

"Kvadrat midt i et kvadrat"

Det svarte (lille) kvadratets areal er en fjerdedel av det hvite (store) kvadratet

Trenger hjørneposisjon for å tegne rektangel (→ kvadrat)

```
// Leser startverdier for posisjon og størrelse
int x = parseInt( getText("x: ") );      // Husk å hente ressurs!
int y = parseInt( getText("y: ") );      // import static java.lang.Integer.*;
int h = parseInt( getText("Høyde: ") );

// Tegner først det store kvadratet, så det lille
drawRectangle(x, y, h, h);
fillRectangle(x+h/4, y+h/4, h/2, h/2); // Se en alternativ
                                         // løsning i læreboka
```



Slutt på leksjon 2 – Del 3
