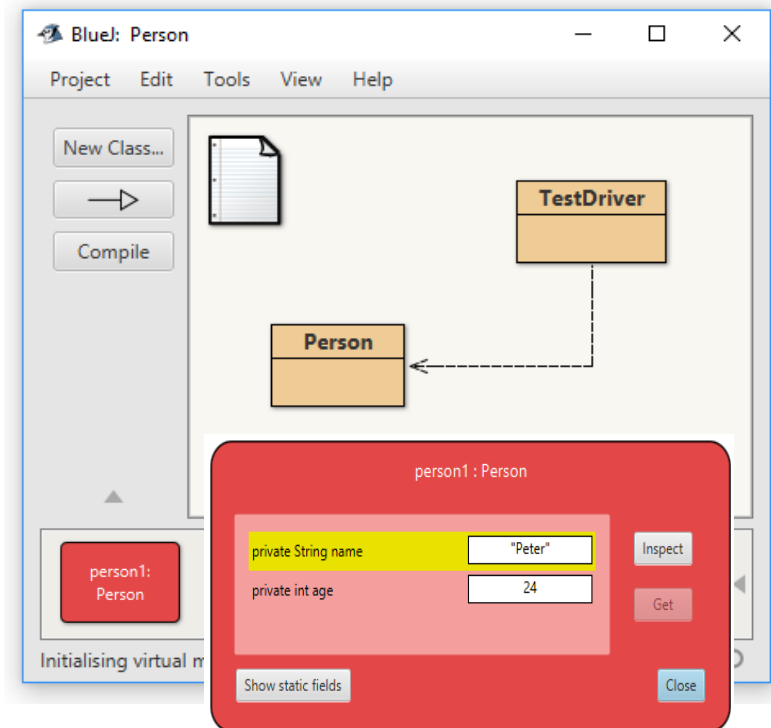


Forelæsning Uge 1 – Torsdag

- **Objekters tilstand og opførsel**
 - Java og BlueJ
- **Skabelse af objekter (via new-operatoren)**
 - Objektdiagrammer
- **Iteration (gentagelser), selektering (valg) og parametrisering**
 - Java's for løkke
 - Java's if sætning
 - Parametre i metoder
- **Forskellige slags variabler**
 - Feltvariabler
 - Lokale variabler



● Objekters tilstand og opførsel i Java

- **Tilstand**

- Et objekts **tilstand** er defineret ved et sæt af feltvariabler (fields)
- Feltvariablerne er fastlagt i klassens erklæring (beskrivelse)
- **Alle objekter** (af en given klasse) har de **samme feltvariabler**
- Hvert objekt har sin **egen tilstand** (værdier af feltvariabler)

- **Opførsel**

- Et objekts **opførsel** er defineret ved et sæt konstruktører og metoder
- Konstruktører og metoder er fastlagt i klassens erklæring (beskrivelse)
- **Alle objekter** (af en given klasse) har de **samme konstruktører og metoder**

Objekters tilstand i Java

Erklæring/beskrivelse af en **klasse**, der hedder **Person** og kan bruges af **alle**

```
public class Person {
```

```
    private String name;  
    private int age;
```

```
    public Person(String n, int a) {  
        name = n;  
        age = a;  
    }
```

```
    public String getName() {  
        return name;  
    }
```

```
    public void setName(String n) {  
        name = n;  
    }
```

```
    public int getAge() {  
        return age;  
    }
```

```
    public void birthday() {  
        age = age + 1;  
        System.out.println("Happy birthday " + name + "!!");  
    }  
}
```

Tilstand beskrives ved hjælp af

Feltvariabler

- **Access modifier**, der fortæller hvorfra feltvariablen kan anvendes / tilgås
- Access modifieren bør altid være **private**
- Det betyder, at feltvariablen kun kan anvendes / tilgås i objekter af den pågældende klasse
- **Type** der fortæller hvilke værdier feltvariablen kan antage
- **Navn**

Objekters opførsel i Java

```
public class Person {
```

```
    private String name;
```

```
    private int age;
```

```
    public Person(String n, int a) {  
        name = n;  
        age = a;  
    }
```

```
    public String getName() {  
        return name;  
    }
```

```
    public int getAge() {  
        return age;  
    }
```

```
    public void setName(String n) {  
        name = n;  
    }
```

```
    public void birthday() {  
        age = age + 1;  
        System.out.println("Happy birthday " + name + "!");  
    }
```

```
}
```

Opførsel beskrives ved hjælp af

Konstruktører

- Skaber og initialiserer et objekt, der tilhører den pågældende klasse

Accessor metoder

- Aflæser feltvariablers værdi og returnerer denne
- Hedder ofte **getXXX**, hvor XXX er den feltvariabel, der aflæses

Mutator metoder

- Ændrer feltvariablers værdi
- Hedder ofte **setXXX**, hvor XXX er den feltvariabel, der ændres
- Kan også have andre navne (fx birthday)

Hoved for konstruktører og metoder

```
public class Person {  
    private String name;  
    private int age;  
  
    public Person(String n, int a) {  
        name = n;  
        age = a;  
    }  
  
    public String getName() {  
        return name;  
    }  
  
    public int getAge() {  
        return age;  
    }  
  
    public void setName(String n) {  
        name = n;  
    }  
  
    public void birthday() {  
        age = age + 1;  
        System.out.println("Happy birthday " + name + "!");  
    }  
}
```

Access modifier

- Fortæller hvor metoden kan kaldes fra
- Er ofte public, men kan også være private

Returtype

- Fortæller hvilke slags værdier metoden returnerer
- Hvis der ikke returneres noget er returtypen void (tom)
- Konstruktører har ikke en returtype (de kan aldrig returnere noget)

Navn

- Konstruktører har altid samme navn som klassen

Parameterliste

- Angiver "input" til metoden
- Hvis der ikke er parametre, er parentes tom ()

Signatur = metodens navn + parametrenes typer

- Signaturen bestemmes af hovedet
- Returtypen indgår ikke i signaturen og det gør parametrenes navne heller ikke

Feltvariabler, konstruktører og metoder

```
public class Person {  
    private String name;  
    private int age;  
  
    public Person(String n, int a)  
    { ... }  
  
    public int getAge()  
    { ... }  
  
    public void birthday()  
    { ... }  
}
```

- **Feltvariabler (fields)**
 - bestemmer objektets tilstand
 - erklæres altid **private**
 - kan kun tilgås fra klassens egne konstruktører og metoder (vedkommer ikke andre)
- **Konstruktører og metoder**
 - bestemmer objektets opførsel
 - grænseflade til omverdenen
 - erklæres oftest **public**
 - kan kaldes fra objekter af alle klasser

Klasser og typer

- **Enhver klasse bestemmer en type**
 - Når vi erklærer en klasse erklærer vi samtidig en type (med samme navn)
 - F.eks. er String en klasse / type erklæret i Javas Standardbibliotek
- **En objekt type er en type, der er bestemt via en klasse**
 - De mulige værdier i typen er referencer (pegepinde) til de objekter, der kan skabes (instansieres) af den pågældende klasse
 - Person og String klasserne er eksempler på objekt typer
 - Navne på objekt typer (klasser) skrives med stort begyndelsesbogstav (Person og String)
- **En primitiv type er en type med "simple" værdier (der ikke er objekter)**
 - Heltal (int), reelle tal (double) og sandhedsværdier (boolean) er eksempler på primitive typer
 - Navne på primitive typer skrives med lille begyndelsesbogstav (int, double og boolean)

● Objekters tilstand og opførsel i BlueJ

The screenshot shows the BlueJ IDE interface. In the background, the 'Person' class is visible with buttons for 'New Class...', 'Compile', and a 'person1: Person' object. A 'new Person(String n, int a)' constructor call is shown. In the foreground, the 'BlueJ: Create Object' dialog is open, showing the constructor code and input fields for 'Name of Instance' (person1), 'new Person' (Peter), and 'age' (24). Below this, the 'person1 : Person' object inspector is open, displaying the object's state with fields 'private String name' (Peter) and 'private int age' (24). Red arrows point from text boxes to specific elements in the dialog and inspector.

BlueJ: Create Object

```
// Construct a new person with the given name and age.  
// @param n name of the person  
// @param a age of the person  
Person(String n, int a)
```

Name of Instance: **person1**

new Person(**"Peter"** , **24**)

OK Cancel

Person

new Person(String n, int a)

person1 : Person

private String name	"Peter"	Inspect
private int age	24	Get

Show static fields Close

**n personens navn
a personens alder**

**n skal have typen String
a skal have typen int**

**Reference (pegepind)
til det nye objekt**

**Inspector, hvori vi
kan se værdierne af
feltvariablerne**

Lad os lave endnu et Person objekt

BlueJ: Create Object

```
// Construct a new person with the given name and age.  
// @param n name of the person  
// @param a age of the person  
Person(String n, int a)
```

Name of Instance: **person2**

new Person(**"Anna"**
18

person2 : Person

private String name	"Anna"	Inspect
private int age	18	Get

Show static fields Close

new Person(String n, int a)

- Open Editor
- Compile
- Inspect
- Delete
- Convert to Stride
- Create Test Class

person1: Person

"Peter"	Inspect
24	Get

person2: Person

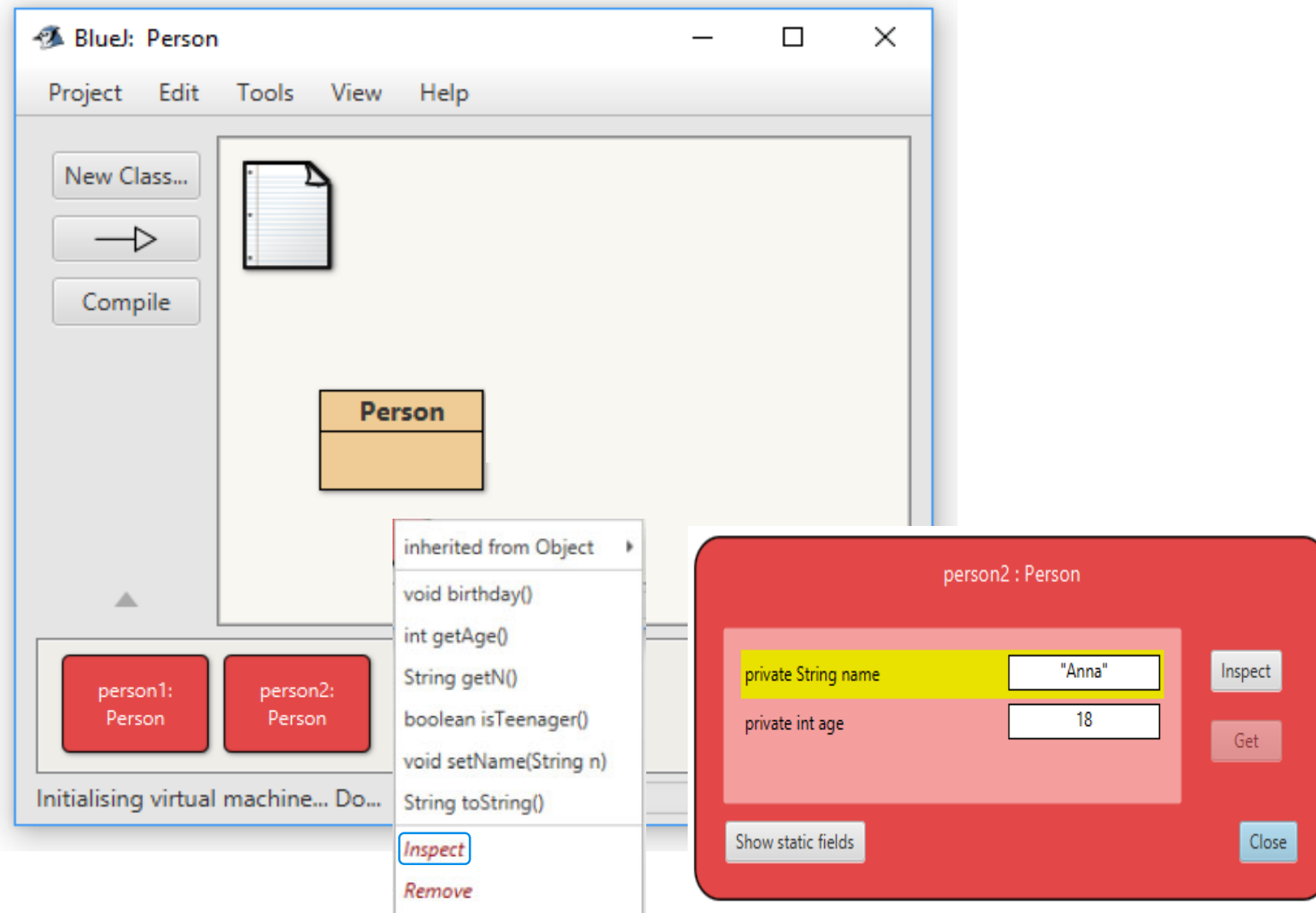
"Anna"	Inspect
18	Get

Show static fields Close

Initialising virtual machine... Do...

De to objekter har de samme feltvariabler, men med forskellige værdier

Lad os højreklikke på person2



Kald af metoden getAge (accessor)

The screenshot shows the BlueJ IDE interface. The main window displays the **Person** class and two instances, **person1: Person** and **person2: Person**. A context menu is open over the **person2** instance, listing methods: `void birthday()`, `int getAge()` (highlighted), `String getN()`, `boolean isTeenager()`, `void setName(String n)`, and `String toString()`. Below the menu are **Inspect** and **Remove** options. A **Method Result** dialog is open, showing the result of `person2.getAge()` as `int` with the value `18`. The dialog also shows the method signature `int getAge()` and a **Close** button. A red box highlights the **person2** instance, showing its internal state: `private String name` with value `"Anna"` and `private int age` with value `18`. The red box also has **Inspect**, **Get**, and **Close** buttons. At the bottom of the IDE window, it says "Initialising virtual machine... Do...".

BlueJ: Person

Project Edit Tools View Help

New Class...

→

Compile

Person

person1: Person

person2: Person

Initialising virtual machine... Do...

Method Result

BlueJ: Method Result

// Returns the person's age.
// @return person's age
int getAge()

person2.getAge() returned:

int 18

Inspect

Get

Close

person2 : Person

private String name "Anna"

private int age 18

Inspect

Get

Show static fields

Close

Kald af metoden setName (mutator)

The screenshot illustrates the BlueJ IDE interface during a method call. The main window, titled "BlueJ: Person", shows a project view with a "Person" class and two instances, "person1: Person" and "person2: Person". A context menu is open over "person2", listing methods inherited from Object, including `void setName(String n)`, which is highlighted. A "Method Call" dialog box is displayed, showing the code: `// Changes the name of the person.
// @param n new name
void setName(String n` and the invocation `person2.setName("Maria")`. The "Inspect" button in the dialog is highlighted. Below the dialog, a red box labeled "person2 : Person" shows the object's state: `private String name` with the value "Maria" (circled in blue) and `private int age` with the value 18. The "Inspect" button is also highlighted in this box.

BlueJ: Person

Project Edit Tools View Help

New Class...

→

Compile

Person

person1: Person

person2: Person

Initialising virtual machine... Do...

inherited from Object

- void birthday()
- int getAge()
- String getN()
- boolean isTeenager()
- void setName(String n)**
- String toString()

Inspect

Remove

BlueJ: Method Call

// Changes the name of the person.
// @param n new name
void setName(String n

person2.setName("Maria")

OK Cancel

person2 : Person

private String name "Maria"

private int age 18

Inspect

Get

Show static fields

Close

Kald af metoden birthday (mutator)

The screenshot displays the BlueJ IDE interface. The main window, titled "BlueJ: Person", shows the "Person" class in the class hierarchy. A context menu is open over the "Person" class, listing methods: "inherited from Object", "void birthday()", "int getAge()", "String getN()", "boolean isTeenager()", "void setName(String n)", and "String toString()". The "void birthday()" method is highlighted. Below the class hierarchy, two instance buttons are visible: "person1: Person" and "person2: Person". A status bar at the bottom indicates "Initialising virtual machine... Do...".

A "Terminal Window - Person" is open, displaying the output "Happy birthday Maria!".

A "person2 : Person" object monitor is shown, displaying the state of the object. The "private String name" field is highlighted in yellow and contains the value "Maria". The "private int age" field contains the value 19, which is circled in blue. Buttons for "Inspect", "Get", "Show static fields", and "Close" are visible.

Kald af metoden isTeenager (accessor)

The screenshot displays the BlueJ IDE interface. The main window, titled "BlueJ: Person", shows the "Person" class in the class hierarchy. A context menu is open over the "person2: Person" object, listing methods: "inherited from Object", "void birthday()", "int getAge()", "String getN()", "boolean isTeenager()", "void setName(String n)", and "String toString()". The "isTeenager()" method is highlighted. A "Method Result" dialog box is open, showing the code snippet:

```
// Is the person a teenager?  
// @return true is the person is a teenager, otherwise false  
boolean isTeenager()
```

 Below the code, it states "person2.isTeenager() returned:" followed by a yellow box containing "boolean" and a white box containing "true". To the right of the result are "Inspect" and "Get" buttons, and a "Close" button at the bottom right. In the bottom right corner, a red box titled "person2 : Person" displays the object's state: "private String name" with value "Maria" and "private int age" with value 19. It also includes "Inspect", "Get", "Show static fields", and "Close" buttons. The status bar at the bottom left indicates "Initialising virtual machine... Do..."

BlueJ: Person

Project Edit Tools View Help

New Class...

→

Compile

Person

person1: Person

person2: Person

Initialising virtual machine... Do...

inherited from Object

void birthday()

int getAge()

String getN()

boolean isTeenager()

void setName(String n)

String toString()

Inspect

Remove

BlueJ: Method Result

// Is the person a teenager?
// @return true is the person is a teenager, otherwise false
boolean isTeenager()

person2.isTeenager() returned:

boolean true

Inspect

Get

Close

person2 : Person

private String name "Maria"

private int age 19

Inspect

Get

Show static fields

Close

Lad os kalde metoden birthday igen

The screenshot shows the BlueJ IDE interface. The main window is titled "BlueJ: Person" and contains a menu bar (Project, Edit, Tools, View, Help) and a toolbar with buttons for "New Class...", a right-pointing arrow, and "Compile". The central workspace displays a class diagram for the "Person" class. Below the workspace, there are two instance buttons labeled "person1: Person" and "person2: Person". A status bar at the bottom indicates "Initialising virtual machine... Do...".

A context menu is open over the "person2: Person" instance, showing a list of methods inherited from the "Object" class. The methods listed are: "void birthday()", "int getAge()", "String getN()", "boolean isTeenager()", "void setName(String n)", and "String toString()". The "void birthday()" method is highlighted with a blue selection box.

A "Terminal Window - Person" is open, displaying the output of the program: "Happy birthday Maria!" followed by "Happy birthday Maria!". The window has a title bar and standard window controls. Below the output, there is a text input field with the placeholder text "Can only enter input while your programmi".

A "person2 : Person" object inspector window is also open, showing the internal state of the object. It displays two private fields: "private String name" with the value "Maria" and "private int age" with the value 20. The "age" field is circled in blue. The window includes buttons for "Inspect", "Get", "Show static fields", and "Close".

Lad os kalde metoden isTeenager igen

The screenshot displays the BlueJ IDE interface. On the left, the 'Person' class is visible in the class hierarchy. Below it, two instances, 'person1: Person' and 'person2: Person', are shown. A context menu is open over 'person2', listing methods: 'inherited from Object', 'void birthday()', 'int getAge()', 'String getN()', 'boolean isTeenager()' (highlighted), 'void setName(String n)', and 'String toString()'. At the bottom left, a status bar indicates 'Initialising virtual machine... Do...'. On the right, the 'BlueJ: Method Result' window shows the execution of 'person2.isTeenager()', returning 'false'. Below this, the 'person2 : Person' object monitor is visible, showing fields: 'private String name' with value 'Maria' and 'private int age' with value 20. Buttons for 'Inspect', 'Get', 'Show static fields', and 'Close' are present.

BlueJ: Person

Project Edit Tools View Help

New Class...

→

Compile

Person

person1: Person

person2: Person

Initialising virtual machine... Do...

inherited from Object

void birthday()

int getAge()

String getN()

boolean isTeenager()

void setName(String n)

String toString()

Inspect

Remove

BlueJ: Method Result

// Is the person a teenager?
// @return true is the person is a teenager, otherwise false
boolean isTeenager()

person2.isTeenager() returned:

boolean false

Inspect

Get

Close

person2 : Person

private String name "Maria"

private int age 20

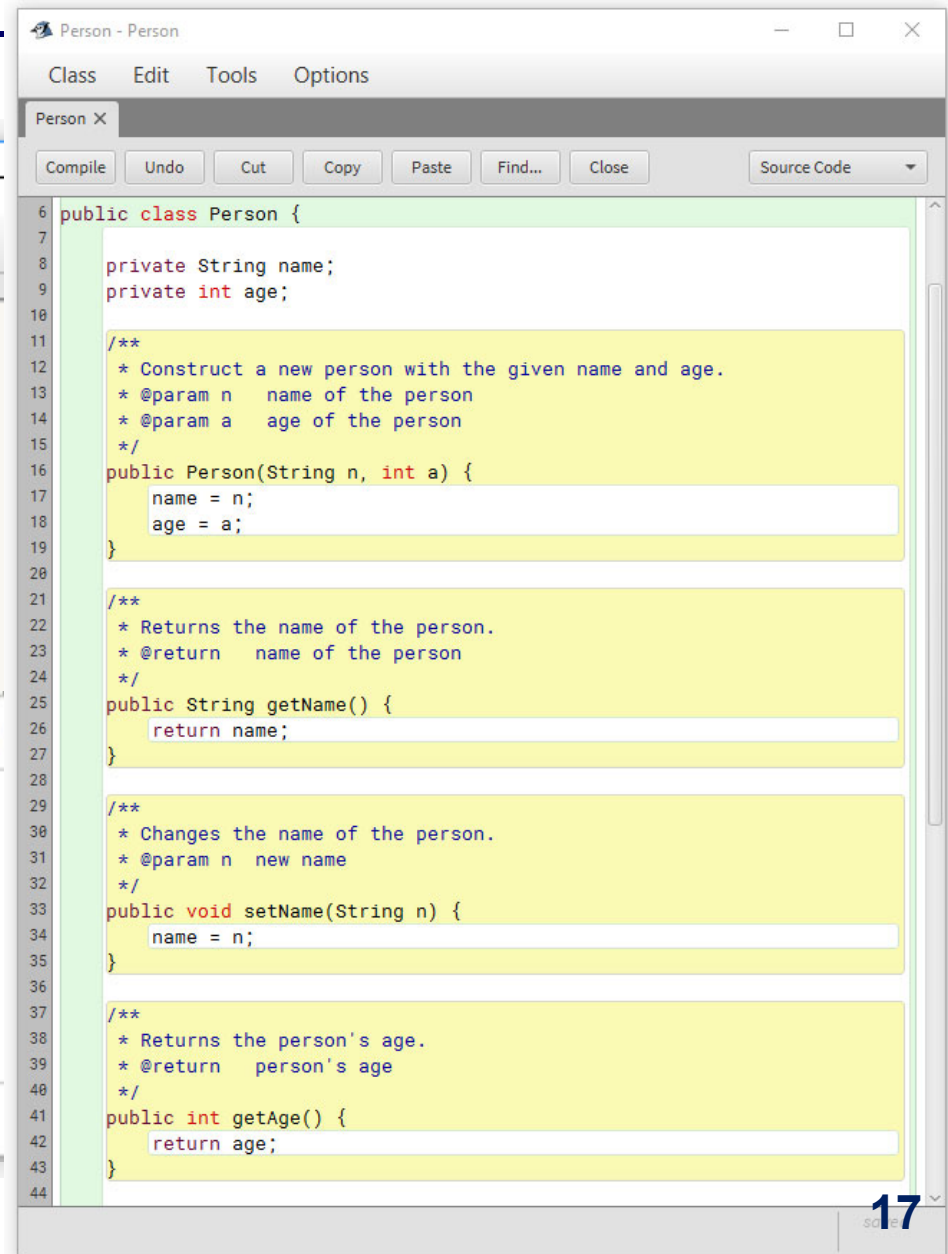
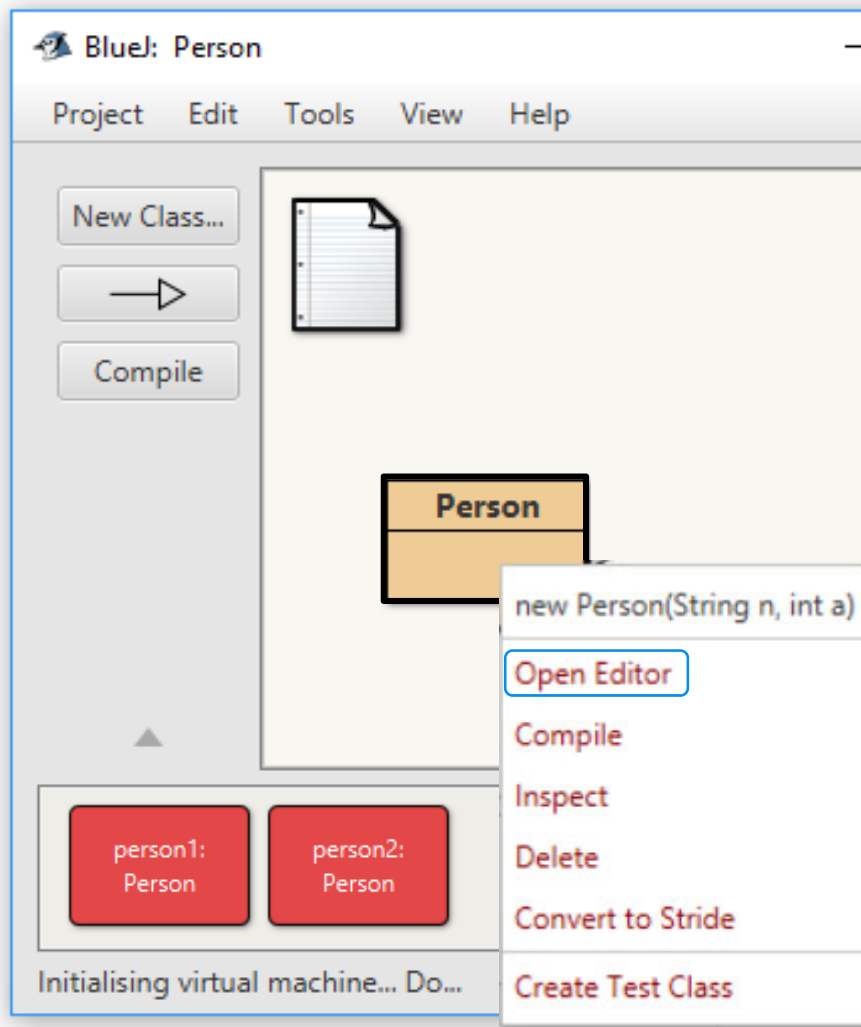
Inspect

Get

Show static fields

Close

Java code for Person klassen



● Skabelse af objekter (new operator)

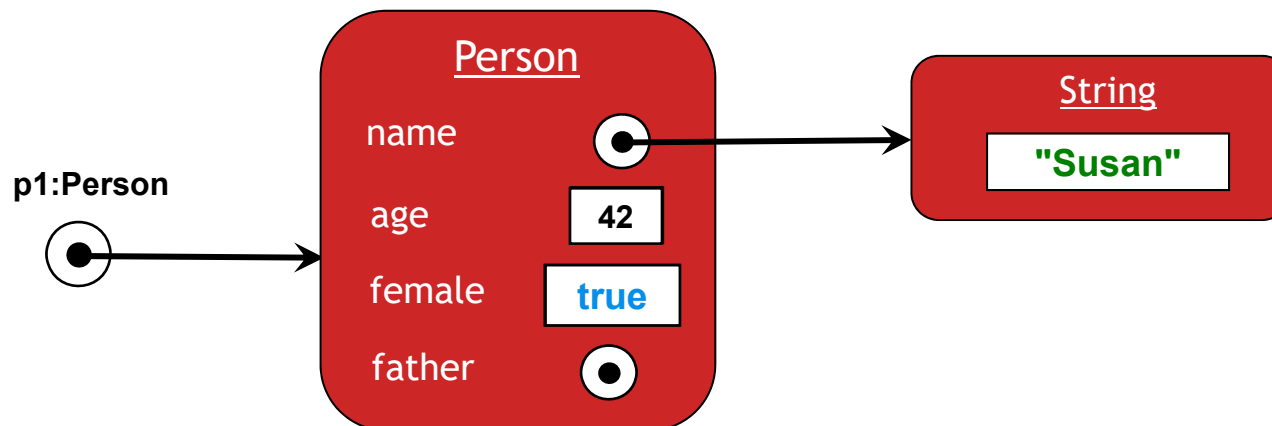
```
public class Person {  
    private String name;  
    private int age;  
    private boolean female;  
    private Person father;
```

Nu med 4 feltvariabler

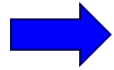
```
    public Person(String n, int a, boolean sex) {  
        name = n;  
        age = a;  
        female = sex;  
    }  
    ...  
}
```

Konstruktøren initialiserer 3 af feltvariablerne

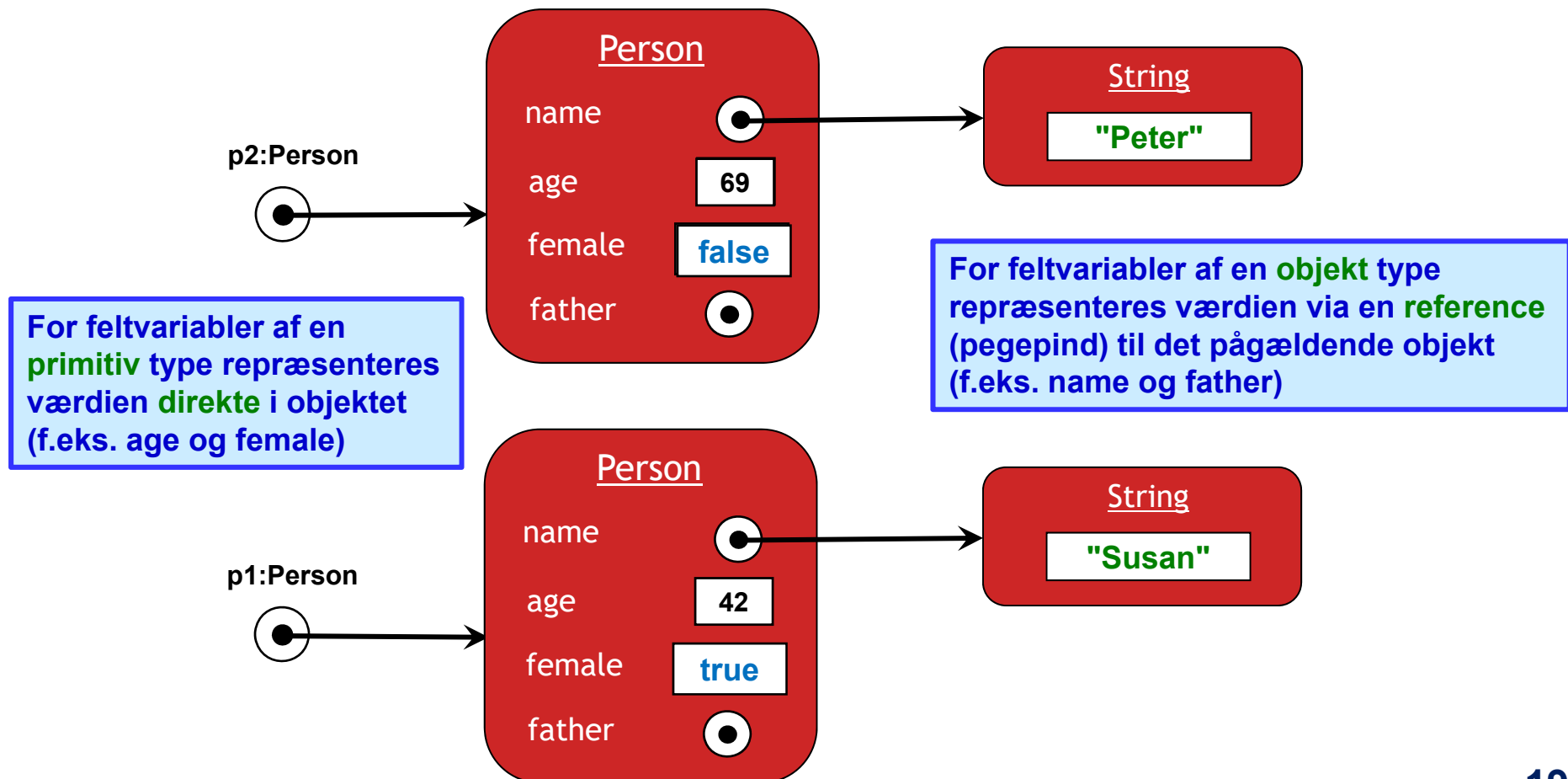
private Person p1;
p1 = new Person("Susan", 42, true);



Endnu et objekt



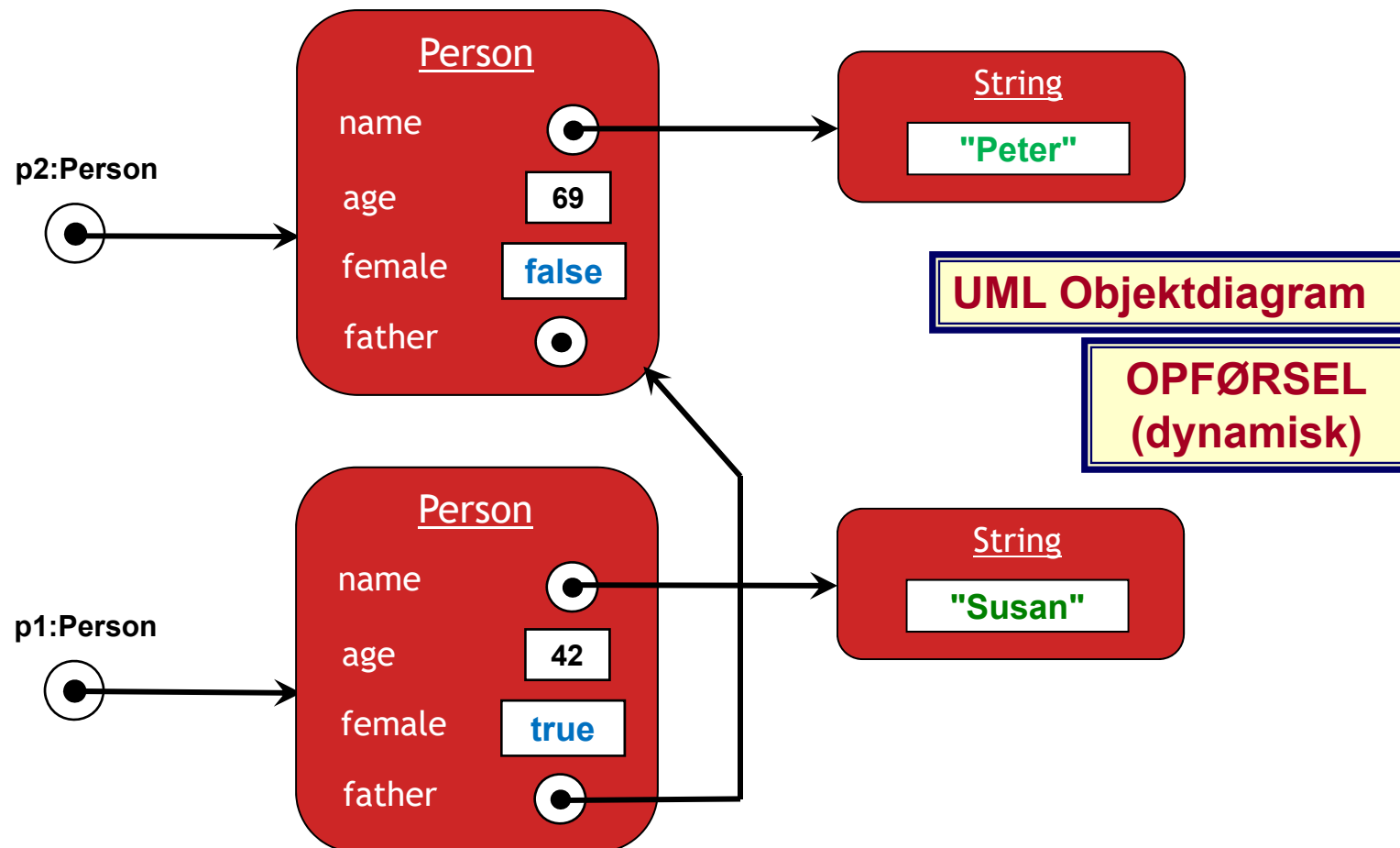
```
private Person p2;  
p2 = new Person("Peter", 69, false);
```



Metoden setFather (mutator metode)

```
p1.setFather(p2);
```

```
public void setFather(Person p) {  
    father = p;  
}
```



Metoden birthday (mutator metode)

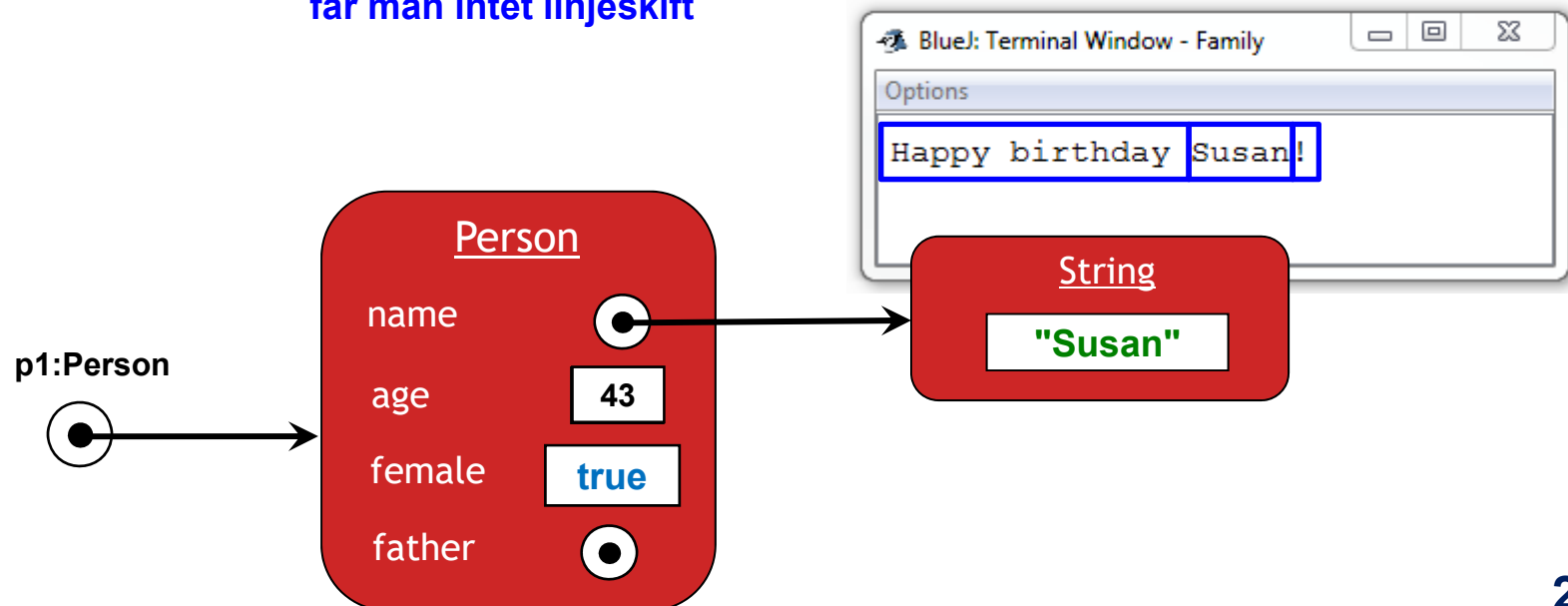
```
p1.birthday();
```

```
public void birthday() {  
    age = age + 1;  
    System.out.println("Happy birthday " + name + "!!");  
}
```

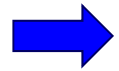
Kald af metode i Java's klassebibliotek
(udskriver linje på BueJ's terminal)

Hvis man kun skriver print,
får man intet linjeskift

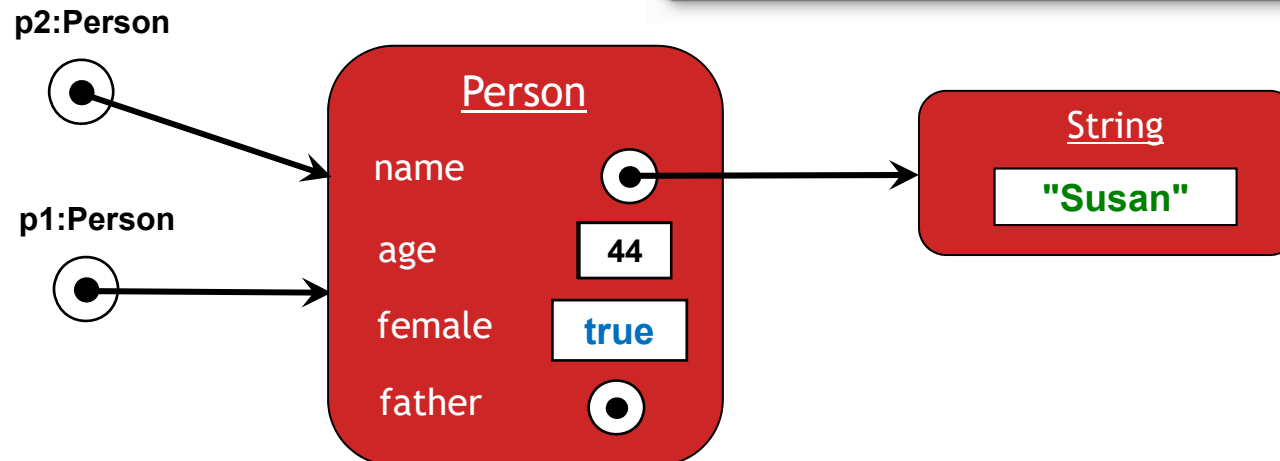
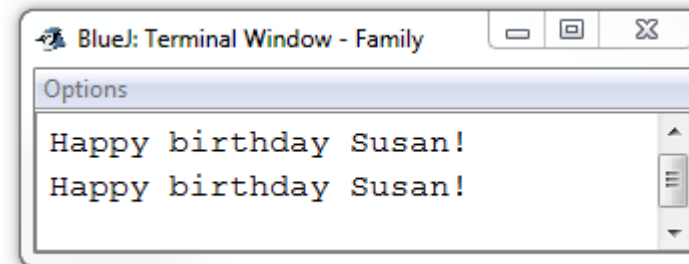
Sammensætning af
tekststreng
(konkatenering)



En person – to referencer



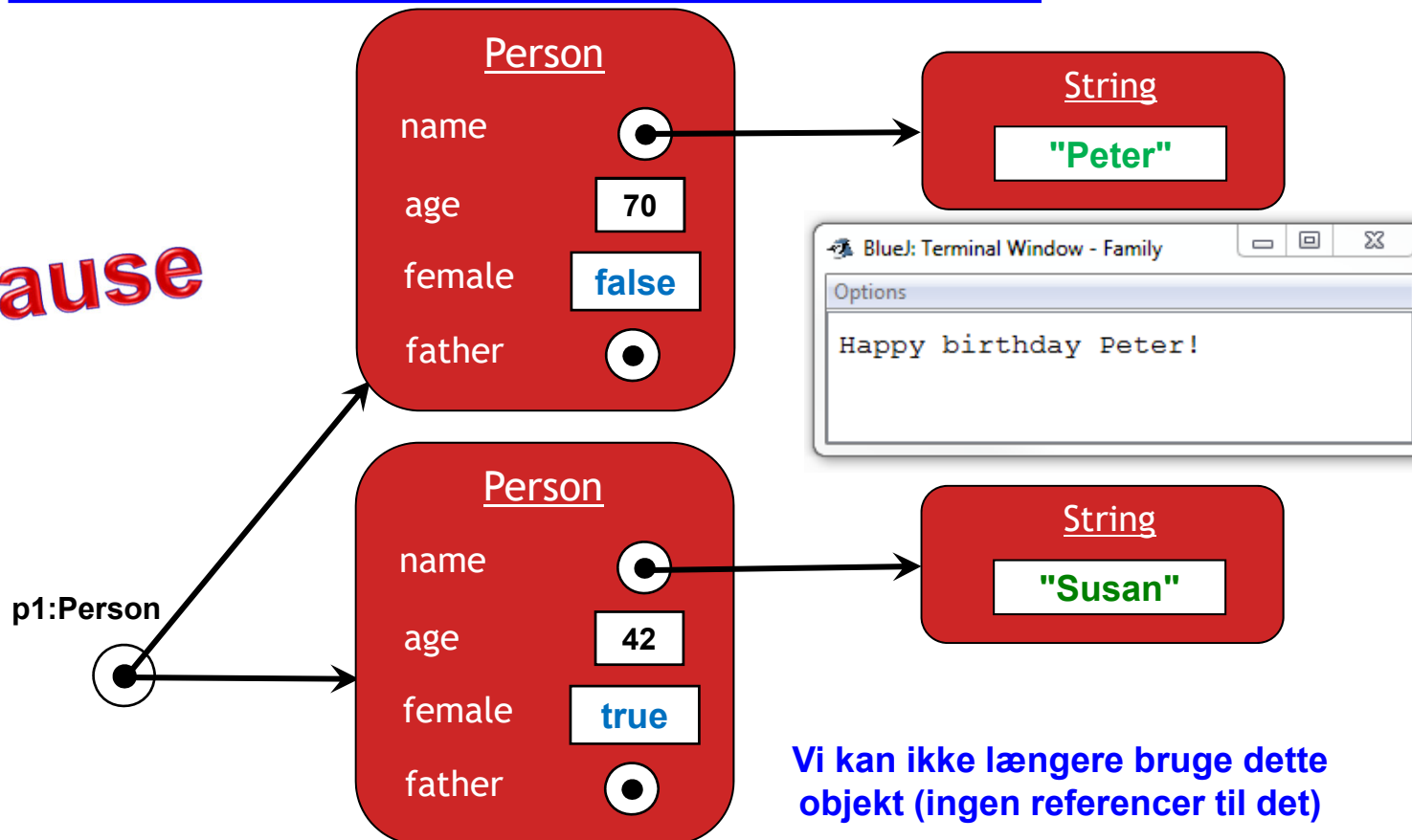
```
private Person p1, p2;  
p1 = new Person("Susan", 42, true);  
p2 = p1;  
p1.birthday();  
p2.birthday();
```



To personer – én reference

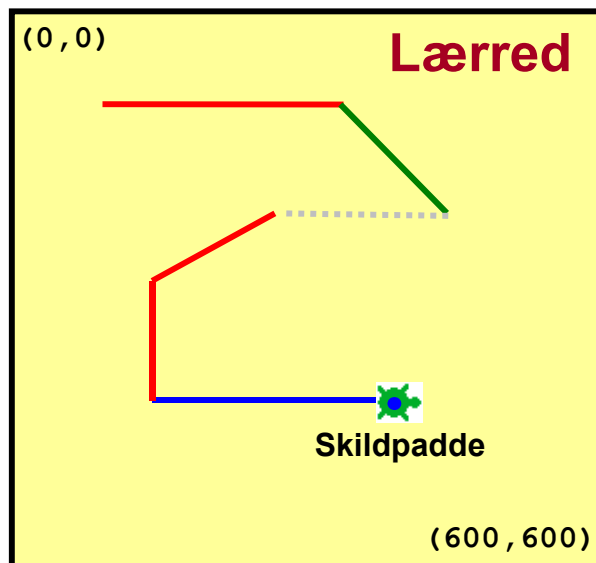
```
private Person p1;  
p1 = new Person("Susan", 42, true);  
p1 = new Person("Peter", 69, false);  
p1.birthday();
```

Pause

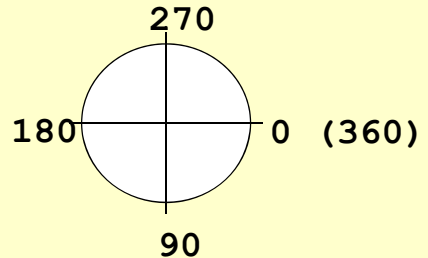



● Iteration, selektion og parametrisering

- **Skildpadden kan dirigeres rundt på et lærred**
 - Den tegner en streg, hvor den kommer frem
 - Stregens farve kan skifte undervejs
 - Pennen kan trækkes op, så der ikke kommer en streg



Skildpaddens tilstand

- **Position:** (x,y)
- **Vinkel:** 

A circular diagram with a vertical line and a horizontal line intersecting at the center. The angles are labeled: 270 at the top, 0 (360) at the right, 90 at the bottom, and 180 at the left.
- **Farve:** 

A horizontal row of five colored squares: black, blue, green, white with three dots in the center, and red.
- **Pen status:** up/down

Eksempel på tilstand

- ((450, 450), 0, "blue", down)

Programmering af skildpadden

- **Vi antager, at Turtle klassen stiller en række simple metoder (tegneoperationer) til rådighed**
 - Flyt, drej, pen op/ned, ...
- **Dem vil vi supplere med nogle mere komplekse metoder**
 - Kvadrat, polygon, cirkel, ...
- **Typen double repræsenterer reelle tal**
 - Alle steder, hvor I skal bruge en double kan I i stedet bruge en int
 - Det omvendte gælder ikke
 - Hvis I vil indtaste et reelt tal indsættes et punktum
 - 360.0 er af typen double, mens 360 er af typen int

Turtle

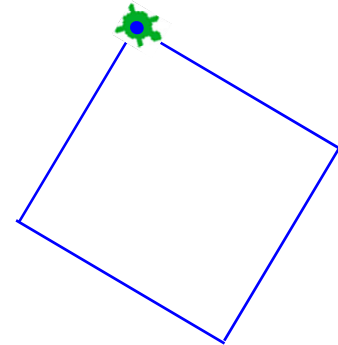
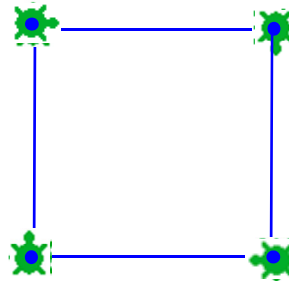
```
move(double distance)
turn(double degrees)
penUp()
penDown()
...

square(double size)
polygon(int n, double size)
circle(double radius)
...
```

Kvadrat

- **Vi vil skrive noget kode, der kan tegne et kvadrat**
 - Efter udførelsen af koden skal skildpadden være tilbage i startposition og startvinkel
 - Koden skal virke for alle startpositioner og alle startvinkler

```
// Tegn kvadrat  
move(100); turn(90);  
move(100); turn(90);  
move(100); turn(90);  
move(100); turn(90);
```



- **Vi har lavet en algoritme, der beskriver, hvordan man tegner et kvadrat**
 - Algoritmen består af to operationer (move og turn) som hver gentages fire gange

Gentagelser af kode

```
// Tegn kvadrat  
move(100); turn(90);  
move(100); turn(90);  
move(100); turn(90);  
move(100); turn(90);
```

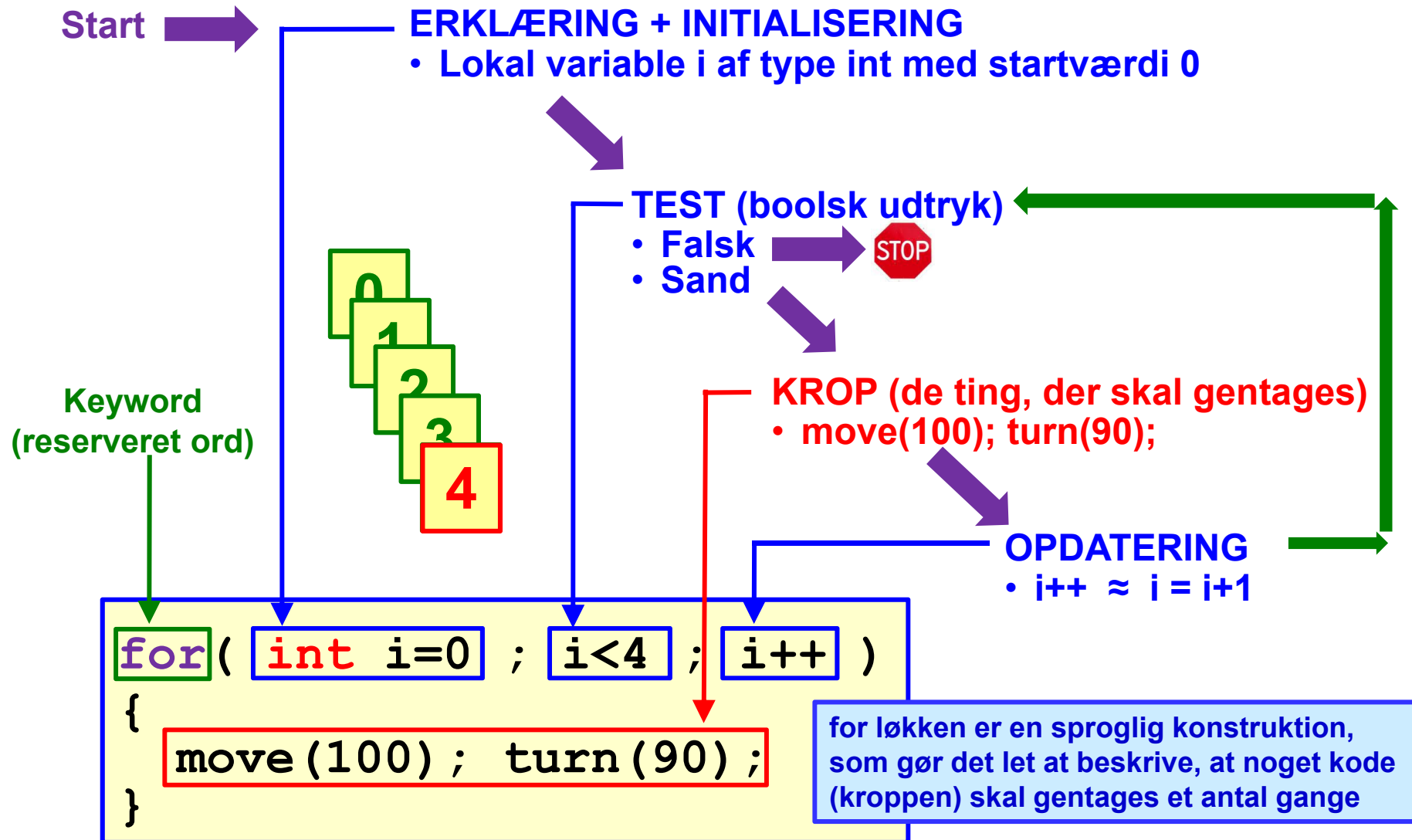
```
// Tegn kvadrat  
gentag 4 gange {  
    move(100);  
    turn(90);  
}
```

```
// Tegn tolvkant  
move(100); turn(30);  
move(100); turn(30);  
move(100); turn(30);  
move(100); turn(30);  
move(100); turn(30);  
move(100); turn(30);  
move(100); turn(30);  
move(100); turn(30);  
...  
move(100); turn(30);
```

```
// Tegn tolvkant  
gentag 12 gange {  
    move(100);  
    turn(30);  
}
```

- Hurtigere at skrive
- Nemmere at læse og forstå
- Lettere at vedligeholde (rette i)

for løkke i Java



Metode: kvadrat med længde 100

```
public class Turtle {  
    ...  
    // Tegn kvadrat med sidelængde 100  
    public void square100() {  
        for( int i = 0; i < 4; i++ ) {  
            move( 100 );  
            turn( 90 );  
        }  
    }  
    ...  
}
```

Længden 100 indsat direkte i metoden

I stedet kunne vi angive længden ved hjælp af en parameter

Det ville være smartere at lave en metode, der kan tegne kvadrater af vilkårlig størrelse

Metode: kvadrat med vilkårlig størrelse

```
public class Turtle {  
    ...  
    // Tegn kvadrat med sidelængde size  
    public void square(double size) {  
        for( int i = 0; i < 4; i++ ) {  
            move(size);  
            turn(90);  
        }  
    }  
    ...  
}
```

Parameter i square

Argument til move

Det ville være smartere at lave en metode,
der kan tegne regulære figurer med et
vilkårligt antal sider (polygoner)

Metode: polygon med vilkårligt antal sider

```
public class Turtle {  
    ...  
    // Tegn regulær n-kant med sidelængde size  
    public void polygon(int n, double size) {  
        for(int i = 0; i < n; i++) {  
            move(size);  
            turn(360.0 / n);  
        }  
    }  
}
```

To parametre

- Den første angiver antallet af sider
- Den anden angiver længden af siderne

Reelt tal (double)

- For at undgå nedrundingsfejl
- Division af to heltal giver et nyt heltal
- F.eks. evaluerer $360 / 7$ til heltallet 51
- Dvs. at man kun drejer $7 * 51 = 357$ grader
- Skildpadden kommer ikke helt tilbage til startposition og startvinkel

Hvad sker der, hvis n er negativ eller 0?

Intet

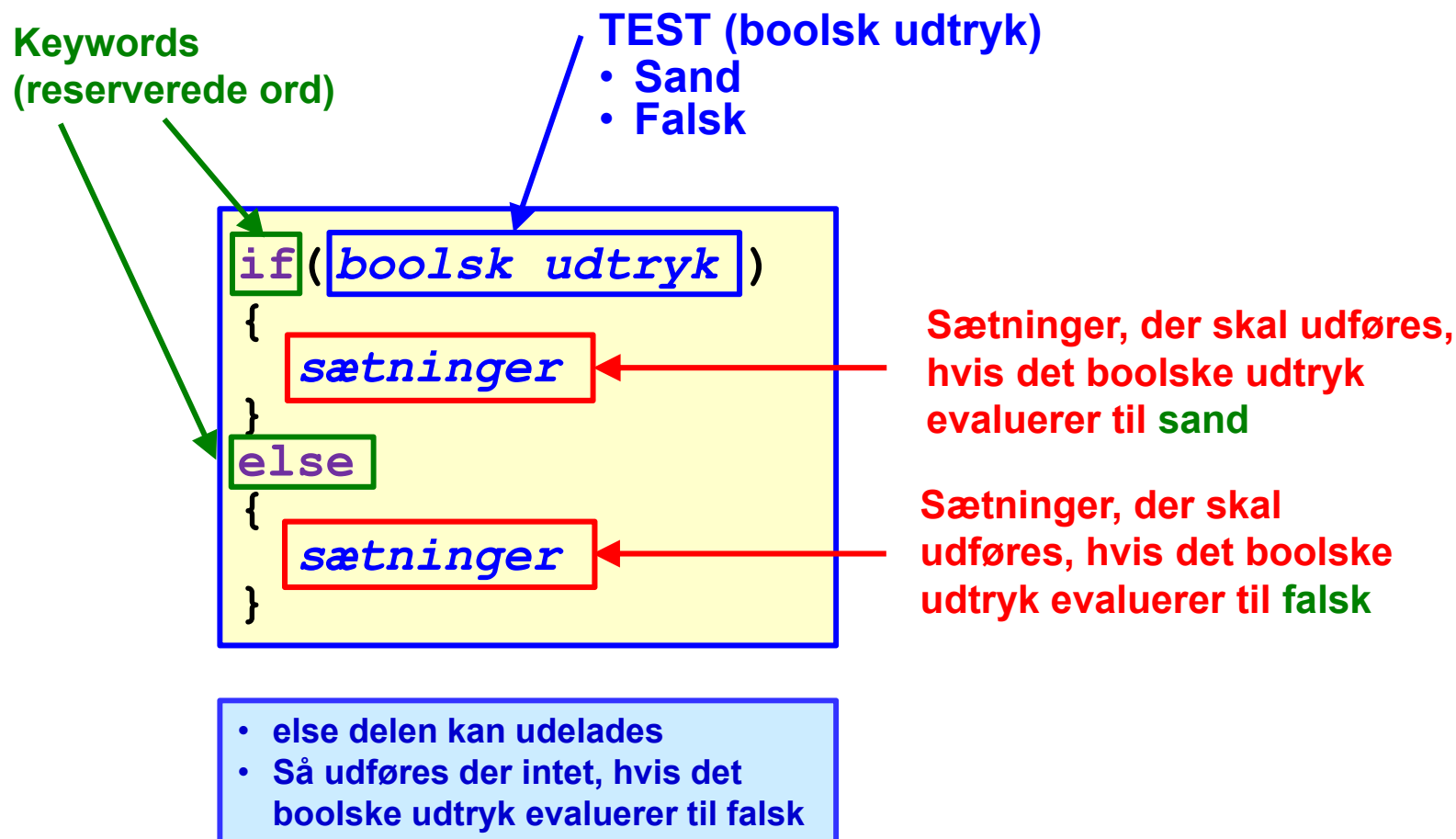
Hvad sker der, hvis n er 1?

Hvad sker der, hvis n er 2?

Om lidt vil vi lave en version, der tjekker, at parameteren n har en fornuftig værdi

Selektering (valg) mellem forskellige kode

- Ved hjælp af en if sætning kan man sikre, at noget kode kun udføres, når bestemte betingelser er opfyldt



Færdig polygon metode

```
public class Turtle {  
    ...  
    // Tegn regulær n-kant med sidelængde size  
    public void polygon(int n, double size) {  
Test → if( n >= 3 ) {  
        for( int i = 0; i < n; i++ ) {  
            move( size );  
            turn( 360.0 / n );  
        }  
    }  
    else {  
        System.out.println("n must be >= 3");  
    }  
}  
}
```

Tegn polygon med n sider

Bør vi også tjekke værdien af size?

Udskriv fejlmeddelelse på terminalen

Hvad sker der, hvis size er 0?

Hvad sker der, hvis size er negativ?

Intet

Skildpadden bakker, men tegner en korrekt n-kant og returnerer til udgangspositionen

Generel metode → specifikke metoder

Vi kan benytte den **generelle** metode `polygon` til at konstruere mere **specifikke** metoder, der kan tegne kvadrater og cirkler.

```
public class Turtle {  
    ...  
    // Tegn regulær n-kant med sidelængde size  
    public void polygon(int n, double size) {  
        ...  
    }  
  
    // Tegn kvadrat med sidelængde size  
    public void square(double size) {  
        polygon(4, size);  
    }  
  
    // Tegn cirkel med den angiven radius  
    public void circle(double radius) {  
        polygon(100, 2 * radius * Math.PI / 100);  
    }  
}
```

Konstanten π (fra klassen Math)

Vigtige principper for god programmering

- **Det kan betale sig at lave gode generelle metoder, som kan genbruges i mange situationer**
 - Parametrisering er nøglen hertil
 - Det er svært at "opfinde" gode generelle metoder, dvs. at gå fra det konkrete til det generelle – men forsøg!
- **Skeln mellem anvendelse og implementation**
 - Når man anvender en metode, er det vigtigt at forstå, hvad operationen gør
 - Når man implementerer en metode, skal man tage stilling til, hvordan den skal gøre det
 - I skal også skelne – selv om I både er anvender og implementør

● Forskellige slags variabler

- **Klasser har feltvariabler (fields)**
 - Tilhører objektet
 - Lever og dør med dette
 - Bruges til værdier der skal gemmes mellem metodekald
 - **private** som access modifier

```
public class Turtle {  
    private String color;  
    ...  
  
    public void polygon( int n, double size ) {  
        double angle = 360.0 / n;  
        for( int i=0; i<n; i++ ) {  
            move(size);  
            turn(angle);  
        }  
    }  
    ...  
}
```

Forskellige slags variabler (fortsat)

- **Metoder og konstruktører har lokale variabler**
 - Tilhører metoden/konstruktøren
 - Lever og dør med det enkelte kald af metoden/konstruktøren (eller den enkelte udførelse af en løkke)
 - Kan **ikke** bruges til at gemme resultater mellem metodekald
 - Ingen access modifier (kan aldrig tilgås udenfor metoden/konstruktøren)

```
public class Turtle {  
    private String color;  
    ...  
    public void polygon(int n, double size) {  
        double angle = 360.0 / n;  
        for(int i = 0; i < n; i++) {  
            move(size);  
            turn(angle);  
        }  
    }  
    ...  
}
```

Parametre

Hjælpevariabel

Kontrolvariabel

- Det er vigtigt at skelne mellem **feltvariabler** og **lokale variabler**
- De tjener to helt forskellige formål

Demo af
Date klassen
i Blue J

● Opsummering

- **Objekters tilstand og opførsel**
 - Java og BlueJ
- **Skabelse af objekter (via new-operatoren)**
 - Objekt referencer og objektdiagrammer
- **Iteration (gentagelser) og selektering (valg)**
 - Java's for løkke
 - Java's if sætning
- **Parametrisering**
 - Lav gode generelle metoder
 - Skeln mellem anvendelse og implementation
- **Forskellige slags variabler**
 - Feltvariabler
 - Lokale variabler

Objektorienteret programmering

- I objektorienteret programmering opfattes et program som en **model**, der beskriver (simulerer) opførslen af en del af verden
 - I dag har vi f.eks. set på, hvordan vi kan **modellere** personer (og deres familierelationer) samt hvordan vi kan modellere tegnende skildpadder
 - **Klasser** modellerer **begreber** (f.eks. Person og Turtle)
 - **Objekter** er **instanser** af klasser (f.eks. forskellige personer)
 - Det man beskriver kan være noget der eksisterer eller noget, som man gerne vil bygge

Ovenstående definitioner stammer fra sproget **Simula 67** og er dermed mere end **50 år gamle**

Kristen Nygaard (1926-2002)

- grundlægger af objektorienteret modellering og programmering (sammen med Ole-Johan Dahl)
- gæsteforsker på Aarhus Universitet i en årrække, hvor han havde stor betydning for opbygningen af datalogi
- Nygaard-bygningen, som vi er i, er opkaldt efter Kristen



Studiestartsprøve

- **Gælder alle nye bachelorstuderende**
 - Prøvens hovedformål er at identificere de studerende, der ikke har påbegyndt studiet, så de kan udmeldes inden det officielle sommeroptag opgøres
- **I begyndelsen af september vil I modtage en mail på jeres emailadresse**
 - Mailen indeholder et link til et spørgeskema, der handler om studievalg og studiestart
 - Det er **obligatorisk** at svare og på den måde vise, at I er studieaktive
 - Hvis I ikke svarer (inden for få dage) bliver I **automatisk frmeldt** jeres studie

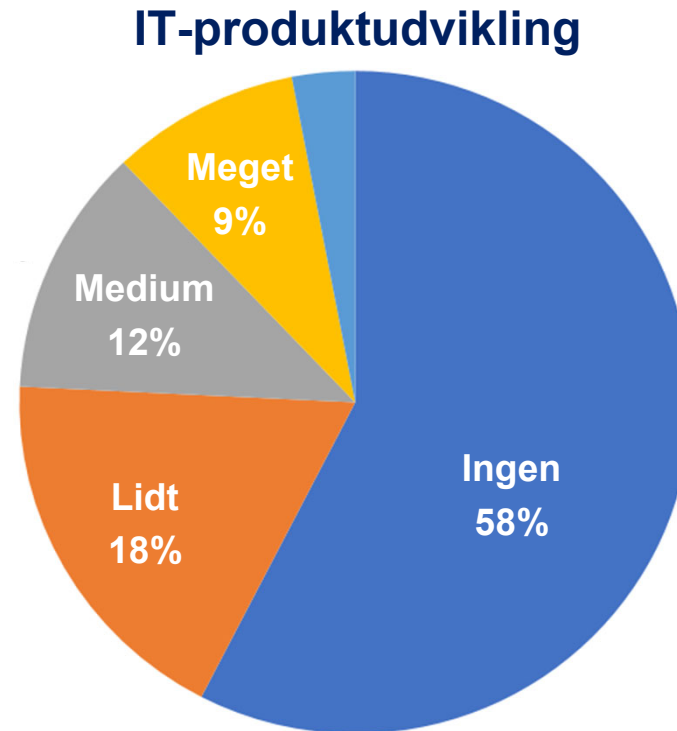
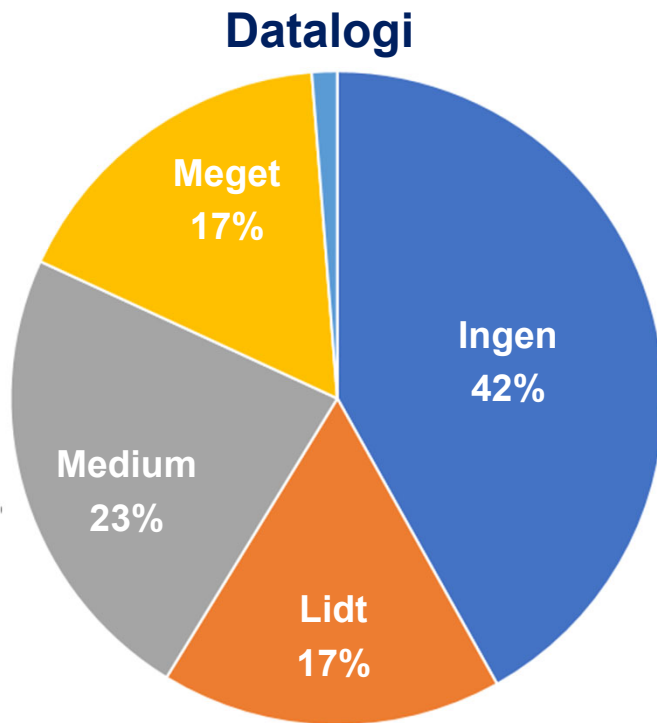
Husk at forberede jer til øvelserne

- **Ved øvelserne i Uge 2 skal I beskæftige jer med opgaverne i kapitel 2 og 3 i BlueJ bogen**
 - Opgaverne bør løses, mens I læser kapitlerne
 - Ved øvelserne vil instruktorerne så tage fat i de opgaver, hvor I har problemer
 - Der vil selvfølgelig også være muligt at få hjælp til tvivlsspørgsmål i kapitlernes tekst og i de tilhørende videonoter (som I også skal se, mens i læser kapitlerne)
- **Derudover skal I (ved anden øvelsesgang) arbejde videre med raflebæger projektet**
 - Nu skal I lave nogle metoder til aftestning af raflebægeret
 - Derudover skal I generalisere jeres model, således at terninger kan have et vilkårligt antal sider (større end eller lig med 2)

• Husk at aflevere Raflebæger 1 og Quiz 1 inden mandag kl. 12.00

Programmeringserfaring

- **Stor spredning med hensyn til programmeringserfaring**
 - For datalogi er det godt halvdelen, der har ingen eller lille erfaring
 - For it-produktudvikling er det tre fjerdedele



- **Det betyder, at nogle af jer vil synes, at det går langsomt her i starten**
 - Det er nødvendigt af hensyn til dem, der har ingen eller lille programmeringserfaring (mere end halvdelen af jer)

Hvis I har tid til overs

- **Bruge mere tid på de andre kurser**
- **Begynde på afleveringsopgaverne til de kommende uger**
 - De ligger parat til jer på kursets Brightspace sider
- **På websiderne Projekt Euler, CodingBats og Kattis findes en masse opgaver, hvor I kan øve jer i Java programmering**
 - Links på ugeoversigten for Uge 3
- **Deltage i instituttets præ-talentforløbet**
 - Tilbud til studerende, der har overskud til at lave lidt ekstra udover de normale kurser
 - Her i efteråret tilbydes et 5 ECTS kursus med nogle spændende foredrag og opgaver
 - Man kan følge hele kurset eller dele af det
 - Mere information på cs.au.dk/talent og ved en senere forelæsning

Det var alt for nu.....

... spørgsmål

