LE - 6

Kapselung , toString , equals , Java API

Ilya Shabanov
Kai Dietrich

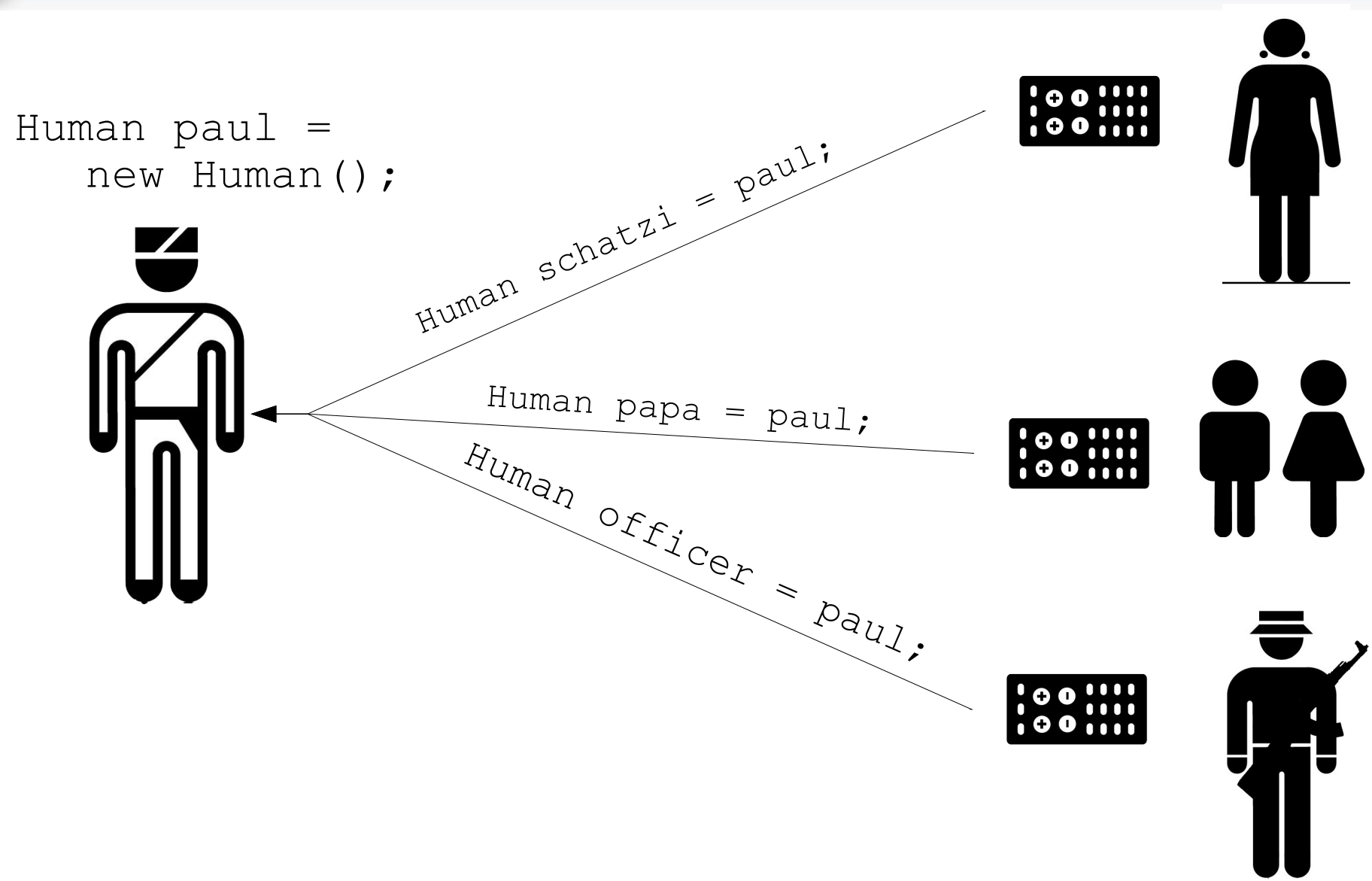
Freitagsrunde 4!

Wiederholung:

Objektorientierung

```
class Human {
  int age;
  Head head;

  public Human(int age) {
    this.age = age;
    this.head = new Head();
  }

  public void speak(String what) {
    this.head.shoutOutLoudly(what);
  }
}
```

```
class Vorlesung {
  public static void main(String [] args) {
    Human kai = new Human(23);
    kai.speak("Wiederholung");
  }
}
```


Human paul =
new Human();
Human schatzi = paul;
Human papa = paul;
Human officer = paul;

Fragen?

toString(), equals(), Kapselung

Ein bisschen Verwirrung :

```
class LangzeitStudent{
    int terms;
    String name;

    public LangzeitStudent( int terms , String name ){
        terms = terms;
        name = name;
    }
}
```

- Die Klasse besitzt zwei Variablen: den Namen und die Anzahl der Semester des Langzeitstudenten, die dem Konstruktor übergeben werden.

Ein bisschen Verwirrung :

```
LangzeitStudent s1 = new LangzeitStudent( 17 , "Nicky" );
LangzeitStudent s2 = new LangzeitStudent( 87 , "Nicky's Mom" );

System.out.println("s1: " + s1);
System.out.println("s2: " + s2);
```

```
s1: LangzeitStudent@16f0472
s2: LangzeitStudent@18d107f
```

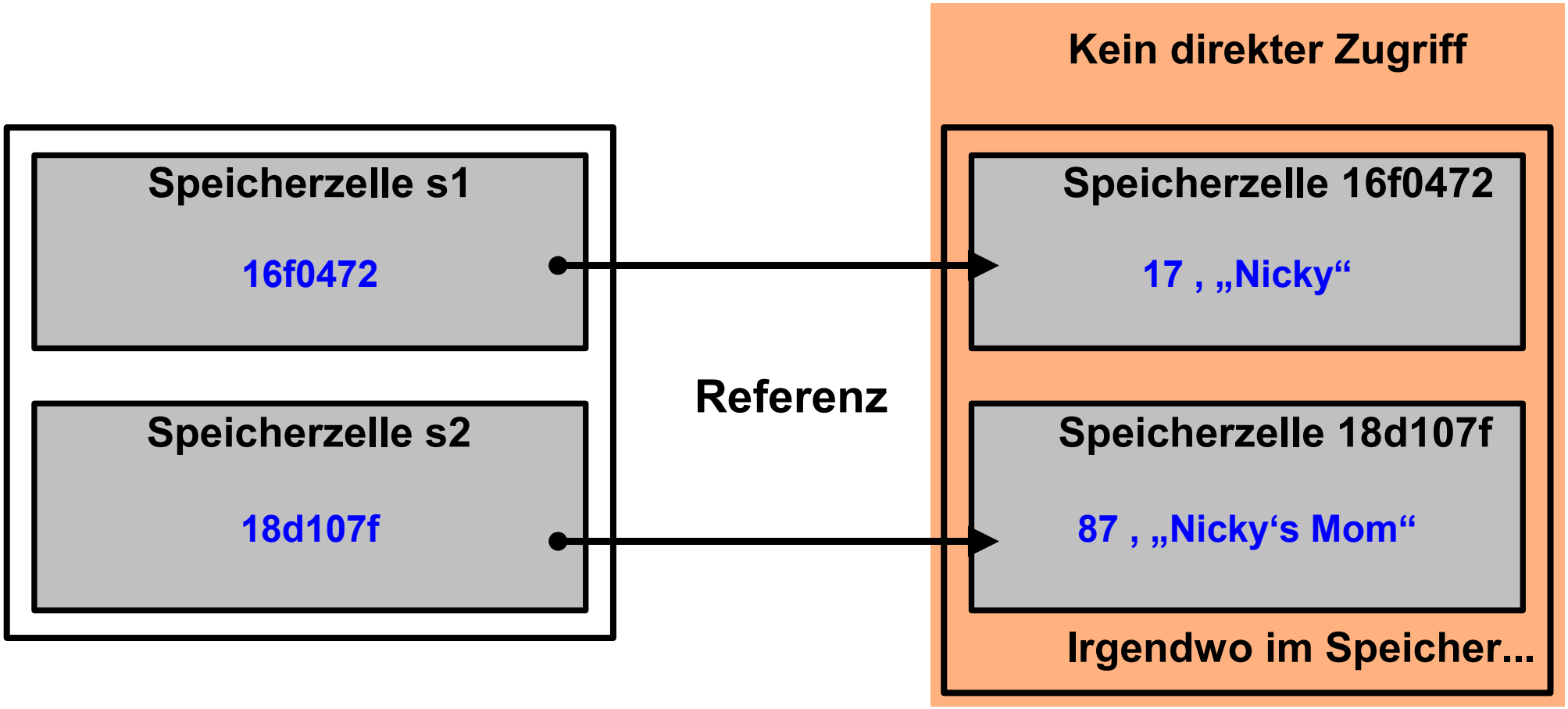
?

- Den Inhalt von s1 und s2 auszugeben wäre hier sinnvoller.

Was bedeuten die Zahlen? :

```
s1: LangzeitStudent@16f0472
s2: LangzeitStudent@18d107f
```

- Die Zahlen sind Adressen.



Was bedeuten die Zahlen? :

- Tatsächlich macht der Compiler daraus:

```
System.out.println("s1: " + s1.toString() );
System.out.println("s2: " + s2.toString() );
```

- toString() macht aus der Adresse einen String.

- Jede Klasse besitzt eine Standard toString() Methode, die das macht.

- Man kann sich eine eigene toString() Methode definieren!
(Überschreiben)

toString() überschreiben :

```
class LangzeitStudent{
    int numOfTerms;
    String studentName;

    public LangzeitStudent( int terms , String name ){
        numOfTerms = terms;
        studentName = name;
    }
    public String toString(){
        String output = "Ich bin " + studentName
                      + ". Ich studiere erst seit " + numOfTerms
                      + " Semestern!";
        return output;
    }
}
```

```
: Ich bin Nicky. Ich studiere erst seit 17 Semestern!
: Ich bin Nicky's Mom. Ich studiere erst seit 87 Semestern!
```

Objekte vergleichen :

```
class LangzeitStudent{
    int terms;
    int matNum;
    String name;

    public LangzeitStudent( int terms , String name , int mnr ){
        terms = terms;
        name = name;
        matNum = mnr;
    }
}
```

- Um Studenten zu vergleichen fügen wir eine Variable für die Matrikelnummer ein.

Objekte vergleichen :

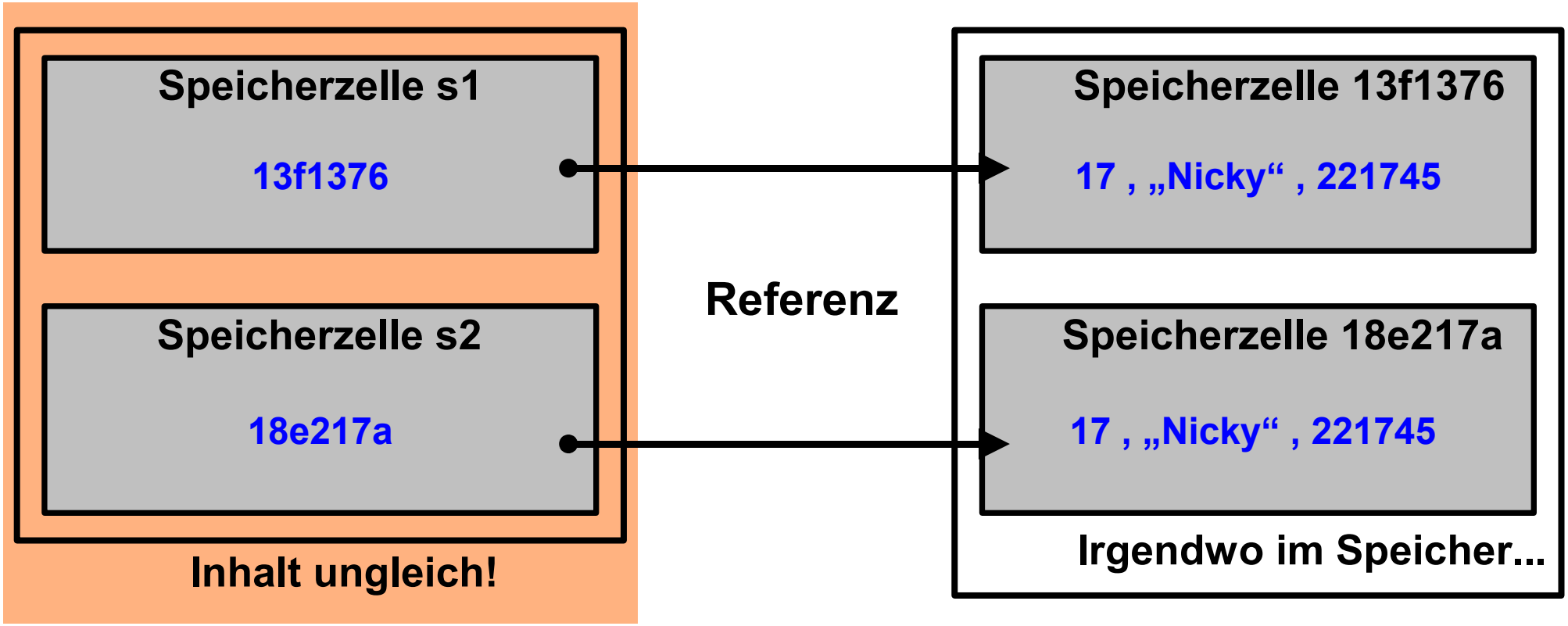
```
LangzeitStudent s1 = new LangzeitStudent( 17 , "Nicky" , 221745 );
LangzeitStudent s2 = new LangzeitStudent( 17 , "Nicky" , 221745 );

System.out.println( "Vergleich Objekt: " + (s1 == s2) );
```

- s1 und s2 enthalten die gleichen Daten, sind sie aber gleich?

```
Vergleich Objekt: false
```

- Trotz gleicher Daten sind s1 und s2 nicht gleich!

Warum sind s1 und s2 nicht gleich? :



- Die Speicherzellen haben zwar gleichen Inhalt, sind aber unterschiedliche Speicherzellen!

- == vergleicht den Inhalt von s1 und s2!

Wie kann man den Inhalt vergleichen? :

- equals ist eine Methode, die genau das macht.

```
public boolean equals( Object o )
```

- Wie toString() gibt es diese Methode bereits für jedes Objekt.

- Um eigene Objekte zu vergleichen muss man jedoch sein eigenes equals schreiben (also wieder überschreiben).

equals überschreiben :

```
class LangzeitStudent{
    int terms;
    int matNum;
    String name;

    public LangzeitStudent( int terms , String name , int mnr ){
        terms = terms;
        name = name;
        matNum = mnr;
    }
    public boolean equals( Object o ){
    if(!(o instanceof LangzeitStudent)){return false;}

        LangzeitStudent student = (LangzeitStudent)o;

        if( student.matNr == this.matNr){
            return true;
        }
        return false;
    }
}
```

equals benutzen :

```
LangzeitStudent s1 = new LangzeitStudent( 17 , "Nicky" , 221745 );
LangzeitStudent s2 = new LangzeitStudent( 17 , "Nicky" , 221745 );

System.out.println( "Vergleich Objekt: " + s1.equals( s2 ) ) );
```

```
Vergleich Objekt: true
```

- SIEG!

„==“ und „equals“ Zusammenfassung :

`equals( Object o )`	`==`
▪ Vergleicht Instanzen von Objekten. ▪ Muss vom Programmierer implementiert werden.	▪ Vergleicht nur primitive Datentypen wie int, double und boolean. ▪ Ist ein Standardkonstrukt von Java.

Kapselung (Encapsulation) :

- Eines der OOP Konzepte ist die Bündelung der Daten an ihre Funktionalität.

Warum eigentlich?

```
class Apple{
        .....
}
```

- Wir versuchen einen Apfel um 5 bit nach links zu shiften.

„Ich esse zwar nur Pizza, habe aber den begründeten Verdacht, dass sich Äpfel nicht um 5 bit shiften lassen...“

– der Langzeitstudent

- Moral von der Geschicht‘ - Äpfel shiftet man nicht.

Kapselung (Encapsulation) :

- Jedes Objekt hat daher Methoden, die das beschrieben, was man damit tun kann.

```
class Apple{
    ...
    public boolean isAppleRed(){ ... }
    public void eatApple(){ ... }
    public void dropApple(){ ... }
    public int getWeight(){ ... }
    ...
}
```

- Wir können mit einem Objekt nur das machen, was es uns erlaubt.

Das heißt Kapselung .

Information Hiding :

- In Java hat man die Möglichkeit Variablen zu „schützen“, damit sie nur innerhalb der Klasse verändert werden können.

- Das ist immer dann nützlich, wenn man Variablen hat, die z.B. nur positiv sein können (Alter).

- Es soll sichergestellt sein, dass niemand von außerhalb die Variable auf einen ungültigen Wert setzt.

```
class LangzeitStudent{

    private int terms;
    private String name;
    ...
}
```

Auswirkung von private :

```
class LangzeitStudent{

   private int terms;
   private String name;
   ...
}
```

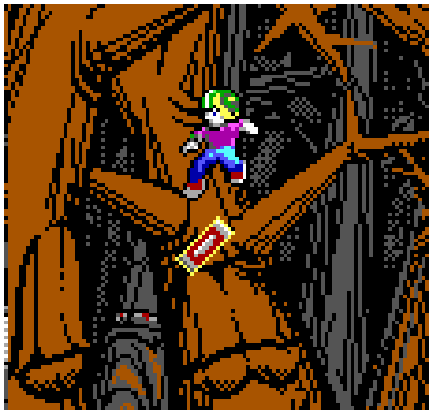
- Die Variablen sind fortan nur noch innerhalb der Klasse LangzeitStudent sichtbar!

```
LangzeitStudent s1 = new LangzeitStudent( 17 , "Nicky" , 221745 );

System.out.println( "s1's name is: " + s1.name );
```

- Compilerfehler! Man darf nicht auf name zugreifen, da private!

Ein praktisches Beispiel:

```
class CommanderKeen{
    public int positionX;
    public int positionY;
        ...
}
```

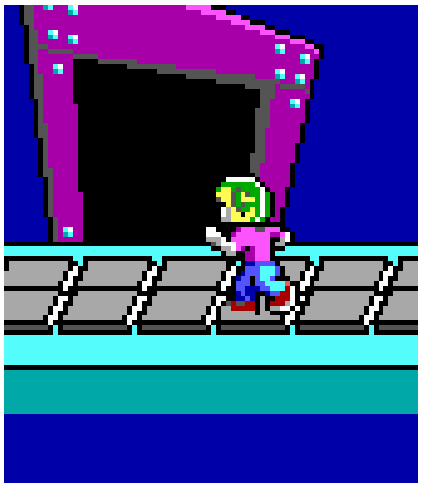


Jump

- Die x und y Position darf nur auf bestimmte Art und Weise verändert werden.

- Es muss sichergestellt werden, dass die Bewegung zulässig ist, also dass keine Mauer im Weg ist o. Ä.

Pogo jump



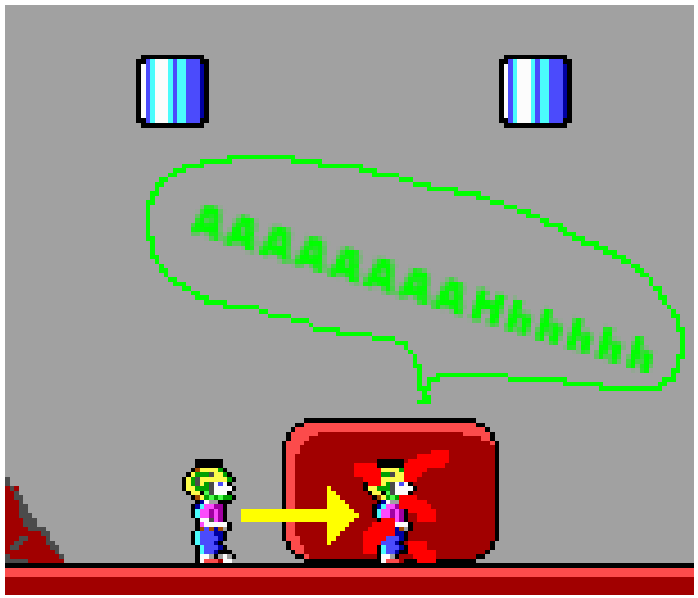
Laufen

Ein praktisches Beispiel:

- Kapselung der x- und y-Variablen mit den Methoden für Bewegung.

- Zugriff nur über diese Methoden.

```
class CommanderKeen{
    private int positionX;
    private int positionY;
        ...
    public void moveRight(){
       if( isMoveRightPossible() )
          positionX += 5;
    }
    public void moveLeft(){ ... }
    public void jump(){
       if( isJumpPossible() )
           //jumping code ...
    }
}
```



Getter und Setter :

- Manchmal ist es dennoch notwendig auf die Variablenwerte direkt zuzugreifen, z.B. wenn das Spiel neugestartet wird.
- Man erstellt dann meist s.g. getter und setter Methoden um die Variablen trotzdem als private beibehalten zu können.

```
class CommanderKeen{
    private int positionX;
    private int positionY;
       ...
    public int getX(){
       return positionX;
    }
    public void setX( int newX ){
       if( ... )       // test value in some way, if necessary
           positionX = newX;
    }
}
```

Die Java API

Die Java ... was?

**API - Application Programming Interface,
eng. „Programmierschnittstelle“**

= Definition der Syntax und Semantik aller Klassen und Methoden der von Java

- Versionen
- Wo finden?
- Wie benutzen?
- Ein kleiner Überblick

Java gibt es in vielen Versionen:

- Java 1.3.x
- Java 1.4.x
- **Java 1.5.x = Java 5**
- Java 6

Jede Version hat ihre eigene API-Dokumentation

- ► **bei den Downloads aufpassen**
- ► **Kernfunktionalitäten bleiben gleich, nur Randfunktionen ändern sich oder neue Funktionen werden hinzugefügt**

Wo finden?

a) zum Download: http://java.sun.com/javase/downloads/

b) Online:

Java 1.4.2: http://java.sun.com/j2se/1.4.2/docs/api/index.html
Java 5: http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/api/
Java 6: http://java.sun.com/javase/6/docs/api/

Online ist die Dokumentation mit einer Suchfunktion ausgestattet

und jetzt in LIVE

Weiter im Text...

```
import java.util.ArrayList;

class PersonalDatabase {
  ArrayList myRoomContent;

  ...
}
```

```
import java.util.*;

class PersonalDatabase {
   ArrayList myRoomContent;
   PriorityQueue tasks;
   ...
}
```

Aber NICHT:

```
import java.*;

class PersonalDatabase {
  ArrayList myRoomContent;
  PriorityQueue tasks;
  ...
}
```

```
cleeus@fiesta:~$
Test.java:4: cannot find symbol
symbol  : class ArrayList
location: class PersonalDatabase
        ArrayList myRoom;
        ^
```

Keine Hierarchie – java.util ist eigentlich nur ein String

Wer mehr wissen will:

Thinking in Java
http://www.codeguru.com/java/tij/tij_c.shtml

Java ist auch eine Insel
http://www.galileocomputing.de/openbook/javainsel5/

Java Tutorials
http://java.sun.com/javase/reference/tutorials.jsp

empfehlenswert:

www.javadocs.org

- Schnelle Umleitung auf Klassen in Java 5 Doku
- auch als Searchlet für Firefox verfügbar

static

Seid ihr noch da?


razorfish
WILL CODE
HTML For
FOOD
PLEASE
HELP


LEXUS RX300


COMPLAINT
To Complain...
PUSH Red Button.


SUPERCODER 2000
Done
0
1

static

java.lang.Math

`java.lang.Math`

Mathematik Objekt erzeugen um zu rechnen?

Natürlich nicht, denn:

Alle Methoden in Math sind `static`

```
public static double abs(double a)
public static double cos(double a)
public static double log(double a)
public static double random()
public static double sin(double a)
public static double sqrt(double a)
...
```

`static` =

die Methode oder das Attribut
existiert auch ohne ein Instanz

Wo existiert ein `static` ?

in seiner Klasse

Ein `static` existiert genau einmal pro Java Virtual Machine

Was kann man mit **`static`** machen?

```
public static void main(String[] args)
```

Funktionen ohne Objekte

Konstanten (`static double java.lang.Math.PI`)

. . .

Fragen?

And now for something completely different ...

Java

```
class CommanderKeen {
    private int Xpos;
    private int Ypos;

    public void moveRight(){
            if( isMoveRightPossible() ){
                XPos += 5;
            }
    }
    public void moveLeft(){ ... }
    public void jump(){
            if( isOnPlatform() && isJumpPossible() ) {
                //jumping code ...
            }
    }
}

class Game {
    public static void main(String[] args) {
        CommanderKeen Keen;
        Keen = new CommanderKeen();
        Keen.jump();
        return;
    }
}
```

C#

```
class CommanderKeen {
    private int Xpos;
    private int Ypos;

    public void moveRight(){
            if( isMoveRightPossible() ){
                XPos += 5;
            }
    }
    public void moveLeft(){ ... }
    public void jump(){
            if( isOnPlatform() && isJumpPossible() ) {
                //jumping code ...
            }
    }
}

class Game {
    public static void Main(string[] args) {
        CommanderKeen Keen;
        Keen = new CommanderKeen();
        Keen.jump();
        return;
    }
}
```

C++

```
class CommanderKeen {
private:    int Xpos;
            int Ypos;
public:
           void moveRight(){
             if( isMoveRightPossible() ){
                 XPos += 5;
             }
           }
           void moveLeft(){ ... }
           void jump(){
             if( isOnPlatform() && isJumpPossible() ) {
                 //jumping code ...
             }
           }
};


    void main(int argc, char* argv[]) {
        CommanderKeen* Keen;
        Keen = new CommanderKeen();
        Keen->jump();
        delete Keen;
        return;
    }
```

Smalltalk

```
Object subclass: #CommanderKeen
    int Xpos: 0
    int Ypos: 0

CommanderKeen>>moveRight
    (self isMoveRightPossible) ifTrue:
        [XPos := XPos + 5.]

CommanderKeen>>moveLeft
    "..."

CommanderKeen>>jump
    ( self isOnPlatform and: [self isJumpPossible] ) ifTrue:
        ["jumping code ..."]

Keen := CommanderKeen new.
Keen jump.
```

Python

```
class CommanderKeen:
  def __init__(self):
    self.Xpos = 0
    self.Ypos = 0

  def moveRight(self):
    if (self.isMoveRightPossible()):
      self.XPos += 5


  def isMoveRightPossible(self):
    return True

  def jump(self):
    if (self.isMoveRightPossible() and self.isMoveRightPossible()):
      self.XPos += 5

if __name__ == "__main__":
  keen = CommanderKeen()
  print keen.XPos
  keen.jump()
  print keen.XPos
```

Lisp

```
(defclass commander-keen ()
  ((x-pos :initform 0 :initarg :x-pos :accessor x-pos)
   (y-pos :initform 0 :initarg :y-pos :accessor y-pos)))

(defgeneric move-right (commander-keen)
  (:documentation "moves commander keen 5 units right"))

(defmethod move-right ((commander-keen commander-keen))
  (with-accessors ((x-pos x-pos)) commander-keen
                  (if (is-move-right-possible)
                      (setf x-pos (+ x-pos 5)))))

(defgeneric move-left (commander-keen)
  (:documentation "moves commander keen 5 units left"))

(defgeneric jump (commander-keen)
  (:documentation "lets commander keen jump"))

(defmethod jump ((commander-keen commander-keen))
  (with-accessors ((y-pos y-pos)) commander-keen
                  (if (and (is-on-platform) (is-jump-possible))
                      ;; jumping code
                      )))
(defun play ()
  (let ((keen
(make-instance 'commander-keen)))
        (jump keen)))
```

Viel Spaß in der Übung!