

Softwareentwicklung I (IB)

— Einführung —

Prof. Dr. Oliver Braun

Fakultät für Informatik und Mathematik
Hochschule München

Letzte Änderung: 13.07.2017 19:55

Inhaltsverzeichnis

Software	2
Softwareentwicklung	2
Programmiersprachen	2
Generationen von Programmiersprachen	3
Java	3
Erstes Beispiel	3
Quelltext	3
Übersetzen	4
Ausführen	4
Arbeitsablauf	4
Java-Software	5
Versionen	5
Editionen	5
Entwicklungssystem	5
Java-Quelltext	6
Anatomie - Aufbau des Quelltextes (1/2)	6
Anatomie - Aufbau des Quelltextes (2/2)	6
Layout	7
Schreiben Sie lesbaren Code	7
Kommentare	7
Was kommentieren?	8

Was denn dann kommentieren?	8
Kommentare	9
Namen	9
Syntax und Konventionen	9
Beispiele	10
Allgemeine Benennungsregeln	10
Konventionen für Java-Identifizier	10
Regel-Ebenen	11
Beispiele in natürlicher Sprache	11
Beispiele für Verstöße in Java — Syntax	12
Beispiele für Verstöße in Java — Semantik	12
Beispiele für Verstöße in Java — Pragmatik	12
Werkzeuge	13
IDEs	13

Software

- **Programm** = Anweisungen für einen Computer
- **Software** = alle Arten von Programmen und Programmsammlungen
- In der Regel fertig geliefert, heruntergeladen, bereit zur Ausführung
- Programme haben **Namen** („Programmnamen“)
- **Programmstart** („Aufruf“) durch Eingabe des Namens, Klick auf ein Icon, automatisch ohne Zutun ...

Softwareentwicklung

- **Softwareentwicklung** = Erstellen neuer Programme
- Einmal erstellen, oft verwenden ⇒ Aufwand lohnt sich
- Reines „Schreiben“ des Programmcodes nur Teil der tatsächlichen Arbeit
- Softwareentwicklung umfasst ...
 - Klären, welches Problem das neue Programm überhaupt lösen soll („Anforderungsdefinition“)
 - Aufbau des neuen Programms überlegen („Entwurf“)
 - Programm schreiben („Programmierung“)
 - Sicherstellen, dass das Programm zuverlässig funktioniert („Test“)

Programmiersprachen

- Computer verstehen keine natürlichen Sprachen, wie Deutsch oder Englisch
- **Programmiersprache** = Sprache zur Kommunikation mit dem Computer

- Von Menschen geschrieben, von Computern gelesen
- **Formale Sprachen** = Bedeutung jedes Satzes eindeutig festgelegt, kein Interpretationsspielraum
- Im Vergleich zu natürlichen Sprachen kleines Vokabular, aber komplexe Grammatik

Generationen von Programmiersprachen

- Erste Programmiersprachen etwa 1950, seither verschiedene „Generationen“
 - Maschinensprachen, Assembler
 - Prozedurale Sprachen (Algol, Fortran, Pascal, C)
 - Objektorientierte Sprachen (C++, Java, C#)
 - Funktionale Sprachen (Haskell, Lisp/Scheme, Clojure) ¹
 - viele Sprachen sind sog. *Hybrid*-Sprachen

Java

- **Java** seit Jahren populär
 - vergleichsweise einfach
 - ausdrucksstark, geeignet zur Konstruktion großer Programme
 - viele frei verfügbare Hilfsmittel
 - läuft auf nahezu allen Computern

Erstes Beispiel

Quelltext

- Programm Hello gibt den Text Hello, World! auf dem Bildschirm aus:

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

- **Quelltext** (source code) in einer Textdatei namens `Hello.java` aufschreiben und abspeichern ²

¹Funktionale Sprachen passen eigentlich nicht in diese Generationenfolge. Sie sind einerseits älter als viele prozeduralen Sprachen, werden andererseits aber auch als potentielle Nachfolger objektorientierter Sprachen behandelt.

²Ein Textverarbeitungsprogramm, wie Microsoft Word oder OpenOffice, eignet sich nicht.

Übersetzen

- Computer könnte Java-Quelltext nur langsam direkt ausführen
- Quelltext wird zuerst in **Bytecode** transformiert („übersetzt“)
- Bytecode kann schnell ausgeführt werden („effizient“), ist aber für Menschen kaum lesbar
- Transformation Quelltext → Bytecode automatisch mit Hilfe eines **Compilers** (Übersetzers)

```
$ javac Hello.java
```

- Bytecode abgespeichert in einer neuen Datei `Hello.class`

Ausführen

- Programmstart führt Bytecode aus (`.class` wird automatisch angefügt):

```
$ java Hello
```
- Der Bytecode wird ausgeführt, auf dem Bildschirm erscheint die Ausgabe `Hello, World!`
- Bytecode kann beliebig oft ausgeführt werden
- Quelltext ist zur Ausführung nicht mehr nötig

Arbeitsablauf

- Schritte zum Entwickeln eines neuen Programms:
 1. Quelltext **erstellen** oder früher erstellen Quelltext **ändern**
 2. Quelltext mit Compiler in Bytecode **übersetzen**
 3. Bytecode **ausführen**
- Am Beispiel
 1. Beliebigen Text-Editor starten, Quelltext eintippen und abspeichern
 2. Compiler auf der Kommandozeile starten (liest `Hello.java`, erzeugt daraus `Hello.class`): `javac Hello.java`
 3. Programm starten (liest `Hello.class`, führt es aus): `java Hello`

Java-Software

Versionen

- Java veröffentlicht 1996
- Ursprünglich entwickelt von Sun Microsystems
- Verschiedene Anbieter, beispielsweise Oracle, IBM
- Mehrere Versionen, immer aufwärtskompatibel ³
- Für diese Vorlesung nötig: **Java 8**, ältere Versionen reichen nicht aus
- Konkrete Installation überprüfen mit:

```
$ java -version
java version "1.8.0_131"
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.8.0_131-b11)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 25.131-b11, mixed mode)
```

Entscheidend ist **1.8**

Editionen

- Java läuft auf ganz unterschiedlichen Systemen
- Wird in verschiedenen „Packungsgrößen“ angeboten
 - **EE** (enterprise edition): große Unternehmensserver
 - **SE** (standard edition): Desktop-Systeme
 - **ME** (micro edition): Handys, PDAs, Embedded Systems
- Editionen unterscheiden sich in den mitgelieferten Zugaben, nicht in der Programmiersprache
- Für diese Vorlesung: Java **SE 8**

Entwicklungssystem

- Zum Schreiben neuer Programm ist der Compiler `javac` nötig, zum Ausführen fertiger Programm nicht
- Java für verschiedene Einsatzzwecke:
 - **JRE** (java runtime environment) zum Ausführen fertiger Programme

³„Aufwärtskompatibel“ bedeutet, dass Programme älterer Version ohne Änderung mit Programmen neuerer Versionen zusammenpassen.

- **JDK** (java development kit) = JRE + Compiler und weitere Werkzeuge zum Entwickeln neuer Programme
- Für diese Vorlesung: **JDK SE 8**
- überprüfen mit

```
$ javac -version
javac 1.8.0_131
```

Java-Quelltext

Anatomie - Aufbau des Quelltextes

(1/2)

```
1 class Hello {
2     public static void main(String[] args) {
3         System.out.println("Hello, World!");
4     }
5 }
```

- `class` kündigt ein neues Programm an, dessen Name, `Hello`, direkt danach folgt.
- Geschweifte Klammern grenzen zusammen gehörende Quelltext-Abschnitte ab.
 - Das Klammerspaar in Zeile 1 und 5 umschließt das gesamte Programm
 - Das Klammerspaar in Zeile 2 und 4 die Hauptfunktion

Anatomie - Aufbau des Quelltextes

(2/2)

```
1 class Hello {
2     public static void main(String[] args) {
3         System.out.println("Hello, World!");
4     }
5 }
```

- Zeile 2 mit dem Wort `main` markiert den Start der eigentlichen Anweisungen. Sie wird auch als „Einsprungpunkt“ bezeichnet, weil hier die Ausführung des Programms beginnt
- Zeile 3 nennt die einzige Anweisung, die dieses Programm ausführt. `println` fordert zur Ausgabe auf dem Bildschirm auf. Der Text, der auf dem Bildschirm erscheinen soll, steht zwischen den Gänsefüßchen.

Layout

- Layout = optisches Arrangement des Quelltextes
- Umfasst Leerzeilen, Zeilenumbruch, Einrückung, Zwischenraum, Kommentare
- Compiler ignoriert Layout weitgehend
- Aber: Zwischen aufeinanderfolgenden Wörtern muss Zwischenraum stehen. Falsch wäre zum Beispiel:

```
classHello {
```

Schreiben Sie lesbaren Code

- Sinnvoll mindestens:
 - Höchstens eine Anweisung pro Zeile
 - Text zwischen geschweiften Klammern einrücken
- Empfehlenswert: [Java Code Conventions](#) einhalten
- Der Compiler akzeptiert zwar auch:

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

Diese Fassung ist aber schwer lesbar und schwer zu verstehen.

Kommentare

- Erläuterung zum Programm als Freitext
- Compiler behandelt Kommentare als Zwischenraum und ignoriert den Inhalt ansonsten
- Kommentare dienen einem menschlichen Leser zur Orientierung und zum Verständnis
- Zwei Formen:

- **Zeilenkommentar**

```
// Text bis zum Ende dieser Zeile
```

– **Blockkommentar**

```
/* beliebig viele Textzeilen,  
 * alles Kommentar....  
 * blah, fasel, sülz ...  
 */
```

Was kommentieren?

- Kommentare sollen Sinn, Zweck, Wirkung von Programmfragmenten erklären, aber **nicht** ...

– Offensichtliches wiederholen

```
// hier wird "blah" ausgegeben  
System.out.println("blah");
```

– Schlechten Code rechtfertigen

```
/*  
 * Das hab ich zwar gestern geschrieben,  
 * aber heute verstehe ich nicht mehr,  
 * was die folgende Anweisung soll.  
 * Wenn man sie löscht, funktioniert nichts mehr.  
 * Also einfach stehen lassen,  
 * wird schon irgendwie gut gehen.  
 */  
for(int i=j++;j<=i+i--;--j,i-=i++);
```

Was denn dann kommentieren?

- Beispiel für Kommentare:

```
/*  
 * Vorlesung Softwareentwicklung I (IB) WS2017/18  
 * Autor: Oliver Braun  
 * Entwickelt mit: Oracle JDK SE 8, Darwin, Atom  
 * Zweck: Erstes Beispielpogramm  
 */  
class Hello {  
    /*  
     * Das Programm gibt immer den selben Text aus,  
     * der nicht beeinflusst werden kann.  
     */  
    public static void main(String[] args) {  
        // Die einzige Anweisung im Programm
```



```
        System.out.println("Hello, World!");  
    }  
}
```

Kommentare

- Generell großzügig verwenden:
 - zu viel Kommentar schadet kaum,
 - zu wenig Kommentar kann funktionierenden Code wertlos machen

Namen

- An vielen Stellen: frei wählbare **Namen** = „Bezeichner“, „Identifizier“
- Im ersten Beispielprogramm

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

können die folgenden Namen geändert werden:

- **Hello**: Name des ganzen Programms, sollte mit dem Dateinamen übereinstimmen.
- **main**: Name, der von `java` gesucht wird, um das Programm zu starten.
- **args**: Name der Kommandozeilenargumente, wird hier nicht weiter verwendet.

Syntax und Konventionen

- Namen müssen der **Syntax** genügen:
 - Nur große und kleine Buchstaben, Ziffern, Underscore (`_`)⁴
 - Als erstes Zeichen keine Ziffer
 - Keines der etwa fünfzig **reservierten Wörter**, wie zum Beispiel `class`, `int`, `public`
- Namen sollten außerdem **Konventionen** (= allgemeine Übereinkunft) einhalten, nämlich

⁴Formal ist auch das `$`-Zeichen in Bezeichnern erlaubt. Es wird allerdings für system-generierte Namen eingesetzt und sollte deshalb nicht vom Benutzer verwendet werden.

- allgemein gültige und
- für Namen in bestimmten Rollen.
- **Konvention** = allgemeine Übereinkunft, Einhaltung freiwillig
- Compiler ignoriert Konventionen
- Siehe wieder [Java Code Conventions](#)

Beispiele

counter	OK
colorDepth	OK
iso9660	OK
XMLProcessor	OK
MAX_VALUE	OK
1stTry	Nicht OK erster Buchstabe darf keine Ziffer sein
Herz Dame	Nicht OK Leerzeichen im Namen nicht erlaubt
const	Nicht OK reserviertes Wort
muenchen-erding	Nicht OK Bindestrich im Namen nicht erlaubt

Allgemeine Benennungsregeln

	OK	Nicht OK
Neue Wortteile mit großen Buchstaben (CamelCode) beginnen	sortByType	sortbytype sort_by_type
Ganze Wörter statt Abkürzungen	counter	c cntr
Aussagekräftige Namen statt nichtssagender Kürzel	counter	0o00o0 n x
Mehrdeutige Abkürzungen ausschreiben	binaryUpload bottomUp bulletproof	bup
Gebräuchliche Akronyme bis 3 Buchstaben in Großbuchstaben	XML	xml
Gebräuchliche Akronyme ab 4 Buchstaben in CamelCode	Html	HTML
Englische Begriffe statt Landessprache (auch nicht Deutsch)	counter quotes	dirisha Gänsefüßchen

Konventionen für Java-Identifizier

- **Variablen, Methoden, primitive Typen:** Camelcode, erster Buchstabe klein:
counter

- `find1stToken`
- `bottomUp`
- **Referenztypen:** Camelcode, erster Buchstabe groß:
`Hello`
`String`
`ServerSocket`
- **Typvariablen (Generics):** einzelne große Buchstaben:
`T`
`U`
- **statische, öffentliche Konstanten:** alle Buchstaben groß, Wortteile getrennt mit Underscore:
`MAX_VALUE`
`PI`
`RGB24`

Regel-Ebenen

- Alle Sprachen, einschließlich Java, unterliegen Regeln auf verschiedenen Ebenen:
 - **Syntax** (Rechtschreibung): Verteilung von Semicolons, Klammern, Schreibweise von Namen
 - **Semantik** (Bedeutung): Zulässige Kombination von Sprachelementen
 - **Pragmatik** (Gebrauch): Bewährte und sinnvolle Konstruktionen
- Verstöße gegen die Regeln äußern sich auf unterschiedliche Art:
 - Syntaxfehler: Compiler meldet den Fehler
 - Semantische Fehler: Compiler meldet den Fehler oder Programm startet, stürzt aber irgendwann ab
 - Fehler der Pragmatik: Programm ist unleserlich, umständlich, unverständlich

Beispiele in natürlicher Sprache

- Natürliche Sprachen haben auch Syntax, Semantik, Pragmatik
- Beispiele für Verstöße:
 - Singen tröt Öltanker die blau.
 - * Syntax falsch
 - Der Öltanker singt blau.
 - * Syntax ok
 - * Semantik falsch
 - Das Zeitmessgerät läuft versetzt gegenüber der Standardzeit.
 - * Syntax ok

- * Semantik ok
- * Pragmatik falsch
- Die Uhr geht nach.
 - * Syntax ok
 - * Semantik ok
 - * Pragmatik ok

Beispiele für Verstöße in Java — Syntax

- Syntax falsch

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

Beispiele für Verstöße in Java — Semantik

- Semantik falsch
 - Compiler entdeckt den Fehler:

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

- Compiler bemerkt nichts:

```
class Hello {  
    public static void main(String args) {  
        System.out.println("Hello, World!");  
    }  
}
```

Beispiele für Verstöße in Java — Pragmatik

- Pragmatik falsch

```
class Hello {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.print("H");
        System.out.print("e");
        System.out.print("l");
        System.out.print("l");
        System.out.print("o");
        System.out.print(",");
        System.out.print(" ");
        System.out.print("W");
        System.out.print("o");
        System.out.print("r");
        System.out.print("l");
        System.out.print("d");
        System.out.println("!");
    }
}
```

Werkzeuge

IDEs

- Arbeit auf der Kommandozeile umständlich bei größeren Programmen
- **IDEs** (integrated development environments) kapseln Editor, Compiler und Start hinter Buttons
- Frei verfügbar und abgestimmt auf Java: **Eclipse, Netbeans**
- Für Lehre und nichtkommerzielle Anwendung frei: **IntelliJ IDEA**
- Aber:
 - IDEs sind selbst komplexe Programme
 - Umgang muss erlernt werden
 - IDEs kapseln viele Routineschritte, die Sie hier aber lernen müssen
- Nicht Gegenstand der Vorlesung
- Empfehlung für das Praktikum
 - [Atom](#) (Windows, macOS, Linux)