



Überblick und Wiederholung

Annabelle Klarl

Zentralübung zur Vorlesung

„Einführung in die Informatik: Programmierung und Softwareentwicklung“

<http://www.pst.ifi.lmu.de/Lehre/wise-12-13/infoeinf>



Klausurinformationen

- 6 ECTS: Klausur 09.02.2013 14:00 – 16:00 Uhr
 - Bearbeitungszeit: 120 min.
 - Raum:
 - **A-M**: A240, Geschw.-Scholl-Pl. 1
 - **N-Z**: M118, Geschw.-Scholl-Pl. 1
- 9 ECTS: Klausur 09.02.2013 14:00 – 16:**30** Uhr
 - Bearbeitungszeit: 150 min.
 - Raum: M018, Geschw.-Scholl-Pl. 1
- Kein Hilfsmittel (weder gedruckt noch elektronisch)!

**Bitte seien Sie um 13:45 Uhr im jeweiligen Raum, damit wir
pünktlich beginnen können!**



Inhaltsverzeichnis der Vorlesung

1. Einführung und Grundbegriffe
2. Methoden zur Beschreibung von Syntax
3. Grunddatentypen, Ausdrücke und Variablen
4. Kontrollstrukturen
5. Objekte und Klassen
6. Vererbung
7. Grafische Benutzeroberflächen
8. Arrays
9. Komplexität von Algorithmen und Suchalgorithmen

10. Rekursion **Ende für 6 ECTS**
11. Ausnahmen
12. Listen
13. Bäume
14. Systemarchitektur



Kapitel 1: Java Übersicht

- Java ist eine imperative objekt-orientierte Programmiersprache.
- Die Programme sind plattformunabhängig, d.h. sie können ohne Änderungen z.B. unter Windows, OS X, Linux ausgeführt werden.
 - Java-Programme werden mit dem Compiler `javac` in Bytecode übersetzt.
 - Der Bytecode wird mit der Java Virtual Machine `java` ausgeführt.
- Geeignete Formatierung steigert die Verständlichkeit von Programmcode.
- Kommentare
 - `// KOMMENTAR` für einzeilige Kommentare
 - `/* KOMMENTAR */` für mehrzeilige Kommentare
 - `/** JAVADOC */` für javadoc-Kommentare



Kapitel 2: Syntax – EBNF-Grammatik, Ableitung

- Die Backus-Naur-Form ist eine Notation für Grammatiken.
- **Aufbau** einer Grammatik:
 - Startsymbol
 - Regeln der Form `Nichtterminal = Ausdruck`, wobei Ausdruck eine Kombination aus Nichtterminalen, Terminalen und Operatoren ist
 - `E1 E2`
 - `E1 | E2`
 - `[E1]`
 - Zusätzlich: `{E1}`
- Ableitung eines Worts: **lang/kurz**
 - Ersetzung von Nichtterminalen durch die rechte Seite der Regel **oder/und**
 - Ausführung von Operatoren



Kapitel 2: Syntax – Syntaxdiagramm

BNF-Grammatiken und **Syntaxdiagramme** sind äquivalent.

- Nichtterminale -> Rechtecke
- Terminale -> Ovale
- Operatoren -> Pfeile bzw. Verzweigungsstruktur





Kapitel 3: Grunddatentypen

■ Zahlen:

■ Ganze Zahlen:

byte (2^7-1) < **short** ($2^{15}-1$) < **int** ($2^{31}-1$) < **long** ($2^{63}-1$)

■ Gleitkommazahlen: **float** (7 Stellen) < **double** (15 Stellen)

■ Operationen: + - * / % (< <= > >= ==)

*Typecasting = Erzwingen einer Typkonversion zum Typ `type`
durch Voranstellen von `(type)`*

! Automatische Typkonversion zum größeren Typ !

■ Einzelne Zeichen: **char** z.B. 'a'

■ (Zeichenketten: `String`)

■ Wahrheitswerte: **boolean** mit Operationen `!`, `&&`, `&`, `||`, `|`



Kapitel 3: Korrektheit und Auswertung

- **Syntaktische Korrektheit** von Ausdrücken
= Ableitbarkeit in der EBNF-Grammatik
- **Typkorrektheit** von Ausdrücken
= Zuordbarkeit eines Typen
! Achtung: Präzedenzen
- Auswertung von Ausdrücken
 - **Vollständige** Klammerung gemäß *Präzedenzen*
 - Auswertung unter Berücksichtigung der Klammern
 - Der Wert von Variablen ist durch den **Zustand** (σ, η) bestimmt.
 - Operationen, Methoden, Attributzugriff, Arrayzugriff... sind auszuwerten.

Operation	Präzedenz
!, unäres +-	14
(type)	13
*, /, %	12
binäres +, -	11
>, >=, <, <=	9
==, !=	8
&	7
	6
&&	4
	3



Kapitel 4: „Praktisches Programmieren“

- `main`-Methode
- Lokale Variablendeklaration z.B. `int i = 1;`
- Zuweisung z.B. `i = 3;`
- Block -> Gültigkeitsbereiche
- `if`-Anweisung
- `for`-Anweisung
- `while`-Anweisung

Übungsaufgaben anschauen und *selbst* programmieren!



Kapitel 5: Klassen

- **Aufbau** einer Klassendeklaration (**UML-Notation**)
 - Attribute
 - Konstruktoren
 - Methoden
- Initialisierung und Verwendung von Objekten
 - ➔ Unterschied Klasse-Objekt
- Objekte im Speicher (**Stack und Heap**)
- Statische Methoden vs. Instanzmethoden

Übungsaufgaben anschauen und *selbst* programmieren!



Kapitel 6: Vererbung

- Subtyping: Oberklasse – Unterklasse mit `extends`
 - Vererbung von Attributen
 - ➔ Achtung: auf geerbte `private` Attribute kein Zugriff mit `.`
 - Keine Vererbung von Konstruktoren
 - ➔ Aber Aufruf mit `super (...)`
 - Vererbung von Methoden
 - ➔ Überschreiben in der Unterklasse möglich
(Achtung: dynamische Bindung)

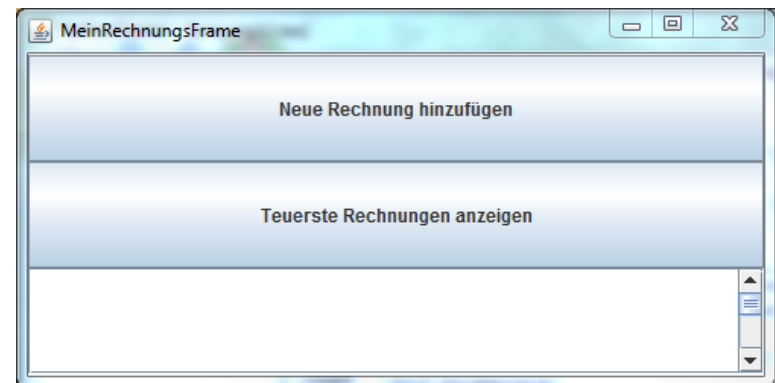
Nur insoweit relevant, wie in Übungsaufgaben behandelt.

- (Abstrakte Klassen)
- Interfaces (Benutzung siehe Grafische Benutzeroberflächen)



Kapitel 7: Grafische Benutzeroberflächen

- Grafische Benutzeroberflächen bieten eine benutzerfreundliche Kommunikationsmöglichkeit mit Programmen.
- **Vorgehensweise:**
 1. Erstellung des strukturellen Aufbaus der GUI:
Aufbau aus den Übungen (JFrame, JButton, JTextArea...)
 2. Verbindung der GUI mit den inhaltlichen Objekten der Anwendung:
Stichwort Modell einer GUI
 3. Ereignisgesteuerte Behandlung von Benutzereingaben (z.B. Knopfdruck):
 - `actionPerformed(ActionEvent e)`
 - `JOptionPane.showInputDialog(...)`
 - Parsing
 - Ausgabe im Ausgabebereich





Kapitel 8: Arrays

- Ein Array ist ein **Tupel** von Elementen **gleichen** Typs
z.B. Grunddatentyp, Klassentyp, Arraytyp.
 - **Feste** Länge, d.h. Vergrößerung nur durch Kopieren möglich ($O(n)$)
z.B. `char[] charArray = new char[5];`
z.B. `int[] intArray = {1,2,3};`
 - Direkter Zugriff in **$O(1)$** z.B. `int a = intArray[1];`
 - Veränderung über Index z.B. `intArray[0] = 10;`
- Arrays im Speicher

Algorithmen müssen meist durch das komplette Array laufen:

for-Schleife



Kapitel 9: Komplexität von Algorithmen

- Zeitbedarf und Speicherplatzbedarf: **O-Notation**
 - Worst-case
 - Average-case
 - Best-case
- Algorithmen
 - Binäre Suche in einem sortierten Array:
Zeitkomplexität $O(\log n)$, Speicherplatzbedarf $O(n)$
 - Bubble-Sort:
Zeitkomplexität $O(n^2)$, Speicherplatzbedarf $O(n)$
 - Selection-Sort:
Zeitkomplexität $O(n^2)$, Speicherplatzbedarf $O(n)$

ENDE 6 ECTS



Kapitel 10: Rekursion

- Eine Methode ist rekursiv, wenn in ihrem Rumpf die Methode selbst wieder aufgerufen wird.
- **Implementierung** mit Hilfe einer **if-Anweisung**:
 - Basisfall: sofortige Terminierung z.B. `return 1;`
 - „else“-Fall: rekursiver Aufruf

Meist geben Aufgaben ein rekursives Konzept vor!

- Jeder rekursive Algorithmus kann auch iterativ gelöst werden, aber rekursive Algorithmen sind oft „schöner“.
z.B. Quicksort



Kapitel 11: Ausnahmen

- Ein Programm heißt **robust**, falls es für jede (auch fehlerhafte) Eingabe eine sinnvolle Reaktion produziert.
- **checked exceptions...**
 - ...erben von **Exception**
 - ...müssen behandelt werden
- **unchecked exceptions...**
 - ...erben von **RuntimeException**
 - ...müssen **nicht** behandelt werden
- Ausnahmesituation **erkennen**
 - Objekte: Methodenaufruf auf Objekt mit Wert `null`
 - Arrays/Listen: Arrayzugriff außerhalb der Länge des Arrays
- Ausnahme auslösen: **throw-Anweisung**
Achtung: **throws-Deklaration** für checked exceptions nötig!
- Ausnahme behandeln: **try-catch-finally-Block**



Kapitel 12: Listen

- Eine Liste ist eine endliche **Folge** von Elementen **gleichen** Typs.
 - **Dynamische** Länge, d.h. Vergrößern möglich
 - Zugriff je nach Implementierung
 - Veränderung je nach Implementierung
- Implementierung: Einfach verkettete Liste
 - Direkter Zugriff in $O(n)$,
da intern sequentiell durch die Liste gelaufen werden muss.
 - Veränderung über Vorne-Anhängen bzw. über Index
- Implementierung: Doppelt verkettete Liste
 - ➔ Hinzufügen/Löschen am Ende in konstanter Zeit möglich

Praxis: `LinkedList<E>` und `Iterator<E>`



Kapitel 13: Bäume

- Ein Baum ist eine **hierarchische** Struktur von Elementen **gleichen** Typs.
 - Knoten speichern Elemente.
 - Knoten sind durch Kanten zu einer hierarchischen Struktur verbunden.
 - Jeder Knoten kann mehrere Nachfolger haben.
- **Implementierung**: Analog zu verketteten Listen, aber mit zwei oder mehr „nächsten“ Elementen (=Nachfolgern)
 - Zugriff auf ein Element in $O(\log n)$ für binäre Suchebäume
 - Einfügen eines neuen Elements in $O(\log n)$ für binäre Suchebäume

*Operationen auf Bäumen sind meist rekursiv!
(siehe Tiefen- oder Breitendurchlauf)*



Kapitel 14: Systemarchitektur

Größere Software-Systeme...

- ...sind in Paketen strukturiert
- ...bedürfen einer Gesamtarchitektur der beitragenden Klassen

Viel Erfolg bei der Klausur!