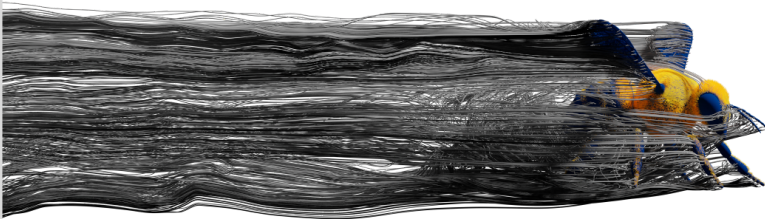


Übung 0: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik

Stefan Karch — Wintersemester 2022/2023

Institut für Angewandte und Numerische Mathematik



Einführung

Praktikum

Installation von Entwicklungsumgebung

Erste Schritte

Beispiel Kugelvolumen

Dokumentation

Zusammenfassung

1. Einführung

Einführung

Die Übung

Bearbeitung der Praktikumsaufgaben

Einordnung und Zusammenfassung

Wichtige Termine

Praktikum

Bearbeitung der Praktikumsaufgaben

Grundlagen der Linux Konsole

Programmentwicklung

Installation von Entwicklungsumgebung

Installation von Java SE

Editoren

Entwicklungsumgebungen

Erste Schritte

Hello World

Operatoren (Beispiele)

Datentypen

Beispiel Kugelvolumen

Definition Kugelvolumen

Beispiel Programm

Inhalte der Übung

- Live programmieren von Beispielen
- Besprechung der Arbeitsblätter
- Beantwortung von Fragen zur Vorlesung

Ansprechpartner

Übung stefan.karch@kit.edu,
Raum 3.010 Geb. 20.30,
Sprechstunde: nach Vereinbarung

Übung und Praktikum mariia.sukhova@kit.edu,
Raum 3.010 Geb. 20.30,
Sprechstunde: nach Vereinbarung

Praktikum Ihre Tutoren im Praktikum

1.2 Bearbeitung der Praktikumsaufgaben

- Praktikumsaufgaben können zu Hause oder im Praktikum bearbeitet werden
- Vorbereitung **vor** dem Praktikum ist obligatorisch
- Tutoren **unterstützen** Sie bei Fragen und auftretenden Schwierigkeiten
- Sie erhalten Testate für Pflichtaufgaben unter den folgenden Bedingungen:
 - Bearbeitungszeitraum ist nicht überschritten (Ausnahmen sind **nur** in begründeten Fällen möglich, z.B. Krankheit mit Attest)
 - Programm enthält keine *syntaktischen* Fehler (fehlerfrei kompilier- und ausführbar)
 - Programm enthält keine *semantischen* Fehler (es liefert die korrekten Ergebnisse)
 - Sie können Ihr Programm *live* kompilieren, ausführen **und** erklären

Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur:
Erwerb **aller** Testate

Siehe auch: Merkblatt zum Praktikum (auf ILIAS)

<https://ilias.studium.kit.edu>

1.3 Einordnung und Zusammenfassung

	Vorlesung	Übung	Praktikum
Inhalte	Vermittlung des Vorlesungsstoffes	Vertiefung, Wiederholung, Besprechung der Übungsblätter	Selbständiges Programmieren, Abgabe der Testate
Materialien	Folien	Folien, Übungsblätter	Aufgabenblätter
Bearbeitung	-	1 Woche (ab Dienstag)	2 Wochen
Mitarbeit	wenig	mittel	viel

Achtung: Anmeldung zum Praktikum bis Mittwoch (26.10), 12 Uhr. Keine Klausurteilnahme ohne Bestehen der Testate.

1.4 Wichtige Termine

- Vorlesung: Montags 14:00 – 15:30 Uhr
- Übung: Dienstags 11:30 – 13:00 Uhr
- Terminvergabe Praktikum: 24.10. ab 15:30 – 26.10. bis 12:00 Uhr
- Klausur: Voraussichtlich am Donnerstag, 09.02.2023 um 17:30 Uhr

2. Praktikum

Einführung

- Die Übung
- Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
- Einordnung und Zusammenfassung
- Wichtige Termine

Praktikum

- Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
- Grundlagen der Linux Konsole
- Programmentwicklung

Installation von Entwicklungsumgebung

- Installation von Java SE
- Editoren
- Entwicklungsumgebungen

Erste Schritte

- Hello World
- Operatoren (Beispiele)
- Datentypen

Beispiel Kugelvolumen

- Definition Kugelvolumen
- Beispiel Programm

Schritt für Schritt

Dokumentation

2.1 Bearbeitung der Praktikumsaufgaben

Praktikumsrechner am SCC

- Betriebssystem *Linux*
- Wichtigste Werkzeuge
 - Terminal
 - Texteditor
 - Webbrowser, PDF-Viewer etc.
- Kurze Einführung: *Anleitung und Informationen zum Praktikum mit den Sprachen C++ und Java* (auf ILIAS)

2.2 Grundlagen der Linux Konsole (1)

Generelle Bemerkungen zur Konsole

- Laufende Programme bzw. Befehlsausführungen können durch die Tastenkombination **Strg+c** abgebrochen werden
- Für Autovervollständigung von Dateinamen und Pfaden in der Konsole zwei Mal **Tab**
- Für Hilfestellungen und Dokumentation **man** bzw. **--help**, Suchmaschine der Wahl

2.2 Grundlagen der Linux Konsole (2)

Grundlegende Befehle zur Navigation

- Aktuelles Verzeichnis ausgeben: **pwd (print working directory)**
- Verzeichnis wechseln: **cd (change directory)**
 - **cd /tmp** Wechsel in das Verzeichnis /tmp (absoluter Pfad)
 - **cd ./work/dat** Wechsel in das Unterverzeichnis dat von work (relativer Pfad)
 - **cd** Wechsel in Ihr Home-Verzeichnis
 - **cd ..** Wechsel in das übergeordnete Verzeichnis
- Inhalt des aktuellen Verzeichnisses auflisten: **ls (list)**
 - **ls --help** anzeigen der Dokumentation, alt. **man ls**
 - **ls -l** zeigt Inhalt als Liste an. Verzeichnisse, Archive und ausführbare Dateien werden eingefärbt
 - **ls -lh** zeigt Inhalt zusätzlich als human readable an
 - **ls -lhS** zeigt Inhalt zusätzlich der Größe nach geordnet an
 - ...

2.2 Grundlagen der Linux Konsole (3)

Grundlegende Befehle zum Erstellen und Löschen von Dateien

- Neues Verzeichnis anlegen: **mkdir (make directory)**
 - **mkdir neu** legt das Verzeichnis `neu` im aktuellen Verzeichnis an
- Neue Datei erstellen: **touch**
 - **touch test.java** erstellt die Datei `test.java`
- Löschen einer Datei: **rm (remove)**
 - **rm test.java** löscht die Datei `test.java`
 - **rm -r tmp test.java** löscht rekursiv
- Abrufen der Dokumentation: **man**
 - **man rm** ruft die Dokumentation des Befehls **rm** im Standard-Pager auf.
Mit **q (quit)** gelangt man zurück.

2.2 Grundlagen der Linux Konsole (4)

Grundlegende Befehle zum Kopieren und Verschieben von Dateien

- Befehl **copy**: **cp [OPTIONS] SOURCE TARGET**
 - **cp test.java aufgabe.java** erstellt eine Kopie von `test.java` die `aufgabe.java` heißt
 - **cp -r folderSource folderDest** kopiert `folderSource` rekursiv nach `folderDest`
 - Optionen: **-v, -verbose; -r, -recursive; -f, -force ...**
- Befehl **move**: **mv [OPTIONS] SOURCE TARGET**
 - **mv test.java folder/** verschiebt `test.java` in den Ordner `folder` (überschreibend)

Übersetzen des Programms

- **Wichtig:** Java Programme müssen mit `.java` enden
- Quelltext wird durch Aufruf des Compilers in Bytecode übersetzt
`javac test.java`
- Zur Programm Ausführung muss der Java-Interpreter aufgerufen werden
`java test`

Beispiele heute: Hello World, Kugelvolumen

3. Installation von Java und Text Editoren

Einführung

- Die Übung
- Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
- Einordnung und Zusammenfassung
- Wichtige Termine

Praktikum

- Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
- Grundlagen der Linux Konsole
- Programmentwicklung

Installation von Entwicklungsumgebung

- Installation von Java SE
- Editoren
- Entwicklungsumgebungen

Erste Schritte

- Hello World
- Operatoren (Beispiele)
- Datentypen

Beispiel Kugelvolumen

- Definition Kugelvolumen
- Beispiel Programm

3.1 Installation von Java SE

Installation ist betriebssystemabhängig

Linux Über den Paketmanager, hier Ubuntu 18.04, mittels

```
$ sudo apt install openjdk-11-jdk
```

Windows Installiere Java SE (beinhaltet JDK). Download unter <https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>

Alternativ Ab Windows 10 v.1607 kann das *Windows Subsystem for Linux* (WSL) installiert werden. Damit steht unter Windows ein Linux-Terminal zur Verfügung. Für die Installation siehe <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/wsl/install-win10>

3.2 Editoren

- Quelltext kann mit beliebigen Texteditoren erstellt werden
- Nur reinen Text ohne Formatierungen speichern (**keine** Textverarbeitungssoftware wie MS Word, LibreOffice)
- Syntax-Highlighting vorteilhaft

Auswahl geeigneter Texteditoren

Notepad(++) Verbreiteter Texteditor für Windows

Kate Standard Texteditor auf Linux Distributionen

vim bzw. nano Konsolen basierte Texteditoren

Emacs Erweiterbarer Open-Source Texteditor / IDE

VS Code Neuerer Open-Source Texteditor / IDE

...

3.3 Entwicklungsumgebungen

Viele Entwickler arbeiten mit integrierten Entwicklungsumgebungen (IDE: Integrated Development Environment).

Eclipse Eine weitverbreitete Open-Source Entwicklungsumgebung
www.eclipse.org.

NetBeans Eine weitere plattformunabhängige Entwicklungsumgebung
www.netbeans.org.

IntelliJ IDEA Kommerzielle Option www.jetbrains.com/de-de/idea/

Empfehlung: Zumindest für den Anfang Texteditor und Terminal

4. Erste Schritte

Einführung

- Die Übung
- Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
- Einordnung und Zusammenfassung
- Wichtige Termine

Praktikum

- Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
- Grundlagen der Linux Konsole
- Programmentwicklung

Installation von Entwicklungsumgebung

- Installation von Java SE
- Editoren
- Entwicklungsumgebungen

Erste Schritte

- Hello World
- Operatoren (Beispiele)
- Datentypen

Beispiel Kugelvolumen

- Definition Kugelvolumen
- Beispiel Programm

4.1 Erste Schritte - Quelltext

Dieses Beispiel heißt HelloWorld und gibt "Hello World!" auf der Konsole aus.

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

4.1 Erste Schritte - Übersetzen und Ausführen

Kompilieren und Ausführen von HelloWorld

```
$ javac HelloWorld.java  
$ java HelloWorld  
Hello World!
```

4.2 Operatoren (Beispiele)

Rechenoperatoren:

- $1 + 1$
- $1 - 99$
- $3 * 3$
- $10 / 2$
- $3.14159 * 2$

Wertzuweisung:

- `int x = 27;`
- `int y = 3*x+2;`
- `double u = 3.14159*2;`

4.3 Datentypen

Ganze Zahlen (Integer): `int`

- von -2^{31} bis $2^{31} - 1$
- Überschreitung des Bereichs: *Overflow*

Gleitkommazahl (double): `double`

- außerhalb des darstellbaren Bereichs: Gibt `NaN` oder `Inf` zurück
- Rechengenauigkeit ca. 10^{-16}
- Vorsicht bei „Integer-Division“
`double r = 5/2; → r = 2;`

Verwendung von Konstanten (`final`)

- Der Wert einer mit `final` erstellten Variable kann nicht verändert werden.
- Eine Deklaration (z.B. `final int i;`) ist nicht ausreichend, da später kein Wert zugewiesen werden kann.
- Beispiel: `final int pi=3.14;`

5. Beispiel Kugelvolumen

Einführung

- Die Übung
- Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
- Einordnung und Zusammenfassung
- Wichtige Termine

Praktikum

- Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
- Grundlagen der Linux Konsole
- Programmentwicklung

Installation von Entwicklungsumgebung

- Installation von Java SE
- Editoren
- Entwicklungsumgebungen

Erste Schritte

- Hello World
- Operatoren (Beispiele)
- Datentypen

Beispiel Kugelvolumen

- Definition Kugelvolumen
- Beispiel Programm

Schritt für Schritt

Dokumentation

5.1 Definition Kugelvolumen

Das Kugelvolumen V ist der Rauminhalt einer Kugel und abhängig vom Kugelradius $r > 0$ und ist beschrieben durch

$$V(r) := \frac{4}{3}\pi r^3.$$

- Schreiben Sie ein Java-Programm, welches das Kugelvolumen einer beliebigen Kugel berechnet.

Vorgehen:

- Lese Variable r ein
- Wähle geeigneten Datentyp für Volumen V
- Lade Wert von π aus Bibliothek
- Berechne Volumen
- Gebe berechneten Wert auf Konsole aus

5.2 Beispiel Programm

Lese Kugelradius r ein

```
1 import java.util.Scanner;
2 // Berechnung des Kugelvolumens
3 // Eingabe: r (Kugelradius)
4 // Ausgabe: v (Kugelvolumen)
5
6 public class KugelVolumen {
7     public static void main(String [] args) {
8         Scanner myScanner = new Scanner(System.in);
9         System.out.print("Kugelradius: ");
10        double r = myScanner.nextDouble();
11    }
12 }
```

Lade Wert π aus Bibliothek und berechne das Volumen

```
1 import java.util.Scanner;
2 // Berechnung des Kugelvolumens
3 // Eingabe: r (Kugelradius)
4 // Ausgabe: v (Kugelvolumen)
5
6 public class KugelVolumen {
7     public static void main(String [] args) {
8         Scanner myScanner = new Scanner(System.in);
9         System.out.print("Kugelradius: ");
10        double r = myScanner.nextDouble();
11        double v = 4.0 / 3.0 * Math.PI * r * r * r;
12    }
13 }
```

Gebe das Volumen auf Konsole aus

```
import java.util.Scanner;
// Berechnung des Kugelvolumens
// Eingabe: r (Kugelradius)
// Ausgabe: v (Kugelvolumen)

public class KugelVolumen {
    public static void main(String [] args) {
        Scanner myScanner = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Kugelradius: ");
        double r = myScanner.nextDouble();
        double v = 4.0 / 3.0 * Math.PI * r * r * r;
        System.out.println("Kugelvolumen v = " + v);
    }
}
```

5.3 Schritt für Schritt

Um das Programm `KugelVolumen` auszuführen werden folgende Schritte auf dem Terminal durchgeführt.

```
$ javac KugelVolumen.java
```

```
$ java KugelVolumen
```

```
Bitte Kugelradius eingeben: 1
```

```
Das Volumen betraegt v = 4.1887902047863905
```

6. Dokumentation

Einführung

- Die Übung
- Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
- Einordnung und Zusammenfassung
- Wichtige Termine

Praktikum

- Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
- Grundlagen der Linux Konsole
- Programmentwicklung

Installation von Entwicklungsumgebung

- Installation von Java SE
- Editoren
- Entwicklungsumgebungen

Erste Schritte

- Hello World
- Operatoren (Beispiele)
- Datentypen

Beispiel Kugelvolumen

- Definition Kugelvolumen
- Beispiel Programm

Schritt für Schritt

- Vollständige Dokumentation <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/>
- Umfassende Internet Tutorien <https://www.tutorialspoint.com/java/> oder <https://www.javatpoint.com/java-tutorial>

java.util

Class Scanner

java.lang.Object
java.util.Scanner

All Implemented Interfaces:

Closeable, AutoCloseable, Iterator<String>

```
public final class Scanner
extends Object
implements Iterator<String>, Closeable
```

A simple text scanner which can parse primitive types and strings using regular expressions.

A Scanner breaks its input into tokens using a delimiter pattern, which by default matches whitespace. into values of different types using the various next methods.

For example, this code allows a user to read a number from System.in:

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);
int i = sc.nextInt();
```

6.2 Online Compiler

Testen kleiner Programme ohne lokale Java-Installation:

- https://www.onlinegdb.com/online_java_compiler
- <https://replit.com/languages/java10>

Voraussetzung ist eine Internetverbindung.

Einführung

Praktikum

Installation von Entwicklungsumgebung

Erste Schritte

Beispiel Kugelvolumen

Dokumentation

Zusammenfassung

Fragen?

Nächste Übung: 08. November