

# Grundlagen der Programmierung

Rechnen und rechnen lassen

Ralf Hinze

Fachbereich Informatik  
Technische Universität Kaiserslautern

WS 2019/2020

## 0. Knobelaufgabe #1

Ein Elb hat Ihnen 5 Gegenstände von unbekanntem Wert geschenkt. Die Gegenstände sollen ihrem Wert nach geordnet werden. Sie können dazu einem Orakel jeweils zwei Gegenstände vorlegen und erhalten dann Auskunft, welcher der beiden Gegenstände wertvoller ist.

Wie oft müssen Sie das Orakel *im ungünstigsten Fall* fragen?

*Im günstigsten Fall* muss das Orakel 4-mal befragt werden. Entwickeln Sie eine Systematik, so dass das Orakel nicht häufiger als nötig beansprucht wird.

# Grundlagen der Programmierung



## Teil I

### Einführung

## 1. Das Vorlesungsteam

- ▶ Dozent
  - ▶ Prof. Dr. Ralf Hinze
- ▶ Organisation des Übungsbetriebs
  - ▶ Sebastian Schweizer
- ▶ Tutor\*innen
  - ▶ Magdalena Allmann
  - ▶ Aaron Hackenberg
  - ▶ Milan Koch
  - ▶ Gianna Lisa Nicolai
  - ▶ Jonas Noglik
  - ▶ Filippo Palascino
  - ▶ Sophia Porcher
  - ▶ Roman Reimche
  - ▶ Silva Schillig
  - ▶ Julian Stieß
  - ▶ Philipp Werner
  - ▶ Felix Winkler

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

5

## 1. Wir helfen Ihnen ...

- ▶ Homepage der Vorlesung:  
<https://pl.cs.uni-kl.de/gdp19>
- ▶ Material (Duden: Gesamtheit von Hilfsmitteln, die für eine bestimmte Arbeit benötigt werden):
  - ▶ Vorlesungsfolien (zwei Tage vor der jeweiligen Vorlesung verfügbar)
  - ▶ Beispielprogramme aus der Vorlesung
  - ▶ Anleitungen (zum Beispiel zur Installation von Software)
  - ▶ Lösungshinweise zu Übungsblättern
  - ▶ Skript (zeitnah)
- ▶ Bei Fragen:
  - ▶ vorlesungsbegleitende Übung
  - ▶ Sprechstunden
  - ▶ Q&A System des Fachbereichs: <https://q2a.cs.uni-kl.de/>

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

6

## 1. Übungsbetrieb

- ▶ ein Übungstermin pro Woche (2 SWS, verpflichtend)
  - ▶ Teilnahme verpflichtend
  - ▶ erste Übung: ab dem 5. November
- ▶ Anmeldung zur Übung: mit dem Exclaim-System (siehe Homepage)
  - ▶ Anmeldefrist: Mittwoch 30. Oktober um 18:00 Uhr
  - ▶ Angabe von Präferenzen für Termine und Übungspartner
- ▶ Sprechstunden (2 SWS, freiwillig)
  - ▶ Sprechstunde zur Vorlesung: dienstags 17:15–18:45, 13-222.  
Je nach Bedarf: Repetitorium, Lösung von Knobelaufgaben, und/oder weitergehender Stoff.
  - ▶ Sprechstunden zur Übung: mehrere Termine jeweils im Terminalraum 32-411. Die Termine werden auf der Homepage bekanntgegeben. Programmieranfänger\*innen empfehlen wir mindestens eine Sprechstunde pro Woche zu besuchen und die Programmieraufgaben in der Sprechstunde zu lösen.

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

7

## 1. Übungsblätter

- ▶  Programmieren lernt man nur durch Üben!
- ▶ Ein Übungsblatt pro Woche
  - ▶ Ausgabe: freitags
  - ▶ Abgabe: freitags eine Woche später um 15:00 Uhr
  - ▶ erstes Übungsblatt: diese Woche (ohne Abgabe)
  - ▶ Programmieraufgaben werden über das Online-System "Exclaim" abgegeben, andere Aufgaben können auch auf Papier abgegeben werden.
- ▶ Bearbeitung in Zweiergruppen
- ▶ Aufgabentypen
  - ▶ Pflichtaufgaben – müssen abgegeben werden, werden korrigiert und die erreichten Punkte zählen für die Klausurzulassung.
  - ▶ Trainingsaufgaben – sollten Sie bearbeiten, um mehr Übung im Programmieren zu bekommen.
  - ▶ Knobel- und Forschungsaufgaben – gehen über den Stoff der Vorlesung hinaus.
- ▶ Bearbeitungszeit: durchschnittlich 3–4 Stunden pro Übungsblatt

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

8

## 1. Klausurzulassung

- ▶ mindestens 60% der Übungspunkte aus den Übungsblättern
- ▶ Anwesenheitspflicht in Übungen (max. 2× entschuldigtes Fehlen, darüber hinaus Attest erforderlich)
- ▶ Probeklausur: Teilnahme freiwillig, Bonuspunkte für die Zulassung, Termin: 7. Januar 2020, 17:15 Uhr in der Mensa
- ▶ Abschlussklausur: Termin wird vom zentralen Prüfungsamt festgelegt und rechtzeitig bekanntgegeben.

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

9

## 1. Historische Daten

### ▶ Wintersemester 2018/2019

- ▶ Anmeldungen: 352
- ▶  $\geq 5$  Übungsblätter bearbeitet: 253 ( $\approx 72\%$ )
- ▶ Zulassung erreicht: 184 ( $\approx 73\%$ )
- ▶ Abschlussklausur: 187 Teilnehmer (davon 22 mit alter Zulassung)

1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,0	5,0
22	18	16	16	11	13	11	10	13	11	46
21%		23%				18%		13%		25%

### ▶ Nachklausur: 19 Teilnehmer

1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,0	5,0
	1				1		1		2	14
					26%					74%

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

10

## 1. Die erste Woche

Diese Woche noch keine Übungstermine, dafür zusätzliche Sprechstunden.

### To-do-Liste:

- ▶ Melden Sie sich für die Übung an (siehe Homepage).
- ▶ Beantragen Sie einen Account beim „Service Center Informatik“ (SCI).
- ▶ Installieren Sie die benötigte Software (siehe Übungsblatt 0).
- ▶ Besuchen Sie eine Sprechstunde bei Problemen mit der Installation (besonderer Service in der 1. Woche).
- ▶ Bereiten Sie das Übungsblatt 0 für die Übungsstunde in der nächsten Woche vor, in der das Blatt besprochen wird.
- ▶ Besuchen Sie eine Sprechstunde, wenn Sie Fragen zu den Aufgaben des ersten Übungsblatts haben.

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

11

## 1. Helfen Sie uns ...

- ▶ Fehler in den Folien (mehr als tausend Folien; jede Einzelne bietet die Gelegenheit Fehler zu machen)
- ▶ Fehler in den Übungsaufgaben
- ▶ Korrekturleser für das Skript gesucht:
  - ▶ keine Vorkenntnisse
  - ▶ gute Informatikkenntnisse
  - ▶ gute Programmierkenntnisse
  - ▶ Informatik im Nebenfach

kurze „Bewerbung“ an:

[support@harry-hacker.org](mailto:support@harry-hacker.org)

Motivation? Zu welcher Gruppe oder Gruppen gehören Sie?

- ▶ Schicken Sie uns originelle oder schöne Lösungen für Aufgaben und/oder Knobelaufgaben:

[support@harry-hacker.org](mailto:support@harry-hacker.org)

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

12

## 1. Helfen Sie sich und anderen ...

- ▶ Seien sie präsent ...
  - ▶ Vorlesung und Übung *ergänzen* sich; sie ersetzen sich nicht.
- ▶ Seien Sie aktiv ...
  - ▶ Stellen Sie Fragen! Gerne auch in der Pause und/oder nach der Vorlesung.
  - ▶ Üben Sie die Formalismen.
  - ▶ Schreiben Sie Programme.
  - ▶ Nehmen Sie die Angebote wahr: Sprechstunden.
  - ▶ Nachbearbeitungszeit für die Vorlesung: durchschnittlich 3–4 Stunden pro Woche (Gesamtaufwand: 12–14 Stunden)
- ▶ Organisieren Sie sich ...
  - ▶ Zu zweit oder zu dritt lernt es sich besser.

I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und  
rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

13

## 1. Hörsaal Etikette

- ▶ Schalten Sie bitte Ihr Handy *aus*.
- ▶ Schalten Sie bitte alle anderen elektronischen Geräte in den *Flugmodus*.
- ▶ Kommen Sie bitte frühzeitig.
- ▶ Verlassen Sie die Vorlesung *bitte* nicht vorzeitig.
- ▶ Kurzum: nehmen Sie auf Ihre Kommiliton\*innen Rücksicht.
- ▶ zeitlicher Ablauf
  - ▶ ~ 40 min Vorlesung
  - ▶ ~ 10 min Pause
  - ▶ ~ 40 min Vorlesung

I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und  
rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

14

## 1. Kurzum ...

- ▶ Die "Grundlagen der Programmierung" ist *Ihre* Vorlesung.
- ▶ Studieren Sie mit Spaß und Begeisterung.
- ▶ Helfen Sie mit, dass die Vorlesung für Sie und für uns zu einem Erfolg wird.

I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und  
rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

15

## 2. Informatik

Informatik ist die Wissenschaft vom maschinellen Rechnen.

I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und  
rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

16

## 2. Die Natur des Rechnens

- ▶ Rechnen?
- ▶ Umgang mit Zahlen, Arithmetik!?
- ▶ Rechnen ist etwas Mechanisches; es folgt festen Regeln.
- ▶ Die Regeln für Addition und Multiplikation lernt man in der Grundschule. Schriftliche Addition:

$$\begin{array}{r} 815 \\ + 41711 \\ \hline = 5526 \end{array}$$

- ▶ Kreative gedankliche Leistung: arabisches Stellenwertsystem.
- ▶ Zum Vergleich: das römische System.

$$\begin{array}{r} \text{DCCCXV} \\ + \text{MMMMCCXI} \\ \hline = \quad \quad ? \end{array}$$

I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

17

## 2. Rechnen lassen

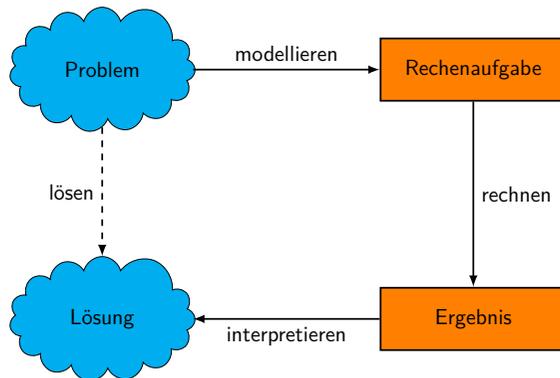
- ▶ Idee: das Rechnen Maschinen übertragen.
- ▶ Mit der Existenz von Rechenmaschinen wird es interessant, Aufgaben in Rechenaufgaben zu verwandeln, die es von Natur aus nicht sind.
- ▶ Es gilt, eine Problemstellung durch Formeln und Rechengesetze so weitgehend zu erfassen, dass wir dem Ergebnis der Rechnung eine Lösung des Problems entnehmen können.
- ▶ Informatiker\*innen bilden abstrakte Modelle der konkreten Wirklichkeit.
- ▶ Die Wirklichkeitstreue dieser Modelle macht den Reiz und die Schwierigkeit dieser Aufgabe, und die Verantwortung der Informatiker\*innen bei der Software-Entwicklung aus.

I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

18

## 2. Modellbildung in der Informatik



I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

19

## 2. Beispiel: Vom Problem zur Rechenaufgabe

### Problem:

Die Klasse 2c macht einen Ausflug in den Zoo. Es fahren 27 Schülerinnen und Schüler und 3 Lehrer mit. Die Fahrtkosten betragen 2€ für Kinder und 3€ für Erwachsene. Kinder zahlen 5€ Eintritt und Erwachsene 10€. Wie teuer ist der Ausflug?

In der Grundschule lernt man, Textaufgaben in Rechenaufgaben zu verwandeln:

$$27 * (2 + 5) + 3 * (3 + 10)$$

I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

20

## 2. Beispiel: Von der Rechenaufgabe zum Ergebnis

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

Das Ergebnis der Rechenaufgabe erhalten wir durch Ausrechnen:

$$\begin{aligned} 27 * (2 + 5) + 3 * (3 + 10) &= 27 * 7 + 3 * (3 + 10) \\ &= 189 + 3 * (3 + 10) \\ &= 189 + 3 * 13 \\ &= 189 + 39 \\ &= 228 \end{aligned}$$

21

## 2. Beispiel: Vom Ergebnis zur Lösung

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

$$27 * (2 + 5) + 3 * (3 + 10) = 228$$

Interpretieren wir das Ergebnis der Rechenaufgabe, erhalten wir die Lösung:

**Lösung:**

Der Ausflug kostet 228€.

22

## 3. Eine kleine Geschichte des Rechnens

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

**Geschichte**

Gebiete

Einordnung

Überblick

- ▶ Historie des Rechnens
- ▶ Rechner und Rechnerräume

23

## 3. Geschichte — Euklid

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

**Geschichte**

Gebiete

Einordnung

Überblick



~400–300 v.Chr.: Der griechische Mathematiker Euklid von Alexandria erfindet den ersten nicht-trivialen Algorithmus: Bestimmung des größten gemeinsamen Teilers zweier Zahlen.

```
let rec ggt (m : Nat, n : Nat) : Nat =  
  if m = 0 then n  
  elif n = 0 then m  
  elif m ≥ n then ggt (m % n, n)  
  else ggt (m, n % m)
```

24

### 3. Geschichte — Abū ‘Abdallāh Muḥammad ibn Mūsā al-Khwārizmī

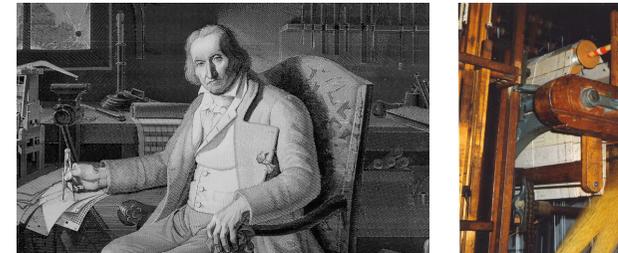


9. Jahrhundert: der Persische Mathematiker Abū ‘Abdallāh Muḥammad ibn Mūsā al-Khwārizmī macht das Dezimalsystem bekannt. Von seinem Namen leitet sich der Begriff *Algorithmus* ab.

I Einführung  
Ralf Hinze  
Organisation  
Rechnen und rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

25

### 3. Geschichte — Joseph Jacquard

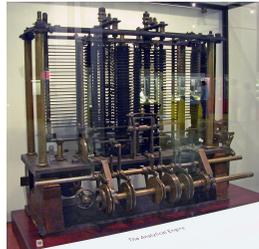


1801: Der Franzose Joseph Jacquard erfindet einen mechanischen Webstuhl, der mit Hilfe von Lochstreifen „programmiert“ werden kann.

I Einführung  
Ralf Hinze  
Organisation  
Rechnen und rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

26

### 3. Geschichte — Charles Babbage



1833: Der englische Mathematiker Charles Babbage konzipiert die “analytical engine”, den ersten Universalrechner. Babbage war seiner Zeit weit voraus: obwohl er keine funktionstüchtige Maschine fertigstellen konnte, gilt sein Konzept als Vorläufer des digitalen Rechners.

I Einführung  
Ralf Hinze  
Organisation  
Rechnen und rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

27

### 3. Geschichte — Ada Lovelace



1843: Die englische Mathematikerin Ada Lovelace schreibt das erste Computerprogramm — das Programm berechnet die Bernoullizahlen auf der “analytical engine”.

(Die Bernoullizahlen  $B_n$  ergeben sich als Lösungen der Gleichungen:

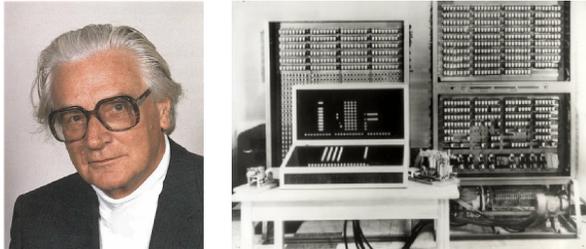
$$\begin{aligned} B_0 &= (1 + B)^0 = 1 \\ B_2 &= (1 + B)^2 = 1 \cdot B_0 + 2 \cdot B_1 + 1 \cdot B_2 \\ B_3 &= (1 + B)^3 = 1 \cdot B_0 + 3 \cdot B_1 + 3 \cdot B_2 + 1 \cdot B_3 \\ B_4 &= (1 + B)^4 = 1 \cdot B_0 + 4 \cdot B_1 + 6 \cdot B_2 + 4 \cdot B_3 + 1 \cdot B_4 \dots \end{aligned}$$

👁 Notationeller Trick:  $B^n = B_n$ .)

I Einführung  
Ralf Hinze  
Organisation  
Rechnen und rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

28

### 3. Geschichte — Konrad Zuse



1941: Der deutsche Ingenieur Konrad Zuse stellt die Z3 fertig, den ersten funktionsfähigen, frei programmierbaren, digitalen Rechner der Welt.

👁️ Schauen wir uns weitere Rechner an ...

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

29

### 3. Rechner — Hugo von Saint-Cher



- ▶ Hugo von Saint-Cher (~1200–1263) war ein französischer Mönch.
- ▶ Mit Hilfe der Mönche seines Ordens (~500 Mönche), erstellte er die erste *Konkordanz* der Bibel.
- ▶ Eine Bibelkonkordanz ist ein alphabetisches Verzeichnis aller Wörter im Text der Bibel, mit Angabe der jeweiligen Fundstellen.
- ▶ (Parallelverarbeitung mit 500 Prozessoren!)

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

30

### 3. Rechner — Henrietta Swan Leavitt



- ▶ Henrietta Swan Leavitt (July 4, 1868–December 12, 1921) war eine US-amerikanische Astronomin.
- ▶ Sie arbeitete am Harvard College Observatory als *Computer*.
- ▶ Leavitt beobachtete und katalogisierte veränderliche Sterne.

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

31

### 3. Menschliche Computer



- ▶ ... zeigt den „Computer Room“ der NACA (Vorgänger der NASA).
- ▶ Der Begriff „Computer“ ist seit dem 17. Jahrhundert im engl. Sprachraum in Gebrauch und bezeichnet „eine Person, die rechnet“.
- ▶ Bis ~1950 war Computer ein Beruf wie etwa Kaufmann oder -frau.
- ▶ Gruppen von menschlichen Computern führten langwierige Berechnungen nach festgelegten Regeln durch; die Arbeit wurde aufgeteilt, so dass Berechnungen parallel erfolgen konnten.

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

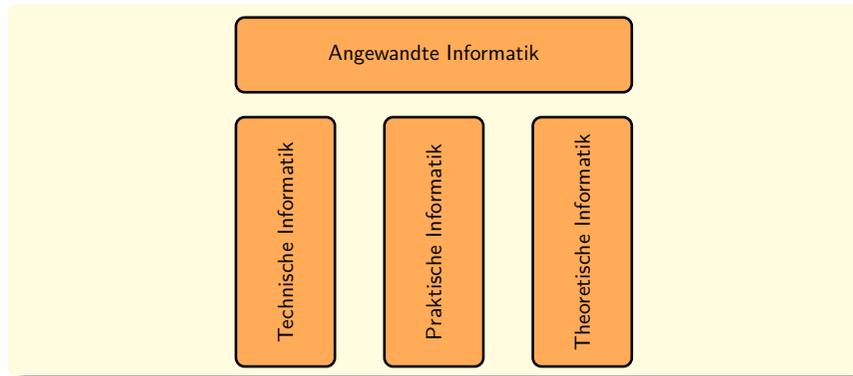
Gebiete

Einordnung

Überblick

32

## 4. Die Aufgabengebiete der Informatik



I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und  
rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

33

## 4. Technische Informatik

Die *Technische Informatik* kümmert sich um die Rechenmaschine selbst:

- ▶ Rechnerarchitektur und Rechnerentwurf,
- ▶ Speichermedien,
- ▶ Übertragungskanäle,
- ▶ Sensoren.

Ziel: immer schnellere und / oder kleinere Rechner bei fallenden Preisen.

I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und  
rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

34

## 4. Theoretische Informatik

Die *Theoretische Informatik* kümmert sich um die prinzipiellen Möglichkeiten und Grenzen des Rechnens:

- ▶ Was lässt sich berechnen? Was nicht?
- ▶ Nicht berechenbare Probleme, formal unentscheidbare Probleme!
- ▶ Wie schnell lassen sich bestimmte Aufgaben lösen?
- ▶ Laufzeit von Rechenverfahren.
- ▶ Komplexität von Problemen.

I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und  
rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

35

## 4. Praktische Informatik

Zwischen den prinzipiellen Möglichkeiten des Rechnens und dem Rechner mit seinen primitiven Operationen klafft eine riesige Lücke.

Die Aufgabe der *Praktischen Informatik* ist es, den Rechner für Menschen effektiv nutzbar zu machen:

- ▶ Schließen der „semantischen Lücke“ durch Programmiersprachen auf immer höherer Abstraktionsstufe;
- ▶ Benutzung der Rechner: Betriebssysteme, Benutzungsoberflächen;
- ▶ Organisation großer Datenmengen: Datenbanken, Informationssysteme;
- ▶ Kommunikation der Rechner untereinander: Rechnernetze, Verteilte Systeme.

I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und  
rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

36

## 4. Angewandte Informatik

In der *Angewandten Informatik* kommt endlich der Zweck der ganzen Veranstaltung zum Zuge:

- ▶ Sie wendet
  - ▶ die schnellen Rechner,
  - ▶ die effizienten Algorithmen,
  - ▶ die höheren Programmiersprachen,
  - ▶ die Datenbanken,
  - ▶ die Rechnernetze usw.

an, um Aufgaben jeglicher Art immer weiter und vollkommener zu lösen.

- ▶ Die Informatik dringt immer weiter in die verschiedensten Anwendungsgebiete vor.
- ▶ Obwohl die Informatik eine vergleichsweise junge Wissenschaft ist, haben sich interdisziplinäre Anwendungen als eigenständige Disziplinen von der „Kerninformatik“ abgespalten.
  - ▶ Wirtschaftsinformatik
  - ▶ Bioinformatik

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

37

## 5. Einordnung der Informatik in die Wissenschaftsfamilie

- ▶ Grundlagen der Informatik: aus der Mathematik;
- ▶ der reale Ausgangspunkt ihrer Entwicklung: die Konstruktion der ersten Rechner.

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

38

## 5. Einordnung der Informatik in die Wissenschaftsfamilie

- ▶ *Naturwissenschaften*: untersuchen Phänomene, die ihr ohne eigenes Zutun gegeben sind. Die Gesetze der Natur müssen entdeckt und erklärt werden.
- ▶ *Ingenieurwissenschaften*: wenden dieses Wissen an und konstruieren damit neue Gegenstände, die selbst wieder auf ihre Eigenschaften untersucht werden müssen. Daraus ergeben sich neue Verbesserungen, neue Eigenschaften, und so weiter.

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

39

## 5. Einordnung der Informatik in die Wissenschaftsfamilie

- ▶ Die Informatik steht eher den Ingenieurwissenschaften nahe.
  - ▶ Auch sie konstruiert Systeme, die — abgesehen von denen der Technischen Informatik — allerdings immateriell sind.
  - ▶ Wie die Ingenieurwissenschaften untersucht sie die Eigenschaften ihrer eigenen Konstruktionen, um sie weiter zu verbessern.
  - ▶ Wie bei den Ingenieurwissenschaften spielen bei der Informatik die Aspekte der Zuverlässigkeit und Lebensdauer ihrer Produkte eine wesentliche Rolle.

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

40

## 6. Überblick über die Vorlesung

I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und  
rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

In der Vorlesung beschäftigt uns das „Rechnen lassen“:

- ▶ Wie können wir Aufgaben in Rechenaufgaben verwandeln?
- ▶ Wie können wir einen Rechner programmieren, so dass er diese Aufgaben ohne weiteres Zutun erledigt?

☞ Thematisch gehört die Vorlesung somit zur „Praktischen Informatik“.

41

## 6. Überblick über die Vorlesung — Mini-F#

I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und  
rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

Im Laufe der Vorlesung werden wir schrittweise unsere eigene Programmiersprache entwickeln:

Mini-F#

eine Sprache, in der sich Rechenregeln bequem und vor allem problemnah formulieren lassen.

42

## 6. Überblick über die Vorlesung

I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und  
rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

Die Einführung einer „eigenen“ Programmiersprache erlaubt es uns, viele typische Fragestellungen der Praktischen Informatik zu motivieren und zu untersuchen:

- ▶ Wie lässt sich die äußere Form von Programmen festlegen?
- ▶ Wie kann man die Bedeutung eines Programms präzise definieren?
- ▶ Wie entwickelt man systematisch ein Programm?
- ▶ Wann ist ein Programm korrekt?

☞ Auf diese Weise wird die Programmiersprache selbst zum Objekt des Studiums. Wie gesagt, die Informatik steht den Ingenieurwissenschaften nahe.

43

## 6. Überblick über die Vorlesung — F#

I Einführung  
Ralf Hinze

Organisation  
Rechnen und  
rechnen lassen  
Geschichte  
Gebiete  
Einordnung  
Überblick

▶ Mini-F# ist — wie der Name andeutet — stark an die Programmiersprache F# angelehnt.

- ▶ F# ist Mitglied der .NET Sprachfamilie (Visual Basic, C#).
- ▶ F# ist eine Multiparadigmen-sprache: sie unterstützt funktionale, imperative und objektorientierte Programmierung.

*No one's perfect.*

- ▶ Unerreichtes Ideal: Mini-F# ist eine Teilmenge von F#.
- ▶ ... gelegentlich vereinfachen wir etwas, sehr selten mögeln wir.
- ▶ Das kennen Sie aus der Schule: auch im Deutschunterricht wird nicht sofort die vollständige Grammatik der deutschen Sprache eingeführt.

44

## 6. Gliederung

- I. Einführung\Rechnen und rechnen lassen
- II. Grundlagen\Vor dem Rechnen
- III. Werte\Elementares Rechnen
- IV. Datentypen\Rechnen mit Daten
- V. Algorithmik\Rechnen mit System
- VI. Grammatiken\Konkrete Syntax
- VII. Effekte\Effektvolles Rechnen
- VIII. Objekte\Rechnen mit Objekten

I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

45

## 6. Gastrollen ...



Lisa Lista ist die ideale Studentin: Sie ist unvoreingenommen und aufgeweckt, greift neue Gedanken auf und denkt sie in viele Richtungen weiter. Kein Schulunterricht in Informatik hat sie verdorben. Lisa Lista ist 12 Jahre alt.

Harry Hacker ist ein alter Programmierfuchs, nach dem Motto: Eine Woche Programmieren und Testen kann einen ganzen Nachmittag Nachdenken ersetzen. Er ist einfallsreich und ein gewitzter Beobachter; allerdings liegt er dabei oft haarscharf neben der Wahrheit. Zu Programmiersprachen hat er eine dezidiert subjektive Haltung: Er findet die Sprache am besten, die ihm am besten vertraut ist.



I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

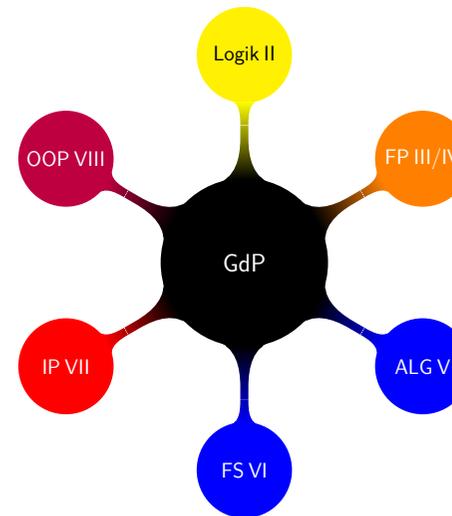
Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

47



I Einführung

Ralf Hinze

Organisation

Rechnen und rechnen lassen

Geschichte

Gebiete

Einordnung

Überblick

46