

Grundlagen der Informatik I

Sommersemester 2004

Prof. Dr. Rudi Studer,

Dipl.-Inf. P. Cimiano, Dipl.-Inf. M. Völkel

Institut AIFB, Universität Karlsruhe

0 Organisatorisches

Grundstudium Informatik nach der neuen Prüfungsordnung für Wi.-Ing

Programmieren I (3/1/2)

Prof. Seese

Grundlagen der Informatik I (2/2)

Prof. Studer

Grundlagen der Informatik II (3/1)

Prof. Schreck

0 Organisatorisches: Termine

Vorlesung

Dienstags, 15.45 – 17.15 (Uhr) (siehe Sondertermine)
Hörsaal am Forum

Tutorien

wöchentlich

Beginn: 3. Vorlesungswoche (3. Mai 2004)

Betreuung: Philipp Cimiano (pci@aifb.uni-karlsruhe.de)
Max Völkel (mvo@aifb.uni-karlsruhe.de)

Prüfung: 26.7.2004

Anmeldung zur Prüfung: 16.6.2004 bis 5.7.2004

0 Organisatorisches: Präsenzübung

Übungsblätter werden in Tutorien in kleinen Gruppen (3 bis 4 Studenten) gelöst. Der Tutor hilft den Studierenden dabei.

Übungsblätter werden nach der Vorlesung ins Web gestellt. Lösungsblätter gibt es nach dem letzten Tutorium.

Es gibt keine Aufgaben zum Abgeben.

- Das Übungsblatt und die relevanten Stellen im Skript vor dem Tutorium durcharbeiten, um möglichst viel Zeit zum Lösen der Aufgaben zu haben.
- Das Vorlesungsskript in die Tutorien mitnehmen.

Im Web steht eine Liste der Tutorien. Interessenten müssen sich dort für ein Tutorium eintragen (ab 19.04.2004, 17:15). Jedes Tutorium hat eine maximale Teilnehmerzahl.

0 Organisatorisches: Infomationen



©AIFB

<http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/Lehre/Sommer2004/Info1/>

Dort ist u.a. folgendes zu finden:

- aktuelle Ankündigungen
- Folienkopien
- Übungstermine
- Übungsblätter
- Literaturempfehlungen

0 Organisatorisches: Inhalt



©AIFB

- Informatik: Eine Übersicht
- Logik
- Objektorientierte Modellierung
- Algorithmen und ihre Eigenschaften
- Vom Problem zum Algorithmus
- Sortieralgorithmen
- Dynamische Datenstrukturen

0 Organisatorisches: Literatur



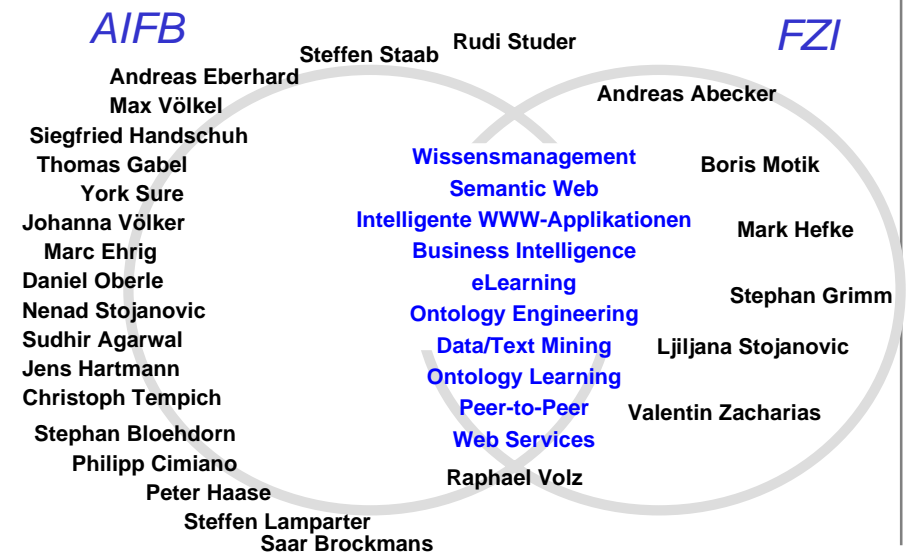
©AIFB

- Heide Balzert: Lehrbuch der Objektmodellierung. Analyse und Entwurf. Juli 1999, Spektrum Akademischer Verlag. ISBN: 38327402859
- Martin Hitz, Gerti Kappel: UML@work: Von der Analyse zur Realisierung. 2. Auflage 2003, dPunkt.Verlag. ISBN: 3-89864-194-5
- Uwe Schöning: Logik für Informatiker. Januar 2000, Spektrum Akademischer Verlag. ISBN: 3827410053
- Reinhard Richter, Peter Sander, Wolfried Stucky: Problem - Algorithmus – Programm. 2. Auflage, 1999, Teubner. ISBN: 3519129353
- Ottmann, Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen. Januar 2002, Spektrum Akademischer Verlag. ISBN: 3827410290
- Broy, Manfred: Informatik (2 Bde). Dezember 2000, Springer-Verlag. ISBN: 3540632344
- Goos, Gerhard: Vorlesungen über Informatik, Band 2 "Objektorientiertes Programmieren und Algorithmen". April 2001, Springer-Verlag. ISBN: 3540415114

Die Wissensmanagement-Gruppe



©AIFB



Die Wissensmanagement-Gruppe



©AIFB

9



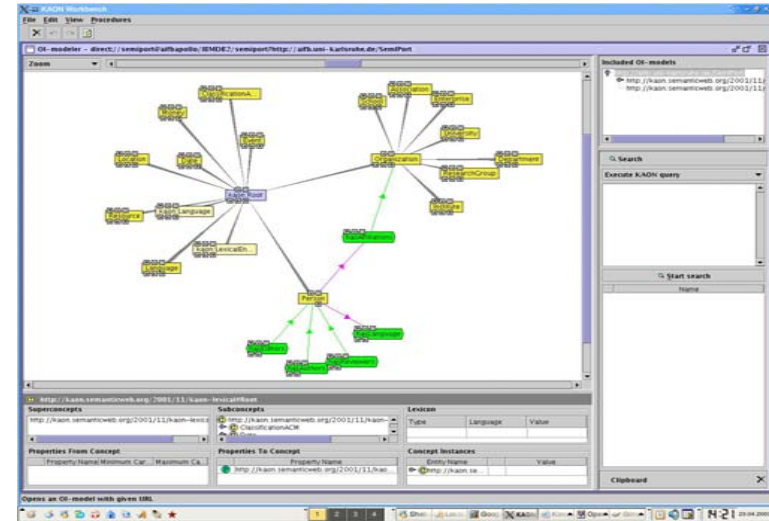
www.ontoweb.org - Knowledge Portal

Die Wissensmanagement-Gruppe



©AIFB

10



KAON: Karlsruhe Ontology and Semantic Web Framework
<http://kaon.semanticweb.org>

Die Wissensmanagement-Gruppe



©AIFB

11

Lehrveranstaltungen im Hauptstudium

Vorlesungen:

- Wissensmanagement
- Intelligente Systeme im WWW
- Knowledge Discovery
- Spezialvorlesung Wissensmanagement

Seminare und Praktika

- Knowledge Discovery
- Wissensmanagementpraktikum

Interesse?

Info: <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/WBS>

Die Wissensmanagement-Gruppe



©AIFB

12

Wir bieten: interessante, praxisrelevante Themen

Vorlesungen - Seminare - Praktika - Diplomarbeiten

Projekte und Partner



Die Wissensmanagement-Gruppe

Mitarbeit an praxisrelevanten internationalen Forschungsprojekten im Rahmen von

- HiWi-Tätigkeiten (Modellierung + Softwareentwicklung)
- Seminare / Praktika
- Studien- / Diplomarbeiten

Themen:

Wissensmanagement
Semantic Web
Intelligente WWW-Applikationen
Business Intelligence
Data/Text Mining
Ontology Engineering/Learning
Web Portale
Web Services
Peer-to-Peer

<http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/WBS>

1 Informatik - Eine Übersicht

1. Informatik: Eine Übersicht

- 1.1 Informationen und ihre Verarbeitung
- 1.2 Informatik: Inhalt, Teilgebiete, Anwendungen
- 1.3 Zur Entwicklung der Informatik

2. Logik (Einführung / Grundlagen)
3. Objektorientierte Modellierung
4. Algorithmen und ihre Eigenschaften
5. Entwurfsmethoden für Algorithmen
6. Sortieralgorithmen
7. Dynamische Datenstrukturen

1 Informatik - Definition

Was ist Informatik?

Informatik ist die Wissenschaft, die sich mit der **Struktur**, der Wirkungsweise, den **Konstruktionsprinzipien** und den Einsatzmöglichkeiten informationsverarbeitender Systeme sowie ihrer Anwendung beschäftigt.

Hauptaufgabe der Informatik: Entwicklung und Realisierung **formaler**, maschinell ausführbarer Verfahren der Informationsverarbeitung zur **Lösung** von Anwendungsproblemen.

1.1 Grundlegende Begriffe

- **Daten** sind Zeichen, die zum Zwecke der Verarbeitung Information darstellen; beinhalten lediglich eine syntaktische Dimension
 - z.B. R2D2, 1500 ...
- **Informationen** beinhalten Syntax und Semantik (Form und Inhalt).
 - Z.B. R2D2 (Form) ist der Name eines Roboters (Inhalt);
 - auf dem Typschild eines Motors bedeutet 1500 (Form) z.B. die Anzahl der Umdrehungen pro Sekunde (Inhalt).
- **Wissen** beinhaltet darüber hinaus eine pragmatische Dimension; ist also mit einem Ziel oder Zweck verbunden (handlungsorientiert).
 - Leerlauf-Drehzahl von 1500 ist zu hoch, Motor benötigt Wartung.

1.1 Aufgabenbereich

Entwicklung von Methoden und Verfahren

- Zur **Analyse** maschinell zu bearbeitender Probleme
- Zur **Modellbildung** und –analyse
- Zum Entwurf und zur Implementierung und Analyse von **Algorithmen**
- Zur Planung, Organisation und Durchführung von **Projekten**

1.2 Teilgebiete der Informatik

Theoretische Informatik

- **Algorithmen:** Komplexitätstheorie, Berechenbarkeitstheorie, Automatentheorie, Theorie des Logikentwurfs, Theorie der Datenstrukturen, Algorithmische Geometrie
- **Ersetzungssysteme und Kalküle:** Formale Sprachen, Deduktions- und Transitionssysteme, Informatische Logik, Computer-Algebra
- **Theorie der Programmierung:** Programmiermethodik, Spezifikation, Verifikation, Semantik
- **Kommunikationstheorie:** Informationstheorie, Codierungstheorie, Kryptographie
- **Theorie verteilter Systeme:** Netztheorie, Parallele Prozesse

1.2 Teilgebiete der Informatik

Praktische Informatik

- **Programmiersprachen und Softwaretechnik:** Programmiersprachen und Übersetzer, Software-Engineering, Programmierumgebungen, Algorithmenentwurf
- **Informationssysteme:** Datenbanksysteme, Datensicherheit, Dokumentationssysteme, Betriebliche Informationssysteme
- **Künstliche Intelligenz:** Wissensverarbeitende Systeme, Wissensrepräsentation, Sprachverarbeitung, Maschinelles Lernen, Bildverstehen, Robotik, Agenten-Systeme
- **Architektur von Rechensystemen:** Betriebssysteme, Vernetzte Systeme, Verteilte Systeme, Verlässliche Systeme, Echtzeitsysteme
- **Dialogsysteme und Computergraphik:** Kommunikationssysteme, Bürosysteme, Graphische Systeme, Benutzungsschnittstellen, CAD/CAM/CIM-Systeme
- **Web:** Websprachen, Webportale, Webmining, Semantic Web

1.2 Teilgebiete der Informatik

Technische Informatik

- **Rechnerorganisation:** Funktionsprinzipien und Bewertung von Rechensystemen, Funktionaler Rechnerentwurf, Entwurf von Hardwarekomponenten, Modellierung und Simulation Digitaler Systeme
- **Grundlagen und Schaltungstechnik:** Entwurf und Realisierung von Schaltnetzen und Schaltwerken, Entwurfsmethodik und Entwurfswerkzeuge für VLSI, Digitale Fehler-Diagnose, Simulation und Verifikation Digitaler Systeme
- **Architekturkonzepte:** Multiprozessor- und Multirechnersysteme, Prozessrechner, Innovative Rechnerarchitekturen, Anwendungsorientierte Architekturen
- **Vernetzung von Rechensystemen:** Rechnernetze, Telematik, Lokale Netze, Kommunikation in Netzen

1.2 Teilgebiete der Informatik

Weitere Bereiche

- Informatik und Gesellschaft
- Didaktik der Informatik
- Anwendungsorientierte Teildisziplinen
 - Wirtschaftsinformatik
 - Medizininformatik
 - Rechtsinformatik

Angewandte Informatik

(unser Verständnis und auch Grundlage für Wi.-Ing.-/ Math.-Studium)

Anwendungsbezogene Ausprägung der Informatik

1.2 Angewandte Informatik

Angewandte Informatik
=
anwendungsbezogene Ausprägung der Informatik

- Vermittlung von Grundlagen und Methoden im Kontext ihrer Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis.
- Behandelt Aspekte aller drei Kerninformatikbereiche unter besonderer Berücksichtigung der Anwendungsmöglichkeiten.
- Befasst sich sowohl mit Anwendungsgebiet als auch mit Informatik.

1.2 Angewandte Informatik

Ziel: Lösung von Problemen des Anwendungsbereichs.

Dazu häufig notwendig:

- Untersuchung/Entwicklung spezifischer Methoden
- Untersuchung notwendiger theoretischer Grundlagen der Informatik

Angewandte Informatik = Anwendungssysteme

begreifen – gestalten – beherrschen

Motto des AIFB

1.3 Zur Entwicklung der Informatik

Prognosen

- „Meines Erachtens gibt es einen Weltmarkt für vielleicht fünf Computer“
(IBM Präsident J. Watson, 1943)
- „Es gibt keinen Grund, warum Menschen zu Hause einen Computer haben sollten“
(K. Olsen, Gründer von DEC, 1977)
- „640 000 Bytes Speicherkapazität sollten jedem genügen“
(Bill Gates, 1981)

1.3 Zur Entwicklung der Informatik

- 500: Erfindung des Dezimalsystems in Indien
Einführung der arabischen Ziffern
- 1518: Adam Riese – Veröffentlichungen in Rechenbüchern
- 1623: Wilhelm Schickard – Rechenmaschine für die vier Grundrechenarten
- 1671: G.W. Leibniz – duales Zahlensystem
- 1774: P.M. Hahn – erste zuverlässig arbeitende mechanische Rechenmaschine
- 1818: Serienproduktion von Rechenmaschinen
- 1833: Charles Babbage – analytical engine, durch Lochkarte steuerbar
- 1854: George Booles „Laws of Thought“ als Grundlage des logischen Schließens,



©AIFB

1.3 Zur Entwicklung der Informatik

- 1934: Konrad Zuse – Idee: programmgesteuerte Rechenmaschine, Verwendung des dualen Zahlensystems und der Gleitkomma-Zahlendarstellung
- 1937: Turings Maschinenkonzept zur Ziffernverarbeitung,
- 1941: K. Zuse: erster programmgesteuerter Relaisrechenautomat(Z3)
- 1945: John von Neumanns Programmspeicherkonzept,
- 1948: Hamming's fehlerkorrigierende Codes,
- 1959: McCarthy's Lisp,
- 1961: Time-Sharing-Prinzip,
- 1965: Robinson's Unification-Idee als Grundlage für die logische Programmierung.



©AIFB

1.3 Zur Entwicklung der Informatik

- 1970: Entwicklung des Unix-Betriebssystems; Codd's relationales Datenbankmodell,
- 1976: erstes kommerzielles E-Mail-System,
- 1982: Postscript-Sprache,
- 1985: Microsofts Windows 1.0,
- 1990: erster Prototyp des World-Wide-Web (WWW),
- 1993: die graphische Nutzungsoberfläche des WWW Mosaic entwickelt von Studenten und Mitarbeitern der Universität von Illinois,
- 1996: Entwicklung und Einsatz von JAVA,
- 1999: Big Blue gewinnt gegen Kasparov



©AIFB

1.3 Zur Entwicklung der Informatik

Generationen

1. ab ca. 1946. Elektronenröhren als Schaltelemente; Zentrale Speicher von wenigen hundert Maschinenwörtern.
2. ab ca. 1957/58. Transistorschaltkreise; Ferritkern-, Band-, Trommel-, Plattenspeicher.
3. ab ca. 1964. Teilweise integrierte Schaltkreise.
4. ab ca. 1975. (überwiegend) hochintegrierte Schaltkreise; ein oder mehrere Prozessoren auf einem chip; 8-, 16- und 32-bit-Architekturen; Mikrocomputer-Netzwerke.

Heutzutage erfolgt keine Einteilung in „Generationen“ mehr



©AIFB

1.3 Zur Entwicklung der Informatik

Hardware und Systemsoftware (nach R.Dumke, Universität Magdeburg)

Chip-Dichte: 1970er: <1000,
1980: <100000,
1985: <500000,
1990: 1 Mio,
1995: 10 Mio,
2000: 1 Mrd

Taktfrequenz: 1970er: 1 MHz,
1980: 10 MHz,
1985: < 50 MHz,
1990: 100 Mhz,
1995: 500 MHz,
2000: 1 GHz



©AIFB

1.3 Zur Entwicklung der Informatik

Mooresches Gesetz (Gordon Moore, Intel Pensionär, 70er Jahre)

Seit 1970 verdoppelt sich die Zahl der Transistoren per integrierter Schaltung (IC) von Computern alle 18 Monate (exponentielles Wachstum)

1970 betrug sie 10^{-6} Gigabit/cm².

Nach dem Mooreschen Gesetz wird also t Jahre nach 1970 eine Packungsdichte von $10^{-6} \times 2^{t/1.5}$ Gigabit/cm² vorausgesagt.

2000 (t=30) betrug sie tatsächlich 1 Gigabit/cm².



©AIFB

1.3 Zur Entwicklung der Informatik

Hauptspeicherkapazität:

1970er: wenige KBytes,
1980: < 1 Mbyte,
1985: < 32 Mbyte,
1990: 100 Mbytes,
1995: Gigabyte,
2000: 100 Gbytes

Netze:

1970er: FTP,
1980: Internet, TCP/IP,
1985: Netzmanagement-Protokolle,
1990: HTTP,
1995: WWW,
2000: Semantic Web



©AIFB

1.3 Zur Entwicklung der Informatik

Trends (vgl. Balzert)

Informatik ist zu einer **Grundlagen- und Querschnittsdisziplin** für die meisten Entwicklungen in Wissenschaft und Forschung, in Wirtschaft und Technik geworden.

Software entwickelt sich zu einem **eigenständigen** Wirtschaftsgut. Sie ist Bestandteil der meisten hochwertigen technischen Produkte und Dienstleistungen.

Software prägt zunehmend die **Funktionalität** als auch die **Qualität** der Produkte. In vielen Branchen übersteigt der Software-Anteil an der Wertschöpfung der Produkte die 50 Prozent-Marke.

Information und Wissen wird immer stärker zum entscheidenden **Produktionsfaktor** und entscheidet über die Wettbewerbsfähigkeit.



©AIFB