

Inhalt

A Theoretische Informatik

1	Logik – A. Jung	43
1.1	Grundbegriffe der Logik	44
1.2	Aussagenlogik	46
1.3	Von der Aussagenlogik zur Prädikatenlogik	54
1.4	Strukturen	55
1.5	Gleichungslogik	60
1.6	Prädikatenlogik	62
1.7	Modallogik	74
2	Berechnungsmodelle – A. Jung	83
2.1	Speicherorientierte Modelle	83
2.2	Funktionale Modelle	87
2.3	Kommunikation und verteilte Systeme	95
3	Formale Sprachen und Automaten – P. Rechenberg	99
3.1	Grundbegriffe	100
3.2	Die Chomsky-Hierarchie	103
3.3	Reguläre Sprachen und endliche Automaten	104
3.4	Kontextfreie Sprachen und Kellerautomaten	108
3.5	Deterministische Grammatiken	112
3.6	Turingmaschinensprachen	114
3.7	Kontextsensitive und unbeschränkte Sprachen	116
3.8	Weitere Sprachklassen	118
3.9	Eine Hierarchie von Sprachen	118
4	Grenzen der Berechenbarkeit – I. Wegener	121
4.1	Rechnermodelle und die Churchsche These	121
4.2	Gibt es nichtberechenbare Funktionen?	123
4.3	Weitere unentscheidbare Probleme	125
5	Komplexität – I. Wegener	129
5.1	Größenordnungen und die O-Notation	130
5.2	Die NP-Vollständigkeitstheorie	131
5.3	Erweiterungen der NP-Vollständigkeitstheorie	136
5.4	Komplexitätsklassen für probabilistische und parallele Rechner	140
5.5	Die polynomielle Hierarchie	142
5.6	Speicherkomplexität	143

5.7	Nichtuniforme Komplexitätsklassen	144
5.8	Kommunikationskomplexität	148
6	Formale Semantik und Programmverifikation – E.-R. Olderog, B. Steffen	153
6.1	Sequentielle Programme	154
6.2	Parallele Programme	163
6.3	Ausblick	170

B Daten

1	Zeichen- und Zahlendarstellungen – W. F. Bohn, T. Flik	177
1.1	Zeichendarstellung	178
1.2	Zifferncodes	179
1.3	Codierung alphanumerischer Daten	180
1.4	Ganze Zahlen	188
1.5	Gleitpunktzahlen	194
2	Informations- und Codierungstheorie – H. Rohling, T. May ...	203
2.1	Geschichte und Anwendungsbereiche	203
2.2	Informationstheorie	205
2.3	Codierungstheorie – Blockcodes	211
2.4	Codierungstheorie – Faltungscodes	224
3	Kryptologie und Datensicherheit – W. Fumy, V. Kessler	229
3.1	Einführung	229
3.2	Symmetrische Kryptographie	233
3.3	Schlüssellose kryptographische Mechanismen	239
3.4	Asymmetrische Kryptographie	241
3.5	Authentifizierung	246
3.6	Schlüsselmanagement	247
4	Datenkompression – M. Dürst, M. Mühlhäuser	251
4.1	Grundlagen	251
4.2	Verlustfreie Kompression	255
4.3	Verlustbehaftete Kompression	259

C Technische Informatik

1	Schaltkreise und digitale Logikschaltungen – R. Hagelauer	 269
1.1	Schaltkreise	270
1.2	Schaltnetze	277
1.3	Schaltwerke	283
1.4	Programmierbare Logikschaltungen	294
1.5	VLSI-Entwurf	298
2	Prozessoren – A. Bode	 305
2.1	Der Prozessor und seine Teilwerke	305
2.2	Die v. Neumann-Prinzipien der Rechnerorganisation	309
2.3	Technologie	310
2.4	CISC, RISC und Nachfolger	312
2.5	Beispiel eines superskalaren Mikroprozessors	322
2.6	Zukünftige Entwicklungen	324
2.7	Sonderformen von Mikroprozessoren	326
2.8	Mikroprogrammierung	326
3	Arbeitsspeicher- und Bussysteme – H. Hellwagner	 335
3.1	Speicher- und Bushierarchien	335
3.2	Caches	337
3.3	Hauptspeicher	342
3.4	Bussysteme	346
4	Externe Speicher und Peripheriegeräte – W. Proebster, D. Schwarzstein	 353
4.1	Magnetische Speicher	354
4.2	Optische und magnetooptische Speicher	358
4.3	Eingabegeräte	359
4.4	Anzeigegeräte	362
4.5	Drucker und Plotter	365
4.6	Chipkarten	370
5	Parallelrechnerarchitekturen – J. Volkert	 375
5.1	Definition und Klassifikation von Rechnerarchitekturen	375
5.2	Motivation und Einsatzgebiete für Parallelrechner	376
5.3	Verbindungsnetzwerke für Parallelrechner	377
5.4	SIMD-Maschinen	380
5.5	Multiprozessoren	384
6	Rechnernetze – B. Plattner, P. Schulthess	 393
6.1	Begriffsbestimmung	394
6.2	Weitverkehrsnetze und öffentliche Netze	397

6.3	Übertragungsmedien	398
6.4	Die Bitübertragungsschicht	398
6.5	Die Sicherungsschicht	402
6.6	Medienzuteilung auf gemeinsam genutzten Übertragungskanälen	404
6.7	Die Vermittlungsschicht	408
6.8	Die Transportschicht	416
7	Leistungsbewertung und Fehlertoleranz – A. Bode, H. Hellwagner	421
7.1	Leistungsbewertung	421
7.2	Fehlertoleranz	428

D Praktische Informatik

1	Algorithmen und Datenstrukturen – J. Nievergelt	437
1.1	Komplementäre Sichten – Was und Wie	437
1.2	Die Vielfalt möglicher Datenstrukturen	442
1.3	Einfache Datenstrukturen und Zugriffsalgorithmen	444
1.4	Rechenmodelle und Komplexität	450
1.5	Typen von Datenstrukturen	456
1.6	Das Zusammenspiel von Algorithmus und Datenstruktur	466
1.7	Algorithmik gemäß anderen Spielregeln	471
1.8	Kleines Lexikon der Algorithmik	473
1.9	Bemerkungen und Literaturhinweise	477
2	Programmiersprachen – G. Goos, W. Zimmermann	481
2.1	Methodische Grundlagen	483
2.2	Elemente von Programmiersprachen	492
2.3	Bindungen	496
2.4	Datentypen und Ausdrücke	498
2.5	Sequentielle Ablaufsteuerung	505
2.6	Modularität und Objektorientierung	513
2.7	Skriptsprachen	520
2.8	Parallelität	524
2.9	Historische Entwicklung von Programmiersprachen	524
3	Prozedurorientierte Programmierung – G. Pomberger	529
3.1	Grundlegende Begriffe	529
3.2	Entwurfs- und Zerlegungstechniken	530
3.3	Prozedurorientierte Zerlegung nach dem Prinzip der schrittweisen Verfeinerung	532
3.4	Modulbildung – Strukturierung im Großen	535
3.5	Konstruktionen zur Ablaufsteuerung – Strukturierte Programmierung	538

4	Objektorientierte Programmierung – G. Blaschek	543
4.1	Eigenschaften	544
4.2	Begriffe der objektorientierten Programmierung	544
4.3	Vererbung	547
4.4	Polymorphie	549
4.5	Dynamische Bindung	552
4.6	Abstrakte Klassen	554
4.7	Klassenhierarchien	556
4.8	Objektorientierte Programmiersprachen	558
4.9	Klassenbibliotheken	559
4.10	Objektorientierter Entwurf	561
4.11	Besonderheiten	562
4.12	Vor- und Nachteile der objektorientierten Programmierung	565
5	Funktionale Programmierung – M. Odersky	567
5.1	Funktionale Programmiersprachen	568
5.2	Grundzüge des funktionalen Programmierens	569
5.3	Funktionale Komposition	574
5.4	Implementierung funktionaler Sprachen	577
6	Logische Programmierung – N. E. Fuchs	581
6.1	Grundlagen	582
6.2	Programmiertechniken	590
6.3	Anwendungen	593
6.4	Andere logische Programmiersprachen	596
7	Parallele Programmierung – H. Burkhart	599
7.1	Grundkonzepte	600
7.2	Architekturspezifische Programmiermodelle	604
7.3	Leistungsaspekte	610
7.4	Parallelprogrammierung in der Praxis	614
7.5	Zukünftige Entwicklungen des parallelen Rechnens	618
8	Visuelle Programmierung – S. Schiffer	623
8.1	Entstehung und Einteilung	623
8.2	Begriffe	625
8.3	Konzepte für VP-Systeme	627
9	Betriebssysteme – L. Borrmann	637
9.1	Aufgaben eines Betriebssystems	638
9.2	Prozesse	638
9.3	Ablaufplanung (Scheduling)	645
9.4	Speicherverwaltung	648
9.5	Ein-/Ausgabe	656

9.6	Dateisystem	659
9.7	Schutzmechanismen	665
9.8	Bedienschnittstelle	667
9.9	Echtzeitbetriebssysteme	669
9.10	Betriebssysteme für verteilte Rechensysteme	669
9.11	Betriebssysteme für parallele Rechensysteme	672
9.12	Architektur und Realisierung von Betriebssystemen	673
10	Verteilte Systeme – M. Mühlhäuser	679
10.1	Grundbegriffe und Besonderheiten	680
10.2	Das OSI-Referenzmodell	681
10.3	Softwaretechnik für Kommunikationsprotokolle	685
10.4	Protokollmechanismen	687
10.5	Anwendungsorientierte Protokolle	690
10.6	Grundlagen der Entwicklung verteilter Anwendungen	699
10.7	Plattformen für verteilte Anwendungen	707
10.8	Zusammenfassung und Weiterführendes	711
11	Echtzeitsysteme – H. Kopetz	715
11.1	Anforderungen an harte Echtzeitsysteme	716
11.2	Systemarchitektur	718
11.3	Echtzeitkommunikation	721
11.4	Echtzeitbetriebssystem	724
11.5	Schlußbemerkungen	727
12	Systemsoftware – H. Mössenböck	729
12.1	Editoren	729
12.2	Binder und Lader	733
12.3	Debugger	736
12.4	Browser	738
12.5	Profiler	739
12.6	Automatische Speicherbereinigung	739
13	Übersetzer – H. Mössenböck	745
13.1	Abgrenzung und Einteilung	745
13.2	Lexikalische Analyse	746
13.3	Syntaxanalyse	750
13.4	Semantikverarbeitung	756
13.5	Optimierungen	761
13.6	Codeerzeugung	764
14	Softwaretechnik – C. Floyd, H. Züllighoven	771
14.1	Was ist Softwaretechnik?	772
14.2	Software und Softwarequalität	774
14.3	Konzepte für Programmierung und Spezifikation	777

14.4	Modellierungsmittel und Methoden	779
14.5	Projekte zur Softwareentwicklung	782
14.6	Der Softwareentwicklungsprozeß	788
14.7	Architektur von Softwaresystemen	792
14.8	Softwareentwicklungswerkzeuge	794
15	Mensch-Maschine-Kommunikation – G. Blaschek	799
15.1	Begriff	799
15.2	Ergonomische Grundlagen	800
15.3	Das Schreibtischmodell	804
15.4	Zustände	805
15.5	Entwurfstechniken	807
15.6	Style Guides	808
15.7	Ereignisgesteuerte Programmierung	809

E Angewandte Informatik

1	Grafische Datenverarbeitung – W. Purgathofer, E. Gröller	815
1.1	Begriffsbestimmung und Abgrenzung	816
1.2	Geräte der grafischen Datenverarbeitung	817
1.3	Arbeitsschritte der grafischen Datenverarbeitung	819
1.4	Geometrische Modellierung	820
1.5	Datenstrukturen	824
1.6	Transformationen, Projektionen, Clipping	828
1.7	Objektdarstellung (Rendering)	831
1.8	Rastergraphik und Behandlung von Rasterbildern	843
1.9	Grafische Programmierung	850
1.10	Farbe in der grafischen Datenverarbeitung	853
1.11	Computeranimation	855
1.12	Visualisierung	856
1.13	Virtuelle Realität	857
2	Multimedia – M. Mühlhäuser	863
2.1	Charakteristika, Paradigmen	863
2.2	Grundlegende Konzepte	865
2.3	Handhabung von Multimediadaten	870
2.4	Systemunterstützung	875
2.5	Hypertext / Hypermedia	877
3	Datenbanksysteme – K. Dittrich	883
3.1	Anforderungen und Eigenschaften	884
3.2	Datenmodelle und Datendefinition	885
3.3	Datenzugriff und -manipulation	896

3.4	Steuerung und Überwachung	903
3.5	Datenbankentwurf	912
3.6	DBMS als Komponenten von Informationssystemarchitekturen	914
3.7	Aktuelle und zukünftige Entwicklung	914
4	Dokumentsuche und Dokumenterschließung – R. Ferber	919
4.1	Problemstellung und Abgrenzung	919
4.2	Boolesche Suche	922
4.3	Erschließungsmethoden	924
4.4	Das Vektorraummodell	930
4.5	Evaluierung von Suchsystemen	932
4.6	Aktuelle Entwicklungen	935
4.7	Suche im World-Wide Web	936
4.8	Digitale Bibliotheken	937
4.9	Ausblick	938
5	Numerisches Rechnen – C. Überhuber	941
5.1	Daten der Numerik	942
5.2	Fehlerbegriffe der Numerik	945
5.3	Kondition mathematischer Probleme	946
5.4	Interpolation	947
5.5	Numerische Integration	951
5.6	Lineare Gleichungssysteme	953
5.7	Nichtlineare Gleichungen	958
5.8	Numerische Software	962
6	Symbolisches Rechnen – B. Buchberger	965
6.1	Was ist symbolisches Rechnen?	965
6.2	Mathematische Softwaresysteme aus der Sicht des Benutzers	969
6.3	Die Mathematik hinter den symbolischen Softwaresystemen	974
7	Künstliche Intelligenz – J. Dorn, G. Gottlob	985
7.1	Begriff und Anwendungsgebiete	985
7.2	Wissensrepräsentation	987
7.3	Wissensbasierte Suche	997
7.4	Lernen	1001
7.5	Entwicklung von wissensbasierten Systemen	1005
7.6	Anwendungen der künstlichen Intelligenz	1006
8	Internetdienste – S. Schiffer, J. Templ	1009
8.1	Einführung	1009
8.2	Geschichte des Internets	1011
8.3	Internetdienste der Anwendungsschicht	1012
8.4	Java	1018
8.5	Sicherheitsaspekte	1022

F Wirtschaftsinformatik

1	Grundlagen der Wirtschaftsinformatik – L. J. Heinrich	1029
1.1	Information und Kommunikation	1029
1.2	Informationsfunktion und Informationsnachfrage	1030
1.3	Informationssystem und Informationsinfrastruktur	1031
1.4	Konzepte, Modelle und Modellieren	1035
1.5	Erhebungs- und Erfassungsmethoden	1036
1.6	Analysemethoden	1039
1.7	Bewertungs- und Evaluierungsmethoden	1041
2	Architektur von Informationssystemen – E. J. Sinz	1045
2.1	Architekturbegriff	1045
2.2	Ein generischer Architekturrahmen zur Gestaltung von Informationssystem-Architekturen	1046
2.3	Ausgewählte Architekturkonzepte	1048
2.4	Nutzung von Informationssystem-Architekturen	1052
2.5	Qualitätsmerkmale	1054
2.6	Verteilung in Informationssystem-Architekturen	1055
3	Konstruktion von Informationssystemen – E. J. Sinz	1059
3.1	Begriffsbestimmung und Abgrenzung	1059
3.2	Aufgabenstruktur des Informationssystems	1063
3.3	Aufbauorganisation	1067
3.4	Anwendungssysteme	1070
3.5	Abstimmung der Komponenten	1073
4	Informationsmanagement – L. J. Heinrich	1075
4.1	Technologiemanagement	1076
4.2	Projektmanagement	1080
4.3	Produktions- und Problemmanagement	1083
4.4	Sicherheits- und Katastrophenmanagement	1086

G Normen und Spezifikationen

1	Grundlagen – I. Wende	1093
1.1	Technischer Regelungsbedarf in der Informationstechnik	1093
1.2	Normung	1094
1.3	Spezifikationsentwicklung außerhalb der Normung	1098

2	Normen und Spezifikationen der Informationstechnik –	
	I. Wende	1103
2.1	Terminologie	1104
2.2	Zeichensätze und Codierung	1104
2.3	Programmiersprachen und Software-Entwicklung	1106
2.4	Kommunikation und verteilte Verarbeitung	1109
2.5	Dokumentverarbeitung und Präsentation von Multimedia-Dokumenten	1112
2.6	Sicherheitsverfahren	1114
2.7	Identifikationskarten	1116
2.8	Ergonomie	1117
2.9	Normen für Anwendungen der Informationstechnik	1118
	Spezielle Literatur	1119
	 Die Algorithmenbeschreibungssprache Adele	 1121
	 Abkürzungsverzeichnis	 1125
	 Namenverzeichnis	 1127
	 Stichwortverzeichnis	 1133