



Inhalt

1	Einführung.....	1
1.1	Einleitung.....	1
1.1.1	Ein Blick in die nahe Zukunft.....	3
1.2	Was ist Information.....	4
1.2.1	Verschiedene allgemeine Definitionen.....	5
1.3	Information als Grundkomponente der Welt.....	6
1.3.1	Norbert Wiener.....	7
1.4	Information und Informationsträger.....	8
1.4.1	Tukey und die Geschichte des Begriffs BIT.....	8
1.5	Information und Mensch.....	9
1.5.1	Der Modellbegriff.....	9
1.5.2	Das kybernetische Modell des Menschen.....	10
1.5.3	Wissen und Denken.....	10
1.6	Information und Sprache.....	11
1.6.1	Das Semiotische Dreieck der Sprache.....	12
1.6.2	Syntax.....	12
1.6.3	Semantik.....	12
1.6.4	Pragmatik.....	13
1.6.5	Information, Wissen und Daten.....	13
1.6.6	Das Semiotische Dreieck der Information.....	14
1.6.7	Morris und Nake's semiotische Interpretation.....	15
1.7	Informationswissenschaft.....	16
1.7.1	Definition.....	16
1.7.2	Themenauswahl.....	17
1.8	Fragen zum Kapitel.....	18
1.9	Übung zum Kapitel.....	18
2	Kognitive Psychologie.....	19
2.1	Was ist Kognitive Psychologie.....	19
2.1.1	Marr's Framework.....	19
2.1.2	Kognitive Modellierung.....	20
2.1.3	David Marr.....	22

2.2	Pattern Recognition.....	22
2.2.1	Ansätze zur Erklärung.....	23
2.2.2	Gestalttheorie	24
2.2.3	Objektwahrnehmung als Stufenweiser Prozess.....	25
2.2.4	Der Erkennungsprozess von Marr	25
2.2.5	Trennung von Grundkomponenten.....	26
2.2.6	Anwedungsbeispiel Gesichtserkennung	29
2.3	Aufmerksamkeit.....	30
2.3.1	Auditive Aufmerksamkeit	31
2.3.2	Visuelle Aufmerksamkeit.....	34
2.3.3	Aufmerksamkeit – ein kombinierter Erklärungsversuch	36
2.4	Gedächtnis	37
2.4.1	Das Zweistufenmodell.....	38
2.4.2	Mehrspeichermode ll (Modales Gedächtnismode ll).....	39
2.4.3	Erweitertes Mehrspeichermode ll.....	40
2.4.4	Die Dual Code Theorie.....	42
2.4.5	Die Mentale Organisation des Wissens	43
2.4.6	Simple Organization - Objektkonzepte	44
2.4.7	Relationale Modelle	48
2.4.8	Complex Organisation – Schemata, Frames & Scripts.....	49
2.5	Fragen zum Kapitel.....	51
3	Browser und Parser.....	53
3.1	Der Browser als Parser.....	53
3.1.1	Der Browser als sprachverarbeitende Maschine.....	54
3.1.2	SGML.....	54
3.1.3	Web Browser Reference Architecture	55
3.2	Natürliche Sprache – gesprochene Information	57
3.2.1	Definitionen.....	57
3.2.2	Grammatik natürlicher Sprachen.....	58
3.2.3	Implizite Voraussetzung zu Kommunikation: Geltungsansprüche.....	58
3.2.4	Modellierung der natürlichen Sprache.....	60
3.3	Formale Sprachen – Informationen für Maschinen.....	63
3.3.1	Definitionen.....	64
3.3.2	Grammatik formaler Sprachen	64
3.3.3	Chomsky Hierarchie.....	65
3.3.4	Beschreibungsmöglichkeiten von Grammatiken	66
3.4	Scanner und Parser.....	72
3.4.1	Scanner.....	73
3.4.2	Parser.....	73
3.4.3	Parse-Tree	74
3.4.4	Suchstrategien für Parser.....	75
3.4.5	Übersicht Parsing Techniken.....	76
3.4.6	Eine Auswahl wichtiger Parsertypen.....	77
3.4.7	XML-Parser.....	78
3.4.8	SAX.....	79

3.4.9	DOM	80
3.5	Fragen zum Kapitel	82
3.6	Übung zum Kapitel	82
4	Compiler	83
4.1	Aufbau eines Compilers	83
4.1.1	Drei Definitionen	83
4.1.2	Der Übersetzungsvorgang	84
4.1.3	Die konzeptionelle Struktur eines Compilers	84
4.2	Der Compiler als Teil eines Sprachverarbeitenden Systems	86
4.2.1	Language Processing	86
4.2.2	Die Phasen eines Compilers	87
4.2.3	Beispiel: Der Intel Composer XE	87
4.3	Allgemeiner Ablauf eines compile-runs	91
4.3.1	Übersicht	91
4.3.2	Lexikalische Analyse	92
4.3.3	Syntaxanalyse	93
4.3.4	Semantische Analyse	94
4.3.5	Optimierung	97
4.3.6	Übersetzung und Codegenerierung	98
4.4	Fragen zum Kapitel	99
4.5	Übung zum Kapitel	99
5	Prozessortechnologie	101
5.1	Einleitung	101
5.2	Allgemeines Architektur-Modell	101
5.2.1	Random Access Machine	102
5.2.2	Parallel Random Access Machine	103
5.2.3	Vector Random Access Machine	104
5.3	Flynn's Taxonomie	105
5.3.1	Single Instruction Single Data	106
5.3.2	Multiple Instruction Multiple Data	107
5.3.3	Single Instruction Multiple Data	109
5.3.4	Multiple Instruction Single Data	111
5.4	Erlangen Classification System	111
5.5	Prozessorfamilien – Konzepte und Techniken	114
5.5.1	Der logische Aufbau eines Rechners	114
5.5.2	Virtuelle Maschinen	114
5.5.3	Der Instruction Execution Cycle	116
5.5.4	Multi-Stage Pipelines	116
5.5.5	Processor Based Branch Prediction	120
5.6	CISC Prozessoren	121
5.6.1	Der 8086 Prozessor	122
5.6.2	Der 80386 Prozessor	122
5.6.3	Die Intel Itanium 2 Architektur	123
5.6.4	RISC Elemente	124

5.7	RISC Prozessoren	124
5.7.1	Befehlsverteilung in CISC – Argumente für RISC.....	125
5.7.2	Die Sparc Prozessoren.....	126
5.8	Multicore Prozessoren.....	129
5.9	Fragen zum Kapitel.....	130
5.10	Übung zum Kapitel	130
6	Converter.....	131
6.1	Grundlegender Aufbau eines Converters	131
6.1.1	Der Converter als Hardware.....	131
6.1.2	Der Converter als Software	132
6.2	Hardware Converter.....	133
6.2.1	Analog/Digital Converter (ADC).....	134
	Digital / Analog Converter (DAC).....	136
6.2.2	Kombinierte Systeme	137
6.2.3	Digital Signal Processors.....	138
6.2.4	DSP Grundlagen.....	140
6.2.5	Harvard Architektur	141
6.2.6	Generelle Anforderungen an einen DSP.....	141
6.2.7	Vergleich DSP – GPU	144
6.3	Software Converter	144
6.3.1	Datenkonversion.....	145
6.3.2	Transformational Data Integration	147
6.3.3	Modell Driven Conversion.....	147
6.3.4	Beispiel 1: Converter Engine.....	148
6.3.5	Beispiel 2: Eine Adaptor Factory	150
6.4	Fragen zum Kapitel.....	155
7	Data Lifecycle Management.....	157
7.1	Data Lifecycle Management = Information Lifecycle Management.....	157
7.1.1	Definitionen.....	158
7.1.2	Der Lifecycle von Daten	158
7.1.3	Gründe für ILM/DLM.....	159
7.1.4	Datenzuwachs	160
7.1.5	Ausnahme: WWW Zuwachs	161
7.2	Der Wert von Informationen.....	162
7.2.1	Informations-Produktivität	163
7.2.2	Informationswert als Funktion	163
7.2.3	Informationsklassen	164
7.2.4	Information und betriebliche Prozesse	165
7.2.5	Der subjektive Wert der Information.....	166
7.2.6	Information hat gar keinen Preis	167
7.2.7	Der taktische Wert von Informationen	168
7.2.8	Die Kosten fehlender Informationen	169
7.3	Die Klassierung von Datenbeständen.....	169
7.3.1	Einleitung	170

7.3.2	Generelle Bewertungs-Schemas	171
7.3.3	Die Datenklassierung für Branchen.....	172
7.3.4	Klassierung in Kombination mit dem Wert der Daten.....	173
7.3.5	Beispiel: Daten-Bewertung der Finanzbranche	176
7.3.6	Beispiel: Daten-Bewertung der Telekommunikations-Branche.....	176
7.3.7	Beispiel: Daten-Bewertung der Industrie.....	177
7.3.8	Die Klassifikation von Branchen.....	177
7.3.9	Klassierung anhand von einzelnen Kriterien	178
7.4	DLM Konzepte	178
7.4.1	Rahmenbedingungen	179
7.4.2	System Managed Storage	179
7.4.3	Storage Ressource Management.....	181
7.4.4	Hierarchical Storage Management.....	182
7.4.5	Die Zeit als Faktor.....	183
7.4.6	ILM des BITKOM.....	183
7.4.7	ILM von StorageTek	185
7.4.8	Das ILM Framework der SNIA	186
7.5	Fragen zum Kapitel	188
7.6	Übung zum Kapitel	188
8	Petabyte Computing	189
8.1	Einleitung.....	189
8.2	Petabyte Anwendungen.....	190
8.2.1	Die vier CERN Large Hadron Collider Experimente	190
8.2.2	Das Datenaufkommen der CERN Experimente.....	192
8.2.3	The World-Wide Telescope.....	193
8.2.4	Das Datenaufkommen des World-Wide Telescope	194
8.2.5	Large Scale Commercial Data Warehouse	195
8.2.6	Personal Memex	195
8.3	Die Basis: Database Engines	196
8.3.1	Architektur	196
8.3.2	Building Blocks einer Datenbank.....	197
8.3.3	Die Regeln von Codd	198
8.3.4	Oracle Database Engine.....	201
8.3.5	DB2 Database Engine.....	203
8.3.6	Microsoft SQL Database Engine	205
8.3.7	MySQL Database Engine	207
8.3.8	Teradata Database Engine	209
8.4	Petabyte Computing Infrastructures	210
8.4.1	Explicit Control Protocol.....	210
8.4.2	Grid Architecture Basics	210
8.4.3	Das Information Power Grid	213
8.4.4	Das Computing Model des LHC	214
8.4.5	Pressemeldung 500 MByte pro Sekunde.....	214
8.4.6	Data Grid Architecture	215
8.5	Fragen zum Kapitel	218

8.6	Übung zum Kapitel	218
9	Anhang: Grundlegende Theorien	219
9.1	Einleitung.....	219
9.2	Abstrakte Maschinen.....	219
9.2.1	Formale Definition eines Automaten	220
9.2.2	Die Turingmaschine	220
9.2.3	Finite State Machine.....	223
9.2.4	Deterministische & nicht deterministische Automaten	224
9.2.5	Markov Automaten	226
9.2.6	Stochastische Automaten	229
9.2.7	Lattice-Fuzzy Automaten	230
9.2.8	Zelluläre Automaten.....	232
9.2.9	Game of Life	232
9.3	Grundlegende Konzepte.....	233
9.3.1	Rekursivität	233
9.3.2	Backtracking	235
9.3.3	Bayes'sche Filter.....	236
9.3.4	Fast Fourier Transformation.....	239
9.3.5	Blackboard Systems	240
9.4	Grundlegende Theorien.....	241
9.4.1	Die Informationstheorie von Shannon.....	241
9.4.2	Komplexitätstheorie	243
9.4.3	Queuing Theory	245
9.4.4	Game Theory.....	247
9.4.5	Inference.....	249
9.4.6	Proportional and Predicate Logic	250
9.4.7	Fuzzy Logic.....	251
9.5	Neuronale Netze.....	252
9.5.1	Petri-Netze	252
9.5.2	Neuronale Netze.....	254
9.5.3	Self Organizing Maps.....	258
9.5.4	Backpropagation.....	260
9.5.5	Hopfield-Netze	262
	Literatur	263
	Register.....	273