

Ing. MMag. Dr. Andreas Holzinger

Basis wissen IT /Informatik

Band 1:

Informationstechnik (IT)

Das Basiswissen
für die Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts

Vogel Buchverlag

Inhaltsverzeichnis

Modul 0: Einführung Basiswissen IT/Informatik

- 1 Motivation: IT-Arbeitsmarkt 19
- 2 Warum eine Aufteilung in IT, IK, IN? 21
- 3 Was ist Informationstechnik (IT)? 22
- 4 Was ist Informatik (IK)? 23
- 5 Was ist das Internet (IN)? 25
- 6 Hinweise zur Benutzung des Buches 28

Modul 1: Grundkonzepte der IT

1 Informationsbegriff 32

- 1.1 Signale 32
 - 1.1.1 Grundlagen: Von Analog zu Digital 32
 - 1.1.2 Abtastung und Quantisierung 36
 - 1.1.3 Abtasttheorem 37
 - 1.1.4 Aliasing 37
 - 1.1.5 Quantisierungsrauschen 38
- 1.2 Daten 39
 - 1.2.1 Datentyp 39
 - 1.2.2 Elementare Datentypen 40
 - 1.2.3 Strukturierte Datentypen 41
- 1.3 Nachricht 42
- 1.4 Information 43
 - 1.4.1 Informationsträger 44
 - 1.4.2 Informationstransport 44
 - 1.4.3 Digitale Information 44
 - 1.4.4 Informationsdarstellung 45
- 1.5 Wissen 46
- 1.6 Codierung 47
 - 1.6.1 Numerische Codes 48
 - 1.6.2 Alphanumerische Codes 49
 - 1.6.3 Strichcodes 51
 - 1.6.4 Flächencodes 51

2 Informationstheorie 52

- 2.1 Informationsgehalt 52
 - 2.1.1 Informationsgehalt diskreter Zeichen mit gleicher Auftretenswahrscheinlichkeit 53
 - 2.1.2 Informationsgehalt diskreter Zeichen mit unterschiedlicher Auftretenswahrscheinlichkeit 54
- 2.2 Entropie 56
- 2.3 Redundanz 56
- 2.4 Informationsfluss 57

- 2.5 Kanalkapazität 58
- 2.6 Informationsquader 60
- 3 Zahlensysteme und binäre Arithmetik 61**
 - 3.1 Zahlensysteme: Grundlage für das Rechnen 61
 - 3.2 Boolesche Algebra 64
- 4 Computer-Organisation 67**
 - 4.1 Definitionen 67
 - 4.2 Schichtenmodell von Tanenbaum 68
- 5 Schaltnetze und Schaltwerke 69**
 - 5.1 Schaltkreise 69
 - 5.1.1 Moore-Gesetz 69
 - 5.1.2 Halbleitertechnologie 70
 - 5.1.3 Die Basistechnologie: Transistor 71
 - 5.2 Schalter 72
 - 5.3 Schaltelemente 72
 - 5.3.1 Gatter 72
 - 5.3.2 Gattertechnologien 73
 - 5.4 Kombinatorische Logik: Schaltnetze 74
 - 5.5 Sequentielle Logik: Schaltwerke 75
 - 5.6 Rechenwerke 76
 - 5.6.1 Register 77
 - 5.6.2 Halbaddierer 77
 - 5.6.3 Volladdierer 78
 - 5.6.4 Akkumulator 78
- 6 Modulkurzzusammenfassung 79**
- 7 Modularhang 80**
 - 7.1 Literatur 80
 - 7.1.1 Bücher 80
 - 7.1.2 Artikel 81
 - 7.1.3 Books in English 82
 - 7.1.4 Artides in English 82
 - 7.1.5 Journals 83
 - 7.2 Internet-Links 83
 - 7.3 Prüfungsfragen 83
 - 7.4 Lösungen 84
 - 7.5 Hands-On: Übungen 85
 - 7.6 Diskussionsfragen 85
 - 7.7 Timeline: Grundkonzepte der IT 85
 - 7.8 Glossar 86

Modul 2: Computersysteme

- 1 Computersystemaufbau: Überblick 90
- 2 Computer-Entwicklung 91
- 3 Computer-Kategorien 94
 - 3.1 Supercomputer 94
 - 3.2 Großrechner 94
 - 3.3 Minirechner 94
 - 3.4 Workstation 95

- 3.5 Mikrocomputer 95
- 3.6 Personalcomputer 95
- 3.7 Tragbare Computer 96
 - 3.7.1 Laptop 96
 - 3.7.2 Notebook 96
 - 3.7.3 Subnotebook 96
 - 3.7.4 Personal Digital Assistant (PDA) 96
 - 3.7.5 Mobiltelefon (Handy) 97
- 3.8 Pervasive und Ubiquitous Computing 97
- 4 Computer-Grundaufbau 98**
 - 4.1 Der Von-Neumann-Computer 98
 - 4.1.1 Von-Neumann-Konzept 98
 - 4.1.2 Die acht Von-Neumann-Prinzipien 99
 - 4.1.3 Von-Neumann-Flaschenhals 103
 - 4.2 Alternative Computerarchitekturen 104
 - 4.3 Prozessoren 105
 - 4.3.1 Mikroprozessor-Grundlagen 105
 - 4.3.2 Prozessorarten 106
 - 4.3.2.1 CISC-Prozessor 106
 - 4.3.2.2 RISC-Prozessor 107
 - 4.3.3 Beispiel Prozessorfamilie von Intel 109
 - 4.3.3.1 Beispiel 8086/88 110
 - 4.3.3.2 Beispiel Pentium 4 111
- 5 Bus- und Schnittstellentechnologien 112**
 - 5.1 Systembusse (PC-Busse) 113
 - 5.1.1 PCB 113
 - 5.1.2 ISA 113
 - 5.1.3 MCA 114
 - 5.1.4 EISA 114
 - 5.1.5 VLB 114
 - 5.1.6 PCI-Bus 115
 - 5.1.7 AGP-Bus 115
 - 5.2 Geräteschnittstellen 116
 - 5.2.1 V.24/V.28(RS 232) 116
 - 5.2.2 AT-Keyboard-Schnittstelle 116
 - 5.2.3 PS/2-Anschluss 116
 - 5.2.4 Parallel-Port (Centronics) 117
 - 5.2.5 Floppy-Anschluss 118
 - 5.2.6 IDE-Schnittstelle 118
 - 5.2.7 PCMCIA 118
 - 5.3 Gerätebusse 119
 - 5.3.1 USB 119
 - 5.3.2 Fire Wire/iLink 120
 - 5.3.3 SCSI 120
- 6 Speicher 121**
 - 6.1 Halbleiterspeicher 122
 - 6.1.1 Speicherbausteine 123
 - 6.1.1.1 RAM-Speichertechnologien 123
 - 6.1.1.2 Nur-Lese-Speicher (ROM) 124
 - 6.1.2 Chipkarten 125
 - 6.1.3 Transponder 126
 - 6.2 Magnetische Speicher 127
 - 6.2.1 Magnetstreifen 127
 - 6.2.2 Magnetband 127
 - 6.2.3 Diskette 129
 - 6.2.4 Magnetplatte 129
 - 6.3 Optische Speicher 130
 - 6.3.1 CD-ROM 130

- 6.3.2 DVD 131
- 6.3.3 FMD - Fluorescence Multilayer Disk 132
- 7 Gesamtsystem 133
- 8 Modulkurzzusammenfassung 134
- 9 Modulanhang 135
 - 9.1 Literatur 135
 - 9.1.1 Bücher 135
 - 9.1.2 Artikel 136
 - 9.1.3 Books in English 136
 - 9.1.4 Articles in English 137
 - 9.1.5 Journals 138
 - 9.2 Internet-Links 138
 - 9.3 Prüfungsfragen 138
 - 9.4 Lösungen 139
 - 9.5 Hands-On: Übungen 140
 - 9.6 Diskussionsfragen 140
 - 9.7 Timeline: Computersysteme 140
 - 9.8 Glossar 143

Modul 3: Mensch-Maschine-Schnittstellen

- 1 Menschliche Informationsverarbeitung 150
- 2 Eingabegeräte 151
 - 2.1 Eingabe von Textinformation 152
 - 2.1.1 Tastatur 153
 - 2.1.2 Schriftenleser 155
 - 2.1.3 Barcodeleser 155
 - 2.2 Zeigegeräte 156
 - 2.2.1 Grundlegendes 156
 - 2.2.2 Maus 156
 - 2.2.3 Trackball 157
 - 2.2.4 Lichtgriffel 158
 - 2.2.5 Sensorbildschirm (Touch-Screen) 158
 - 2.2.6 Steuerfeld (Touchpad) 160
 - 2.2.7 Steuerstift (Trackpoint) 160
 - 2.2.8 Steuerknüppel (Joystick) 160
 - 2.2.9 Grafiktablett (Digitizer) 161
 - 2.2.10 Handschriftliche Eingabe 161
 - 2.3 Eingabe von Bildinformation 162
 - 2.3.1 Scanner 162
 - 2.3.2 Digitalkameras 163
 - 2.3.3 Datalogger 163
 - 2.4 Eingabe akustischer Information 164
 - 2.4.1 Mikrophon 164
 - 2.5 Eingabegeräte der VR 165
- 3 Ausgabegeräte 166
 - 3.1 Optische Ausgabe 166
 - 3.2 Bildschirme und Displays 166
 - 3.2.1 Herkömmliche Monitore 167
 - 3.2.2 Plasmabildschirme (PDP) 167
 - 3.2.3 Flüssigkristallbildschirme (LCD) 167
 - 3.2.4 Elektrolumineszenzbildschirme (ELD) 168
 - 3.2.5 LED-Bildschirme 168

3.2.6 Kriterien eines Monitors	168
3.3 Grafikkarten	169
3.3.1 Kriterien einer Grafikkarte	170
3.3.2 Grafikstandards	171
3.3.3 Anatomie einer Grafikkarte	172
3.3.4 Bildschirmprojektor (Beamer)	173
3.4 Druckausgabe	174
3.4.1 Anschlagdrucker (Impact-Drucker)	174
3.4.1.1 Typenraddrucker	175
3.4.1.2 Nadeldrucker (Matrixdrucker)	175
3.4.2 Anschlagfreie Drucker (Non-Impact)	175
3.4.2.1 Laserdrucker	175
3.4.2.2 Tintenstrahldrucker	176
3.4.2.3 Thermotransferdrucker	177
3.4.2.4 Thermosublimationsdrucker	177
3.4.3 Plotter	178
3.5 Akustische Ausgabe	178
3.5.1 Lautsprecher	179
3.5.1.1 Kriterien von Lautsprechern	179
3.5.2 Soundkarten	180
3.5.2.1 Kriterien einer Soundkarte	181
3.5.3 Anatomie einer Soundkarte	181
3.6 Ausgabegeräte der VR	183
4 Modulkurzzusammenfassung	184
5 Modulanhang	185
5.1 Literatur	185
5.1.1 Bücher	185
5.1.2 Artikel	185
5.1.3 Books in English	185
5.1.4 Articles in English	186
5.1.5 Journals	186
5.2 Internet-Links	186
5.3 Prüfungsfragen	186
5.4 Lösungen	187
5.5 Übungen	188
5.6 Diskussionsfragen	188
5.7 Timeline: Mensch-Maschine-Schnittstellen	188
5.8 Glossar	189

Modul 4: Kommunikationstechnik

1 Kommunikation 194

2 Übertragungsverfahren 197

2.1 Zeichenübertragungsverfahren	197
2.1.1 Bitparallel	197
2.1.2 Bitseriell	197
2.2 Gleichlaufverfahren	198
2.2.1 Synchronverfahren	199
2.2.2 Asynchronverfahren	199
2.3 Signalübertragungsverfahren	200
2.3.1 Analogübertragung	200
2.3.2 Digitalübertragung	200
2.4 Betriebsverfahren	201
2.4.1 Simplex (Richtungsbetrieb)	201

- 2.4.2 Halbduplex (Wechselbetrieb) 201
- 2.4.3 Vollduplex (Gegenbetrieb) 201
- 3 Modulationsverfahren 202
- 4 Übertragungsmedien 205
 - 4.1 Leitungsgebundene Übertragung 206
 - 4.1.1 Klassische metallische Leiter 206
 - 4.1.1.1 Grundlagen 206
 - 4.1.1.2 Störungen 207
 - 4.1.2 Niederfrequenzkabel (Twisted Pair) 211
 - 4.1.2.1 Kabeltypen 212
 - 4.1.2.2 Kabelkategorien 213
 - 4.1.3 Hochfrequenzkabel (Koax) 214
 - 4.1.4 Glasfaserkabel (Lichtwellenleiter) 216
 - 4.2 Leitungsungebundene Übertragung 220
 - 4.2.1 Funkwellen 220
 - 4.2.1.1 DECT 221
 - 4.2.2 Mikrowellenübertragung 222
 - 4.2.3 Infrarot (IR) 223
 - 4.3 Aufbau einer strukturierten Verkabelung 224
 - 4.3.1 Primärverkabelung 226
 - 4.3.2 Sekundärverkabelung 226
 - 4.3.3 Tertiärverkabelung 226
- 5 Modulkurzzusammenfassung 227
- 6 Modulanhang 228
 - 6.1 Literatur 228
 - 6.1.1 Bücher 228
 - 6.1.2 Artikel 229
 - 6.1.3 Books in English 229
 - 6.1.4 Articles in English 229
 - 6.1.5 Journals 230
 - 6.2 Internet-Links 230
 - 6.3 Prüfungsfragen 230
 - 6.4 Lösungen 231
 - 6.5 Hands-On: Übungen 232
 - 6.6 Diskussionsfragen 232
 - 6.7 Timeline: Kommunikationstechnik 232
 - 6.8 Glossar 233

Modul 5: Computernetze

- 1 Netzwerkgrundlagen 238
 - 1.1 Kriterien eines Netzwerks 238
 - 1.2 Netzwerkvermittlungstechnik 239
 - 1.3 Netzwerktopographie (Ausdehnung) 240
 - 1.4 Netzwerktopologie (Anordnung) 241
 - 1.4.1 Sternstruktur 241
 - 1.4.2 Baumstruktur 241
 - 1.4.3 Ringstruktur 242
 - 1.4.4 Maschenstruktur 242
 - 1.4.5 Busstruktur 243
 - 1.5 Netzwerkarchitektur 243
 - 1.5.1 Peer-to-Peer-Netze 244
 - 1.5.2 Client-Server-Architektur 244
- 2 Schichtenmodelle und Protokolle 245
 - 2.1 Grundkonzept eines Schichtenmodells 245
 - 2.2 ISO-OSI-Referenzmodell 245

- 2.3 Netzwerkprotokolle 248
 - 2.3.1 NetBEUI 249
 - 2.3.2 NetBIOS 250
 - 2.3.3 IPX/SPX 250
 - 2.3.4 AppleTalk 251
 - 2.3.5 TCP/IP 251
- 2.4 Netzzugriffsverfahren 254
 - 2.4.1 Token Access 255
 - 2.4.2 Random Access: CSMA/CD 255
- 3 Netzwerktechnologien 256
 - 3.1 Ethernet 257
 - 3.2 Token-Ring 257
 - 3.3 Token-Bus 257
 - 3.4 FDDI 258
 - 3.5 ATM 258
 - 3.6 Feldbus-Systeme 259
 - 3.6.1 BITBUS 259
 - 3.6.2 PROFIBUS 259
 - 3.6.3 CAN-Bus 260
 - 3.6.4 Aktor-Sensor-Interface (ASI) 260
 - 3.6.5 Interbus-S 260
- 4 Netzwerkkomponenten 261
 - 4.1 Bridges 261
 - 4.2 Router 261
 - 4.3 Repeater 262
 - 4.4 Switches 262
 - 4.5 Gateways 262
 - 4.6 Hubs 263
 - 4.7 Firewalls 263
- 5 Modulkurzzusammenfassung 266
- 6 Modulanhang 267
 - 6.1 Literatur 267
 - 6.1.1 Bücher 267
 - 6.1.2 Artikel 268
 - 6.1.3 Books in English 268
 - 6.1.4 Articles in English 269
 - 6.1.5 Journals 269
 - 6.2 Internet-Links 269
 - 6.3 Prüfungsfragen 269
 - 6.4 Lösungen 270
 - 6.5 Übungen 271
 - 6.6 Diskussionsfragen 271
 - 6.7 Timeline: Computernetze 271
 - 6.8 Glossar 272

Modul 6: Öffentliche Netze

- 1 Öffentliche Netze: Übersicht 280
- 2 Festnetze 281
 - 2.1 Analoges Telefonnetz (POTS) 281
 - 2.1.1 Teilnehmerschnittstelle (Telefonapparat) 281
 - 2.1.2 Wählverfahren 282
 - 2.1.3 Anschluss technik der Endgeräte 283
 - 2.1.4 MODOulator DEModulator 284

- 2.2 Digitales Telefonnetz 288
- 2.3 Breitbandnetze 292
 - 2.3.1 xDSL 292
 - 2.3.2 CATV 297
 - 2.3.3 Powerline 297
- 3 Mobilfunknetze 298**
 - 3.1 Lokale Mobilfunknetze 298
 - 3.1.1 Schnurloses Fernsprechen (DECT) 299
 - 3.1.2 Wireless LAN 300
 - 3.1.2.1 IEEE802.11 300
 - 3.1.2.2 Bluetooth 300
 - 3.2 Zellulare Mobilfunknetze 302
 - 3.2.1 GSM-Netze 302
 - 3.2.1.1 Grundlagen GSM-Datenübertragung 302
 - 3.2.1.2 HSCSD 305
 - 3.2.1.3 GPRS 306
 - 3.2.1.4 EDGE 306
 - 3.2.2 WAP 307
 - 3.2.3 UMTS 308
 - 3.2.4 Location Based Services 311
 - 3.2.5 Bündelfunk 312
 - 3.2.5.1 TETRA/TETRAPOLE 312
 - 3.2.5.2 MODACOM 312
 - 3.2.6 Funkruf (Paging) 313
 - 3.3 Satellitennetze 315
- 4 Modulkurzzusammenfassung 317**
- 5 Modulanhang 318**
 - 5.1 Literatur 318
 - 5.1.1 Bücher 318
 - 5.1.2 Artikel 319
 - 5.1.3 Books in English 319
 - 5.1.4 Articles in English 320
 - 5.1.5 Journals 321
 - 5.2 Internet-Links 321
 - 5.3 Prüfungsfragen 321
 - 5.4 Lösungen 322
 - 5.5 Hands-On: Übungen 323
 - 5.6 Diskussionsfragen 323
 - 5.7 Timeline: Öffentliche Netze 323
 - 5.8 Glossar 325

Stichwortverzeichnis 327