

Inhaltsverzeichnis

Teil I. Allgemeine Grundlagen	1
1. Einführung	1
1.1. Der Begriff ‚Datenverarbeitung‘	1
1.2. Einteilung des Stoffes	3
1.3. Bilder und Aufgaben	5
2. Geschichtliche Entwicklung	6
<i>Aufgaben zu I, 2.</i>	10
3. Vergleich: Analog–Digital	11
3.1. Analoge Rechentechnik	12
3.2. Digitale Rechentechnik	13
3.3. Beispiel	13
3.4. Tabellarischer Vergleich	16
3.5. Hybrid-Rechenanlagen	16
<i>Aufgaben zu I, 3.</i>	17
4. Aufbau einer Digital-Datenverarbeitungsanlage	18
4.1. Vergleich mit einem menschlichen Rechner	18
4.2. Informationsdarstellung	22
4.2.1. Begriffe	22
<i>Aufgaben zu I, 4.2.1.</i>	25
4.2.2. Elektrische Darstellung als Binärzeichen	28
4.2.3. Anwendung von Codes zur Zeichendarstellung	30
4.2.3.1. Tetradendarstellung	30
4.2.3.2. BCD-Code	31
4.2.3.3. Byte-Darstellung	32
<i>Aufgaben zu I, 4.2.2./4.2.3.</i>	34
4.2.4. Befehlsdarstellung	34
4.2.4.1. Der Begriff ‚Befehl‘	34
4.2.4.2. Operationstypen	35
4.2.4.3. Befehlsarten	37
4.2.4.4. Befehlsdarstellung in Bits	41
4.2.4.5. Mehradress-Maschinen	44
<i>Aufgaben zu I, 4.2.4.</i>	46
4.3. Die 5 Grundeinheiten einer DVA	48
4.4. Grundeinheiten: Eingabe, Ausgabe	49
4.4.1. Eingabegeräte	49

4.4.2. Ausgabegeräte	51
4.4.3. Kombinierte Ein-/Ausgabegeräte	51
<i>Aufgaben zu I, 4.3./4.4.</i>	54
4.5. Grundeinheit: Speicher	55
4.5.1. Begriffe	55
4.5.2. Speicher-Hierarchie	59
4.5.2.1. Allgemeines	59
4.5.2.2. Intern-Speicher-Einheit	61
4.5.2.3. Extern-Speicher-Einheit	62
<i>Aufgaben zu I, 4.5.</i>	62
4.6. Grundeinheit: Steuerwerk	63
4.6.1. Steuerungsarten	64
4.6.1.1. Extern-Steuerung	64
4.6.1.2. Eingebautes Programm	64
4.6.1.3. Gespeichertes Programm	65
4.6.2. Aufgaben des Steuerwerks	67
4.6.2.1. Synchroner Betrieb	67
4.6.2.2. Asynchroner Betrieb	69
4.6.2.3. Befehlsablauf	69
4.6.3. Programmablauf bei einer Einadress-Maschine	71
4.7. Grundeinheit: Rechenwerk	75
4.7.1. Fähigkeiten des Rechenwerks	75
4.7.2. Aufbau des Rechenwerks	75
 Teil II. Mathematische Grundlagen	 78
1. Mathematische Begriffe	78
1.1. Potenz	78
1.1.1. Rechenregeln	78
1.1.2. Potenzformen	81
1.1.3. Praktische Anwendungen	81
1.2. Logarithmus	82
1.2.1. Definition	83
1.2.2. Übergang von einer Basis zu einer anderen	83
1.2.3. Dekadische Logarithmen	84
1.2.4. Logarithmus Dualis	85
1.3. Fakultät	85
1.4. Binomialkoeffizient	86
1.4.1. Definition	86
1.4.2. Rechenregeln	87
<i>Aufgaben zu II, 1.</i>	87

2. Zahlensysteme	88
2.1. Definition von Zahlensystemen	88
2.1.1. Dezimal-System	88
2.1.1.1. Ganze Dezimalzahlen	88
2.1.1.2. Echte Dezimalbrüche	89
2.1.1.3. Allgemeine Dezimalzahl	90
2.1.2. Allgemeines Polyadisches Zahlensystem	91
2.1.3. Dual-System	94
2.1.3.1. Definition	94
2.1.3.2. Unterschied: Binär – Dual	96
<i>Aufgaben zu II, 2.1.</i>	97
2.2. Festkomma-Darstellung	97
2.2.1. Begrenzte Stellenzahl	97
2.2.2. Definition	99
2.2.3. Grundrechenarten bei Festkomma-Darstellung	102
2.2.3.1. Addition	102
2.2.3.2. Multiplikation	103
2.2.3.3. Subtraktion	107
2.2.3.4. Division	112
2.3. Umwandlung von Zahlensystemen	115
2.3.1. rein-dezimal in tetraden-dezimal	115
2.3.2. dezimal in dual	116
2.3.2.1. ganze Zahlen	116
2.3.2.2. gebrochene Zahlen	117
2.3.3. dual in dezimal	118
2.3.3.1. ganze Zahlen	118
2.3.3.2. gebrochene Zahlen	119
2.3.4. Zusammenfassung	120
<i>Aufgaben zu II, 2.2./2.3.</i>	121
2.4. Gleitkomma-Darstellung	123
2.4.1. Definition	123
2.4.2. Die Grundrechenarten bei Gleitkomma-Darstellung	125
2.4.2.1. Addition	125
2.4.2.2. Subtraktion	162
2.4.2.3. Multiplikation	127
2.4.2.4. Division	128
<i>Aufgaben zu II, 2.4.</i>	128

Teil III. Logische Grundlagen 130

1. Informationstheorie 130

1.1.	Qualitative Aussagen	130
1.1.1.	Kommunikations-Systeme	130
1.1.2.	Nachrichtentechnik	131
1.1.3.	Begriffe	133
1.1.3.1.	Nachrichten und Daten	133
1.1.3.2.	Information	135
1.1.3.3.	Kybernetik	135
	<i>Aufgaben zu III, 1.1.</i>	136
1.2.	Quantitative Aussagen	137
1.2.1.	Elementarvorrat EV	137
1.2.2.	Entscheidungsgehalt EG	139
1.2.3.	Entscheidungsredundanz ER	140
1.2.4.	Informationsgehalt IG	141
1.2.4.1.	Ungleiche Häufigkeiten der Nachrichten	141
1.2.4.2.	Berechnung des Informationsgehaltes	142
1.2.4.3.	Informationsredundanz IR	145
	<i>Aufgaben zu III, 1.2.</i>	146
2.	Codierung	149
2.1.	Rückgriff auf bekannte Begriffe	149
2.1.1.	Redundanz	149
2.1.2.	Binärcodes	150
2.2.	Tetraden-Codes	151
2.2.1.	BCD-Code	151
2.2.2.	Aiken-Code	154
2.2.3.	3-Exzess-Code (Stibitz-Code)	155
2.2.4.	Gray-Code	158
2.3.	Dezimal-Codes mit mehr als 4 Bits	159
	<i>Aufgaben zu III, 2.1./2.2./2.3.</i>	161
2.4.	Codesicherung	162
2.4.1.	Fehlerursachen	162
2.4.2.	Ungesicherte Codes	163
2.4.3.	Fehlererkennende Codes	164
2.4.4.	Hamming-Distanz h	165
2.4.5.	Fehlerkorrigierende Codes	168
2.4.6.	Erkennen von mehr als e Fehlern	169
2.4.7.	Methode der Quersummenprüfung	170
2.4.7.1.	Parity Check (Prüfbit)	170
2.4.7.2.	Blockcode	171
	<i>Aufgaben zu III, 2.4.</i>	173

3. Schaltalgebra	174
3.1. Boole'sche Algebra	174
3.2. Grundfunktionen	177
3.2.1. Identität und Negation	177
3.2.2. AND-Funktion	178
3.2.3. OR-Funktion	180
3.3. Darstellungsarten	182
3.3.1. Kurzzeichen	182
3.3.2. Wertetafel	183
3.3.3. Kontaktskizze	184
3.3.4. Symboldarstellung	186
3.3.5. Gebietsdarstellung	188
3.4. Funktionen bei 2 Eingangsvariablen	191
3.4.1. Allgemeine Überlegungen	191
3.4.2. NAND-Funktion	194
3.4.3. NOR-Funktion	195
3.4.4. Äquivalenz	196
3.4.5. Antivalenz	197
3.4.6. Inhibition	199
3.4.7. Implikation	200
3.4.8. Zusammenfassung	201
<i>Aufgaben zu III, 3.1./3.2./3.3./3.4.</i>	202
3.5. Rechenregeln	204
3.5.1. Postulate	204
3.5.2. Theoreme	205
3.5.3. Assoziatives Gesetz	206
3.5.4. Distributives Gesetz	208
3.5.5. Morgan'sches Theorem	208
3.5.6. Entwicklungstheorem	210
3.5.7. Beispiel	210
3.5.7.1. Vereinfachung über den Entwicklungssatz	210
3.5.7.2. direkte Vereinfachung	211
3.5.7.3. Vereinfachung über die Gebietsdarstellung	212
3.5.7.4. Vereinfachung über die Kontaktskizze	213
3.6. Normalformen der Schaltfunktion	214
3.6.1. Disjunktive Normalform	214
3.6.2. Konjunktive Normalform	218
3.6.3. Gegenüberstellung	220
3.7. Anwendungsbeispiele	221
3.7.1. Lochkartentransport	221
3.7.2. Papierttransport bei einem Schnelldrucker	223
3.7.3. Dualaddierer	226

3.7.3.1. Halbaddierer	226
3.7.3.2. Volladdierer	229
3.7.4. Erkennen von Pseudotetraden	231
<i>Aufgaben zu III, 3.5./3.6./3.7.</i>	232
 Teil IV. Technische Grundlagen	235
1. Bauelemente	235
1.1. Relais	235
1.2. Halbleiterbauelemente	238
1.2.1. Definition: Halbleiter	238
1.2.2. Diode	238
1.2.3. Transistor	241
1.3. Schaltungstechniken	244
1.3.1. Schaltungstechniken mit diskreten Bauelementen	244
1.3.2. Integrierte Schaltkreise	244
1.3.3. Hybrid-Techniken	245
2. Speicherarten	246
2.1. Kippschaltungen	246
2.2. Magnetkernspeicher	249
2.2.1. Physikalisches Prinzip	249
2.2.2. Speicherorganisation	251
2.2.3. Kenndaten	252
2.3. Magnettrommelspeicher	253
2.3.1. Konstruktiver Aufbau	253
2.3.2. Adressenordnung	253
2.3.3. Schreib- und Lesevorgang	255
2.4. Magnetbandspeicher	256
2.4.1. Das Magnetband	257
2.4.2. Blocksicherung	258
2.4.3. Transporteinrichtung	259
2.5. Magnetplattenspeicher	260
2.6. Magnetkartenspeicher	261
<i>Aufgaben zu IV, 1./2.</i>	261
3. Endgeräte	264
3.1. Problematik der Geschwindigkeiten	264
3.2. Eingabegeräte	266
3.2.1. Tastaturen	266

3.2.2. Lochstreifenleser	267
3.2.2.1. Langsame Lochstreifenleser	268
3.2.2.2. Schnelle Lochstreifenleser	269
3.2.3. Lochkartenleser	270
3.2.4. Belegleser	271
3.2.4.1. Anwendungsarten	271
3.2.4.2. Klarschriftleser	272
3.2.4.3. Magnetschriftleser	272
3.2.4.4. Markierungsleser	273
3.2.4.5. Mehrfunktions-Belegleser	273
3.3. Ausgabegeräte	273
3.3.1. Lochstreifenstanzer	273
3.3.2. Lochkartenstanzer	274
3.3.3. Drucker	275
3.3.4. Zeichengeräte	278
3.4. Kombinierte Ein-/Ausgabe	280
3.4.1. Bildschirmgeräte	280
3.4.2. Datenübertragung	281
3.4.2.1. Übertragungswege	281
3.4.2.2. Fehlersicherung	283
3.4.2.3. Systemauswahl	284
Aufgaben zu IV, 3.	284

Teil V. Organisatorische Grundlagen 287

1. Lochkarten	287
1.1. Definition und Einteilung	287
1.2. Handlochkarten	288
1.2.1. Nadellochkarte	288
1.2.1.1. Kerblochkarte	288
1.2.1.2. Schlitzlochkarte	290
1.2.2. Sichtlochkarte	291
1.2.3. Handlochkartenkombinationen	292
1.3. Maschinenlochkarte	292
1.3.1. Nomenklatur	292
1.3.2. Anwendung	294
Aufgaben zu V, 1.	296
2. Programmierung	297
2.1. Flußdiagramm	297
2.1.1. Definition	297
2.1.2. Beispiel	299

2.2.	Maschinenorientierte Programmiersprachen	300
2.2.1.	Maschinensprache	300
2.2.2.	Programmiersprachen mit codiertem Befehlswort	300
2.2.2.1.	Dezimalziffern als Operationsteil	300
2.2.2.2.	Mnemotechnischer Operationsteil	303
2.2.3.	Assemblersprachen	304
2.2.4.	Interpretative Systeme	306
2.3.	Problemorientierte Programmiersprachen	306
2.3.1.	Aufbau und Übersetzung	306
2.3.2.	ALGOL	308
2.3.3.	FORTRAN	309
2.3.4.	COBOL	309
2.3.5.	PL/1	310
2.3.6.	EXAPT	311
2.4.	Vergleich der Programmiersprachen	311
	<i>Aufgaben zu V, 2.</i>	315
3.	Betriebssystem	317
3.1.	Betriebsarten von DVA	317
3.1.1.	Batch-Processing	317
3.1.1.1.	Batch-Processing ohne Prioritäten	317
3.1.1.2.	Batch-Processing mit Prioritäten	318
3.1.1.3.	Remote-Batch-Processing	319
3.1.2.	Time Sharing	319
3.1.3.	Multiprogramming	320
3.1.4.	Real-Time-Verarbeitung	320
3.1.5.	Multiprocessing	323
3.2.	Aufgaben und Aufbau des Betriebssystems	323
3.2.1.	Aufgaben des Betriebssystems	323
3.2.2.	Aufbau des Betriebssystems	326
3.2.3.	Hardware – Software	327
	<i>Aufgaben zu V, 3.</i>	328
4.	Anwendungsbereiche der DV	329
4.1.	Wissenschaftliche Berechnungen	329
4.2.	Betriebliche Informationssysteme	333
4.2.1.	Rechnungswesen	333
4.2.2.	Planungs- und Entscheidungsmethoden	338
4.2.2.1.	Definitionen	338
4.2.2.2.	Lineares Programmieren	340
4.2.2.3.	Netzplantechnik	342

4.2.2.4. Simulation	344
4.2.3. Management-Informationssystem	345
4.3. Numerisch gesteuerte Maschinen	345
4.3.1. Werkzeugmaschinen	346
4.3.2. Zeichengeräte	347
4.3.3. Verdrahtungsmaschinen	347
4.3.4. Setzmaschinen	347
4.4. Prozeßrechner	347
4.4.1. Struktur eines Prozeßrechnersystems	347
4.4.2. Anwendungsmöglichkeiten für Prozeßrechner	350
4.5. Nichtbetriebliche Informationssysteme	352
4.6. Datenfernverarbeitung	355
4.6.1. Definition	355
4.6.2. Platzbuchungssysteme	357
4.6.3. Universelle Teilnehmersysteme	358
Lösungen der Aufgaben	360
Fachwörterverzeichnis: englisch/deutsch	363
Literaturverzeichnis	367
Stichwortverzeichnis	368
Abbildungen	1A– 30A