

Inhalt

Einführung	13
--------------------	----

Teil I: Funktionale Grundlagen

1. Entwicklung der Datenverarbeitung	21
1.1 Geschichtliche Entwicklung	21
1.2 Rechnermarkt	29
Aufgaben zu I 1	32
2. Analog- und Digital-Rechentchnik	33
Aufgaben zu I 2... .. .	39
3. Aufbau einer Datenverarbeitungsanlage.. .. .	40
3.1 Vergleich mit einem menschlichen Rechner	40
3.2 Informationsdarstellung	43
3.2.1 Zeichen und Daten'	43
Aufgaben zu I 3.2.1	46
3.2.2 Binärzeichen als elektrisches Signal	47
3.2.3 Codes zur Zeichendarstellung	50
3.2.3.1 Tetradendarstellung	51
3.2.3.2 6- und 7-Bit-Code	52
3.2.3.3 EBCDĪ-Code (Byte-Code)	53
Aufgaben zu I 3.2.2/3.2.3	55
3.3 Befehlsdarstellung	56
3.3.1 Operationstypen und Befehlsarten	56
3.3.2 Operationsteil	60
3.3.3 Einadreß- und Zweiadreß-Maschinen	61
3.3.4 Wort- und Stellenmaschinen	62
3.3.5 Relative und indizierte Adressierung	63
3.3.6 Zweiadreß-Befehle	64
Aufgaben zu I 3.3	65
3.4 Grundeinheiten: Eingabe und Ausgabe	66
Aufgaben zu I 3.4.. .. .	71

6 Inhalt

3.5 Grundeinheit: Speicher	72
3.5.1 Speicherfunktionen	72
3.5.2 Speicherkenngößen	74
3.5.3 Speicherhierarchie	79
Aufgaben zu I 3.5.	81
3.6 Grundeinheit: Leitwerk	83
3.6.1 Steuerungsmechanismen	83
3.6.2 Synchronisation der Rechenarbeit	85
3.6.3 Programmablauf bei einer Einadreß-Maschine	90
Aufgaben zu I 3.6.	93
3.7 Grundeinheit: Rechenwerk	93

Teil II: Mathematische Grundlagen

1. Mathematische Begriffe	99
1.1 Potenz	99
1.2 Logarithmus	103
1.3 Fakultät	106
1.4 Binomialkoeffizient	107
Aufgaben zu II 1.	108
2. Zahlensysteme	109
2.1 Definition von Zahlensystemen	109
2.1.1 Dezimalsystem	109
2.1.1.1 Ganze Dezimalzahlen	109
2.1.1.2 Echte Dezimalbrüche	110
2.1.1.3 Allgemeine Dezimalzahl	111
2.1.2 Polyadisches Zahlensystem	113
2.1.3 Dualsystem	115
Aufgaben zu II 2.1	118
2.2 Festpunktrechnung	119
2.2.1 Begründung	119
2.2.2 Festpunkt-Addition	122
2.2.3 Festpunkt-Multiplikation	124
2.2.4 Festpunkt-Subtraktion	127
2.2.5 Festpunkt-Division	132
Aufgaben zu II 2.2	135
2.3 Umwandlung von Zahlensystemen	136
2.3.1 Dual/Sedezimal in Dezimal	137
2.3.2 Dezimal in Dual/Sedezimal	138
2.3.3 Dual in Sedezimal (und zurück)	139
Aufgaben zu II 2.3	139

2.4 Gleitpunktrechnung	140
2.4.1 Gleitpunkt-Struktur	140
2.4.2 Gleitpunkt-Addition	142
2.4.3 Gleitpunkt-Subtraktion	143
2.4.4 Gleitpunkt-Multiplikation	144
2.4.5 Gleitpunkt-Division	144
Aufgaben zu II 2.4	145

Teil III: Informationslogische Grundlagen

1. Informationstheorie	149
1.1 Qualitative Aussagen	149
1.1.1 Kommunikation, Information, Daten	149
1.1.2 Kybernetik	152
Aufgaben zu III 1.1	154
1.2 Quantitative Aussagen	155
1.2.1 Elementarvorrat	155
1.2.2 Entscheidungsgehalt	157
1.2.3 Entscheidungsredundanz	159
1.2.4 Informationsgehalt	160
1.2.4.1 Ungleiche Häufigkeiten der Nachrichten	160
1.2.4.2 Berechnung des Informationsgehaltes	161
1.2.4.3 Informationsredundanz	164
Aufgaben zu III 1.2	164
2. Codierung	167
2.1 Redundanz und Binärcodes	167
2.2 Tetraden-Codes	169
2.2.1 BCD-Code (8-4-2-1-Code)	169
2.2.2 Aiken-Code (2-4-2-1-Code)	172
2.2.3 Exzess-3-Code (Stibitz-Code)	174
2.2.4 Gray-Code	176
2.3 Binärcodes mit mehr als 4 Bits	178
Aufgaben zu III 2.1/2.2/2.3	180
2.4 Codesicherung	181
2.4.1 Ungesicherte Codes	181
2.4.2 Fehlererkennende Codes	183
2.4.3 Fehlerkorrigierende Codes	186
2.4.4 Prüfbit-Methode	189
2.4.4.1 Parity Check (Prüfbit)	189
2.4.4.2 Blocksicherung	190
Aufgaben zu III 2.4	191

8 Inhalt

3. Schaltalgebra	193
3.1 Boole'sche Algebra	193
3.2 Grundfunktionen	196
3.2.1 Identität und Negation	196
3.2.2 AND-Funktion	197
3.2.3 OR-Funktion	198
3.3 Darstellungsarten	199
3.3.1 Kurzzeichen	200
3.3.2 Wertetafel (Funktionstabelle)	200
3.3.3 Kontaktskizze	201
3.3.4 Symboldarstellung	201
3.3.5 Mengendiagramme	202
3.4 Funktionen bei 2 Eingangsvariablen	203
Aufgaben zu III 3.1/3.2/3.3/3.4	204
3.5 Rechenregeln	206
3.5.1 Postulate und Theoreme	206
3.5.2 Assoziatives Gesetz	208
3.5.3 Distributives Gesetz	210
3.5.4 Morgan'sches Theorem	211
3.5.5 Entwicklungstheorem	212
3.6 Normalformen der Schaltfunktionen	214
3.7 Anwendungsbeispiele	217
3.7.1 Papiertransport bei einem Schnelldrucker	217
3.7.2 Dualaddierer	220
3.7.2.1 Halbaddierer	220
3.7.2.2 Volladdierer	223
3.7.3 Erkennen von Pseudotetraden	225
Aufgaben zu III 3.5/3.6/3.7	227

Teil IV: Technologische Grundlagen

1. Bauelemente	231
1.1 Relais	231
1.2 Halbleiterbauelemente	234
1.2.1 Diode	235
1.2.2 Transistor	237
1.3 Schaltungstechniken	240
Aufgaben zu IV 1.	243
2. Speicherarten	243
2.1 Kippschaltungen	243
2.2 Magnetkernspeicher	247

2.2.1 Physikalisches Prinzip	247
2.2.2 Speicherorganisation	249
2.2.3 Kenngrößen.. .. .	251
Aufgaben zu IV 2.1/2.2	251
2.3 Magnetbandspeicher	251
2.3.1 Technische Struktur	252
2.3.2 Informationsaufzeichnung.. .. .	253
2.3.3 Magnetbandbefehle	256
2.3.4 Kenngrößen.. .. .	256
2.3.5 Kassettenspeicher	257
2.4 Magnetplattenspeicher	258
2.4.1 Technische Struktur	258
2.4.2 Kenngrößen.. .. .	260
2.4.3 Diskettenspeicher	261
2.5 Magnettrommelspeicher	262
2.5.1 Technische Struktur	262
2.5.2 Kenngrößen.. .. .	263
2.6 Magnetkarten-/Magnetsreifenspeicher	263
2.6.1 Technische Struktur	263
2.6.2 Kenngrößen.. .. .	265
2.7 Speichertechnologische Entwicklungen	265
Aufgaben zu IV 2.3/2.4/2.5/2.6/2.7	267
3. Endgeräte	268
3.1 Problematik der Geschwindigkeiten	268
3.2 Eingabegeräte	270
3.2.1 Tastaturen	270
3.2.2 Lochstreifen-Eingabe.. .. .	271
3.2.2.1 Lochstreifen	271
3.2.2.2 Lochstreifenleser	272
3.2.3 Lochkarten-Eingabe	273
3.2.3.1 Lochkarten	273
3.2.3.2 Lochkartenleser	276
3.2.4 Belegleser	276
3.2.5 Datenerfassung	279
Aufgaben zu IV 3.1/3.2	282
3.3 Ausgabegeräte	283
3.3.1 Lochstreifenstanzer	283
3.3.2 Lochkartenlocher-/stanzer.. .. .	283
3.3.3 Drucker	284
3.3.4 Zeichengeräte (Plotter)	288
3.4 Kombinierte Ein-/Ausgabe.. .. .	290
3.4.1 Bildschirmgeräte.. .. .	290

3.4.2 Abtastgeräte	292
3.4.3 Mikrofilm in der Datenverarbeitung	293
3.4.4 Sprachabfragesystem	297
3.5 Datenübertragung	298
3.6 Ein-/Ausgabewerk (Kanalprinzip)	301
Aufgaben zu IV 3.3/3.4/3.5/3.6	304

Teil V: Betriebsorganisatorische Grundlagen

1. Datenorganisation (unter Mitarbeit von Hermann Gehring)	309
1.1 Dateneinheiten	310
1.2 Datensatzstrukturen	312
1.2.1 Logische und physische Sätze	312
1.2.2 (Nicht-)Lineare Sätze	314
1.2.3 (Nicht-)Formatierte Daten	316
1.3 Schlüssel	317
1.4 Speicherungsverfahren	318
1.4.1 Sequentielle Speicherung	318
1.4.2 Index-sequentielle Speicherung	318
1.4.3 Index-verkettete Speicherung	319
1.4.4 Gestreute Speicherung	320
1.5 Suchverfahren	322
1.6 Verarbeitungsverfahren	324
1.6.1 Sortierte Verarbeitung	324
1.6.2 Unsortierte Verarbeitung	326
Aufgaben zu V 1.	328
2. Programmierung	328
2.1 Datenflußplan und Programmablaufplan	328
2.2 Maschinenorientierte Programmiersprachen	334
2.2.1 Maschinensprache	334
2.2.2 Mnemotechnischer Operationsteil	335
2.2.3 Assemblersprachen	337
2.3 Problemorientierte Universalsprachen	339
2.3.1 Problemorientierung	339
2.3.2 RPG	341
2.3.3 ALGOL	341
2.3.4 FORTRAN	342
2.3.5 COBOL	343
2.3.6 PL/1	344
2.4 Problemorientierte Spezialsprachen	345
2.4.1 Entwicklungsformen	346

2.4.2 EXAPT und PEARL	347
Aufgaben zu V 2.1/2.2/2.3/2.4	348
2.5 Programmierunterstützung	349
2.5.1 Unterstützung durch Programmiersprachen	349
2.5.2 Strukturierte Programmierung	351
Aufgaben zu V 2.5	359
3. Betriebsarten	360
3.1 Klassifizierungsschema	360
3.2 Stapelverarbeitung	361
3.3 Time-Sharing	363
3.4 Multiprogramming	364
3.5 Echtzeitverarbeitung	366
3.6 Teilnehmerbetrieb und Datenfernverarbeitung	367
3.7 Rechnerstrukturen	370
3.7.1 Mehrprozessorbetrieb	370
3.7.2 Rechner-Verbundnetze	372
Aufgaben zu V 3.	374
4. Betriebssysteme (unter Mitarbeit von Hermann Gehring)	375
4.1 Hardware und Software	375
4.1.1 Komponenten eines Rechnersystems	375
4.1.2 Betriebsmittelzuteilung	378
4.2 Betriebssysteme der drei Rechnergenerationen	380
4.2.1 Betriebssysteme der 1. Generation	380
4.2.2 Betriebssysteme der 2. Generation	380
4.2.3 Betriebssysteme der 3. Generation	382
4.3 Steuerprogramme des Betriebssystems	383
4.3.1 Job und Task	383
4.3.2 Auftrags-Management	385
4.3.2.1 Bedienungssteuerung	386
4.3.2.2 Auftragssteuerung	386
4.3.3 Prozeßsteuerung	387
4.3.4 Datensteuerung	389
4.4 Arbeitsprogramme des Betriebssystems	391
4.4.1 Übersetzer, Binder, Lader	391
4.4.2 Dienstprogramme	395
4.5 Virtuelle Systeme	396
Aufgaben zu V 4.	399

Teil VI: Anwendungsorganisatorische Grundlagen

1. Datenverarbeitung als Arbeitsprozeß	403
1.1 Datenverarbeitungs-Organisation	404
1.1.1 Systemanalyse und Informationssysteme	404
1.1.2 Hardware-Auswahl	406
1.1.3 Software-Auswahl	409
1.1.4 Personelle Organisation	414
1.2 Datenschutz und Datensicherung	418
1.2.1 Zielkonflikte beim Datenschutz	418
1.2.2 Computer-Kriminalität und Datensicherung	422
Aufgaben zu VI 1.	427
2. Datenverarbeitungs-Anwendungsbereiche	428
2.1 Datenverarbeitung in Produktionsbetrieben	428
2.1.1 Personal- und Rechnungswesen	428
2.1.2 Betriebliche Planungsmethoden	432
2.1.3 Vertrieb und Erzeugnisgestaltung	437
2.1.4 Fertigung und Logistik	440
2.1.5 Numerisch gesteuerte Maschinen	447
2.1.6 Prozeßrechner in der Produktion	451
2.2 Datenverarbeitung in Dienstleistungsbetrieben	456
2.3 Datenverarbeitung in der Öffentlichen Verwaltung	461
2.3.1 Öffentliche Versorgungsbetriebe	461
2.3.2 Staatliche Verbundnetze	465
2.3.3 Datenverarbeitung in der Medizin	469
2.4 Datenverarbeitung in Wissenschaft und Bildung	473
2.4.1 Disziplinen und Hochschule	473
2.4.2 Computer im Unterricht	477
Aufgaben zu VI 2.	479

Anhang

Lösungen zu den Aufgaben	481
Literaturverzeichnis	491
Fachwörterverzeichnis: englisch/deutsch	495
Stichwörterverzeichnis	501
Abbildungen	507