

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
1.1 Arten der Datenübertragung	1
1.2 Verkehrsarten	1
1.3 Was ist ein Interface?	2
2 Die Nahtstelle zwischen Hardware und Software	5
2.1 Modellmikroprozessor	5
2.2 Das Bus-System	5
2.2.1 Lesen vom Bus	5
2.2.2 Schreiben auf den Bus, Pegelphilosophie	7
2.2.3 Leerlauf	7
2.3 Die Übergabeprozedur	8
2.3.1 Peripherie als aktiver Partner	8
2.3.1.1 Rücksetzen (RESET)	8
2.3.1.2 Interruptanforderung (INTREQ)	9
2.3.2 Prozessor als aktiver Partner	9
2.3.2.1 Input	9
2.3.2.2 Output	9
2.3.2.3 Zeitablauf bei Input und Output	10
2.3.2.4 Peripherieadresse	11
2.4 Adressendekodierung	11
2.4.1 Adressenzuordnung	11
2.4.2 Adressenzuordnung mit READ-Signal	12
3 Passive Datenempfänger	13
3.1 Ausgabe ohne Impulsumsetzung	13
3.1.1 Leuchtdiode	13
3.1.2 Siebensegmentanzeige mit Treiberstufe	14
3.1.3 Ansteuerung des Siebensegmentes	14
3.1.4 Gruppe von Siebensegmentanzeigen	16
3.2 Ausgabe mit Impulsumsetzung	17
3.2.1 Lautsprecher am JK-Flipflop	18
3.2.2 Lampenfeld	19
3.2.3 Gruppe von Siebensegmentanzeigen an D-Flipflops	20
3.3 Bitserielle Ausgabe	22
3.3.1 Normierung des Busses	22
3.3.2 Einfache Ausgabeschaltung ohne Rückmeldung	22
3.3.3 Datenkodierung	23

3.3.4 Datenformate	24
3.3.5 Programm für serielles Senden	26
3.3.5.1 Programmlogik	27
3.3.5.2 Programmiertechnik	29
3.4 Datenkodierung für die Übertragung	30
3.4.1 NRZ-Verfahren	30
3.4.2 RTZ-Verfahren	31
3.4.3 Bipolares Verfahren	31
3.4.4 Manchester-Kodierung	32
3.5 Arten der Geräteverbindung	33
4 Passive Datengeber	34
4.1 Gatter	34
4.2 Kontakte	35
4.3 Einfache, unkodierte Tastatur	36
4.3.1 Hardware-Konzeption	36
4.3.2 Software-Konzeption	37
4.3.3 Programm zum Lesen einer Taste	38
4.3.3.1 Programmlogik	38
4.3.3.2 Programmiertechnik	38
4.3.4 Programm zur Tastenüberwachung	41
5 Aktive Datengeber	43
5.1 Asynchroner, bitserieller Sender	43
5.1.1 Hardware-Interface	43
5.1.2 Programm für seriellen Empfang	45
5.1.2.1 Programmlogik	45
5.1.2.2 Programmiertechnik	46
5.2 Anforderung der Bedienung durch Interrupt	47
5.2.1 Hardware-Interface	47
5.2.2 RESTART-Befehl beim Z80	48
5.2.3 Software-Interface	49
5.2.4 Alarmknopf	52
5.3 Warten auf Bedienung beim Polling	52
5.3.1 Die Bereitschaftsschaltung	52
5.3.2 Die Gruppe der Anbieter	53
5.3.2.1 Hardware-Interface	53
5.3.2.2 Software-Interface	54
5.3.2.3 Polling nach Interrupt	56
5.4 Kodierte Tastatur	58
5.4.1 Schaltung	58
5.4.2 Abfrageprogramm	61
5.4.3 Vollintegrierte Tastaturbausteine	61
5.5 Datenspeicherung auf Tonbandcassetten	64
5.5.1 Übersicht über einige Verfahren	64

5.5.2 Schaltungsbeispiel	64
5.5.2.1 Schreibschaltung	66
5.5.2.2 Wiedergabeschaltung	66
5.5.3 Schreib- und Leseprogramme	67
5.5.3.1 Schreibprogramme	68
5.5.3.2 Leseprogramme	72
6 Digital/Analog- und Analog/Digitalwandler	78
6.1 Digital/Analogwandler	78
6.1.1 Das R/2R-Netzwerk	78
6.1.2 Zweiquadrantenwandler	79
6.1.3 Ausführungsbeispiel	81
6.1.3.1 Schaltung	81
6.1.3.2 Ansteuerprogramm	82
6.1.3.3 Zeitberechnung	84
6.2 Analog/Digitalwandler	87
6.2.1 Zweirampenverfahren (dual slope)	87
6.2.2 Wägeverfahren (sukzessive Approximation)	89
6.2.3 Nachlaufverfahren (tracking converter)	90
6.2.4 Vergleicherverfahren	93
6.2.5 Beispiel: A/D-Wandler für 12 Bit	93
6.2.5.1 Schaltung	93
6.2.5.2 Abfrageprogramm	95
7 Geräte mit Quittungsverkehr	97
7.1 Druckeransteuerung nach Centronics	97
7.1.1 Die drei handshake-Signale	97
7.1.2 Zeitlicher Ablauf	98
7.2 Das Zweidrahthandshakeverfahren	99
7.2.1 Hardware-Interface	99
7.2.2 Software-Interface	100
7.3 Druckprogramm	101
7.4 Verkehr zwischen zwei Mikrocomputern	105
7.4.1 Hardware-Interface	105
7.4.2 Software-Interface	106
8 Externe Bussysteme	108
8.1 Der IEC-Bus	108
8.1.1 Übersicht über das System	108
8.1.2 Die Organisation des Busses	110
8.1.3 Das Dreidrahthandshakeverfahren	110
8.1.3.1 Die Signale	110
8.1.3.2 Datenübergabeprotokoll	113
8.1.4 Einfaches hardware-Interface μ C/IEC-Bus	113
8.1.5 Software-Interface μ C/IEC-Bus	116

8.1.5.1	Basisprogramme für das handshake	116
8.1.5.2	IEC-Stack	118
8.1.5.3	Der μ C als Listener	119
8.1.5.4	Der μ C als Talker	119
8.1.5.5	Der μ C als Controller	122
8.1.6	Anwendungsbeispiel	125
8.1.7	Hochintegrierte Interfacebausteine	130
8.1.8	Hardware-Interface IEC-Bus/Meßgerät	130
8.2	Der VME-Bus	135
8.2.1	Allgemeines	135
8.2.2	Die Busphilosophie	136
8.2.3	Datenübertragung mit handshake	137
8.2.4	Buszuteilung (arbitration)	138
8.2.5	Interruptverarbeitung	139
8.3	Der IEEE P896-Bus	140
8.3.1	Allgemeines	140
8.3.2	Die Busphilosophie	140
8.3.3	Datenübertragung mit handshake	140
8.3.4	Buszuteilung (arbitration)	142
8.3.5	Buspegel und Busabschluß	143
8.4	Der Multibus	144
8.4.1	Allgemeines	144
8.4.2	Die Busphilosophie	144
8.4.3	Datenübertragung mit handshake	146
8.4.4	Buszuteilung (arbitration)	147
8.5	Der Ethernet-Bus	148
8.5.1	Allgemeines zum LAN	148
8.5.2	Die Bus-Philosophie	150
8.5.3	Das hardware-Interface	151
8.5.4	Fehlererkennung durch Divisionsrest (CRC)	153
8.5.4.1	Polynomdarstellung	153
8.5.4.2	Das Prinzip der Fehlererkennung	155
8.5.4.3	Die Bildung des Kodevektors	155
8.5.4.4	Schaltung zur Erzeugung des Kodevektors	156
8.6	Der Token-Ring	158
8.6.1	Allgemeines	158
8.6.2	Die Ring-Philosophie	158
8.6.3	Das hardware-Interface	159
9	Interface-Bausteine für Parallel- und Seriellbetrieb	161
9.1	Parallele Ein- und Ausgabe	161
9.1.1	PIA-Baustein 6821	161
9.1.1.1	Die Register	162
9.1.1.2	Programmierung	162
9.1.1.3	Anwendungsbeispiel	163

9.1.2	Schnittstellenbaustein 8255	164
9.1.2.1	Das Steuerregister	165
9.1.2.2	Der Port C	166
9.1.2.3	Initialisierungsbeispiele	167
9.2	Serielle Ein- und Ausgabe	168
9.2.1	ACIA-Baustein 6850	169
9.2.1.1	Die Register	169
9.2.1.2	Programmierung	172
9.2.2	USART-Baustein 8251	174
9.2.2.1	Die Register	175
9.2.2.2	Betriebsartenwort und Kommandowort	175
9.2.2.3	Statuswort	176
9.2.2.4	Programmierung	177
9.2.2.5	Funktionsablauf	179
9.2.3	Prozessorunabhängige Peripheriebausteine	180
10	Floppy-Disk-Speicher am Computer	182
10.1	Die Disketten	182
10.1.1	Eigenschaften	182
10.1.2	Formatierung	183
10.1.3	Aufzeichnungskodes	185
10.2	Das Laufwerk	185
10.3	Der Floppy-Disk-Controller	187
10.3.1	Blockschaltung	187
10.3.2	Die Befehle	188
10.3.3	Schaltung	189
10.3.4	Zeitabläufe	190
10.4	Die Programmierung des Schreib- und Lesevorganges	192
10.4.1	Basisprogramme SCHREIBEN, LESEN und POSITIONIEREN	192
10.4.2	Schreiben und Lesen der Diskette	192
11	Der Mikrocomputer im Verbund mit dem Großrechner	195
11.1	Einleitung	195
11.2	Der Großrechner (Host)	195
11.3	Übergabeprotokoll	195
11.4	Das Hardware-Interface	196
11.4.1	Der Parallel/Seriell-Wandler	196
11.4.2	Der Taktgenerator	196
11.4.3	Die Leitungstreiber	198
11.5	Das Software-Interface	198
11.5.1	Grundlagen des Programms	198
11.5.2	Das Unterprogramm UPTERMINAL	199
11.5.3	Die Programmliste	201

12 Das Video-Interface	204
12.1 Der Monitor	204
12.1.1 Vom Fernseher zum Datensichtgerät	204
12.1.2 Der Schirm und die Zeichen	204
12.1.3 Das Videosignal (BAS-Signal)	204
12.1.4 Die Speicherung der Zeichen	206
12.2 Die Schaltung des Video-Interface	207
12.2.1 Der Controller-Baustein	207
12.2.2 Die Schaltung	210
12.3 Die Ansteuerung des Video-Interface	211
12.3.1 Initialisierung	212
12.3.2 Testprogramm	213
Literaturverzeichnis	216
Sachwortverzeichnis	218