

Inhaltsverzeichnis

1	Der Mikrocomputer	11
1.1	Der Aufbau eines Mikrocomputers	11
1.2	Die Arbeitsweise eines Mikrocomputers	14
1.3	Programmbearbeitung durch die CPU	16
2	Der Mikrocontroller	22
2.1	Das Blockschaltbild des Mikrocontrollers	23
2.1.1	Der C51-Core	23
2.1.2	Zusätzliche Funktionen	25
2.2	Anschlussbezeichnungen und Funktionen	27
3	Externe Speicherorganisation	30
3.1	Speicher-Architekturen	30
3.2	Aufbau eines externen Bussystems	32
3.3	Lesen aus dem Programmspeicher	35
3.4	Zugriff auf den externen Datenspeicher	36
4	Die interne Speicherorganisation im C51-Core	38
4.1	Die untere Hälfte des Datenspeichers	38
4.2	Die obere Hälfte des Datenspeichers	41
4.3	Spezial-Funktions-Register	41
5	Konstruktion eines Controllerboards	45
5.1	Steuereinheit	46
5.2	Die Beschaltung des Controllers	49
5.3	Schnittstelle	52
5.4	Die elektrischen Daten	55
5.5	Hardware zum Testen	60
6	Methode der Programmentwicklung	63
6.1	Erzeugen des Maschinencodes	63
6.2	Übertragen des Maschinencodes auf das Mikrocontrollerboard	65
6.3	Strukturiertes Programmieren	67
7	Programmierung in der Hochsprache C	71
7.1	Die Programmiersprache C	71
7.2	Grundlagen von C	73
7.3	Programmieren in Funktionen	76
7.4	Binärkombinationen verwalten	77

8	C-Programme für Controller-Grundfunktionen	80
8.1	Verknüpfungssteuerungen mit Bitverarbeitung	80
8.1.1	Steuerung eines Hallentores	84
8.2	Programmablaufpläne in C umsetzen	88
8.2.1	Lichteffekte mit Programmablaufplänen	90
8.2.2	Ansteuern von zwei Siebensegmentanzeigen	95
8.2.3	Programmieren einer Binäruhr mit einem externen Taktgenerator	99
8.2.4	Ansteuern eines LC-Displays	102
9	Controller Erweiterungen	114
10	Der Zähler/Zeitgeber Timer 0 und Timer 1	115
10.1	Einsatz der Timer als Zeitgeber	115
10.2	Einsatz der Timer als Ereigniszähler	116
10.3	Einstellen der Timer-Funktion	119
10.4	Steuern der Timer	121
10.5	Anwendung als Zeitgeber	122
10.6	Anwendung als Ereigniszähler	127
11	Der Analog/Digital-Wandler	130
11.1	Analogwandlung mit dem AT89C51AC3 von Atmel	134
11.2	Analogwandlung mit dem SAB 80C535 von Siemens	138
12	Die serielle Schnittstelle	142
12.1	Prinzipieller Aufbau	142
12.2	Betriebsarten	145
12.3	Programmierung	146
12.4	Terminal Emulation VT52	153
13	Das Interrupt-System	154
13.1	Interrupt-Quellen und Anforderungs-Flags	155
13.2	Pegelwahl und Interrupt-Freigabe	156
13.3	Interrupt-Prioritäten	158
13.4	Interrupt-Vektoren/Interruptnummer	161
13.5	Anwendungen	161
14	Programmierung in Assembler	164
15	Der Befehlssatz der Controller-Familie 8051	166
15.1	Befehle zum Datentransfer	166
15.2	Befehle zu arithmetischen Operationen	168
15.3	Befehle zu logischen Operationen	171
15.4	Befehle zur Programm- und Maschinensteuerung	172
15.5	Befehle zur Bitverarbeitung	173

16	Controller-Grundfunktionen in Assembler	174
16.1	Programmieren von Verknüpfungssteuerungen	174
16.2	Blink- und Lauflichtprogramme in Assembler	179
16.3	Unterprogramme	180
16.4	Zählersteuerung	182
16.4.1	Steuerungsbeschreibung	182
16.4.2	Programmentwicklung	183
17	Programmierung von Controller-Erweiterungen in Assembler	192
17.1	Der Zähler/Zeitgeber Timer 0 und 1	192
17.1.1	Anwendung als Zeitgeber	193
17.1.2	Anwendung als Ereigniszähler	198
17.2	Der Analog/Digital-Wandler	202
17.3	Die serielle Schnittstelle	202
17.4	Das Interrupt-System	205
17.4.1	Anwendung mit Ereignis-Interrupt	205
17.4.2	Anwendung mit Zeit-Interrupt	207
18	Lösungen zu den Übungsaufgaben	210
19	Anhang	247
19.1	Erstellen eines Projektes mit Keil μ Vision 4	247
19.2	Übertragen des HEX-Files auf den AT89C51 AC3 mittels Atmel Flip	252
	Literatur- und Quellenverzeichnis	255
	Sachwortverzeichnis	257