

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	19
1.1	Einsatzbereiche von Embedded Controllern	21
1.2	Der Embedded-Controller-Markt	22
1.3	Auswahl von Embedded Controllern	23
2	Halbleiterspeicher	25
2.1	Festwertspeicher	28
2.1.1	ROM	29
2.1.2	PROM	31
2.1.3	EPROM	33
2.1.4	EEPROM	37
2.1.5	Flash EPROM	39
2.2	Schreib-/Lesespeicher	40
2.2.1	SRAM	40
2.2.2	DRAM	45
2.2.3	Geschwindigkeitssteigerung beim DRAM-Zugriff	49
2.3	Anwendungen von Halbleiterspeichern	50
2.3.1	Speichersysteme	52
2.3.2	Spiegelung	55
2.3.3	Banking	56
2.3.4	Umcodierer	58
2.3.5	Zustandsautomaten	60
2.3.5.1	Beispiel: digitales Tiefpaßfilter	60
2.3.5.2	Beispiel: einfache Ampelsteuerung	62
3	Grundstruktur eines Digitalrechners	66
3.1	Aufbau eines einfachen Rechners	67
3.2	Control Unit	71
3.3	Charakterisierende Rechnereigenschaften	72
3.4	Befehls- und Adressierungsarten	73

4	Embedded Controller der 80186-Familie	76
4.1	Historie	77
4.2	Architekturüberblick	80
4.3	Prozessorkern	82
4.3.1	Registersatz	86
4.3.2	Speicheradressierung	90
4.3.3	Stack	93
4.4	Kommunikation mit dem Speicher und externer Peripherie	95
4.4.1	Multiplexbus	95
4.4.2	Speicherinterface	97
4.4.2.1	8-Bit-Datenbus	98
4.4.2.2	16-Bit-Datenbus	98
4.4.3	Aufbau eines Buszyklus	101
4.4.3.1	Wait-State-Generierung	102
4.4.3.2	Idle-Zustand	103
4.4.3.3	Lesezyklus	104
4.4.3.4	Schreibzyklus	108
4.4.3.5	Sonstige Buszyklen	108
4.4.4	Datenbuspufferung	110
4.5	Grundfunktionen für den Betrieb des Mikroprozessors	111
4.5.1	Taktversorgung	112
4.5.2	Reset-Erzeugung	113
4.5.3	Power Management	114
4.6	Integrierte Peripherieschaltungen	115
4.6.1	Peripheral Control Block	115
4.6.2	Chip Select Unit	119
4.6.2.1	Programmierung der Chip Select Unit	120
4.6.2.2	Beispielprozessorsystem	122
4.6.3	I/O-Ports	125
4.6.4	Serielle Schnittstelle	126
4.6.4.1	Struktur der seriellen Schnittstellen	127
4.6.4.2	Betriebsarten der seriellen Schnittstelle	129
4.6.4.3	Baudratenerzeugung	130
4.6.5	Timer und Counter	132
4.6.6	Interrupt Controller	136
4.6.6.1	Die Interruptverarbeitung beim 80C186/188	137
4.6.6.2	Aufbau des Interrupt Controllers	141
4.6.6.3	Die Mode-Einstellung des Interrupt Controllers	142
4.6.6.4	Behandlung der Interrupts der internen Peripherie	143
4.6.7	DMA Controller	145
4.6.8	Sonstige Peripherie	148

5	Programmierung in Assembler	151
5.1	Entwicklung eines Assemblerprogramms	152
5.2	Aufbau eines Assemblerprogramms	155
5.2.1	Grundstruktur	155
5.2.2	Assembleranweisungen, Symbole und Konstanten	157
5.2.3	Definition von Variablen und Konstanten	161
5.2.4	Makroverarbeitung	164
5.3	Befehlssatz	164
5.3.1	Adressierungsarten	166
5.3.1.1	Direktwertadressierung	166
5.3.1.2	Registeradressierung	166
5.3.1.3	Direkte Adressierung	167
5.3.1.4	Indirekte Adressierung	167
5.3.1.5	Indizierte Adressierung	168
5.3.1.6	Weitere Adressierungsarten	169
5.3.1.7	Anwendungsbeispiel für die Adressierungsarten	170
5.3.2	Befehle zum Datentransfer	175
5.3.3	Befehle für arithmetische Operationen	181
5.3.4	Logikbefehle	188
5.3.5	Befehle zum Verarbeiten von Zeichenketten	193
5.3.6	Sprünge und Unterprogrammaufrufe	198
5.3.7	Befehle zur Kontrolle des Prozessors	206
5.4	Das Arbeiten mit Unterprogrammen	207
5.4.1	Aufbau und Ablauf von Unterprogrammen	208
5.4.2	Unterprogrammbeispiel	213
5.4.3	Lokale Variablen und Parameterübergabe über den Stack	218
5.4.4	Unterprogrammbeispiel mit Stack-Parameterübergabe	220
5.5	Strukturierte Programmierung	228
6	Die 32-Bit-Controller der 386- und 486-Familie	240
6.1	Historie	240
6.2	Architektur	241
6.2.1	Interne Struktur	243
6.2.2	Registersatz	244
6.2.3	Spezielle Register	246
6.2.3.1	Segmentregister	246
6.2.3.2	Register zur Adressierung im Protected Mode	246
6.2.3.3	Kontrollregister	248
6.2.3.4	Debug- und Testregister	249
6.3	Memory Management	249
6.3.1	Segmentierung	251
6.3.1.1	Selektoren	252
6.3.1.2	Deskriptoren	253
6.3.1.3	Deskriptortabellen	256

6.3.2	Paging	258
6.3.3	Schutzmechanismen	259
6.4	Erweiterungen der Basisarchitektur für Embedded Anwendungen	263
6.4.1	Intel386 EX	263
6.4.2	AMD ÉlanSC300 und ÉlanSC310	265
6.4.3	ALi M6117	267
6.4.4	Intel486 SX und GX	267
6.4.5	AMD ÉlanSC400 und ÉlanSC410	269
6.4.6	AMD ÉlanSC520	269
7	Embedded Controller-Familien diverser Hersteller	272
7.1	AMD	273
7.2	ARC	273
7.3	ARM	274
7.4	Atmel	275
7.5	Cirrus Logic	276
7.6	Dallas Semiconductor	277
7.7	Epson	277
7.8	Fairchild Semiconductor	278
7.9	Fujitsu	278
7.10	Hitachi	279
7.11	Hyperstone	280
7.12	IBM	281
7.13	IDT	281
7.14	Infineon	282
7.15	Intel	283
7.16	Microchip	285
7.17	MIPS	287
7.18	Mitsubishi	287
7.19	Motorola	288
7.20	National Semiconductor	291
7.21	NEC	292
7.22	OKI	293
7.23	Panasonic	294
7.24	Philips Semiconductor	295
7.25	Samsung Semiconductor	296
7.26	Scenix	297
7.27	Sharp	298
7.28	Sony	298
7.29	SST	299
7.30	STMicroelectronics	299
7.31	SUN	301
7.32	Temec Semiconductor	302
7.33	Texas Instruments	302

7.34 Toshiba	303
7.35 Zilog	306

Anhang

A Zahlensysteme und Arithmetik	307
A.1 Dualsystem	308
A.2 Dualzahlenarithmetik	310
A.3 Das Hexadezimalsystem	315
B Zahlendarstellung	318
B.1 Normale Ganzzahldarstellungen	318
B.2 BCD-Zahlen	319
B.3 Gleitkommadarstellungen	320
C Codes	322
D Alphabetische Liste der Assemblerbefehle	326
E Struktogramme und Assembler	330
F Inhalt der CD-ROM	334
Literaturverzeichnis	336
Index	341