

Inhaltsverzeichnis

1.	EINFÜHRUNG	1
1.1	Definitionen und Begriffe.....	1
1.2	Einsatzgebiete anwendungsorientierter Mikroprozessoren (Theo Ungerer)	3
1.3	Energiespartechiken (Theo Ungerer).....	9
2.	MIKROCONTROLLER.....	11
2.1	Einleitung.....	11
2.2	Mikrocontroller-Eigenschaften und Einsatzgebiete.....	13
2.3	Typischer Aufbau eines Mikrocontrollers	17
2.3.1	Beschreibung der Komponenten	17
2.3.2	Steuerung der Leistungsaufnahme	24
2.3.3	Spezialbefehle bei Mikrocontrollern	25
2.4	Produktbeispiele	28
2.4.1	4-Bit-Controller	28
2.4.2	8-Bit-Controller	31
2.4.3	16-Bit-Controller	35
2.4.4	32-Bit-Controller	37
2.4.5	Mikrocontroller mit FPGA-Feld.....	40
2.4.6	Ein komplexe Mikrocontroller/DSP-Anwendung.....	42
3.	DIGITALE SIGNALPROZESSOREN	46
3.1	Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung	46
3.1.1	Einleitung	46
3.1.2	Aufbau eines digitalen Signalverarbeitungssystems	47
3.1.3	DSP-Einsatzbereiche	50
3.1.4	Typische DSP-Algorithmen	51
3.2	Basisarchitektur Digitaler Signalprozessoren	52
4.	MISCHFORMEN AUS MIKROCONTROLLERN UND DSPs (DSC).....	56
4.1	DSP als Motorcontroller	56
4.2	Hochleistungs-DSC	58
5.	DER PROZESSORKERN.....	61
5.1	Vereinfachter Aufbau	61
5.2	Das Steuerwerk.....	64
5.2.1	Taktsteuerung	64
5.2.2	Ein-/Ausgangssignale	64
5.2.3	Ablauf der Befehlsbearbeitung.....	66
5.2.4	Fließbandverarbeitung.....	68
5.2.5	Steuerwerk eines DSPs.....	77

5.3	Die Unterbrechungslogik.....	81
5.3.1	Ausnahmeroutinen.....	81
5.3.2	Prozessorexterne Ursachen für Ausnahmesituationen.....	83
5.3.3	Prozessorinterne Ursachen für Ausnahmesituationen	86
5.3.4	Festlegung der Startadressen der Ausnahmeroutinen.....	87
5.3.5	Prioritäten bei mehrfachen Unterbrechungen.....	90
5.3.6	Die Behandlung gleichzeitig auftretender maskierbarer Interrupts.....	91
5.4	Das Adresswerk.....	92
5.4.1	Allgemeiner Aufbau.....	92
5.4.2	Stack und Stackregister.....	94
5.4.3	Adresswerk eines DSPs für den Datenzugriff.....	95
5.4.4	Grundzüge der virtuellen Speicherverwaltung.....	96
5.5	Das Operationswerk.....	99
5.5.1	Integer-Rechenwerke.....	99
5.5.2	Barrel Shifter	107
5.5.3	Multiplizier-Akkumulier-Rechenwerke	107
5.5.4	Gleitpunkt-Rechenwerke	111
5.6	Der Registersatz.....	114
5.6.1	Registertypen.....	114
5.6.2	Registersätze realer Mikroprozessoren.....	118
5.6.3	Registerspeicher	122
5.7	Die Systembus-Schnittstelle	125
5.7.1	Aufbau	125
5.7.2	Realisierung der Busankopplung.....	126
6.	DIE HARDWARE/SOFTWARE-SCHNITTSTELLE	128
6.1	Datentypen und Datenformate	128
6.1.1	Datentypen und Datenformate von 8-Bit-Prozessoren.....	128
6.1.2	Datentypen und Datenformate von 16/32-Bit-Prozessoren.....	130
6.1.3	Bit- und blockorientierte Datentypen und ihre Formate.....	132
6.1.4	Gleitpunktzahlen nach dem IEEE-754-Standard	133
6.1.5	Festpunktzahlen.....	136
6.2	Befehlssätze	138
6.2.1	Grundlagen	138
6.2.2	Begriffe und Definitionen.....	139
6.2.3	Realisierung eines Maschinenbefehlssatzes	141
6.2.4	Darstellung der verschiedenen Befehlsgruppen	147
6.3	Adressierungsarten	165
6.3.1	Voraussetzungen und Begriffe	165
6.3.2	Beschreibung der wichtigsten Adressierungsarten.....	168
6.3.3	Minimaler Satz von Adressierungsarten.....	181
6.3.4	Spezielle DSP-Adressierungsarten	181

7.	DER ARBEITSSPEICHER	185
7.1	Grundlagen	185
7.1.1	Wichtige Begriffe	185
7.1.2	Klassifizierung von Halbleiterspeichern	187
7.1.3	Elementare Grundlagen über Halbleiterbauelemente	189
7.2	Prinzipieller Aufbau eines Speicherbausteins	193
7.3	Festwertspeicher	197
7.3.1	Irreversibel programmierte bzw. programmierbare Festwertspeicher	197
7.3.2	Reversibel programmierbare Festwertspeicher	201
7.4	Schreib-/Lese-Speicher	214
7.4.1	Statische RAM-Speicher	214
7.4.2	Dynamische RAM-Speicher	216
8.	BUSSYSTEME	218
8.1	Grundlagen	218
8.1.1	Definitionen und Klassifizierung	219
8.1.2	Bustopologien	221
8.1.3	Koppeleinheiten	222
8.1.4	Konzepte für Bussysteme	223
8.2	Der Systembus	233
8.2.1	Zeitverhalten der Systembus-Signale	233
8.2.2	Multiplexbus	237
8.2.3	Steuerung der Datenbusbreite	239
8.2.4	Adressierung von Peripheriebausteinen	241
8.2.5	Weitere Signale der Systembus-Schnittstelle	242
8.2.6	Aufbau und Funktion eines Systembus-Controllers	246
8.3	Der Universal Serial Bus – USB	249
8.3.1	Grundlagen	249
8.3.2	Topologie	249
8.3.3	Synchronisations- und Übertragungsverfahren	251
8.3.4	Adressierung der Busteilnehmer	252
8.3.5	Busanforderung und -Zuteilung	252
8.3.6	Kommunikation im USB	253
8.3.7	Der Hochgeschwindigkeits-USB	261
8.4	Controller Area Network – CAN	266
8.4.1	Eigenschaften des CAN-Busses	266
8.4.2	Protokollschichten	268
8.4.3	Buszuteilung	269
8.4.4	Botschaftenformate	270
8.4.5	Sicherheit im CAN	273
8.4.6	Can-Buscontroller	277

8.5	Der LIN-Bus	283
8.5.1	Aufbau eines LIN-Bus-Systems.....	284
8.5.2	Kommunikation im LIN-Bus	285
8.6	Der I ² C-Bus	287
8.6.1	Aufbau eines I ² C-Bus-Systems	287
8.6.2	Kommunikation im I ² C-Bus.....	288
8.6.3	Kollisionserkennung und Bus-Arbitrierung	290
9.	SYSTEMSTEUER- UND SCHNITTSTELLENBAUSTEINE	291
9.1	Grundlagen	291
9.1.1	Klassifizierung.....	291
9.1.2	Anschluss der Schnittstellenbausteine an den Mikroprozessor.....	293
9.1.3	Aufbau der Systembausteine	294
9.1.4	Ein-/Ausgabe-Verfahren.....	298
9.1.5	Synchronisation der Datenübertragung	299
9.2	Interrupt-Controller.....	301
9.2.1	Einleitung	301
9.2.2	Prinzipieller Aufbau eines Interrupt-Controllers.....	301
9.2.3	Das Programmiermodell eines Interrupt-Controllers	305
9.3	Direkter Speicherzugriff (DMA).....	309
9.3.1	Einleitung	309
9.3.2	Prinzip der DMA-Übertragung.....	311
9.3.3	Der Aufbau eines DMA-Controllers	313
9.3.4	Verschiedene DMA-Übertragungsarten	316
9.3.5	Unterschiedliche Datenbreite in Requester und Target.....	319
9.3.6	Die Register des Steuerwerks	319
9.3.7	Verkettung von DMA-Übertragungen.....	321
9.3.8	PEC-Kanäle	322
9.4	Zeitgeber-/Zähler-Bausteine	326
9.4.1	Prinzipieller Aufbau eines Zeitgeber-/Zähler-Bausteins	326
9.4.2	Die verschiedenen Zählmodi	328
9.4.3	Programmiermodell.....	329
9.4.4	Timer-Funktionen.....	330
9.4.5	Zeitprozessoren	343
9.5	Bausteine für parallele Schnittstellen	347
9.5.1	Prinzipieller Aufbau	347
9.5.2	Aufbau der Ausführungseinheit	348
9.5.3	Varianten	350
9.5.4	Kommunikationsports	351
9.5.5	Alternative Nutzung von Parallelports	353
9.6	Asynchrone serielle Schnittstellen.....	355
9.6.1	Grundlagen zur seriellen Datenübertragung.....	355
9.6.2	Synchronisationsverfahren	355
9.6.3	Prinzip der asynchronen seriellen Übertragung.....	356

9.6.4	V.24-Schnittstelle	358
9.6.5	Aufbau eines Bausteins für asynchrone Schnittstellen	362
9.6.6	Bausteine mit Warteschlangen als Datenregister	366
9.7	Synchrone, serielle Schnittstellen	370
9.7.1	Zeichenorientierte Übertragung.....	370
9.7.2	Bitorientierte Übertragung.....	374
9.7.3	Beispiele zu synchronen, seriellen Schnittstellen.....	379
9.8	Bausteine zur A/D- und D/A-Wandlung	393
9.8.1	Digital/Analog-Wandlung	393
9.8.2	Analog/Digital-Wandlung	395
10.	BEISPIELE FÜR DIGITALE SIGNALPROZESSOREN.....	399
10.1	ADSP-218x von Analog Devices	399
10.1.1	Architektur.....	399
10.1.2	Zahlenformate.....	402
10.1.3	Rechenwerke.....	404
10.1.4	Steuerwerk	416
10.1.5	Speicherorganisation.....	430
10.2	Hochleistungs-DSPs	436
10.2.1	DSP-Familie ADSP-2106x der Firma Analog Devices	437
10.2.2	VLIW-DSPs TMS320C6XXX von Texas Instruments	441
10.2.3	Multiprozessor-Kopplung von DSPs	445
ANHANG		455
A.1	JTAG-Test-Port.....	455
A.2	Fehlersuche in Maschinenprogrammen	461
A.3	Takterzeugung	466
A.4	Erzeugung eines RESET-Signals.....	468
A.5	Zur Beschreibung von Signalen und Steuerbits.....	469
A.6	Open-Collector- und Open-Drain-Eigenschaft	470
A.7	Grundlagen der Mikroprogramm-Steuerwerke	471
A.8	Realisierung eines Barrel Shifters.....	472
A.9	Der ASCII-Code.....	473
LITERATUR		475
INDEX		477

Anwendungsorientierte Mikroprozessoren
Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren

Bähring, H.

2010, XIII, 496 S. 325 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-642-12291-0