

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	VII
1 C ist weit verbreitet	1
2 Die Programmiersprache C	3
3 Kurze Einführung in die Sprache C	5
3.1 Aufbau eines einfachen C-Programms	5
3.2 Datentypen, Variablen und Konstanten	6
3.2.1 Erzeugen und Gültigkeitsbereich von Variablen	8
3.2.2 Variablendefinition mit static, auto, volatile, register und const	10
3.2.3 enum-Anweisung	11
3.2.4 Felder von Daten	13
3.2.5 Strukturen	14
3.2.6 Verschiedene Operatoren	15
3.2.7 Präprozessor	16
3.2.8 Eingabe- und Ausgaberoutinen	20
3.2.9 Abtesten von Bedingungen zur Programmlaufzeit	21
3.2.10 Schleifen	24
3.2.11 Festgelegte Anzahl von Durchläufen mit for	24
3.2.12 Test am Anfang oder Ende der Schleife mit while	25
3.3 Zeiger in C	26
3.4 Funktionen	30
3.4.1 Prototypen	31
3.4.2 Parameterübergabe an Funktionen	32
3.4.3 Zeiger auf Funktionen	35
3.5 Wichtige Libraryroutinen für die Praxis	37
4 Compiler	41
4.1 Aufbau von großen Projekten mit mehreren Modulen	45
4.2 Kapselung von Daten	48
5 Linker	51
6 Ausgabeformate des Linkers	57

7	Library	63
8	Make-Programm	65
9	C-Programmierung für Embedded-Systeme	75
9.1	Systeme mit Mikrocontrollern und Mikroprozessoren	76
9.1.1	Der Datenfluss im Mikrocontroller	78
9.1.2	Adressaufteilung in Mikroprozessorsystemen	81
9.1.3	Prozessorkonfiguration	83
9.1.4	Ports	84
9.1.5	Inbetriebnahme eines Systems	86
9.1.6	Startup	88
9.1.7	Stapel (Stack)	90
9.1.8	Heap	92
9.2	Hardwarenahe Programmierung	93
9.3	Interrupte	102
9.4	Scannen von Leitungen	112
9.5	Verknüpfungen von C und Assembler	113
9.6	Permanente Datenspeicherung	115
9.7	Betriebssystem	117
9.7.1	Wichtige Kriterien für die Auswahl eines Betriebssystems	118
9.7.2	Echtzeitbetriebssysteme	120
9.7.3	Non-preemptives Betriebssystem	125
9.7.4	Preemptives Betriebssystem	131
9.7.5	Aufbau einer Task	133
9.7.6	Kommunikation zwischen den Tasks	134
9.7.7	Speicherverwaltung	141
9.7.8	Systemtimer	143
9.7.9	Betriebssystem und Interrupte	146
9.7.10	Hardwaretreiber	147
9.7.11	Programmüberwachung mit einem Watchdog	148
9.8	Anpassung an andere Prozessoren	150
9.9	Umleiten von Ein- und Ausgaben	151
9.10	Fehlerbehandlung	152
9.11	Steuerungssoftware	156
9.11.1	Endliche Zustandsautomaten	158
9.11.2	Benutzeroberfläche	162
10	Quellcode	165
10.1	Module	165
10.2	Programme	167
10.3	Einrückungen	167
10.4	Konstanten	168
10.5	Codegröße und Komplexität	169
10.6	Effektives und wartungsfreundliches Programmieren in C	173

11	Tools und Entwicklungsumgebung	177
11.1	Organisation der Daten auf dem Entwicklungssystem	177
11.2	Editoren zur Erstellung des Quellcodes	180
11.3	Syntaxchecks und statische Analyse	182
11.4	Sourcecodeverwaltung	187
11.4.1	Sourcecodeverwaltung mit RCS	189
11.4.2	Komfortable Sourcecodeverwaltung mit CVS	193
11.4.3	WinCVS – das CVS mit grafischer Oberfläche	200
11.4.4	Subversion	203
11.5	Fehlersuche	207
11.5.1	Hoststest	209
11.5.2	Debug-Monitore für das Zielsystem	211
11.5.3	InCircuit-Emulator und InSystem-Debugger	213
11.5.4	Logikanalysatoren	219
11.6	Weg der Software in den Programmspeicher des Mikrocontrollers	221
11.7	Softwaretest	222
11.8	Softwaredokumentation	223
12	Systemdesign	231
12.1	Strukturierte Analyse und strukturiertes Design	232
12.2	Top-down- und Bottom-up-Design	235
12.3	Extreme Programming	237
12.4	Objektorientiertes Design	239
12.5	Case-Tools	240
13	Fallstudie	243
13.1	Anforderungen an das System	244
13.2	Kurze Einführung in den Mikrocontroller AVR ATmega88	248
13.3	Aufbau der Datei, Initialisierung, Betriebssystem und Kommunikation	252
13.4	Systemsteuerung	257
13.5	Steuerungsprogramme	260
13.6	Treiberrouinen	264
13.7	Hardwareinterrupte in der Praxis	266
13.8	Timersystem	266
13.9	Softwareerstellung über das Microchip Studio	270
13.10	Ausführung und Laden des Codes	272
13.11	Softwaretest durch Simulation und Instrumentierung des Codes	276
13.12	Softwaretest mit dem Debugger	284
14	Objektorientierte Programmierung (OOP)	289
14.1	Objektorientierte Sichtweise	290
14.2	Objektorientierte Programmierung für ANSI C	291
14.3	Unterschied zu echter OOP-Programmierung	293
15	Tooltipps	295

Hinweise zur Beilage-DVD	299
Überblick Operatoren und Funktionen	301
Literaturverzeichnis	305
Sachwörterverzeichnis	307