

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Zielsetzung und Methode	1
1.2	Einführung in die μ -Computertechnik	2
1.3	Erläuterungen zum Sprachgebrauch: Englisch - Deutsch	4
1.4	Begriffsbestimmung μ -Computer und μ -Controller	5
1.5	Turingmaschine	6
2	Die Peripherie des μ-Controllers	11
2.1	Das D-Kippglied - D-Flip-Flop	11
2.2	Tri-State-Ausgang	16
2.3	Register	17
2.4	Latch	18
2.5	Empfehlungen für digitale Schaltungen	19
2.6	Adress-Decoder	21
2.7	Bus	23
2.8	Schaltplan EURO_535 Karte	27
3	Aufbau von μ-Controllern der 8051-Familie	30
3.1	Pin-Definitionen und Funktionstabelle	31
3.2	Prinzipieller Aufbau eines 8051-Ports.	32
3.2.1	Port 0	35
3.2.2	Port 1	37
3.2.3	Port 2	37
3.2.4	Port 3	38
3.3	Blockdiagramm 8051 - 8051A	39
3.4	Aufbau des klassischen Digitalrechners	42
3.5	Blockdiagramm 80C515/C535	45
3.6	Adressbereiche 8051	46
3.7	Timingberechnungen für 80535-Speicher	47
3.7.1	16K-EPROM an 80535	50
3.7.2	Timingberechnung 32K-RAM am 80C535	57
3.7.3	RAM-Berechnung für die EURO_535-Karte	58
4	Assembler für die 8051-Controller-Familie	61
4.1	Erstellen eines einfachen Assemblerprogramms	67
4.2	Debuggen – Test und Fehlerbeseitigung	71
4.3	Test des EIN_AUS-Programms mit dem Simulator	72

4.4	Test des EIN_AUS-Programms mit EURO_535	74
4.5	Entwicklungsprozess für ein μ -Controller-Programm	79
4.6	Prototyp Software Design	81
4.7	Die Speicherbereiche des 8051 / 80535	82
4.8	ASM 51 Macro Assembler	83
4.9	Die Assembler-Anweisungen im Detail	85
4.9.1	Vereinbarungen für Symbole und Syntax	85
4.9.2	Speicherbereich Initialisierung und Reservierung	85
4.9.3	Die Registerbänke 0 bis 3	86
4.9.4	Der Programmspeicherbereich	87
4.9.5	Der interne Datenspeicher	88
4.9.6	Der externe Datenspeicher	89
4.9.7	Die Bit-Adressen	90
4.10	Segmente	90
4.10.1	Relative Segmente	91
4.10.2	Absolute Segmente	92
4.10.3	Assembler-Anweisungen ORG - END	92
4.10.4	Quellcode-Anweisungen für den Linker	92
4.11	Assembler-Steueranweisungen (Assembler Controls)	93
4.12	Stack	95
4.13	Special Function Register	96
4.14	Program Status Word	96
4.15	Die Befehle für die 8051 μ -Controller-Familie	99
4.16	Der System Reset	105
4.17	Der Stromsparmodus	106
4.18	Watchdog Timer	107
5	Projekte mit Assembler gelöst	108
5.1	Standardkopf für Assemblerprogramme	110
5.2	Blinklicht mit vorgegebener Blinkfrequenz	111
5.2.1	Timer / Counter - Zeitgeber / Zähler des 8051	111
5.2.2	Interrupt-System des 8051 / 80535	114
5.3	Projekt A/D-Wandlung	126
5.3.1	Wesentliche Daten des A/D-Wandlers im 80535	126
5.4	Projekt Serielle Schnittstelle	133
5.4.1	Die serielle Schnittstelle im Detail	138
5.4.2	Die Baudrate	139
5.5	Projekt Effektivwertmesser	141
5.5.1	Erweiterungen - Wiederverwendung der Software	142
5.5.2	Modularisierung	142
5.5.3	Vereinfachung der Aufgabenstellung	144
5.5.4	Timer 2	145

5.6	Der Linker	161
5.7	Projekt Effektivwertmesser mit dem Linker erzeugt	161
6	C für die 8051-Familie	175
6.1	Einführung in den C-Compiler	176
6.1.1	Das Programm EIN_AUS	176
6.1.2	Test des EIN_AUS Programms in C mit dem Simulator	179
6.1.3	Test des EIN_AUS Programmes in C in Hardware-Umgebung	182
6.2	Die Eigenschaften des C-51-Compilers	182
6.2.1	Die Datentypen des C-51-Compilers	183
6.2.2	Speichertypen und Speichermodelle	184
7	Projekte in C gelöst	186
7.1	Standardkopf für Programme in C	187
7.2	Blinklicht mit vorgegebener Blinkfrequenz	188
7.3	Projekt A/D-Wandlung	193
7.4	Die serielle Schnittstelle in C	196
7.5	Das Programm Effektivwert in C	198
8	Prozessorarchitekturen im Überblick	200
8.1	Grundstrukturen und Einteilung von μ -Prozessoren	200
8.1.1	80x86-Prozessoren	203
8.1.2	Signalprozessoren	207
8.2	Derivate der 8051-Controller-Familie	212
8.2.1	C515C-Controller	213
8.2.2	8051-Derivat C8051F340	214
9	Entwicklung von μ-Computer-Hardware	217
9.1	Klärung der Anforderungen	218
9.2	Abschätzung der CPU-Belastung - Datenflüsse	221
9.3	Wahl der CPU	223
9.4	Blockschaltbild der Karte	224
9.5	Schaltplan	225
9.6	Stückliste - Bezugsquellen	226
9.7	Schnittstellen	228
9.8	Layout - Bestückungsplan	230
9.9	Fertigungsunterlagen	231
9.10	Fehlerfindung, Diagnose	232
9.11	Lieferumfang	232
9.12	Software - Liste verfügbarer Software	233
9.13	Weiterentwicklungswünsche , Verbesserungen	234

10	Übungsaufgaben	236
10.1	Übungsklausur 1	236
10.2	Übungsklausur 2	247
10.3	Übungsklausur 3	259
10.4	Übungsklausur 4	271
11	Anhang	284
11.1	Zusammenstellung der Register von 8051/80535	284
11.1.1	REG8051.PDF	284
11.1.2	REG535.PDF Datei	287
11.1.3	REGISTER DECLARATIONS FOR 80535 mit Erklärungen	291
11.1.4	EURO_535.h	298
11.2	Installation der Software	301
11.3	Hilfreiche Bücher zum Aufarbeiten der Grundlagen	303
11.4	Vortragsfolien	303
	Literaturverzeichnis	304
	Bildverzeichnis	305
	Tabellenverzeichnis	308
	Stichwortverzeichnis	310