

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einführung</b>	<b>9</b>
1.1. Das neue Alte . . . . .	9
1.2. Zum Inhalt . . . . .	10
1.3. Die Hilfsmittel . . . . .	12
1.4. Die verwendeten Symbole . . . . .	13
<b>2. Das Programmiermodell</b>	<b>15</b>
<b>3. Programmiertechniken</b>	<b>21</b>
3.1. Schleifen . . . . .	21
3.1.1. REPEAT . . . . .	22
3.1.2. DO . . . . .	23
3.1.3. Optimierung . . . . .	28
3.2. Programmspeicherzugriff . . . . .	29
3.2.1. Tabellenoperationen . . . . .	30
3.2.2. Program Space Visibility . . . . .	46
3.3. Funktionsadressen . . . . .	49
3.3.1. Sprünge in weite Ferne . . . . .	49
3.3.2. Funktoren . . . . .	52
3.3.3. Relative Funktionsadressen . . . . .	54
3.4. Das 8-Puzzle . . . . .	55
<b>4. Zwei Fallstudien</b>	<b>81</b>
4.1. Speicherverwaltung mit Fibonacci-Zahlen . . . . .	81
4.1.1. Das Verfahren . . . . .	81
4.1.2. Die Implementierung . . . . .	84
4.1.3. Initialisierung . . . . .	86
4.1.4. Ausgabe und Rücknahme eines Speicherblocks . . . . .	89
4.1.5. Test . . . . .	98
4.2. Splay Trees . . . . .	103
4.2.1. Binäre Bäume und Suchbäume . . . . .	103
4.2.2. Direkte Vorgänger und Nachfolger . . . . .	105
4.2.3. Einfügen und Entfernen . . . . .	107
4.2.4. Vom Suchbaum zum Splay Tree: Die Baumtransformationen . . . . .	109
4.2.5. Bäume als Datenstrukturen . . . . .	115
4.2.6. Initialisierung und Baumknotenverwaltung . . . . .	117
4.2.7. Vergleichsfunktionen . . . . .	120
4.2.8. Die Realisierung der Transformationen . . . . .	124
4.2.9. Suchen und Einfügen . . . . .	131

4.2.10. Traversieren und iterieren . . . . .	136
4.2.11. Entfernen . . . . .	143
4.2.12. Test . . . . .	146
<b>5. Arithmetik</b>	<b>151</b>
5.1. Fixkommaarithmetik . . . . .	151
5.2. Runden . . . . .	154
5.3. Exkurs: Exaktes Runden . . . . .	159
5.3.1. Multiplikation . . . . .	159
5.3.2. Division . . . . .	163
5.4. Überlauf und Sättigung . . . . .	165
5.5. Math Error Trap . . . . .	167
5.6. Festkommaarithmetik mit <b>dsPIC33F</b> . . . . .	176
5.6.1. Addition und Subtraktion . . . . .	176
5.6.2. Skalarprodukte und Matrizenmultiplikation . . . . .	178
5.7. Eine Fallstudie: Lösung der Wärmeleitungsgleichungen . . . . .	188
5.8. Berechnung elementarer Funktionen . . . . .	192
5.8.1. Die minmax-Gerade . . . . .	193
5.8.2. $\sqrt{x}$ . . . . .	194
5.8.3. Tschebyscheff-Polynome . . . . .	201
5.8.4. $e^{-x}$ . . . . .	206
5.8.5. <b>sin(x)</b> und <b>cos(x)</b> . . . . .	209
5.9. Komplexe Zahlen . . . . .	214
5.9.1. Die Grundrechenarten . . . . .	214
5.9.2. Die komplexen Einheitswurzeln . . . . .	215
5.9.3. Die Implementierung der Grundrechenarten . . . . .	217
5.9.4. Die Berechnung der komplexen Einheitswurzeln . . . . .	220
5.10. Zahlenumwandlungen . . . . .	220
5.11. Kalenderrechnungen . . . . .	229
<b>6. Digitale Signalverarbeitung</b>	<b>243</b>
6.1. Modulo-Adressierung . . . . .	243
6.2. Bitumkehr-Adressierung . . . . .	246
6.3. Der Gray-Code und Addition modulo 2 . . . . .	250
6.4. Die schnelle Walsh-Transformation . . . . .	252
6.4.1. Die Walsh-Funktionen . . . . .	252
6.4.2. Die diskrete Walsh-Transformation . . . . .	255
6.4.3. Implementierung der schnellen Walsh-Transformation . . . . .	257
<b>A. Miscellen</b>	<b>267</b>
A.1. Schnelle Division durch 3 . . . . .	267
A.2. Schnelle Division durch 10 . . . . .	269
A.3. Schnelle Division durch 7 . . . . .	270
A.4. Quellenscheidung bei Math Error Trap . . . . .	271
A.5. Eine Alternative zu Maskenoperationen . . . . .	272

A.6. Negieren eines Doppelregisters . . . . .	272
A.7. Ein schneller 8-Bit-Linksshift . . . . .	273
A.8. Umwandlung $\mathbb{G}_{1,15}$ in $\mathbb{G}_{8,24}$ und zurück . . . . .	273
A.9. 32-Bit Fixkommadivision . . . . .	274
A.10. $\mathbb{G}_{8,24}$ -Multiplikation . . . . .	276
A.11. Tschebyscheff-Koeffizienten . . . . .	279
A.11.1. $\ln(\mathbf{1} + x)$ . . . . .	279
A.11.2. $x^{-1} \mathbf{arc\,tg}(x)$ . . . . .	280
A.11.3. $\mathbf{Ti}_2(x)$ . . . . .	281
A.12. Blockgrößentabellen . . . . .	283
A.13. Konstantentabellen . . . . .	284
<b>B. Programmiertechnisches</b>	<b>285</b>
B.1. Verwendung der Register . . . . .	285
B.2. Prozeduraufrufe . . . . .	285
B.3. Registerrettung . . . . .	286
B.4. Hochfahren des Prozessors . . . . .	286
B.4.1. Programmstart im Simulator . . . . .	287
B.4.2. Programmstart mit Explorer 16 . . . . .	288