

Inhalt

1. Zahlendarstellung	9
1.1 d-näre Stellenwertcodierungen	9
1.2 Einbettung in längere Zahlendarstellungen; Überlaufproblem	11
1.3 Arithmetik bei d-nären Stellenwertcodierungen	13
1.4 Andere Zahlendarstellungen	17
1.5 Basiswahl, Register, Schaltwerke, Mikroprogramme	18
1.6 Fest- und Gleitkommadarstellungen	20
2. Addierwerke	29
2.1 (m,k)-Zähler, Halfadder, Fulladder	29
2.2 Beschreibung der Logik einfacher Addierwerke (Zahlendarstellung, serielle Addition, von-Neumann-Addierwerk, Carry-Save-Addition, Adder tree, Carry-Ripple-Addition, asynchrone C-R-Addition, Exclusive-Or-Addition)	31
2.3 Carry-Look-Ahead-Addition	40
2.4 Carry-Skip-Addition (konstante Gruppengröße g, variable Gruppengröße, Carry-Skip-Addition höherer Ordnung)	46
2.5 Conditional-Sum-Addition	54
2.6 Carry-Select-Addition	57
2.7 Zusammenfassung, Vergleich	60
3. Multiplikation	61
3.1 Registerkonfiguration, Zahlendarstellung, Überlaufproblem	61
3.2 Serielle Multiplikation ohne Multiplikatorcodierung	63
3.3 Multiplikatorcodierung	69
3.4 Ungetaktete bzw. parallele Multiplizierverfahren (Multiplikationsmatrix, Reduktion, Mult. durch Carry-Save-Addition, parallele Multiplikation nach Wallace und Dadda, Aufwandsuntersuchungen, Faktoren unterschiedlicher Länge, Multiplikation zur Basis 2^h)	77
3.5 Arithmetische Schaltkreise	92
3.6 Pipelining-Prinzipien	100

4. Division	107
4.1 Grundlagen	107
4.2 Serielle Divisionsverfahren für nichtnegative Operanden (Restoring-, Non-Performing-, Non-Restoring-Division, Division mit Shift über Nullen und Einsen)	108
4.3 Negative Operanden	115
4.4 Beschleunigung der Division durch Verwendung geeigneter Vielfacher des Divisors (Table-Look-Up-Division, Ver- wendung spezieller Divisorvielfacher)	118
4.5 Iterative Division	131
5. Redundante Zahlendarstellung	147
5.1 SDNR-Darstellung zur Basis $d \geq 3$	147
5.2 Parallele Addition von SDNR-Summanden	149
5.3 Anwendung von SDNR-Zahlen bei Multiplikation bzw. Division	151
5.4 Parallele Addition bzw. Subtraktion bei unterschiedlicher Darstellung der Summanden	152
5.5 SRT-Division	159
6. Berechnung von speziellen Funktionen	165
6.1 Berechnung von Logarithmen	165
6.2 Berechnung von $\text{Arc tan } (y/x)$	169
6.3 Berechnung von $\sqrt{y/x}$	170
6.4 Umkehrfunktionen	171
6.5 Das CORDIC-Verfahren zur Berechnung von arithmetischen Funktionen	173
7. Zeitkomplexität von arithmetischen Operationen	184
7.1 Beschreibung des Modells	184
7.2 Untere Laufzeitschranken für arithmetische Operationen	186
7.3 Obere Schranken	193
7.4 Berechnung der Funktionen Φ_1 und Φ_2 (Addition) bei binärer Stellenwertcodierung der Ein- und Ausgänge des Schaltkreises	194
Literaturverzeichnis	199
Sachverzeichnis	204
Verzeichnis der Symbole	208