



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Eigener Beitrag	2
1.2	Gliederung	3
2	Anwendungsspezifische integrierte Schaltungen	5
2.1	Klassifizierung von ASICs	5
2.2	Hardwarearchitekturen	7
2.3	Implementierungstechniken	11
2.4	ASIC-Hardwareentwurf	15
2.4.1	Entwurfskriterien	15
2.4.2	Entwurfsschritte	17
2.5	Zusammenfassung	19
3	Digitale Signalverarbeitung elementarer Funktionen	21
3.1	Digitale Zahlendarstellung	21
3.1.1	Festkomma-Zahlenformat	22
3.1.2	Gleitkomma-Zahlenformat	25
3.1.3	Logarithmisches Zahlenformat	26
3.2	Elementare Funktionen	27
3.3	Arithmetische Basisoperatoren	28
3.4	Iterative Näherungsverfahren	31
3.4.1	Newton-Raphson-Verfahren	32
3.4.2	CORDIC	33
3.5	Polynomiale Approximation	37
3.5.1	Polynomiale Regression	39
3.5.2	Taylor-Näherung	40
3.5.3	Multipliziererfreie Polynome	41
3.6	Tabellengestützte Verfahren	42
3.6.1	Exakte Verfahren	42
3.6.2	Rechengestützte Verfahren	43
3.7	Automatische lineare Funktionsapproximation	44
3.7.1	Parameterextraktion	45

3.7.2	HDL-Erzeugung	49
3.8	Zusammenfassung	51
4	Prädiktion von Messdaten im Container	53
4.1	Drahtlose Sensornetze	54
4.1.1	Architektur	54
4.1.2	Sensorknoten	56
4.1.3	Energieverbrauch im Container	57
4.2	Prädiktion von Messdaten	58
4.2.1	Methode der kleinsten Quadrate	59
4.2.2	<i>Modified-Adams</i> -Methode	60
4.2.3	Künstliche neuronale Netze	61
4.2.4	Evaluation	66
4.3	Softwarebasierte KNN-Prädiktion	69
4.3.1	Polynomiale Regression	71
4.3.2	Uniforme Segmentierung	72
4.3.3	Evaluation	74
4.4	Hardwarebasierte KNN-Prädiktion	76
4.4.1	CORDIC-Hardwarebeschleuniger	77
4.4.2	ALFA-ASIP	80
4.4.3	Evaluation	85
4.5	Zusammenfassung	88
5	Signalverarbeitung elementarer Funktionen im Mobilfunk	91
5.1	Nachrichtenübertragung	91
5.1.1	Digitale Modulation	92
5.1.2	Multiplexverfahren	93
5.1.3	Systemmodell	94
5.2	Numerisch gesteuerter Oszillator	97
5.2.1	Einsatzgebiet im Mobilfunk	97
5.2.2	ALFA-Hardwarebeschleuniger	99
5.2.3	Evaluation	102
5.3	QR-Zerlegung	104
5.3.1	Algorithmen	105
5.3.2	QR-Zerlegung im Mobilfunk	106
5.3.3	ALFA-Hardwarebeschleuniger	109
5.3.4	Evaluation	111
5.4	Zusammenfassung	115
6	Zusammenfassung und Ausblick	117
6.1	Zusammenfassung	117
6.2	Ausblick	119

A Automatische lineare Funktionsapproximation	121
A.1 Pseudocode ALFA-Funktionen	121
A.2 Beispiel Parameterextraktion	122
A.3 Polynomiale Approximation Sigmoidfunktion	123
A.3.1 <i>Forward Prediction</i>	123
A.3.2 <i>Backpropagation</i>	124
A.4 Uniforme Segmentierung der Sigmoidfunktion	125
A.4.1 <i>Forward Prediction</i>	125
A.4.2 <i>Backpropagation</i>	126
A.5 ALFA-ASIP	127
A.5.1 Instruktionssatz	127
A.5.2 CPU-Register	131
A.5.3 Befehlsgruppen	132
A.5.4 Adressraum	133
A.5.5 Adressmodi	133
Abkürzungsverzeichnis	135
Begriffsklärung	139
Literaturverzeichnis	141