

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Zeitdiskrete Signale	5
2.1	Elementare zeitdiskrete Signale und Signaleigenschaften	6
2.2	Zeitachsentransformationen	15
2.3	Fourierreihendarstellung periodischer, zeitdiskreter Signale	18
3	Zeitdiskrete Systeme	29
3.1	Beschreibung im Zeitbereich	30
3.2	Beschreibung im Frequenzbereich	44
4	Fouriertransformation für zeitdiskrete Signale und Systeme	57
4.1	Eigenschaften der Fouriertransformation für zeitdiskrete Signale . .	64
4.2	Abtastung und Rekonstruktion zeitkontinuierlicher Signale	72
4.2.1	Abtastung von Tiefpasssignalen	73
4.2.2	Abtastung von Bandpasssignalen	79
5	Differenzgleichungen und Z-Transformation	85
5.1	Lösung von Differenzgleichungen mit konstanten Koeffizienten .	89
5.2	Frequenzgang zeitdiskreter Netzwerke mit konstanten Koeffizienten	93
5.3	Z-Transformation	96
5.4	Inverse Z-Transformation	103
5.5	Eigenschaften der Z-Transformation	108
5.6	Lösung von Differenzgleichungen mit der Z-Transformation . . .	111
5.7	Anfangs- und Endwerttheorem der einseitigen Z-Transformation .	115

6	Digitale Filter	117
6.1	Idealisierte zeitdiskrete Filter	117
6.2	FIR-Filterentwurf	131
6.2.1	FIR-Filterentwurf nach der Fenstermethode	134
6.2.2	Optimaler FIR-Filterentwurf mit dem Remez-Algorithmus	137
6.3	IIR-Filterentwurf	140
6.3.1	Approximation der Impulsantwort	141
6.3.2	Bilineare Z-Transformation	143
6.4	Realisierung von IIR-Filtern	151
7	Diskrete Fouriertransformation (DFT)	159
7.1	Eigenschaften der diskreten Fouriertransformation	163
7.2	Zusammenhang DFT und Z-Transformation	168
7.3	Fenster effekt bei der DFT	170
7.4	Overlap-Add und Overlap-Save Methode	171
7.5	Die schnelle Fouriertransformation (FFT)	176
8	Multiratensignalverarbeitung	181
8.1	Beschreibung von Multiratensystemen im Zeitbereich	182
8.2	Beschreibung von Multiratensystemen im Frequenzbereich	186
8.3	Effiziente Multiratensysteme	197
8.3.1	Taktratenumsetzung mit digitalen Abtast-Halte-Elementen	198
8.3.2	Multiratensysteme mit Polyphasenzerlegung	205
A	Formeln für Fourier- und Z-Transformation	211
A.1	Fourierreihen zeitkontinuierlicher periodischer Signale	212
A.2	Fouriertransformation zeitkontinuierlicher Signale	213
A.3	Fourierreihen zeitdiskreter periodischer Signale	215
A.4	Fouriertransformation zeitdiskreter Signale	217
A.5	Diskrete Fouriertransformation (DFT)	218
A.6	Z-Transformation	220
A.7	Multiratensignalverarbeitung	223
B	Literaturempfehlungen	225
	Glossar	227
	Index	231