

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	9	14.	Die „Fensterung“ getasteter Signale (GIBBS-Phänomen)	83
A. Übersicht	11	15.	Einfluß des Fenstertyps auf das Fourier-spektrum	96
1. Einführende Bemerkungen	11	16.	FFT und IFFT	109
B. Darstellung und Analyse digitaler Signale .	22	16.1.	Die schnelle Fourier-Transformation (FFT)	109
2. Darstellung digitaler Signale im Zeitbereich	22	16.2.	Die schnelle Fourier-Rücktransformation (IFFT)	121
3. Diskretisierung zeitkontinuierlicher Signale	22	17.	Algorithmen für FFT und IFFT	122
4. Deterministische und stochastische Signale	24	18.	Numerische Fehler der FFT und IFFT ..	127
5. Statistische Parameter von Signalen	26	18.1.	Der Einfluß von Rundungsfehlern	127
6. Dichte- und Verteilungsfunktionen	26	18.2.	Der Störabstand des Analog-Digital-Umsetzers	129
7. Mittelwert, Varianz, Streuung	31	18.3.	Der Störabstand des FFT-Algorithmus ..	131
8. Kovarianz	34	18.3.1.	Der Störabstand der Integer-FFT	131
9. Autokovarianz- und Kreuzkovarianz-funktion	39	18.3.2.	Der Störabstand der Real-FFT	137
10. Autokorrelations- und Kreuzkorrelations-funktion	42	18.4.	Hardware-Ressourcen für die FFT	140
11. Prüfverteilungen (Chi-Quadrat usw.)	43	19.	Energie- und Leistungssignale	141
12. Darstellung digitaler Signale im Frequenz-bereich	49	20.	Energie- und Leistungsdichtespektren ...	143
13. Fourierspektren digitalisierter Signale (Diskrete Fourier-Transformation DFT) .	51	20.1.	Das Energiedichtespektrum kontinuierlicher Signale	143
13.1. Fourierreihe periodischer, kontinuierlicher Signale	51	20.2.	Das Leistungsdichtespektrum kontinuierlicher Signale	146
13.2. Fourierspektrum aperiodischer, kontinuierlicher Signale	59	20.3.	Das Energiedichtespektrum getasteter Energiesignale	149
13.3. Fourierspektrum des getasteten, aperiodischen Signales	70	20.4.	Das Leistungsdichtespektrum des getasteten Leistungssignals	151
13.4. Fourierspektrum des getasteten, periodischen Signales	74	C. Übertragungsverhalten getasteter Netzwerke		153
13.5. Symmetrieeigenschaften der Fourier-Transformation	79	21.	Funktionaltransformation für getastete Systeme	153

22.	Fouriertransformation und inverse Fouriertransformation	153	31.4.	Grenzyklen und Hysterese-Effekte beim IIR-Filter	226
23.	Laplace-Transformation und inverse Laplace-Transformation	156	32.	Grundlagen der FIR-Filter	230
23.1.	Einseitige Laplace-Transformation	156	33.	Realisierung von FIR-Filtern mit der Fenster-Methode	239
23.2.	Inverse Laplace-Transformation und Residuensatz	161	33.1.	Beschreibung der Entwurfsmethode	239
23.3.	Zweiseitige Laplace-Transformation	162	33.2.	Der Einfluß des Fenstertyps auf die Eigenschaften des FIR-Filters	251
23.4.	Inverse Laplace-Transformation bei nicht-kausalen Systemen	163	33.3.	Praktische Überlegungen zur Dimensionierung von FIR-Filtern	257
24.	z -Transformation und inverse z -Transformation	164	33.4.	Die Realisierung beliebiger Filtertypen mit der Fenstermethode	258
24.1.	Einseitige z -Transformation	164	34.	Realisierung von FIR-Filtern mit dem Parks-McClellan-Algorithmus	268
24.2.	Inverse z -Transformation und Residuensatz	168	35.	Numerische Probleme des FIR-Filters	281
24.3.	Zweiseitige z -Transformation	169	35.1.	Quantisierungsfehler der Filterkoeffizienten	281
24.4.	Inverse z -Transformation bei nicht-kausalen Systemen	169	35.2.	Quantisierungsrauschen der FIR-Filter	286
25.	Hilbert-Transformation	170	35.2.1.	Quantisierungsrauschen bei Festkomma-Arithmetik	286
D.	Realisierung digitaler Filter	177	35.2.2.	Quantisierungsrauschen bei Gleitkomma-Darstellung	288
26.	Digitale Filter: Technologien und Topologien	177	36.	Vergleich zwischen IIR- und FIR-Filtern	290
26.1.	Filter-Technologien	177	36.1.	Digitalfilter für Differentiation	291
26.2.	Filter-Topologien	180	36.2.	Digitalfilter für Integration	291
27.	Das IIR-Filter (Rekursiv-Filter)	187	36.3.	Digitalfilter für Interpolation	293
28.	Realisierung von IIR-Filtern mit der impulsinvarianten ZT	188	36.4.	Digitalfilter für Meßwert-Dezimierung	294
29.	Realisierung von IIR-Filtern mit der bilinearen ZT	196	36.5.	Digitale Meßwertfilter	294
30.	Realisierungsformen von IIR-Filtern	202	36.6.	Digitalfilter mit ganzzahligen Koeffizienten	297
31.	Numerische Probleme des IIR-Filters	215	36.7.	Zweiwert-Filter	302
31.1.	Systematische Fehler des IIR-Filters	215	E.	Verwaltung und Archivierung digitaler Daten	309
31.2.	Quantisierungsfehler der Filterkoeffizienten	217	37.	Statische und dynamische Daten in Computerprogrammen	310
31.3.	Quantisierungsrauschen des IIR-Filters	222	38.	Datenfiles	318

38.1.	Speicherung von Daten in Textfiles (ASCII-Files)	319	44.	Systemidentifikation	356
38.2.	Speicherung von Daten in binären Files .	322	44.1.	Identifikation von AR-Prozessen	356
39.	Tabellen-orientierte Datenstrukturen	331	44.1.1.	Nicht rekursive Identifikation von AR-Prozessen	356
40.	Datenbanken	337	44.1.2.	Rekursive Identifikation von AR-Prozessen	360
F.	Ausgewählte Gebiete der Systemtheorie und Schluß	346	44.2.	Identifikation von ARMA-Prozessen	363
41.	Übersicht	346	44.2.1.	Nicht-rekursive Identifikation von ARMA-Prozessen	363
42.	Nicht-lineare Filterung	346	44.2.2.	Rekursive Identifikation von ARMA-Prozessen	364
42.1.	Von der linearen zur nicht-linearen Filtertechnik	346	45.	Adaptive Filterung	364
42.2.	Nicht-lineare Digitalfilter für multiplikativ überlagerte Signale	348	46.	Optimale Filterung (Kalman-Filter)	367
42.3.	Nicht-lineare Digitalfilter für durch Faltung überlagerte Signale	350	47.	Simulation	370
43.	Modellierung von Prozessen	354	48.	Digitale Regelung	372
			49.	Ausblick und Schluß	375
			Literatur	376	
			Sachregister	382	