

Spis treści

Wykaz oznaczeń	5
Przedmowa	9
1. Wstęp	11
2. Sygnały i systemy dyskretne	14
2.1. Pojęcie sygnału dyskretnego	14
2.2. Tworzenie sygnału dyskretnego i cyfrowego z sygnału ciągłego-analogowego	15
2.3. Błędy kwantowania i przeciążenia	22
2.4. Kwantowanie nieliniowe	34
2.5. Zwiększenie czasu sygnałów	42
2.6. Podstawowe operacje na sygnałach dyskretnych	44
2.7. Klasyfikacja systemów dyskretnych	48
2.8. Równania różnicowe systemów dyskretnych	52
2.9. Odpowiedź impulsowa i skokowa systemu dyskretnego	58
2.10. Splot sygnałów	61
2.11. Stabilność systemów DLS	68
2.12. Korelacja sygnałów dyskretnych	72
2.13. Działania na liczbach w komputerze	78
2.14. Zadania	84
3. Układy z sygnałami dyskretnymi	104
3.1. Układy próbkujące	104
3.2. Przetworniki cyfrowo-analogowe	107
3.3. Przetworniki analogowo-cyfrowe	110
3.4. Linie opóźniające	112
3.5. Sumator	113
3.6. Układ mnożący	116
3.7. Filtry z przełączanymi kondensatorami	119
3.8. Zadania	121
4. Przekształcenie Z sygnałów dyskretnych	125
4.1. Definicja przekształcenia Z	125
4.2. Proste przekształcenie Z sygnałów	128
4.3. Właściwości przekształcenia Z	130
4.4. Wyznaczanie odwrotnej transformaty Z	137
4.5. Przekształcenie Z sygnału nieprzyczynowego	142
4.6. Rozwiązanie równań różnicowych metodą przekształcenia Z	144
4.7. Algebraiczne kryterium stabilności	149
4.8. Zadania	153
5. Dyskretno-czasowe przekształcenie Fouriera DTFT	160
5.1. Definicja przekształcenia DTFT	160
5.2. Właściwości przekształcenia DTFT	166

5.3. Twierdzenie o próbkowaniu	172
5.4. Charakterystyki częstotliwościowe systemu dyskretnego	183
5.5. Związek charakterystyk częstotliwościowych z rozkładem zer i biegunów	188
5.6. Sygnały i systemy liniowo fazowe	205
5.7. Transformator i filtr Hilberta	211
5.8. Cyfrowa zmiana szybkości próbkowania	214
5.9. Analiza widmowa z oknami	220
5.10. Spektrogram sygnału	229
5.11. Cepstrum	232
5.12. Częstotliwościowe kryteria stabilności	236
5.13. Rekonstrukcja sygnału	239
5.14. Zadania	244
6. Dyskretne przekształcenie Fouriera DFT	262
6.1. Definicja przekształcenia DFT	262
6.2. Właściwości przekształcenia DFT	269
6.3. Interpretacja DFT jako wartości widma dla wybranych pulsacji	281
6.4. Interpretacja DFT jako widma sygnału przedłużonego okresowo	284
6.5. Dyskretne przekształcenie kosinusowe DCT	288
6.6. Szybkie przekształcenie Fouriera FFT	292
6.7. Przekształcenie DFT w opisie filtrów	301
6.8. Zadania	304
7. Filtry FIR	312
7.1. Podstawowe właściwości filtrów FIR	312
7.2. Struktury filtrów FIR	313
7.3. Podstawowe typy filtrów	318
7.4. Projektowanie metodą okien	326
7.5. Projektowanie metodą próbkowania w dziedzinie częstotliwości	334
7.6. Metoda Parks-McClellana	341
7.7. Przechodzenie filtru FIR	347
7.8. Realizacja filtru FIR z użyciem procesora sygnałowego	354
7.9. Zadania	361
8. Filtry IIR	372
8.1. Podstawowe właściwości filtrów IIR	372
8.2. Struktury filtrów IIR	373
8.3. Analogowe prototypy filtrów cyfrowych	381
8.4. Projektowanie metodą transformacji biliniowej	388
8.5. Metoda niezmienniej odpowiedzi impulsowej	394
8.6. Metoda niezmienniej odpowiedzi skokowej	398
8.7. Transformacje częstotliwościowe	402
8.8. Metoda optymalizacji iteracyjnej	407
8.9. Realizacja filtru IIR z użyciem procesora sygnałowego	409
8.10. Zadania	414
Dodatek 1 Informacja i entropia	422
Dodatek 2 Funkcje zmiennej zespolonej	427
Dodatek 3 Procesory sygnałowe	431
Literatura	439
Skorowidz	441