

SPIS TREŚCI

Przedmowa	7
ROZDZIAŁ I	9
MODELE MATEMATYCZNE SYGNAŁÓW	
1. Przestrzenie liniowe sygnałów	10
2. Korelacja sygnałów	14
3. Aproksymacja sygnałów	18
4. Szereg Fouriera	23
5. Reprezentacja sygnału	28
6. Bazy dualne	34
7. Delta Diraca	49
ROZDZIAŁ II	53
ANALIZA WIDMOWA SYGNAŁÓW OKRESOWYCH	
8. Widmo sygnału okresowego	54
9. Dyskretny sygnał sinusoidalny	64
10. Dyskretny szereg Fouriera	67
11. Dyskretne przekształcenie Fouriera	77
12. Algorytm FFT	81
ROZDZIAŁ III	87
ANALIZA WIDMOWA SYGNAŁÓW NIEOKRESOWYCH	
13. Funkcja gęstości widmowej	88
14. Widmo sygnału próbkowanego	101

15.	Transformata Fouriera sygnału czasu dyskretnego	112
16.	Transformata Fouriera w sensie granicznym	119
17.	Splot okresowy	129

ROZDZIAŁ IV 136

SYGNAŁY O WIDMIE ZMIENNYM W CZASIE

18.	Transformata Fouriera krótkookresowa	137
19.	Reprezentacja Gabora	148
20.	Widmo gęstości energii i widmo gęstości mocy	171
21.	Rozkłady energii czasowo-częstotliwościowe	179
22.	Częstotliwość chwilowa	191

ROZDZIAŁ V 199

PRZEKSZTAŁCENIA ORTOGONALNE

23.	Szereg Walsha	200
24.	Przekształcenie Walsh-Hadamarda	205
25.	Przekształcenie Haara	211
26.	Transformata kosinusowa	217
27.	Związek transformaty kosinusowej z DFT	223
28.	Przekształcenie Karhunen-Loeve'a	229
29.	Związek transformaty kosinusowej z transformatą Karhunen-Loeve'a	239

ROZDZIAŁ VI 244

REPREZENTACJA FALKOWA SYGNAŁÓW

30.	Przekształcenie falkowe	245
31.	Aproksymacja wielorozdzielcza	253
32.	Funkcje skalujące	263
33.	Zmniejszanie rozdzielczości sygnału	271

34. Bazy falkowe	274
35. Reprezentacja falkowa wektora próbek sygnału	284
36. Falki Daubechies	288

ROZDZIAŁ VII 295

FILTRY ANALOGOWE

37. Sygnały i układy	296
38. Układy liniowe z czasem ciągłym	301
39. Transmitancja widmowa	307
40. Przekształcenie Laplace'a	314
41. Transmitancja	320
42. Aproksymacja idealnej charakterystyki filtru dolnoprzepustowego	323
43. Filtry Butterwortha i filtry Czebyszewa	326

ROZDZIAŁ VIII 336

FILTRY CYFROWE

44. Układy liniowe z czasem dyskretnym	337
45. Przekształcenie Z	340
46. Transmitancja	343
47. Filtry FIR i IIR	350
48. Zastosowanie DFT do realizacji filtrów FIR	354
49. Splot kołowy	360

ROZDZIAŁ IX 365

FILTRY O NIESKOŃCZONEJ ODPOWIEDZI IMPULSOWEJ (IIR)

50. Zadanie symulacji cyfrowej	366
51. Metoda niezmienności odpowiedzi impulsowej	368
52. Metoda operatorów całkowania	371

53. Metoda dołączania ekstrapolatora	377
54. Filtry cyfrowe Butterwortha i Czebyszewa	385

ROZDZIAŁ X	393
------------	-----

FILTRY O SKOŃCZONEJ ODPOWIEDZI IMPULSOWEJ (FIR)

55. Charakterystyka fazowa filtru cyfrowego	393
56. Charakterystyka częstotliwościowa zerofazowa	397
57. Zasady projektowania filtrów FIR	403
58. Metoda okien czasowych	406

LITERATURA	416
SKOROWIDZ	423