

Spis treści

Od autorów	10
-------------------	-----------

Rozdział 1	13
-------------------	-----------

Sygnały deterministyczne i losowe

Podstawowe parametry sygnału

1.1.	Klasyfikacja sygnałów deterministycznych	13
1.2.	Klasyfikacja sygnałów losowych	19
1.3.	Klasyfikacja sygnałów ze względu na ciągłość dziedziny i wartości	22
1.4.	Podstawowe parametry sygnałów	25
1.5.	Opis oprogramowania „Sygnały deterministyczne i losowe”	30
1.6.	Propozycje eksperymentów	31
	Literatura	32

Rozdział 2	34
-------------------	-----------

Podstawowe charakterystyki sygnałów stacjonarnych

2.1.	Gęstość prawdopodobieństwa	34
2.2.	Funkcja autokorelacji	38
2.3.	Widmo sygnału / funkcja gęstości widmowej mocy	40
2.4.	Opis oprogramowania „Podstawowe charakterystyki sygnałów stacjonarnych”	49
2.5.	Propozycje eksperymentów	50
	Literatura	52

Rozdział 3 **54**

Podstawowe łączne charakterystyki dwóch sygnałów

3.1.	Łączna gęstość prawdopodobieństwa	54
3.2.	Funkcja korelacji wzajemnej	57
3.3.	Wzajemna gęstość widmowa mocy	60
3.4.	Funkcja korelacji wzajemnej i funkcja wzajemnej gęstości widmowej dla opóźnienia czasowego	61
3.5	Opis oprogramowania „Łączne charakterystyki dwóch sygnałów”	63
3.6	Propozycje eksperymentów	64
	Literatura	68

Rozdział 4 **69**

Teoria próbkowania. Dyskretne przekształcenie Fouriera

4.1.	Twierdzenia o próbkowaniu	70
4.2.	Próbkowanie sygnałów dolnopasmowych o widmie ciągłym	71
4.3.	Próbkowanie sygnałów o widmie prążkowym	73
4.4.	Próbkowanie sygnałów pasmowych	74
4.5.	Dyskretne przekształcenie Fouriera – podstawowe informacje	76
4.6	Opis oprogramowania „Ilustracja twierdzenia o próbkowaniu”	79
4.7	Propozycje eksperymentów	80
	Literatura	83

Rozdział 5

84

Teoria kwantowania. Deterministyczne i randomizowane kwantowanie sygnałów

5.1.	Kwantowanie deterministyczne. Twierdzenia Widrowa	85
5.2.	Kwantowanie randomizowane	93
5.3	Opis oprogramowania „Ilustracja kwantowania sygnałów oraz kwantowania z sygnałem <i>ditherowym</i> ”	96
5.4	Propozycje eksperymentów	97
	Literatura	99

Rozdział 6

101

Koherentne uśrednianie sygnałów

6.1.	Zasada uśredniania koherentnego	101
6.2.	Poprawa stosunku sygnału do szumu	102
6.3	Opis oprogramowania „Detekcja sygnału okresowego w szumie metodą uśredniania koherentnego”	106
6.4	Propozycje eksperymentów	107
	Literatura	109

Rozdział 7

111

Korelacyjne metody pomiaru parametrów sygnałów przy występowaniu szumów

7.1.	Zastosowanie funkcji autokorelacji do wykrywania sygnału okresowego ukrytego w szumie	111
7.2.	Zastosowanie funkcji korelacji wzajemnej do odzyskiwania z szumu sygnałów okresowych i nieokresowych	113
7.3.	Funkcja korelacji wzajemnej dwóch wersji zakłóconego sygnału losowego	116
7.4.	Funkcja korelacji wzajemnej sygnałów ukrytych w szumie i opóźnionych względem siebie	120

7.5	Opis oprogramowania „Detekcja sygnałów w szumie metodą autokorelacji i korelacji wzajemnej”	123
7.6	Propozycje eksperymentów	124
	Literatura	129

Rozdział 8 **130**

Pomiar parametrów sygnałów metodami punktowymi

8.1.	Predykcja próbek sygnału okresowego	132
8.2.	Zastosowanie metod punktowych do wyznaczania parametrów sygnału okresowego	132
8.3.	Błędy estymacji	134
8.4.	Opis oprogramowania „Pomiar parametrów sygnału okresowego z zastosowaniem metod punktowych”	135
8.5.	Propozycje eksperymentów	137
	Literatura	138

Rozdział 9 **140**

Przetwarzanie sygnałów w radioastronomii

9.1.	Dwie podstawowe architektury korelatorów	141
9.2.	Kwantowanie sygnałów w radioastronomii	143
9.3.	Wymagania stawiane korelatorom	147
9.4.	Podsumowanie	148
9.5.	Propozycje zadań i eksperymentów	148
	Literatura	149

Dodatek 1

151

Analiza wpływu układów nieliniowych na funkcję gęstości prawdopodobieństwa sygnałów deterministycznych, losowych oraz ich sumy

D.1.1.	Analiza dla prostownika jednopółkowego	152
D.1.2.	Analiza dla prostownika dwupółkowego	161
D.1.3	Analiza dla kwadratora	170
	Podsumowanie	178

Dodatek 2

180

Zrzuty ekranów dla wybranych eksperymentów