

Spis treści

Wstęp	8
1 Podstawowe wiadomości	13
1.1 Miara. Podstawowe własności miary	13
1.2 Elementy rachunku prawdopodobieństwa	21
1.2.1 Przestrzeń probabilistyczna.	21
1.2.2 Zmienne losowe. Wektory losowe	24
1.2.3 Wartość oczekiwana. Warunkowa wartość oczekiwana	28
1.3 Procesy stochastyczne	33
1.4 Optymalne zatrzymanie procesów losowych	36
1.5 Teoria filtracji	39
1.5.1 Wyznaczenie warunkowego rozkładu	39
1.5.2 Filtracja ciągów warunkowo normalnych	41
2 Optymalne sterowanie adaptacyjne dla horyzontu deterministycznego	49
2.1 Optymalne sterowanie systemami stochastycznymi z czasem dyskretnym	52
2.1.1 Postawienie zadania	52
2.1.2 Wyznaczenie optymalnego sterowania	57
2.2 Optymalne sterowanie liniowo-kwadratowe	62
2.2.1 Problem sterowania liniowym obiektem z losowym przesunięciem	63
2.2.2 Sterowanie systemem liniowym z pełną informacją . .	65

2.2.3	Sterowanie systemem liniowym z niepełną informacją .	69
2.2.4	Wpływ informacji o systemie liniowym na koszty sterowania	75
2.2.5	Wpływ horyzontu na koszty sterowania	80
3	Optymalne sterowanie adaptacyjne dla horyzontu losowego niezależnego od stanów systemu	85
3.1	Postawienie zadania	86
3.2	Sterowanie dla horyzontu losowego o skończonej liczbie realizacji	89
3.2.1	Optymalne sterowanie dla zadania planistycznego . . .	89
3.2.2	Optymalne sterowanie dla zadania operacyjnego . . .	96
3.2.3	Wyznaczenie optymalnego sterowania	101
3.3	Sterowanie dla horyzontu losowego o przeliczalnej liczbie realizacji	103
3.3.1	Postawienie zadania	103
3.3.2	Wyznaczenie ε -optymalnego sterowania	109
3.4	Optymalne sterowanie liniowo-kwadratowe z losowym horyzontem	113
3.4.1	Optymalne sterowanie dla losowego horyzontu o skończonej liczbie realizacji	115
3.4.2	Optymalne sterowanie dla losowego horyzontu o przeliczalnej liczbie realizacji	122
4	Optymalne zatrzymanie systemów sterowanych	129
4.1	Postawienie zadania	131
4.2	Optymalne zatrzymanie systemu przy pomocy sterowania . .	133
4.2.1	Zamiana stopowania na sterowanie	133
4.2.2	Wyznaczenie optymalnego sterowania i momentu zatrzymania	135
4.2.3	Algorytm wyznaczenia optymalnego sterowania i momentu zatrzymania	139
4.3	Optymalne zatrzymanie sterowanych systemów stochastycznych	142
4.4	Różnice i podobieństwa zadań optymalnego zatrzymania . . .	147

4.5	Zbiory optymalnego zatrzymania	149
4.6	Optymalne sterowanie i zatrzymanie dla zadania liniowo-kwadratowego	152
5	Optymalna trajektoria	161
5.1	Wyznaczenie trajektorii dla systemów stochastycznych z czasem dyskretnym	162
5.1.1	Postawienie zadania	162
5.1.2	Wyznaczenie optymalnej trajektorii	166
5.2	Optymalna trajektoria dla zadania liniowo-kwadratowego . .	170
5.2.1	Optymalna trajektoria dla zadania z ustalonym horyzontem	170
5.2.2	Optymalna trajektoria dla zadania z losowym horyzontem niezależnym od stanów systemu	177
	Bibliografia	182