

Spis treści

Przedmowa 7

Część I. Podstawy 13

1. Uczenie się na podstawie interakcji 15

Uczenie bayesowskie 15

Rzuty niesymetryczną monetą 16

Rzuty niesymetryczną kością 19

Aktualizacje bayesowskie 21

Uczenie przez wzmacnianie 22

Najważniejsze przełomowe osiągnięcia 23

Główne elementy składowe 25

Deep Q-Learning (DQL) 26

Podsumowanie 27

Literatura 28

2. Deep Q-learning 29

Problemy decyzyjne 30

Programowanie dynamiczne 31

Q-Learning 33

Przykłady z grą CartPole 35

Środowisko gry 35

Losowy agent 37

Agent DQL 38

Q-Learning a uczenie nadzorowane 42

Podsumowanie 42

Literatura 43

3. Algorytm Q-learning w finansach 44

Środowisko Finance 44

Agent DQL 49

Miejsca, w których analogia zawodzi 51

Ograniczona ilość danych 51

Brak wpływu 52

Podsumowanie	53
Literatura	54
Część II. Rozszerzanie danych	55
4. Symulowane dane	57
Szeregi czasowe z szumem	58
Symulowane szeregi czasowe	61
Podsumowanie	67
Literatura	68
Klasa Pythona DQLAgent	68
5. Dane generowane	71
Prosty przykład	72
Przykład finansowy	77
Test Kołmogorowa-Smirnowa	80
Podsumowanie	82
Literatura	83
Część III. Zastosowania finansowe	85
6. Handel algorytmiczny	87
Jeszcze o grze predykcyjnej	88
Środowisko Trading	90
Agent transakcyjny	95
Podsumowanie	98
Literatura	99
Środowisko Finance	99
Klasa DQLAgent	100
Środowisko Simulation	103
7. Dynamiczny hedging	105
Delta hedging	106
Środowisko Hedging	114
Agent do hedgingu	119
Podsumowanie	124
Literatura	125
Wzór według modelu BSM (1973)	125

8. Dynamiczna alokacja w aktywa 127

Podział między dwa fundusze 128

Scenariusz z dwoma aktywami 142

Scenariusz z trzema aktywami 149

Portfel o równych wagach 154

Podsumowanie 155

Literatura 155

Kod dla scenariusza z trzema aktywami 156

9. Optymalna realizacja zleceń 161

Model 162

Implementacja modelu 164

Środowisko realizacji transakcji 170

Agent losowy 172

Agent do realizacji transakcji 173

Podsumowanie 179

Literatura 180

10. Uwagi końcowe 181

Literatura 183