

Spis treści

Przedmowa

XIII

Wstęp

XIX

Część I. Badanie sztucznego życia

1 Boidy, animki i L-kwiaty. Rozpoznanie terenu	3
Czym jest sztuczne życie?	5
Dogmaty sztucznego życia	6
Sztuczne życie i "wielkie pytania"	8
Na początku... ..	9
Sztuczne życie i sztuczna inteligencja	10
Wczesne badania sztucznego życia	11
Co takiego podobnego do życia jest w sztucznym życiu?	12
Nowe spojrzenie na życie	12
Przejście od nie-życia do życia	13
2 Badanie prawdziwego życia: Sztuczne życie	15
Podstawy zachowania wytwórczego	16
Własności białek i wirusów zbliżające je do życia	17
Zbliżone do życia własności białek	18
Wirusy - żywe czy jak żywe?	19
Rozmnażanie i złożoność	19
Ewolucja	20
Adaptacja i wydolność - najlepsze wykorzystanie zmiennego środowiska	21
Wykraczamy poza neo-darwinizm?	22
Co robią żywe organizmy	23
Szukanie pożywienia	23
Oddziaływania z podobnymi formami życia	23
Porozumiewanie się	23
Współpraca i współzawodnictwo	24
Uczenie się	24
Naturalne sieci neuronów	25
Sieci immunologiczne	25
Sieć wątroby	26
Zachowania w naturalnym i sztucznym życiu	26
3 Narzędzia zestawu badacza	29
Narzędzia związane z prawdziwym życiem	30
Genetyka	30

Ewolucja	31
Narzędzia sprzętowe	33
Komputery szeregowo (von Neumanna)	33
Przetwarzanie równoległe	34
Narzędzia programowe	34
Automaty komórkowe	35
Algorytmy ewolucyjne	37
Języki programowania	40
Dodatkowe narzędzia	42
Fraktale	44
Narzędzia wiary	44
4 Elektroniczne życie	47
Życie jest grą	48
Biomorfy	49
Program	49
Drzewa i rekurencja	50
Rozwój	50
Rozmnażanie	51
Uruchomienie programu	51
Charakter wytwórczy	51
Ulepszanie systemu	52
Panspermia	53
Zapętlanie pętli	53
Pętle z osłonką	54
Pętle bez osłonek	56
5 Tworzenie gatunków: żaby, animki i zwierzęta domowe	59
Co znaczy słowo wytwórczy i skąd bierze się to zjawisko?	60
Poziomy wytwórczości Pattee	60
Kategorie wytwórczości Carianiego	61
Animki	62
Żaba Hollanda	62
Zwierzęta i animki Wilsona: zasady uczenia się	63
Zhierarchizowany świat zwierząt	64
Uczenie się a przetrwanie	66
Projektowanie systemu	66
Strategia ERL	66
Środowisko AL	67
Kiedy mija czas	67
Dlaczego uczenie się połączone z ewolucją działa najlepiej	67
O Parisiego	69

6 Roboty a la sztuczne życie	71
Tradycyjna robotyka	72
Architektura zawierania	74
Jak się nauczyć co teraz robić	75
Prawdziwe i nieprawdziwe roboty	76
Optymalizacja zachowania zwierząt	77
Autonomia - symulowana i prawdziwa	78
Proste zachowania	81
Zachowania wytwórcze	82
Robot sieciowy - zwierzątko domowe	82
Współzawodnictwo zachowań	83
Jak uczy się Pet	83
System nerwowy robota: połączenie algorytmu genetycznego z siecią neuronową	84
Grupy robotów	84
7 "Prawdziwe" sztuczne życie	87
Tierra - otwarty ekosystem Thomasa Raya	88
Początek życia na Tierrze	88
Jak przetrwać i dobrze prosperować na Tierrze	91
Co otrzymał Ray?	92
Ewolucja drapieżników i ofiar jako sposób na rozwiązywanie problemów	93
Mrówki, mrówki, mrówki	93
Mrówki UCLA	94
Mrówki Kozy na szlaku Santa Fe	97
Vanty Langtona	98
Ptaki i ryby	99
L-systemy	101
Część II. Oprogramowanie	
8 CellMaster	107
Uruchamianie CellMaster	108
Atour 1	109
Wire	110
Diode	110
Sample Circuit	110
Atour2	110
Atour3	111
Conway	111
Entropic	112

9 Cellular Automata Laboratory	115
Eksperymenty CADEMO	116
Fader	116
Heat	116
Aurora	117
Bob	117
DenTea	117
Hodge	118
EcoLiBra	118
Faders	118
Flick	118
Fractal	118
PerfumeX	119
Rug	119
Soot	120
Zhabo	120
RainZha	120
TimeTun	120
Eksperymenty 3DDEMO	120
Fredkin's Parity Rule	120
Life	120
10 AutoCell	123
Okno AutoCell	124
Otwarcie istniejącego pliku	125
Zmiany w pojedynczych komórkach	126
Umieszczanie komórki na siatce	126
Zmiana wszystkich komórek	126
Zmiana zasad	126
Regeneration Delay	126
Istniejące pliki	126
Tworzenie nowego automatu	128
11 Gra Life	131
Zasady Life	132
Uruchamianie programu	132
Zaladowanie gry	132
Tworzenie gry	133
Wprowadzanie zmian	133
Geometria świata	134
Losowe dodawanie komórek	134
Przesuwanie bloków komórek	134
Kopiowanie bloków komórek	134
Lustrzane odbicie	135

Obracanie bloku komórek	135
Zmiana dekoracji	135
Wyglądanie	135
Pliki demonstracyjne	135
12 Life Workshop	139
Uruchamianie programu	140
Życie w Workbench	140
Siatki	141
Uruchamianie gry	141
Ewolucja dużych populacji	142
13 Galaxy	145
Uruchamianie Galaxy	146
Ustawianie parametrów	146
Liczba gwiazd	146
Stała grawitacji	146
Początkowa prędkość	147
Współczynnik tłumienia	147
Precyzja obliczeń	147
Uruchamianie programu	147
Programy symulacyjne	148
Przykładowe pliki	148
14 Ant21	151
Mrówki, kolonie i szlaki	152
Komórki	153
Zapisywanie danych w komórce	153
Jak mrówka się uczy	154
Wprowadzanie zmian	154
Dwie gry - FreeForAll i EatCycle	154
FreeForAll	154
EatCycle	154
Wydolność, dobór naturalny i ewolucja	155
Rozmnażanie	155
Dokonywanie zmian w sposobach rozmnażania	156
Nagradzanie i karanie mrówek	156
Zapamiętywanie parametrów gry	156
15 BSIM	157
Uruchamianie BSIM	158
Świat BSIM	159
Co można symulować	159

Projektowanie symulacji	159
Options (opcje)	160
Początkowe wartości	160
Uruchamianie symulacji	162
Pobieranie próbek	163
Drukowanie wyników	163
Manipulowanie genomem	163
A Słownik	167
B Piśmiennictwo dotyczące sztucznego życia	175