

Systemém complex

Philippe Collard, Sébastien Verel, Manuel Clergue

Systemes complexes

Une introduction par la pratique



جامعة محمد بوقرة - بومرداس
Université M'Hamed Bouguerra - Boumerdes
المكتبة الجامعية
رقم الجرد: 6211.3A/C.01
1Exp



Philippe Collard, Sébastien Verel, Manuel Clergue

Systemes complexes

Une introduction par la pratique

جامعة أمحمد بوقرة - بومرداس
Université M'hamed Bougara - Boumerdes
المكتبة الجامعية
رقم الجرد: 0116.43.8



Table des matières

Préface	vii
Introduction	1
Une tentative de définition	2
Complexité <i>versus</i> complication	3
Complexité <i>versus</i> prédictibilité	4
Complexité et confluence spatiotemporelle	6
Variabilité	7
Persistance	8
Localité	10
Visite d'un atelier	12
Paramètre <i>versus</i> variable	13
Agents et réseau d'agents	14
Règles locales	14
Observer, analyser, comprendre	14
Faites-le vous-même !	15
Pour aller plus loin...	15
Comment aborder les différents ateliers ?	16
Bilan	19
Atelier 1 : Procession d'agents	21
1.1 Comment modéliser une procession ?	22
1.2 Modèle des chenilles processionnaires : émergence d'un macroindividu	24
1.3 Modèle de la « descente aux flambeaux » : optimisation globale	34
1.4 Modèle des anneaux d'agents processionnaires : cycle limite	42
1.5 Modèle en anneau : émergence de motifs	48
Atelier 2 : Automates cellulaires	53
2.1 Modélisation par automate cellulaire	54
2.2 Automates cellulaires à une dimension	57
2.3 Le jeu de la vie	67
2.4 Jeux évolutionnaires spatiaux	76
Atelier 3 : Réseaux sociaux	91
3.2 Réseaux homogènes d'amitiés : réseau aléatoire	95
3.3 Comment propager l'information à l'ensemble de la communauté ?	106

3.4	Réseaux « petit monde »	115
3.5	Réseaux sans échelle caractéristique	137
Atelier 4 : Morphogénèse		159
4.1	Modèle du drapeau français	159
4.2	Modèle de réaction-diffusion de Turing	168
Atelier 5 : Chaos déterministe		179
5.1	Comment modéliser l'évolution d'une population ?	180
5.2	Fonctions logistiques	181
5.3	Modélisation de la dynamique d'évolution d'une population	185
5.4	Sensibilité à la condition initiale	192
5.5	Diagramme de bifurcations	201
Atelier 6 : Intelligence collective		209
6.1	Modèle de communication stigmergique	209
6.2	Un unique gradient relatif à la zone de rassemblement	211
6.3	Gradient de ressources	221
6.4	Zones de ressources localisées	232
Annexes		243
A Simulation orientée agent en NetLogo		245
A.1	Programmer des agents dans un espace spatiotemporel	246
A.2	Variable	251
A.3	Procédure	252
A.4	Structure de contrôle et structure de données	259
A.5	Outil de visualisation	262
A.6	Un exemple complet	263
B Solutions		267
B.1	Procession d'agents	267
B.2	Automates cellulaires	269
B.3	Réseaux sociaux	276
B.4	Morphogénèse	292
B.5	Chaos déterministe	294
B.6	Intelligence collective	299
Bibliographie		303
Index		305

Philippe Collard, Sébastien Verel, Manuel Clergue

Systemes complexes

Une introduction par la pratique

Chacun peut observer dans le monde réel l'omniprésence de systèmes complexes constitués de nombreux éléments en interaction et dont les caractéristiques globales ne peuvent se réduire à celles de leurs composants: ce sont par exemple les cellules d'un organisme vivant, les colonies de fourmis, les écosystèmes, ou encore les systèmes économiques, l'Internet et les réseaux sociaux. Dans le futur, nos sociétés devront relever l'immense défi scientifique et technologique qui consiste à comprendre ces systèmes pour les adapter, les contrôler et les modéliser.

Au travers d'exemples choisis sans complication inutile, les auteurs proposent une introduction par la pratique aux systèmes complexes. Leur méthode repose sur la conviction que toute compréhension suppose un acte d'expérience; l'ouvrage est composé d'ateliers où il s'agit de simuler une dynamique collective à partir de sa modélisation orientée-agent.

Les étudiants, les enseignants, les créateurs et plus largement toute personne avide de développer sa culture et d'actualiser ses connaissances tireront parti de cet ouvrage pluridisciplinaire accessible à un large public.

Philippe Collard est Professeur à l'Université Nice Sophia Antipolis. Il effectue ses recherches au sein du Laboratoire d'Informatique, Signaux et Systèmes de Sophia Antipolis sur le thème de la modélisation des systèmes complexes bio-inspirés.

Sébastien Verel est Maître de Conférences à l'Université Nice Sophia Antipolis. Il effectue ses recherches au laboratoire I3S dans le domaine de la résolution de problème par des méthodes informatiques bio-inspirées.

Manuel Clergue est actuellement Maître de Conférences à l'Université des Antilles et de la Guyane, où il poursuit ses recherches autour de la modélisation de systèmes naturels.



Presses
polytechniques
et universitaires
romandes

ISBN 978-2-88074-991-0



9 782880 749910 >