



# SWARM INTELLIGENCE ARCHITECTURES OF MULTI-AGENT SYSTEMS

集群智能 多智能体系统建筑

EDITED BY

NEIL LEACH  
ROLAND SNOOKS

TRANSLATED BY

GANG SONG

(英) 尼尔·里奇  
(澳) 罗兰德·斯努克斯  
编著

宋刚 等译

同济大学出版社  
TONGJI UNIVERSITY PRESS

# SWARM INTELLIGENCE ARCHITECTURES OF MULTI-AGENT SYSTEMS

集群智能 多智能体系统建筑

EDITED BY

**NEIL LEACH  
ROLAND SNOOKS**

TRANSLATED BY

**GANG SONG**



(英) 尼尔·里奇  
(澳) 罗兰德·斯努克斯  
编著

宋刚 等译

同济大学出版社  
TONGJI UNIVERSITY PRESS

## 图书在版编目 ( C I P ) 数据

集群智能 : 多智能体系统建筑 / (英) 尼尔·里奇  
(Neil Leach), (澳) 罗兰德·斯努克斯  
(Roland Snooks) 著; 宋刚等译. -- 上海: 同济大学  
出版社, 2017.3

(数字设计前沿系列丛书 / 袁烽, 江岱主编)

ISBN 978-7-5608-6780-9

I. ①集... II. ①尼... ②罗... ③宋... III. ①数字技  
术 - 应用 - 建筑设计 - 研究 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第041190号

## 集群智能 多智能体系统建筑

### SWARM INTELLIGENCE ARCHITECTURES OF MULTI-AGENT SYSTEMS

(英) 尼尔·里奇 (澳) 罗兰德·斯努克斯 编著 宋刚 等译  
EDITED BY Neil Leach Roland Snooks TRANSLATED BY Gang Song

责任编辑 袁佳麟  
责任校对 徐春莲  
装帧设计 Moira Henry, 赵冰

出版发行 同济大学出版社  
(www.tongjipress.com.cn 地址: 上海市四平路1239号 邮编: 200092 电话: 021-65982473)

经 销 全国各地新华书店  
印 刷 上海安兴汇东纸业  
开 本 787mm×1092mm 1/16  
印 张 11.5  
字 数 287 000  
版 次 2017年3月第1版 2017年3月第1次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5608-6780-9  
定 价 98.00元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换  
版权所有 侵权必究

# CONTENTS 目录

- 7 Preface  
序
- 15 Introduction  
概论  
Neil Leach 尼尔·里奇  
Roland Snooks 罗兰德·斯努克斯
- 25 Excavating Emergence  
深议涌现  
John Holland 约翰·霍兰
- 37 MicroImage / Process Compendium  
MicroImage / Process 概述  
C.E.B. Reas C.E.B.列阿斯
- 49 Multi-Agent Systems  
多智能体系  
Manuel Delanda 曼纽尔·德兰达
- 57 Complex Phenomena  
复杂现象  
University of Pennsylvania 宾夕法尼亚大学
- 71 Swarms of Self-Assembling Robots  
集群式自装配机器人  
Marco Dorigo 马尔科·多里戈
- 81 Swarm Urbanism  
集群城市主义  
Neil Leach 尼尔·里奇
- 89 Short Stories of an Acephalic Body  
关于无头身体的小故事  
Francois Roche 弗朗索瓦·罗什
- 99 The Bottom is not Enough  
底层是不够的  
Kevin Kelly 凯文·凯利
- 107 Behavioral Matter  
行为化物质  
Kokkugia Kokkugia事务所
- 121 Informal Agency  
异规智能  
Cecil Balmond 塞西尔·巴尔蒙德

- 131 Agent Urbanism  
智能体城市主义  
Biothing/Alisa Andrasek Biothing事务所/阿利萨·安德利斯克
- 137 Rhizomatic Urbanism  
块茎城市主义  
Neil Leach 尼尔·里奇
- 147 Swarm What? Notes on the Imaging of Aggregation  
群体效应：关于聚集形态的随笔  
Benjamin H. Bratton 本杰明·H.布拉顿
- 157 Stigmergic Building Algorithms for Smart Architectures  
智能建筑中的聚类算法  
Guy Theraulaz 盖·塞勒劳兹
- 171 Agentware  
智能体库  
AA/DRL 英国建筑联盟设计研究实验室
- 178 Contributors' Bios  
撰稿人



# SWARM INTELLIGENCE ARCHITECTURES OF MULTI-AGENT SYSTEMS

集群智能 多智能体系统建筑

EDITED BY

NEIL LEACH  
ROLAND SNOOKS

TRANSLATED BY

GANG SONG

(英) 尼尔·里奇  
(澳) 罗兰德·斯努克斯  
编著

宋刚 等译

同济大学出版社  
TONGJI UNIVERSITY PRESS

## 内容简介

集群智能是一项全新的革命性的理论，启发自自然界中的多因子系统（如成群的鸟儿和鱼类等）。本书集合了集群智能在诸如生物学、微型机器人、工程学、社会学、艺术、建筑、哲学以及不同的社会研究上的影响，着眼于探究其对数字化建筑设计的影响。同时集合了当今世界上许多有才华的数字化设计建筑师和思想家的言论，揭开了这项正在改变建筑设计的新技术的神秘面纱的一角。

## INTRODUCTION

Swarm intelligence has emerged as an important theory in understanding the collective behavior that arises in complex systems, such as those found in flocks of birds or schools of fish. This book looks at the impact of swarm intelligence and multi-agent systems on architectural design, set within the context of their impact on biology, swarm robotics, engineering, art, philosophy and social studies. The book brings together some of the most inspirational computational architects and thinkers in the world today, and offers a fascinating snapshot of a new approach that is transforming architectural design.

上架建议：建筑设计，数字设计

ISBN 978-7-5608-6780-9



9 787560 867809 >

定价：98.00 元









# SWARM INTELLIGENCE ARCHITECTURES OF MULTI-AGENT SYSTEMS

## 集群智能 多智能体系统建筑

EDITED BY

**NEIL LEACH  
ROLAND SNOOKS**

TRANSLATED BY

**GANG SONG**

(英) 尼尔·里奇  
(澳) 罗兰德·斯努克斯  
编著

宋刚 等译

同济大学出版社  
TONGJI UNIVERSITY PRESS





# PREFACE

## 序

在过去几年中，多代理系统吸引了人们越来越多的关注和兴趣。在建筑和其他许多领域，这些系统正在扮演着越来越重要的角色。尽管在其他领域中，该系统主要被用于模拟，但在建筑学领域中，它却成为一个占主导位置的设计工具。如今，我们正在目睹着一场建筑设计的革新。

这本书尝试在广阔的文化背景下去记录这些新兴的事物。书内综合了来自生物学、微型机器人、工程学、社会学、艺术、建筑、哲学，以及文化研究等各种不同领域的权威思想，以期让读者了解这想法产生的跨学科的背景。一些有关这些想法对于建筑所产生的影响和对其他领域所产生的影响之间的比较也一并提供给读者。这本书同时也包括了2010年在香港大学上海中心举办的“集群智能：多智能体系建筑”展览中的一些非常具有启发性的设计项目、论文以及新近的一些作品，用以说明这项新技术在建筑学中的应用潜力。这本书的目的，是在这项新技术发展的关键时刻，给这样一个令人激动的建筑设计新运动提供一个批判性的注释。

我们要感谢很多人的帮助，没有他们，这本书是不可能出版的。特别感谢翻译小组的成员：陈晓钦、张润卿、刘莹、张安琪、林奕凯、金翔宇、姚慧娟、徐晓畅、苏奇、刘莎、明晔、陈寅、陈琪。我们也很感谢何莹女士发起了这个项目，以及袁佳麟、赵冰帮助了此书的出版。最后，我们要谢谢所有对这本书作出贡献的人。

尼尔·里奇

罗兰德·斯努克斯

Multi-agent systems have begun to play an important role in engaging with complex phenomena within a diverse array of disciplines. While these systems primarily operate as a mode of simulation, within architecture multi-agent systems are forming the basis for generative design strategies. The logic of swarm intelligence is emerging as a catalyst for a radical methodological development in architectural design.

This book is an attempt to chart this emerging phenomenon and to set it within a broader cultural context. It brings together some of the leading authorities from a range of disciplines – biology, swarm robotics, engineering, sociology, art, architecture, philosophy and cultural studies – to expose the interdisciplinary background out of which these ideas have emerged, and to provide a point of comparison between their impact on architecture and on other disciplines. The book illustrates the potential of these processes through a series of architectural design projects and essays, which were originally curated for the exhibition Swarm Intelligence: Architectures of Multi-Agent Systems held in the University of Hong Kong Shanghai Study Centre in 2010, and updated to include more recent work. In so doing it seeks to provide a critical framework for an experimental movement in architectural design at a crucial moment in its development.

We are grateful for the assistance of a number of people without whom this book would not have been possible. We would like to thank Gang Song for translating the book, and Xiaoqin Chen, Runqing Zhang, Ying Liu, Anqi Zhang, Yikai Lin, Xiangyu Jin, Huijuan Yao, Xiaochang Xu, Qi Su, Sha Liu, Ming Ye, Yin Chen, Qi Chen and Moira Henry for their earlier contributions. We would also like to thank Vivi Ying He for initiating the project, and Crisie Yuan and Bing Zhao for seeing it through to completion. Lastly, but not least, we would like to thank all those who contributed material to this volume.

Neil Leach

Roland Snooks







# CONTENTS 目录

- 7 Preface  
序
- 15 Introduction  
概论  
Neil Leach 尼尔·里奇  
Roland Snooks 罗兰德·斯努克斯
- 25 Excavating Emergence  
深议涌现  
John Holland 约翰·霍兰
- 37 MicroImage / Process Compendium  
MicroImage / Process 概述  
C.E.B. Reas C.E.B.列阿斯
- 49 Multi-Agent Systems  
多智能体系  
Manuel Delanda 曼纽尔·德兰达
- 57 Complex Phenomena  
复杂现象  
University of Pennsylvania 宾夕法尼亚大学
- 71 Swarms of Self-Assembling Robots  
集群式自装配机器人  
Marco Dorigo 马尔科·多里戈
- 81 Swarm Urbanism  
集群城市主义  
Neil Leach 尼尔·里奇
- 89 Short Stories of an Acephalic Body  
关于无头身体的小故事  
Francois Roche 弗朗索瓦·罗什
- 99 The Bottom is not Enough  
底层是不够的  
Kevin Kelly 凯文·凯利
- 107 Behavioral Matter  
行为化物质  
Kokkugia Kokkugia事务所
- 121 Informal Agency  
异规智能  
Cecil Balmond 塞西尔·巴尔蒙德

131 Agent Urbanism  
智能体城市主义  
Biothing/Alisa Andrasek Biothing事务所/阿利萨·安德利斯克

137 Rhizomatic Urbanism  
块茎城市主义  
Neil Leach 尼尔·里奇

147 Swarm What? Notes on the Imaging of Aggregation  
群体效应：关于聚集形态的随笔  
Benjamin H. Bratton 本杰明·H.布拉顿

157 Stigmergic Building Algorithms for Smart Architectures  
智能建筑中的聚类算法  
Guy Theraulaz 盖·塞勒劳兹

171 Agentware  
智能体库  
AA/DRL 英国建筑联盟设计研究实验室

178 Contributors' Bios  
撰稿人

RMIT 权杖 RMIT Mace  
2015  
Roland Snooks + Scott Mayson

