

<<智能式GIS与空间优化>>

图书基本信息

书名：<<智能式GIS与空间优化>>

13位ISBN编号：9787030267672

10位ISBN编号：7030267672

出版时间：2010-2

出版时间：科学出版社

作者：黎夏，刘小平，李少英 著

页数：275

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;智能式GIS与空间优化&gt;&gt;

## 前言

自从地理信息系统 ( Geographical Information System , GIS ) 于20世纪60年代在加拿大诞生以来, GIS技术经历了40多年的快速发展。

GIS从原来局限于土地测绘等政府部门的小范围应用, 到现在被各学科、各行业部门和企业的广泛使用。

其发展趋势也经历了从强调“系统”本身的功能, 到强调推动技术发展的“科学”, 到现在的为大众普及“服务”的侧重点的转移。

但是, 随着GIS在地理学及其他领域应用的深入, 对GIS的空间分析功能提出了更高的要求。

由于空间信息的日益丰富和空间决策问题的日益复杂, 在GIS的应用中, 我们遇到了许多新的困难和障碍。

首先, GIS储存了大量的空间数据, 隐藏了许多有用的信息, 需要高级的空间分析工具才能提取出这些有用信息; 另外, GIS不仅应该提供简单的查询和显示的功能, 也应该提供对许多地理过程进行深入分析的工具, 包括解决复杂的资源配置和优化等问题。

许多地学现象属于动态的复杂系统, 地理系统的复杂性导致地理问题具有非线性、不确定性和模糊性等特征。

地理系统的动态性决定了地理实体和地理现象都不是一成不变的, 而是随着时间、空间的变化而不断变化。

而且导致这些变化的影响因子具有很大的不确定性, 很难用严格的数学公式和有规律的规则来表示。

传统的GIS通过对地理数据的处理、分析和模拟, 能够解决复杂地理问题中确定性的问题。

但是无法解决地学中的非线性、不确定性和模糊性的问题。

因此, 仅靠传统的GIS方法处理复杂地理空间问题, 具有很大的局限性, 无法解决动态复杂系统多因素、多层次以及非线性的问题。

近年来, 人工智能获得了迅速的发展, 在许多科学领域取得了丰硕的成果, 已发展成为一门极具挑战性、得到广泛重视和普遍认可并具有广阔发展前景和应用潜能的学科。

我们认为, 人工智能与GIS结合起来, 必定会大大提高目前GIS空间分析的能力, 为对许多复杂的非线性自然系统的分析提供了重要的分析工具。

因此, 我们尝试在智能式GIS方面进行了系统的研究, 提出了较完整的智能式GIS的概念及实现方法。

在书中, 我们提到了GIS应用的三大前沿方向, 包括空间知识发现、地理模拟以及空间优化与决策, 这三个方向的应用研究能够涵盖地理学中许多复杂的空间问题。

首先, 空间知识发现就是从海量数据中自动挖掘出有用信息, 并对这些信息进行空间分析, 从而找出相关的地理知识和地理规律。

在当今空间数据呈爆炸式增长的时代, 空间知识发现在GIS应用中具有非常重要的地位, 它是获取新的地理知识和地理规律的重要途径, 也是解决复杂空间决策问题的前提和重要依据。

另外, 地理模拟系统是探索和分析地理现象的格局形成和演变过程的有效工具, 能够帮助揭示复杂地理动态现象的形成规律并对其发展方向及演化过程进行有效的预测, 在城市扩张、土地利用变化、环境管理和资源的可持续利用等研究中得到广泛的应用。

而空间优化与决策也是当今GIS应用一个非常重要的方向, 它是资源环境管理、规划和利用需要解决的问题。

## <<智能式GIS与空间优化>>

### 内容概要

本书提出较完整的智能式GIS的概念，并系统地介绍智能式GIS的实现方法。

首先对人工智能的发展历史进行回顾，探讨人工智能与GIS的内在联系，介绍人工智能的基本原理、方法以及应用领域，对人工智能的一般算法进行描述。

本书的特色是详细地介绍空间知识发现、地理模拟、空间优化与决策三大方向的研究内容，建立较完整的基于点、线和面的空间优化模型，提出模拟与优化耦合的实现方法，并初步设计基于耦合的地理模拟优化系统。

书中以城市演变、土地利用变化以及地理空间分异等复杂地理现象的模拟为例，探讨基于多种人工智能算法(包括遗传算法、神经网络算法、蚁群智能算法、人工免疫系统)的智能元胞自动机和多智能体在城市演变规律等方面的应用，并详细介绍遗传算法、粒子群算法、蚁群智能算法和地理元胞自动机等人工智能算法与GIS的集成研究，及其在基础设施选址与空间优化等复杂问题中的应用。

本书适合于从事GIS的高校教师和科研所研究人员；GIS专业以及城市规划等相关专业的研究生；计算机应用科学专业的研究生；参加GIS研究生入学考试的学生。

## 书籍目录

前言第1章 智能式GIS的提出 1.1 GIS概述 1.1.1 GIS的定义 1.1.2 GIS的组成 1.1.3 GIS的基本功能 1.1.4 GIS的发展 1.2 智能式GIS的提出 1.3 智能式GIS的定义 1.4 智能式GIS的发展前景 参考文献第2章 计算机人工智能 2.1 人工智能的概述 2.1.1 人工智能的定义 2.1.2 人工智能的研究目标 2.1.3 人工智能的主要成就 2.1.4 人工智能对社会各领域的影响 2.2 人工智能的发展历史 2.2.1 人工智能诞生的历史背景 2.2.2 人工智能的诞生 2.2.3 人工智能的发展 2.3 人工智能的发展现状和展望 2.4 人工智能的基本原理和方法 2.5 人工智能主要应用领域 2.5.1 自动定理证明 2.5.2 模式识别 2.5.3 专家系统 2.5.4 机器学习 2.5.5 智能决策支持系统 参考文献第3章 人工智能一般算法 3.1 人工神经网络 3.1.1 BP神经网络 3.1.2 Hopfield神经网络 3.2 遗传算法 3.2.1 概述 3.2.2 遗传算法的基本组成 3.3 免疫算法 3.3.1 自然免疫系统简介 3.3.2 免疫算法 3.4 群体智能算法 3.4.1 粒子群优化算法 3.4.2 蚁群算法 参考文献第4章 GIS与人工智能的结合 4.1 GIS有关应用领域 4.1.1 城市与区域规划 4.1.2 资源管理与利用 4.1.3 环境监测与保护 4.1.4 商业规划与分析 4.2 GIS与人工智能结合的必要性和可行性 4.2.1 空间知识分析智能化 4.2.2 地理模拟智能化 4.2.3 空间优化与决策的智能化 4.3 人工智能在GIS中的研究热点 4.3.1 专家系统与GIS 4.3.2 进化计算与GIS 4.3.3 神经计算与GIS 参考文献第5章 智能式GIS与空间知识发现 5.1 基于数据挖掘的元胞自动机与空间知识发现 5.1.1 数据挖掘及地理元胞自动机 5.1.2 实验区及空间数据 5.1.3 CA转换规则的自动挖掘 5.1.4 模拟结果及检验 5.1.5 结论 5.2 基于生物群集智能优化的遥感分类方法 5.2.1 粒子群算法的基本原理 5.2.2 基于粒子群的遥感分类方法 5.2.3 影像分类实验 5.2.4 结论 5.3 基于蚁群智能的遥感分类方法 5.3.1 蚁群算法的基本原理 5.3.2 基于蚁群智能的遥感分类模型 5.3.3 影像分类实验 5.3.4 结论 参考文献第6章 智能地理模拟与优化 6.1 地理模拟工具：元胞自动机和多智能体 6.1.1 元胞自动机 6.1.2 多智能体系统 6.2 基于CA的智能元胞自动机与城市模拟 6.2.1 基于GA的CA模型参数获取及城市形态调控模拟 6.2.2 模型应用及结果分析 6.2.3 结论 6.3 基于ANN的智能元胞自动机与土地利用变化模拟 6.3.1 基于ANN和GIS的CA模型 6.3.2 应用及模拟结果 6.3.3 结论 6.4 基于ACO与元胞自动机的智能式地理模拟 6.4.1 基于蚁群智能算法的地理元胞自动机 6.4.2 基于蚁群智能的地理元胞自动机 6.4.3 模型应用及结果 6.4.4 模型验证与对比 6.4.5 结论 6.5 基于AIS的智能元胞自动机与规划情景模拟 6.5.1 AIS的基本原理 6.5.2 AIS自动获取CA的转换规则 6.5.3 基于AIS和元胞自动机的城市规划模型 6.5.4 模型应用及结果 6.5.5 珠江三角洲城市群的规划情景模拟 6.5.6 结论 6.6 基于分析学习的智能元胞自动机与城市演变模拟 6.6.1 逻辑回归模型 6.6.2 分析学习模型 6.6.3 应用及模拟结果 6.6.4 验证 6.6.5 结论 6.7 基于多智能体的地理空间分异现象模拟 6.7.1 基于多智能体的居住空间分异模型 6.7.2 实现与模拟结果 6.7.3 结论和讨论 6.8 基于多智能体的土地利用空间格局演变模拟 6.8.1 基于多智能体的城市土地利用变化模拟模型 6.8.2 模型及应用 6.8.3 模型的检验 6.8.4 结论 参考文献第7章 空间优化与决策 7.1 智能式GIS与空间点状地物优化 7.1.1 基于城市扩张模拟的基础设施优化模型 7.1.2 基于GA的空间优化模型 7.1.3 基于GA的农田生物质能集约利用优化模型 7.1.4 基于ACA(蚁群智能算法)的大区域优化选址模型 7.1.5 基于PSO(粒子群算法)的区域选址优化模型 7.2 智能式GIS与空间线状地物优化 7.3 智能式GIS与空间面状地物优化 7.4 基于耦合的地理模拟优化系统 7.4.1 引言 7.4.2 地理模拟优化系统 7.4.3 结论 参考文献彩图

## &lt;&lt;智能式GIS与空间优化&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：尽管GIS具有强大的空间数据管理和处理能力，但其在模型方面功能较弱，不能满足地理学家对过程等分析方面的需求（Gahegan 1999）。

许多地理现象的时空动态发展过程往往比其最终形成的空间格局更为重要，如城市扩展、疾病扩散、火灾蔓延、人口迁移、经济发展、沙漠化、洪水淹没等。

只有清楚地了解了地理事物的发展过程，才能够对其演化机制进行深层次的剖析，从而获取地理现象变化的规律。

因此，时空动态模型对研究地理系统的复杂性具有非常重要的作用。

近年来，国际上主要利用元胞自动机来对这些复杂的地理过程进行模拟分析。

例如，Clarke等（1997）提出SLEUTH模型来模拟美国的城市增长；wu和Webster（1998）提出了多准则判断的模型来模拟广州的城市发展；我们提出了引入数据挖掘的方法来自动提取城市CA的转换规则（Li and Yeh 2004）。

为了反映人文因素及政府等不同角色对地理过程的影响，采用多智能体系统方面的研究也引起了人们的重视。

例如，Benenson等（2002）根据居民的经济状况、房产价格变动以及文化认同性等，模拟了城市空间演化的自组织现象、城镇的居民种族隔离和居住分异现象；Ligtenberg等（2001）提出了一种基于多智能体和元胞自动机相结合的土地利用规划模型，该模型引入了政府的主导规划因素。

与此同时，在资源环境的管理、规划和利用中，经常需要面对如何在空间上优化配置资源，以产生最大的效益的问题（Bong and Wang, 2004）。

从上至下穷尽方法是无法解决许多复杂的空间优化问题的，特别是当把GIS空间数据引入到空间优化决策模型中时，涉及的数据量非常大。

基于生物智能（Swarm Intelligence）的方法可以被有效地应用于解决空间优化问题中。

上述研究都是比较分散进行的，没有形成统一的理论和技术框架体系。

为了推进GIS的进一步发展，有必要寻求一种新的理论和技术来开展地理空间系统的复杂性及其演化过程研究。

更重要的是，目前模拟与优化是割离的，这在应用中存在较大的弊端。

## <<智能式GIS与空间优化>>

### 编辑推荐

《智能式GIS与空间优化》是由科学出版社出版的。

<<智能式GIS与空间优化>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>