

多因子影响的地图居民地自动聚群与综合研究

闫浩文¹ 应 申^{2,3} 李 霖^{2,3}

(1 兰州交通大学数理与软件工程学院,兰州市安宁区西路 88 号,730070)
(2 武汉大学地理信息系统教育部重点实验室,武汉市珞喻路 129 号,430079)
(3 武汉大学资源与环境科学学院,武汉市珞喻路 129 号,430079)

摘 要:提出了地图综合目的的居民地聚群需要遵循 Gestalt 的邻近性、相似性和方向性原则,描述居民地结构、形态及其关系需要 6 个因子,即居民地间的距离、可视区域面积、大小相似度、形状相似度、方向关系、居民地内部方向;进而运用这些原则和因子,给出了居民地的自动聚群和综合方法。
关键词:Gestalt 原则;多因子;自动地图综合
中图法分类号:P208; P283. 1

地图自动综合是国家空间数据基础设施构建的瓶颈问题,是地图学界多年来一个活跃的研究课题,其旨在解决比例尺变换时地图数据载量与图面表达清晰度之间的矛盾^[1-3]。居民地作为地形图上的一类重要要素,其自动综合是地图综合中的一个难点^[2-6]。在大比例尺地图上,独立街区内居民地一般表现为离散分布的多边形。当地图比例尺缩小时,由于地图内容的拥挤与压盖,需要对居民地进行合并(combination)、删除(deletion)、典型化(typification)或者降维(collapse)等操作^[1]。要实行这些操作,前提是确定操作的对象,即确定哪些居民地作为一个整体而被综合,即地图上居民地的聚群^[2]。对居民地聚群而言,需要对居民地空间结构、形态及关系进行识别和恰当的描述。因此,对于此类居民地的综合,有以下 3 个关键问题需要研究:① 居民地群的描述;② 居民地的聚群;③ 居民地群与综合算法的匹配。其中,问题①、②是难点,是本文研究的重点。

1 居民地聚群中需要考虑的因子

1.1 居民地聚群需要遵守的规则

在地图综合算法中,曾被广泛应用的规则表现为 Gestalt 的基本原理^[6-8],包括邻近性(proximity)、相似性(similarity)、方向性(orientation)、

闭合性(closure)、连续性(continuity)、连通性(connectedness)、同趋向性(common fate)、共区域性(common region)等。

对于为地图综合而进行的居民地聚群而言,地图上居民地的连通性可以用邻近性代替(两目标距离为 0);同趋向性在静态的地图中不存在;共区域性对小范围的分析可以不予考虑(这些区域往往由水系、道路、境界等分割围成,是在考虑上下文聚群中的前期工作);闭合性和连续性可以由邻近性、相似性与方向性得到。故在居民地的聚群中,只考虑邻近性、相似性和方向性(图 1,图中虚线包围的是容易被聚群的建筑物)。



图 1 居民地聚群遵守的三原则
Fig. 1 Three Basic Rules Used in Map Generalization

1.2 居民地聚群中需要考虑的因子

根据居民地聚群需要考虑的 3 个原则,可得到影响居民地聚群的 6 个因子。

描述两个居民地之间的邻近关系可用两居民地距离和两居民地可视区域的面积。两个居民地之间的相似性包括大小相似和形状相似。

1) 两居民地距离指两居民地边界距离的最小值。

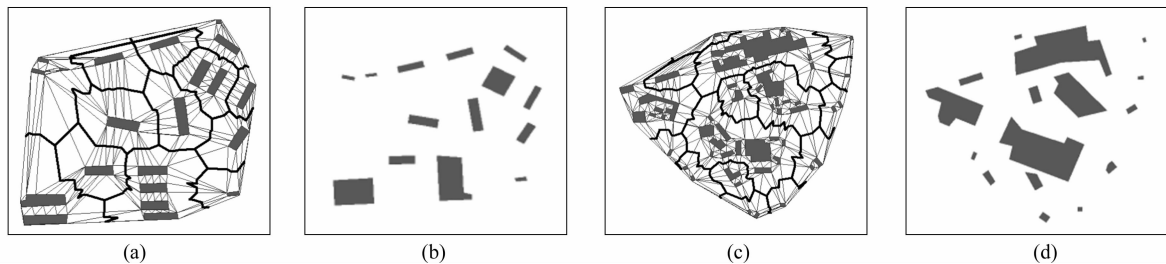


图4 居民地聚群及综合实验

Fig. 4 Experiments on Building Grouping and Generalization

参 考 文 献

- [1] McMaster R B, Shea K S. Generalization in Digital Cartography [M]. Washington D C: Association of American Cartographers, 2002
- [2] Li Zhilin, Yan Haowen, Ai Tinghua, et al. Automated Building Generalization Based on Urban Morphology and Gestalt Theory [J]. International Journal of Geographic Information Science, 2004, 18 (5):513-534
- [3] Regnaud N. Contextual Building Typification in Automated Map Generalization [J]. Algorithmica, 2001,30(2):312-333
- [4] Boffet A, Serra S R. Identification of Spatial Structures Within Urban Blocks for Town Characterization [C]. The 20th International Cartographic Conference, Beijing, 2001
- [5] 艾廷华. 基于场论分析的建筑物群的移位[J]. 测绘

学报,2004,33(1):89-94

- [6] Christophe S, Ruas A. Detecting Building Alignment for Generalization Purpose [C]. The 10th International Symposium on Spatial Data Handling, Ottawa, 2002
- [7] 艾廷华,刘耀林. 保持空间分布特征的群点化简方法[J]. 测绘学报,2002,31(2):35-41
- [8] 闫浩文,郭仁忠. 基于 Voronoi 图的空间方向关系形式化描述模型[J]. 武汉大学学报·信息科学版, 2003, 28(4):468-471
- [9] Duchêne C, Bard S, Barillot X, et al. Quantitative and Qualitative Description of Building Orientation [C]. The 5th ICA Workshop on Progress in Automated Map Generalization, Paris, 2003

第一作者简介:闫浩文,博士,研究兴趣为地图自动综合与空间关系理论。

E-mail:yhw0118@sina.com.cn

An Approach for Automated Building Grouping and Generalization Considering Multiple Parameters

YAN Haowen¹ YING Shen^{2,3} LI Lin^{2,3}

(1 Math, Physics and Software Engineering School, Lanzhou Jiaotong University, 88 West Anningqu Road, Lanzhou 730070, China)

(2 School of Resource and Environment Science, Wuhan University, 129 Luoyu Road, Wuhan 430079, China)

(3 Key Laboratory of Geographic Information System, Ministry of Education,

Wuhan University, 129 Luoyu Road, Wuhan 430079, China)

Abstract: An approach is presented for automated building grouping and generalization. Three principles in Gestalt theories and six parameters, are selected to describe spatial configurations, distributions and relations of buildings. Based on the rules and the parameters, an approach to building grouping and generalization is derived using Delaunay triangulation. The difference of the method with existing ones is that this method takes into consideration direction relations among buildings. This approach is fully automatic and can be used in generalization of buildings in blocks.

Key words: Gestalt principles; multiple parameters; automated map generalization