

引文格式:顾海燕.遥感影像地理本体建模驱动的对象分类技术[J].测绘学报,2017,46(5):667. DOI:10.11947/j.AGCS.2017.20170054.
GU Haiyan. The Technology of Geo-ontology Modeling Driven Object Classification for Remote Sensing Image[J]. Acta Geodaetica et Cartographica Sinica, 2017, 46(5): 667. DOI: 10.11947/j.AGCS.2017.20170054.

遥感影像地理本体建模驱动的对象分类技术

顾海燕

中国测绘科学研究院,北京 100830

The Technology of Geo-ontology Modeling Driven Object Classification for Remote Sensing Image

GU Haiyan

Chinese Academy of Surveying and Mapping, Beijing 100830, China

遥感影像分类一直是国际遥感领域研究的热点和难点问题,经历了从人工目视分类到半自动分类,正在向自动化、智能化方向发展,长期以来一直存在着“重视技术、忽视知识、缺乏本体认识”的问题。本研究以解决该问题为突破口,以主流的面向地理对象影像分析技术 GEOBIA (geographic object-based image analysis) 为例,从地理本体理论角度出发,提出了遥感影像分类地理本体框架,客观描述地理实体概念本体,构建了遥感影像分类地理本体模型,实现地理本体驱动的对象分类方法,为遥感影像分类提供理论依据与模型方法,推动大数据、人工智能环境下遥感影像分类的自动化、智能化发展。主要研究内容及结果如下:

(1) 提出了“地理实体概念本体描述—遥感影像分类地理本体建模—地理本体驱动的对象分类”遥感影像分类地理本体框架。提出了遥感影像分类地理本体框架,该框架利用地理本体链接主客观知识,实现对地理实体的统一认知与客观描述,避免不同专家由于不同解译经验带来的结果不一致问题;利用语义网络模型有机组织和显式表达各种知识,以计算机可操作的形式化语言明确表达语义关系;联合数据驱动的机器学习方法与知识驱动的专家规则,实现地理本体驱动的对象分类,为遥感影像分类提供标准、科学的框架,客观模型及新型方法,变遥感影像分类的不确定性为确定性,提高影像分类的科学性,推动其自动化发展及工程化应用。

(2) 建立了面向地理本体建模的地理实体概念与知识体系。面向遥感影像分类客观建模需求,从地理知识、遥感影像特征、影像对象特征、专家知识 4 个方面总结归纳了地理实体领域知识,建立了地理实体领域知识的概念本体框架,提高了地理实体表达的客观性,确保描述地理实体的知识的一致性,避免了专家知识不同导致的结果不一致问题。具体以地表覆盖为例,总结归纳地表覆盖实体的领域知识,构建了地表覆盖实体概念本体,为本体建模奠定知识基础。

(3) 建立了遥感影像分类地理本体模型。在构建地理实体概念与知识体系的基础上,利用网络本体语言 OWL (Web Ontology Language) 构建遥感影像、影像对象、分类器

的本体模型,具体给出了决策树及专家规则两种典型分类器的本体模型,利用 protégé 本体编辑软件进行模型表达,形式化表达了整个语义网络模型,为分类提供了客观模型。

(4) 提出了地理本体驱动的对象分类方法的 4 个层次。①影像分类地理本体模型构建;②图论与分形网络演化相结合的遥感影像并行分割;③基于随机森林的特征自动优选;④基于语义网络模型的对象分类。通过研究并行分割、特征优选、语义分类技术,能够得到客观反映地理实体的分类结果及语义信息,实现地理实体领域知识的共享与语义网络模型的复用,推动数据驱动方法向知识驱动方法转变。

(5) 开展面向地理国情普查的地表覆盖分类试验。面向地表覆盖分类中的耕地、林地、园地、草地、房屋建筑(区)、道路、荒漠与裸露地表、水域 8 种类型,以云南瑞丽市、陕西临潼区为试验区,以 ZY-3、WorldView-2 高分辨率影像为数据源,以中国测绘科学研究院开发的地理国情要素提取与解译系统 FeatureStation_GeoEX、美国斯坦福大学开发的 Protégé 软件为试验平台,开展了地表覆盖分类试验,结果表明提出的框架、模型与方法具有客观性、明确性、可扩展性、自适应性等特征,能够实现遥感影像分类过程的客观建模、影像对象的语义分类以及领域知识共享。

中图分类号:P228 文献标识码:D

文章编号:1001-1595(2017)05-0667-01

基金项目:国家自然科学基金(41371406)

收稿日期:2017-02-08

作者简介:顾海燕(1982—),女,2016年6月毕业于武汉大学,获工学博士学位(指导教师:闫利教授),研究方向为遥感影像高性能处理与智能解译。

Author: GU Haiyan (1982—), female, received her doctoral degree from Wuhan University on June 2016, majors in high quality processing and intelligent interpretation of RS image.

E-mail: guhy@casm.ac.cn