

Discussion on Knowledge Service of Geospatial Information in the Context of Big Data

Fan Yuru* Ma Xiaoqing Chen Shuangjun Wu Gang

61206 Troops, Beijing

Abstract: With the development of the Internet, big data and diversification of mobile terminals, based on the geospatial information of modern mapping, geographic information systems, remote sensing, satellite navigation and positioning technologies. The acquisition method, application mode and service direction of big data are undergoing fundamental changes. Starting from the influence of big data on geospatial information, this paper mainly discusses the change of geospatial information service mode, interprets the connotation of knowledge service, and discusses the key strategies for realizing knowledge service of geospatial information, so as to provide reference for studying the deep application of geospatial information under the background of big data.

Key words: Big data; Geospatial information; Knowledge service

Received: 2020-06-03; Accepted: 2020-07-20; Published: 2020-08-28

大数据背景下地理空间信息的知识服务探讨

范玉茹* 马小青 陈双军 吴 刚

61206 部队, 北京

邮箱: lingyu_001@163.com

摘 要: 随着互联网、大数据的发展以及移动终端的多样化, 基于现代测绘和地理信息系统、遥感、卫星导航定位等技术为基础的地理空间信息, 其数据的采集方法、应用模式及服务方向都发生着根本的变化, 本文从大数据对地理空间信息影响出发, 主要讨论地理空间信息服务方式的改变, 对知识服务的内涵进行解读, 并对地理空间信息实现知识服务的关键策略进行探讨, 为研究地理空间信息在大数据背景下的深层次应用提供参考。

关键词: 大数据; 地理空间信息; 知识服务

收稿日期: 2020-06-03; 录用日期: 2020-07-20; 发表日期: 2020-08-28

Copyright © 2020 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

移动互联、物联网、自媒体、传感器、网格、云计算等科技的全面发展，我们所处的现实世界正在加速进入数字化时代。根据 IDC（International Data Corporation）监测，全球数据量大约每两年翻一番 [1]，这意味着人类产生的数据量以几何级数上升。地理空间信息以现代测绘和地理信息系统、遥感、卫星导航定位等技术为基础，随着互联网、移动终端技术的发展，数据的采集方法、应用模式及服务方向都在发生根本的变化。本文从大数据对地理空间信息影响出发，主要讨论地理空间信息服务方式的改变，对知识服务的内涵进行解读，并对地理空间信息实现知识服务的技术进行探讨，探索大数据时代地理空间信息服务方式的转变。

2 地理空间信息受大数据的影响

关于大数据的概念，百度百科和研究机构给出了定义，其中共同点都是由于大数据的特点即数据量大、类型多、更新速度快、价值密度低。地理空间信息数据具有以下主要特点：空间性、时间性、多维性、海量性、复杂性和不确定性 [2]。在大数据出现之前，地理空间信息数据在采集、存储、计算和传输方面存在一定的局限性，同时其在样本数据处理的过程中也存在全局数据不够明晰的情况。由于以上两点局限性，导致对地理空间信息数据的整体规律和动态变化情况无法有效控制。随着大数据技术的发展，样本数据不断得到改进，使得地理空间信息数据能够重现现实世界的原貌，从而便于对空间对象规律的把握，进而能够为人类提供有效的空间信息服务，这种服务能够使人们更好的生活、了解世界，预测将来。大数据时代的到来，对地理空间信息数据的获取方式、价值提升以及服务模式都有了不同的改变。

2.1 地理空间信息获取方式多样化

大数据时代的到来，数据信息源可获得的方式和渠道越来越多，数据呈几何级数上升。空间数据粒度在不断的细化，这就导致了空间数据泛化过程的加

速[3][4][5]。在技术的发展和需求的推动下,地理空间信息获取除了卫星导航、数字化制图与航空摄影测量影像数据之外,还有其他更多的方式。随着移动终端测量和传递的位置服务信息、运动信息等产生了海量的空间数据;城市监控设备等安装的数码传感器也产生了大量的地理空间数据,并实现了实时更新。大数据背景下对地理空间数据的获取方式提出了更新的要求,需要实时性、全方位性、并且可以交互。

2.2 地理空间信息数据价值提升

信息化时代的到来,政府管理、公众生活、专业应用、知识传播等,这些行业的发展对地理空间信息的价值在不断提升。政府的电子政务发展离不开地理信息平台的协同助推;社会生活信息化,数字社区、智慧城市、位置服务等技术的发展离不开多样化的地理空间信息产品;行业信息化的发展依赖于地理空间位置相关信息的整合;信息时代、图文并茂的反映客观世界、了解事件的空间分布、基于空间信息的知识发现和传播也对地理空间信息提出了不同的要求。各种移动互联网应用服务深入大众日常生活的方方面面,大众需要实时信息的获得,需要各方面的地理空间信息作为支撑来提供服务,地理空间信息数据的价值大大提升。

2.3 地理空间信息服务方式改变

传统的地理空间信息受数据获取方式的局限,其应用对象也相对专业,基本是按照一些测绘相关部门的需要,提供相关的地理空间信息数据,由于受到专业以及局职的能限,数据的生产与应用处于不连贯状态,甚至脱节。由于物联网技术、网格、云计算、大数据技术的发展,地理空间信息仅提供数据的服务方式已经不能满足大众的需要,而需要将数据提炼为信息,然后对大量的信息进行联机分析进行知识发现,为用户提供知识层面的决策。随着市场的竞争,地理空间信息服务在形式上的从提供纸质产品到数字产品,在功能上从提供通用产品到定制产品,在服务方式上也从被动服务发展到主动服务。随着移动终端的不断发展以及数据获取方式的不断改变,地理信息服务已经由简单的数据

服务发展到信息服务，最终在向知识服务方向发展。

3 地理空间信息知识服务的内涵

3.1 地理空间信息信息服务

地理空间信息信息服务是指地理空间信息数据相关单位将通过测绘技术采集到的数据信息经过内业处理，利用不同方法向各使用单位提供地理空间信息的产品和服务，满足国民建设对信息需求的一种活动[6][7]。信息服务体现在地理空间信息组织、检索与传递、用户接受等过程，即以序化的方式在特定的时间向用户提供一定的信息，对用户的使用目的并不关心，只是将提炼的相关的信息传递给用户，知识含量相对有限。

3.2 地理空间信息知识服务

知识服务是由用户的目标驱动所形成的，必须满足用户的需求。因此数据服务单位需要了解用户的需求，用面向知识内容和解决方案去服务[8]。知识服务需要解决两个方面的问题：第一是将地理信息增值，通过对多源地理信息数据进行整合，用一定的分析方法产生新的信息并进行知识提取，例如，可以利用大数据结合地理信息进行超市选址，可以对多源数据进行整合，利用叠加分析、缓冲分析等方法，并综合考虑人流量、消费需求和消费能力、档次等信息，这种增值服务是通过大数据分析进行创新和新发现，为用户提供决策服务。第二是地理信息产品定制，这种知识服务需要数据保障人员具备非常充分的知识储备和经验储备，并对用户的需求掌握到位，另外还需要多项空间信息集成与核心支撑技术，建设完善的空间信息集成框架和标准规范，形成可定制、可扩展的地理空间信息与应用软硬件平台，地理信息产品定制需要显性知识和隐性知识的结合才能更好地提高服务决策和应急响应能力。

3.3 二者的关系

知识服务和信息服务的区别体现在数据提供者的服务方式、服务者的能力、

服务对象的需求、服务工具、分析能力和创新度等方面[9]。面对知识的缺失感,知识服务倾向于满足外部客观世界无法满足的需求,而信息服务满足外部客观世界能够满足需求;知识服务的内容来源于全面性的知识,包括空间数据自身的知识也包括提供者的空间分析、空间挖掘能力等,使用的服务工具也不尽相同。知识服务相比信息服务更具有主动性(如图1所示),主动考虑因不同用户的不同需求,针对性的提供服务,甚至是决策服务,也更具有创新性。

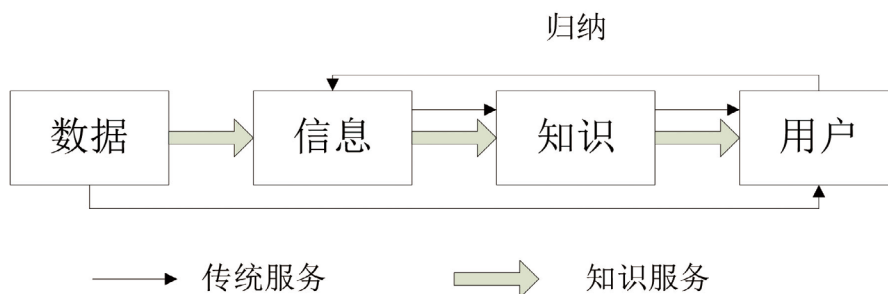


图1 地理信息知识服务

Figure 1 Geographic Information Knowledge Service

4 地理空间信息实现知识服务的关键技术

4.1 成果管理模式构建

结合当前地理空间信息应用特点,实现数据的多样化、动态化,数据快速提取,提供实时保障,构建管理体系需要从数据采集、汇集、处理等方面入手,需要建立统一的基础框架体系,建设相关规范标准,加强信息安全技术,打破行业地域壁垒,建立分布式信息共享服务体系,将多时间、多空间条件下地理数据、导航时频、遥感影像数据等汇集成一体化的空间数据库,解决信息孤岛问题。由于地理信息数据内容在数据种类、来源、存储形态上纷繁复杂,而且体量较大,需要对数据进行分析,并建立大数据资源分类体系,从管理对象、数据存储、资源编目、数据权限与访问权限五个方面做统筹规划。

管理对象方面,需明确大数据管理对象,并确定各类数据对象如何支持扩展以及如何归类。数据存储方面,需根据各数据资源类型特点,规划数据时空

一体化存储模型。资源编目方面，需规划并建立全中心的数据资源编目体系，支撑基于数据资源编目的数据管理与应用。数据权限方面，需规划并建立大数据资源的数据权限体系。访问权限方面，需规划对外提供的各类存储模型接口，以提供数据支撑服务，数据管理如图2所示。

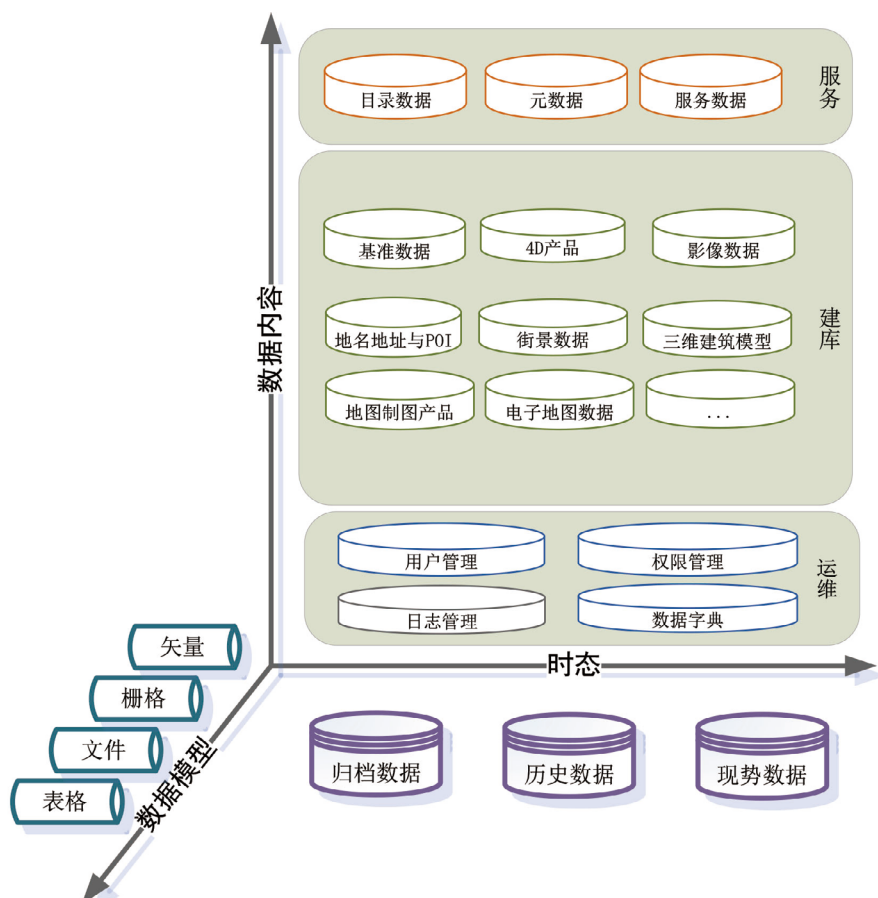


图2 数据管理

Figure 2 Data Mangement

4.2 知识需求模式的构建

以用户为中心的知识服务，需要对用户的任务需求和知识背景进行知识需求建模。通过梳理分析用户的任务需求、知识背景、认知习惯，获取用户不同决策阶段、不同任务类型所需求的地理空间知识，利用向量空间模型表示，基

于神经网络的表示以及基于用户一项目评价矩阵的表示等方法来构建知识需求模型,为下一步进行知识服务能够更好地组织和传递地理空间知识资源并进行应用创新打下基础。

4.3 空间地理信息知识库构建

4.3.1 基于本体的地理空间知识库构建

本体用于定义和区分实体。地理空间知识服务,是需要根据用户的需求来获取、组织、应用相关的地理空间知识,这些知识不仅包括提供者根据用户需求利用专业知识获取的显性知识,而且也包括提供者自身能够解决问题专业知识[10][11]。在构建地理空间知识库时,需要与用户互动,解决提供者与应用者之间的个性化差异以及知识资源的交流与共享。本体可以实现异构信息和语义共享的互操作,基于本体的地理空间知识库构建包括地理本体的构建、地理实例、规则推理,为地理空间知识服务创造了条件,实现在提供者和用户之间进行知识传递、信息共享和服务应用的目的。基于本体的地理空间知识库构建如图3所示。

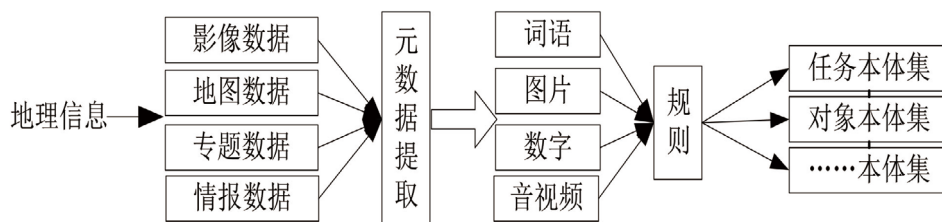


图3 基于本体的地理空间知识库构建

Figure 3 Construction of Geospatial Knowledge Base Based on Ontology

4.3.2 支持本体的知识检索和知识组合

地理空间知识库的构建,通过引入本体,将本体的知识检索和知识进行组合,从而提高检索效率。基于本体的知识检索和知识组合,可以基于地理本体的空间拓扑关系直接查询,也可以利用专业知识组合进行数据融合相似度进行评价查询(如图4所示)。知识组合是对客观知识中单元在结构将专业知识融入到用户的决策中,更好地体现知识服务。

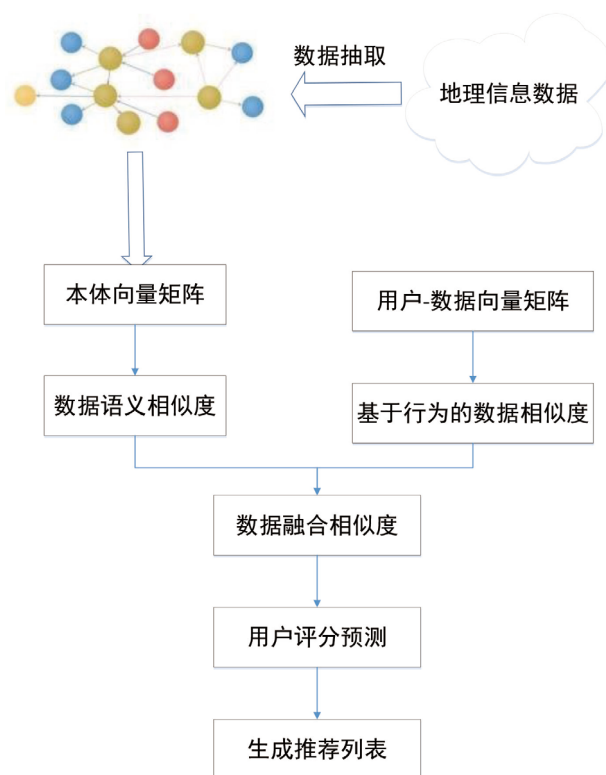


图4 支持本体的知识检索和知识组合

Figure 4 Supporting knowledge retrieval and knowledge combination on ontology

5 结束语

地理信息服知识服务的进展取决于地理信息服务体系的发展以及用户的实际的需求[12]。目前,大数据知识服务的概念和技术已经引起相关专家的关注,地理信息空间数据的知识服务研究也是一个战略性的过程,将经历长期、螺旋式、阶段性的渐进过程,需要在用户需求建模、地理空间知识构建、知识检索组合以及可视化等方面做更深入的研究。

参考文献

- [1] 王曰芬, 张柏瑞, 周琰宇. 知识服务研究状况及在大数据环境下的研究趋向[J]. 数字图书馆论坛, 2018(3): 12-19.

- [2] 陈泓旭. 大数据下地理信息的获取以及服务方式的转变[J]. 科学技术创新, 2018(6): 93-94.
- [3] 石聿根. 知识服务的条件与内容研究[J]. 图书馆界, 2011(1): 28-30.
- [4] 周星. 地理信息服务的三大趋势[J]. 观察, 2018(7): 49-50.
<https://doi.org/10.1363/psrh.12058>
- [5] 田景华. 对大数据时代测绘地理信息服务分析[J], 地质·勘察·测绘, 2018(3): 254-255.
- [6] 陈建龙, 王建冬, 胡磊, 等. 论知识服务的概念内涵——基于产业实践视角的考察[J]. 图书情报知识, 2010(3): 11-16.
- [7] 张华宝. “知识服务”概念解读的两个视角比较[J]. 图书馆论坛, 2011, 31(2): 1-2, 5.
- [8] 李伟. 面向空间知识地图服务的用户研究[D]. 解放军信息工程大学, 2014.
- [9] 陈建龙, 王建冬, 胡磊, 等. 再论知识服务的概念内涵——与信息服务关系的再思考[J]. 图书情报知识, 2010(4): 16-21.
- [10] 刘勇, 李成名, 印洁. 语义地理信息服务集成框架研究[J]. 测绘科学, 2010, 35(5): 74-76.
- [11] 李世祥. 基于语义的地理信息服务发现与组合的关键技术研究[D]. 武汉大学, 2010.
- [12] 徐寅. GIS空间知识的形式化表达与集成方法研究[D]. 南京师范大学, 2013.