



中华人民共和国国家标准

GB/T 41472.2—2022/ISO 19150-2:2015

地理信息 本体 第2部分:网络本体 语言(OWL)本体开发规则

Geographic information—Ontology—Part 2: Rules for developing
ontologies in the Web Ontology Language (OWL)

(ISO 19150-2:2015, IDT)

2022-04-15 发布

2022-04-15 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

| | |
|-----------------------------------|----|
| 前言 | V |
| 引言 | VI |
| 1 范围 | 1 |
| 2 一致性 | 1 |
| 3 规范性引用文件 | 1 |
| 4 术语、定义、缩略语和命名空间 | 2 |
| 4.1 术语和定义 | 2 |
| 4.2 缩略语 | 6 |
| 4.3 命名空间 | 6 |
| 5 命名空间 | 7 |
| 6 将地理信息 UML 模型映射到 OWL 本体的规则 | 7 |
| 6.1 概述 | 7 |
| 6.2 名称 | 8 |
| 6.2.1 范围和命名空间 | 8 |
| 6.2.2 本体命名 | 9 |
| 6.2.3 本体的 RDF 命名空间 | 10 |
| 6.2.4 类的命名 | 10 |
| 6.2.5 数据类型名称 | 10 |
| 6.2.6 特征名称 | 11 |
| 6.2.7 代码表及其成员的命名 | 11 |
| 6.3 包 | 12 |
| 6.3.1 UML 注释 | 12 |
| 6.3.2 OWL 注释 | 12 |
| 6.3.3 规则 | 12 |
| 6.4 类 | 14 |
| 6.4.1 UML 注释 | 14 |
| 6.4.2 OWL 注释 | 14 |
| 6.4.3 规则 | 14 |
| 6.5 抽象类 | 15 |
| 6.5.1 UML 注释 | 15 |
| 6.5.2 OWL 注释 | 15 |
| 6.5.3 规则 | 15 |
| 6.6 属性 | 16 |
| 6.6.1 UML 注释 | 16 |
| 6.6.2 OWL 注释 | 17 |
| 6.6.3 规则 | 18 |
| 6.7 枚举类型 | 21 |

| | | |
|--------|----------------------------|----|
| 6.7.1 | 枚举 | 21 |
| 6.7.2 | 代码表 | 23 |
| 6.8 | 联合类 | 26 |
| 6.8.1 | UML 注释 | 26 |
| 6.8.2 | OWL 注释 | 26 |
| 6.8.3 | 规则 | 26 |
| 6.9 | 多重性 | 27 |
| 6.9.1 | UML 注释 | 27 |
| 6.9.2 | OWL 注释 | 27 |
| 6.9.3 | 规则 | 27 |
| 6.10 | 关系 | 32 |
| 6.10.1 | 泛化/继承 | 32 |
| 6.10.2 | 关联 | 34 |
| 6.10.3 | 聚合 | 36 |
| 6.11 | 约束 | 38 |
| 6.11.1 | UML 注释 | 38 |
| 6.11.2 | OWL 注释 | 38 |
| 6.11.3 | 规则 | 38 |
| 7 | OWL 应用模式形式化规则 | 39 |
| 7.1 | 概述 | 39 |
| 7.2 | 标识规则 | 42 |
| 7.3 | 本体文档规则 | 42 |
| 7.3.1 | 本体文档 | 42 |
| 7.3.2 | 本体组件文档 | 43 |
| 7.4 | 集成规则 | 43 |
| 7.5 | FeatureType 规则 | 44 |
| 7.6 | PropertyType | 45 |
| 7.6.1 | 属性 | 45 |
| 7.6.2 | 操作规则 | 50 |
| 7.6.3 | FeatureAssociationRole 规则 | 50 |
| 7.7 | FeatureAssociationType 规则 | 50 |
| 7.8 | FeatureAggregationType 规则 | 51 |
| 7.9 | FeatureCompositionType 规则 | 51 |
| 7.10 | SpatialAssociationType 规则 | 52 |
| 7.11 | TemporalAssociationType 规则 | 52 |
| 7.12 | InheritanceRelation 规则 | 52 |
| 7.13 | Constraint 规则 | 53 |
| 7.14 | ValueAssignment 规则 | 53 |
| 7.14.1 | 关联类角色 | 53 |
| 7.14.2 | ValueAssignment 特征 | 53 |
| 7.14.3 | RDF 修正模式 | 53 |
| 7.14.4 | SPARQL 命名图模式 | 55 |
| 7.14.5 | OWL ValueAssignment 规则 | 56 |

| | | |
|------------|------------------------------|----|
| 附录 A (规范性) | 抽象测试套件 | 57 |
| 附录 B (规范性) | 地理信息本体命名空间与组件名称 | 71 |
| 附录 C (资料性) | 扩展巴克斯诺尔范式表示法 | 73 |
| 附录 D (规范性) | “基础”本体 | 74 |
| 附录 E (资料性) | 应用本体:PropertyParcel 示例 | 77 |
| 参考文献 | | 92 |

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 41472《地理信息 本体》的第 2 部分。GB/T 41472 已经发布了以下部分：

——第 2 部分：网络本体语言(OWL)本体开发规则。

本文件等同采用 ISO 19150-2:2015《地理信息 本体 第 2 部分：网络本体语言(OWL)本体开发规则》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——纳入了 ISO 19150-2:2015/AMD 1:2019 的修正内容，所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直双线(=)进行了标示。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国地理信息标准化技术委员会(SAC/TC 230)归口。

本文件起草单位：中国科学院地理科学与资源研究所、福建师范大学、北京山海础石信息技术有限公司、北京中科数遥信息技术有限公司、武汉大学、南京师范大学、南京泛在地理信息产业研究院有限公司、北京师范大学、国家国防科技工业局重大专项工程中心。

本文件主要起草人：曹彦荣、李新通、马立广、毕建涛、胡茂桂、朱海红、江东、葛咏、诸云强、闫国年、周良辰、岳建伟、王星星。

引 言

从根本上说,本体源于哲学,是指对世界自身的本质的研究。信息技术和人工智能界借用本体这一术语将一个概念转化为详细说明^[16]。信息技术和人工智能界认为,现实世界可能会被抽象为不同的本体,这取决于不同的人对被感知“事物”背景的理解。因此,现实世界的同一部分可能存在多个本体。在地理信息领域,本体是指使用基本词汇对论述的宇宙现象的形式化表示,其中包括定义和公理,这些定义和公理明确了预期的含义,并描述现象及其相互关系^[1]。本体从弱语义到强语义可以用不同的方式来形式化,包括分类、词库、概念模型和逻辑理论等^[16]。

本体是语义网(Semantic Web)中语义互操作性的一个基本概念,其定义了数据的意义,并以机器和应用程序可以读取的格式对数据进行了描述。同样地,一个使用数据的应用程序还可以通过与其关联的本体获得其固有语义。因此,本体支持不同用户群体获取的异类数据集成,通过语义相似性来关联它们。W3C已经提出了网络本体语言(Web Ontology Language, OWL)知识表达语言系列,在网络上创作以形式语义为特征的本体。^[20]

语义是地理信息领域的一个重要的主题。地理信息的含义对于它们的发现、分享、集成和使用至关重要。地理信息标准已经颁布了应用模式的标准规则(ISO 19109)和要素编目方法(ISO 19110)^[17],它们都是基于通用要素模型(GFM)。基本上,语义使用概念的方式(比如数据)将现象和表示现象的符号联系起来。通常,概念在称为本体的存储库中维护。

ISO地理信息系列标准选择统一建模语言(UML)^[19,21]用于对现实世界抽象的形式化表示。如ISO/TS 19150-1:2012,需要在OWL中提供现实世界抽象的形式以支持语义网。ISO 19150的本文件定义了地理信息的UML静态视图和应用模式转换成OWL本体的规则,可从语义Web上受益并支持地理信息的互操作性。这些规则适用于:

- 本体描述的完整性;
- 地理信息在一系列OWL本体中的一致性;
- 将UML图转换为OWL本体的一致性;
- UML模型和本体间的内聚性和统一性。

这些规则基于并扩展了OMG的本体定义元模型^[20]。OWL本体是UML静态视图的补充,并且用于不同的目的。

GB/T 41472《地理信息 本体》拟由以下两部分组成:

- 第1部分:框架;
- 第2部分:网络本体语言(OWL)本体开发规则。

地理信息 本体 第 2 部分:网络本体 语言(OWL)本体开发规则

1 范围

本文件定义了本体开发的规则和指南,用于更好地支持语义网地理信息的互操作。网络本体语言(OWL)是本体所适用的语言。

本文件定义了将地理信息标准中使用的 UML 静态视图建模元素转换为 OWL,并进一步定义了基于通用要素模型的应用模式到 OWL 的转换规则。

本文件不定义语义运算符和服务本体的规则,也不开发任何本体。

2 一致性

任何声称符合本文件的应用本体或者专用标准,均应通过附录 A 中提供的抽象测试套件的要求。抽象测试套件由以下两个一致性类组成:

- 将 UML 包从地理信息系列标准的协调模型转换为 OWL 的一致性类:19150-2owl-conf;
- 基于 OWL 的应用模式形式化的一致性类:19150-2app-conf。

3 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 22022—2008 地理信息 时间模式(ISO 19108:2002, IDT)
- GB/T 23707—2009 地理信息 空间模式(ISO 19107:2003, IDT)
- GB/T 33185—2016 地理信息 基于地理标识符的空间参照(ISO 19112:2003, IDT)
- GB/T 35647—2017 地理信息 概念模式语言(ISO 19103:2015, IDT)
- ISO 19109:2015 地理信息 应用模式规则(Geographic information—Rules for application schema)
- ISO 19115-1:2014 地理信息 元数据 第 1 部分:基础(Geographic information—Metadata—Part 1: Fundamentals)
- ISO 19123:2005 地理信息 要素几何与函数模式(Geographic information—Schema for coverage geometry and functions)
- ISO 19156:2011 地理信息 观测与测量(Geographic information—Observations and measurements)
- ISO 19157:2013 地理信息 数据质量(Geographic information—Data quality)
- IETF RFC 3986 统一资源标识符(URI):通用语法[Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax]
- IETF RFC 5234 扩展 BNF 句法规范:ABNF(Augmented BNF for Syntax Specifications: ABNF)