

基于 FHIR 术语组件构建统一术语服务^{*}

向海平

肖 丽

(四川省卫生健康信息中心 成都 610041)

(成都中医药大学 成都 611137)

徐 驰

林晓东 马 鸣

(四川孚艾尔信息技术咨询有限公司 成都 610041) (四川省卫生健康信息中心 成都 610041)

〔摘要〕 介绍快捷式医疗卫生互操作性资源 (Fast Health Interoperable Resources, FHIR) 标准应用现状以及 FHIR 标准中的术语组件知识, 阐述基于 FHIR 术语组件构建统一术语服务的方法, 对于医疗数据采集、大数据分析挖掘具有重要意义。

〔关键词〕 快捷式医疗卫生互操作性资源标准; 术语组件; 术语服务

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2022.05.008

Construction of Unified Terminology Service Based on FHIR Terminology Component XIANG Haiping, Health Information Center of Sichuan Province, Chengdu 610041, China; XIAO Li, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611137, China; XU Chi, Sichuan FHIR IT Consulting Co. Ltd., Chengdu 610041, China; LIN Xiaodong, MA Ming, Health Information Center of Sichuan Province, Chengdu 610041, China

〔Abstract〕 The paper introduces the application status of Fast Health Interoperable Resources (FHIR) standard and the knowledge of terminology components of FHIR standard, and expounds the construction method of unified terminology service based on FHIR terminology components, which is of great significance to medical data collection and big data analysis and mining.

〔Keywords〕 Fast Health Interoperable Resources (FHIR) standard; terminology component; terminology service

〔修回日期〕 2022-01-13

〔作者简介〕 向海平, 工程师, 发表论文 3 篇; 通信作者: 肖丽, 副教授。

〔基金项目〕 四川省卫生信息学会科研项目“基于 FHIR 标准实现医疗卫生术语映射和管理研究”(项目编号: 2020029); 成都中医药大学教改建设项目“‘金课’标准下的医学信息工程专业课程《医学数据分析与挖掘》的混合式创新教学模式的研究”(项目编号: JGYB201981)。

1 引言

1.1 研究背景

随着我国医疗信息化建设不断深入, 医疗健康信息数据共享交换需求与日俱增, 统一标准化建设和互操作性重要性日渐凸显。为加快医疗信息化建设步伐, 我国已持续出台多项相关指导文件和信息标准。目前存在医疗资源严重浪费问题, 其原因主要包括以下几方面: 一是各地信息化建设程度不

同；二是国内数据共享交互标准复杂度较高、难度系数较大，应用落地缓慢；三是不同软件厂商对标准理解度和应用程度不一致，导致医院内部数据对接不流畅或不一致；四是存在信息孤岛，区域（或医院）之间信息无法实现互联互通等。建设语义一致、互操作性良好的统一术语服务能有效解决这些问题，进一步促进医疗健康信息互通和共享，提升医院医疗服务质量。

1.2 FHIR 标准概述

快捷式医疗卫生互操作性资源（Fast Health Interoperable Resources, FHIR）标准是 HL7（Health Level 7）组织创建的下一代标准框架，其在继承 HL7 V2/V3 消息和临床文档结构（Clinical Document Architecture, CDA）等标准优点的基础上^[1]，同时借鉴最新互联网标准，具有较强兼容性、可扩展性和可实施性。FHIR 标准提供 3 类组件（即框架类、内容类、推理类组件）解决如何交换信息、交换哪些信息、何时交换信息、如何使用术语、如何保护信息等问题^[2]。其中内容类组件中的 FHIR 术语组件主要用于提供功能性术语服务，以支持使用 FHIR 资源中的编码数据。

2 国内外 FHIR 标准应用现状

2.1 国外

FHIR 标准于 2011 年被提出，2018 年出台第 1 个正式版本。经过多年探索和研究，FHIR 标准在国外医疗卫生、移动互联网等众多领域得到广泛应用。国外相关研究重点包括数据交互和共享、信息安全以及 FHIR 标准目前存在的缺陷等。另外 FHIR 标准继承了 HL7 标准体系，在卫生健康行业的应用效果尤为显著，加快推进医疗卫生健康发展步伐。

2.2 国内

国内仅有少部分科研机构和团队在关注 FHIR 标准发展，通过研究和探索 FHIR 标准优点，充分吸纳 Web 标准特点，将 FHIR 标准重点应用在移动端和数据共享方面。但相对于国外而言，国内对于 FHIR 标

准应用较少，这主要是由于 FHIR 标准在国内发展起步较晚且关注度不高、投入不足，缺乏对 FHIR 标准熟悉的专业人才，致使相关研究不够深入。

2.3 小结

综上，国外对 FHIR 标准应用研究比国内开展得更为全面和深入，但无论是国内还是国外对 FHIR 的探索和研究都偏重于 FHIR 标准应用，对 FHIR 术语组件相关知识的了解和挖掘较少，这主要是因为 FHIR 标准自身优点促使研究人员对其应用不断探索和开发。标准性质决定市场对 FHIR 标准应用的不断创新和开拓。FHIR 标准的复杂度使得 FHIR 术语组件关注度不高，缺乏专业性人才。

3 FHIR 术语组件

3.1 定义

通过 FHIR 标准进行数据传输、共享和交互的过程中需要应用大量术语（如数据元素、值域代码等），利用 FHIR 术语组件统一规范术语应用。术语组件用于表示或解释 FHIR 标准的核心规范及其配置中的编码结构化数据，为如何在 FHIR 资源、交互操作、编码数据类型中使用 FHIR 定义标准指明了方向。总的来说 FHIR 术语组件用于提供功能性术语服务，以支撑在整个规范中使用 FHIR 资源中的编码数据^[3]。

3.2 组成

3.2.1 命名系统（Nameing System） 定义一个标识系统或编码的标识。

3.2.2 编码系统（Code System） 定义一系列具有相关意义的概念（concept），虽然其可以在 FHIR 规范中定义，但大多数情况是由外部术语系统定义，可以由“命名系统”来标识^[4]。

3.2.3 值集（Value Set） 编码系统子集，是从一个或多个编码系统中选取部分或全部编码，用于绑定某个特定场景下使用的数据元素值域。其将编码系统中定义概念和如何在编码元素中使用这些概念关联起来。值集包含“compose”和“expand”。

sion”两个关键元素，“compose”元素定义哪些代码包含在值集中；而“expansion”元素则是在给定条件下以扩展方式列出值集中实际代码列表。另外值集还有两个常用的方法，一是用于请求服务器在特定上下文中根据给定的组合规则来展开内容，即“\$expand”方法；二是用于在特定上下文中请求服务器检查给定代码或概念是否在设置的值中，即“\$validate-code”方法^[5]。

3.2.4 概念映射 (Concept Map) 从代码系统中定义的一组概念到其他代码系统中定义的 1 个或多个概念的映射。在映射的上下文中，系统可以是基于公认标准或者本地术语（即自定义术语）的代码系统。映射是单向的，即从源系统到目标系统^[6]。

3.2.5 元素定义 (Element Definition) ElementDefinition 类型是 FHIR 元数据层的核心，用于定义 FHIR 资源或扩展中的元素，该定义包括以下内容：路径（名称）、基数和数据类型；定义、使用说明和要求；默认值和固定值；约束、长度限制和其他使用规则；术语绑定；与其他规范的映

射；结构使用信息。元素定义属于 FHIR 符合性组件的资源，但和 FHIR 术语组件关系密切。

3.2.6 元素实例 在实际使用 FHIR 资源进行信息交互时，交换资源实例中编码数据类型的元素。此元素实例一方面必须符合元素定义要求（即绑定的值域要求）；另一方面，其通过引用编码系统获得编码概念详细内容，达到人可查、机可读的目的。

3.2.7 值集、概念映射、命名系统 FHIR 术语组件中的 3 个重要术语资源，实现各种类别术语概念间映射以及系统命名空间管理；支持与必要术语系统进行相互引用^[5]。图 1 中使用 1 个示例，对观测资源进行配置，将其中“Observation.code”节点绑定到“WS 363-2011 观测值集”^[7]。

3.2.8 FHIR 术语组件规定和描述的其他内容 规范涉及的已知编码系统；规范定义的值集；多个值集之间映射关系；HL7 V2 代码表命名空间；HL7 V3 命名空间（包括 V3 代码系统和值集）；已知标识符系统使用方法；已知术语资源注册库；FHIR 术语服务。FHIR 术语组件组成，见图 1。

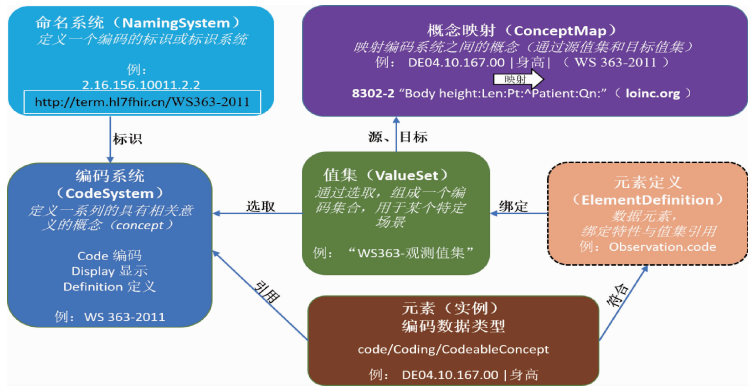


图 1 FHIR 术语组件组成

4 FHIR 术语组件建设统一术语服务优势

作为 HL7 下一代标准框架，FHIR 继承了 HL7、CDA 等相关标准的优点。通过 FHIR 术语组件建设的统一术语服务具有以下优势：无需各处核对标准文件，通过 FHIR 术语组件建设的统一术语服务完全符合国家标准和卫生行业标准；提供了在线编码验证和查询服务，同时支持 XML/JSON 两种主流输

出格式；具有术语映射功能，支持各类标准之间的自动转换；完全符合 FHIR 术语规范，语义一致且互联互通，适用于各类平台和系统^[8]；统一 URL 定义地址，支持自定义本地化资源约束与扩展；分布式术语同步技术，支持医院内网部署实施 FHIR 标准并支持编码溯源、区分和组合；FHIR 自身具有互操作性，支持实时、双向、多点交互，支持数据实时监管和业务实时协同；基于 Web 标准，支持 RestFul 风格服务架构，使消息或文档无缝交换信

息,同时使开发变得更加简易;预置众多开箱即用的卫生信息模型资源并能符合我国本地化需求。

5 与互联互通标准的关系

我国自 2009 年开始探索人口健康信息标准体系,于 2013 年明确建设基本思路、总体框架,于 2016 年发布《WS/T 483 - 2016 健康档案共享文档规范》和《WS/T 500 - 2016 电子病历共享文档规范》等相应标准,分别于 2017 年和 2020 年发布《区域全民健康信息互联互通标准化成熟度测评方案》和《医院信息互联互通标准化成熟度测评方案》^[9-10]。该评审标准借鉴国际 HL7 标准而制定,符合 HL7 V3 RIM 框架,其信息共享和交换采用 CDA 共享文档模式,其数据必须结构化和标准化。为适应医疗健康领域数据化变革,我国逐

步推广 FHIR 标准应用。该标准是基于新兴行业发展的新规范,既可以作为独立的数据交换标准,也可以与现行广泛使用的其他标准合作,其目的是在保证信息完整性的情况下简化实施,见图 2。FHIR 标准继承了 HL7 已有标准的优点并进行相应细化和扩展。采用 FHIR 标准构建统一的行业模型,面向“互联网+”、云模式等更加紧密的业务具有去中心的互操作能力;面向服务提供更高业务层面的互操作;以消息和文档方式兼顾传统互操作模式,满足低业务集成度、跨数据管理域的集成与交换需求。

6 统一术语服务建设

6.1 概述

术语相关体系结构及其资源组成关系,见图 3。

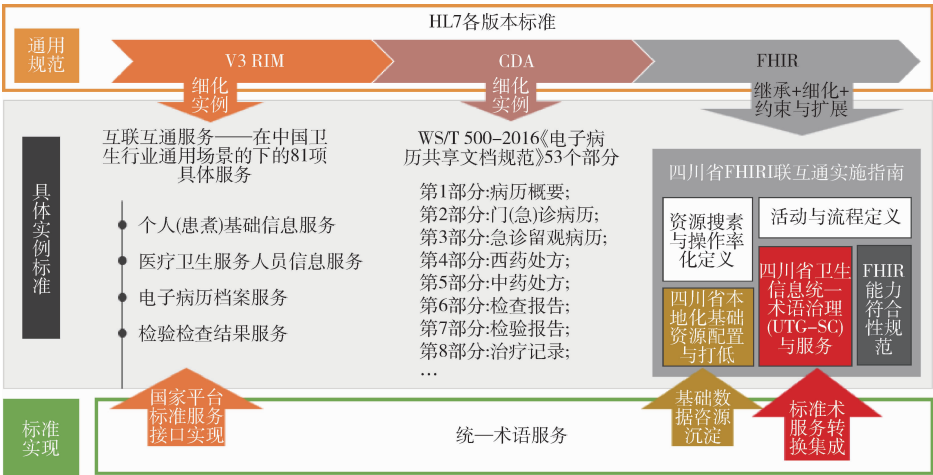


图 2 FHIR 与互联互通标准间的关系

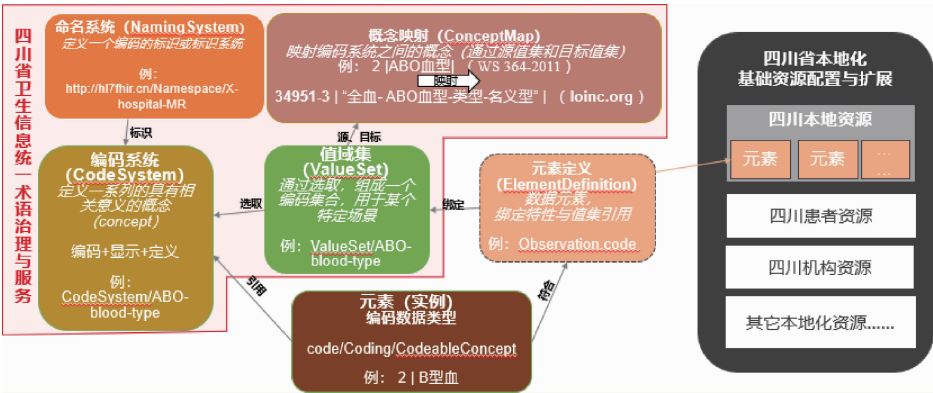


图 3 术语相关体系结构及其资源组成关系

FHIR 术语组件用于提供功能性术语服务，以支持在整个规范中使用 FHIR 资源中的编码数据。这些术语用于表示和解释 FHIR 核心规范和配置中的编码结构化数据，为如何在 FHIR 资源、交互操作、编码数据类型中使用 FHIR 定义或外部定义的标准指明方向。基于 FHIR 术语组件建设标准的、规范化的统一术语服务，首先需要将国家卫生信息术语进行本地化。本文采用的 FHIR 标准以 HL7 在 2018 年 11 月发布的 FHIR R4 正式版为参照，国家卫生信息术语则是收集整理自 2011 年起国家卫生健康委员会发布的相关标准。下文以《WS 363 – 2011 卫生信息元数据目录》和《WS 364 – 2011 卫生信息数据元值域代码》两项标准为实例简要介绍统一术语服务建设步骤。

6.2 具体步骤

6.2.1 步骤 1 在 FHIR 术语组件的命名系统中，卫生信息数据元素和卫生信息数据元值域代码的定义按照国家发布的 DE 数据元素或 CV 值域代码作为标识符（如身份证件号码的数据元素为 DE02.01.030.00，对应的值域代码为 CV02.01.101）^[7]。

6.2.2 步骤 2 根据 FHIR 术语组件中的编码系统定义原则，国家标准由国家卫健委进行统一制定与发布。因此其 FHIR 编码系统的管辖权应归属国家卫生健康委员会，并使用对象标识符（Object Identifier, OID）或统一资源名（Uniform Resource Name, URN）进行识别（如身份证件值域代码表的 URL: <http://hl7.org/fhir/vs/2.16.156.10011.2.3.1.1>）。

6.2.3 步骤 3 在编码系统中通过选取相应编码组成一个编码值集，身份证件类别代码的值集结构如下：

```
<? xml version = "1.0" encoding = " utf-8" ? >
< ValueSet >
  < identifier value = " 2.16.156.10011.2.3.1.1" />
  < url value = " http://hl7.org/fhir/vs/001" />
  < version value = " 2.0" />
  < name value = " 身份证件类别代码表" />
  < publisher value = " 国家卫生健康委员会" />
  < discription value = " 身份证件类别代码表 (CV02.01.101)" />
  < status value = " active" />
  < experimental value = " true" />
  < date value = " 2020-05-22" />
```

```
< define >
  < system value = " CV02.01.101" />
  < caseSensitive value = " true" >
    < concept >
      < code value = " 01" /> < display value = " 居民身份证" />
    </concept >
    < concept >
      < code value = " 02" /> < display value = " 居民户口簿" />
    </concept >
    < concept >
      < code value = " 03" /> < display value = " 护照" />
    </concept >
    < concept >
      < code value = " 04" /> < display value = " 军官证" />
    </concept >
    < concept >
      < code value = " 05" /> < display value = " 驾驶证" />
    </concept >
    < concept >
      < code value = " 06" /> < display value = " 港澳居民来往内地通行证" />
    </concept >
    < concept >
      < code value = " 07" /> < display value = " 台湾居民来往内地通行证" />
    </concept >
    < concept >
      < code value = " 99" /> < display value = " 其他法定有效证伯" />
    </concept >
    < concept >
      < code value = " 01" /> < display value = " 居民身份证" />
    </concept >
  </caseSensitive >
</define >
</ValueSet >
```

6.2.4 步骤 4 术语组件中概念映射是对不同系统中的两个值集（如医院信息系统使用系统软件商自定义的身份证件类别代码，实验室信息管理系统和医学影像存储与传输系统则应用其他软件商自定义的身份证件类别），在概念映射中其源是从值集中选择相应自定义的身份证件类别代码，目标则从值集中选择国家标准的身份证件类别代码，将不同系统之间的代码进行映射，在后期使用术语服务时无需再进行对码操作。此过程在未使用国家标准的情况下进行，如采用国家标准则无需进行概念映射操作。

6.2.5 步骤五 交互使用的数据元素从编码系统中引用相应编码,数据元素使用到的值域代码则从值域集中绑定到相应数据元素中,从而完成统一术语服务建设。

7 结语

卫生信息数据元值域代码是数据采集元素最基本的标准,基于 FHIR 术语组件建设统一术语服务对于数据采集乃至大数据分析挖掘都具有重要意义^[11]。从数据传输交换标准的角度,在充分了解 FHIR 术语组件的基础上,完成卫生信息数据元值域代码在 FHIR 标准中的映射(现共有 663 项),为基于 FHIR 标准进行数据采集或模型构建提供重要参考,对数据质量提升也具有重要意义。目前对于 FHIR 标准在医疗卫生行业应用的研究较少,随着信息化发展,FHIR 标准的研究潜力巨大,了解 FHIR 标准相关知识尤其是 FHIR 术语组件,对 FHIR 标准发展具有重要意义。本文所阐述的关于 FHIR 标准的术语组件知识为相关研究提供一定参考。未来相关部门或机构应加大对 FHIR 标准的培训、学习和指导力度,培养更多 FHIR 标准专业性人才,充分发挥 FHIR 标准价值,推进 FHIR 标准应用,从而推动行业蓬勃发展。

参考文献

- 1 HL7. FHIR [EB/OL]. [2018-11-24]. <http://www.hl7.org/fhir/summary.html>.
- 2 HL7. FHIR [EB/OL]. [2018-11-24]. <http://www.hl7.org/fhir/modules.html>.
- 3 HL7. FHIR [EB/OL]. [2018-11-25]. <http://www.hl7.org/fhir/terminology-module.html>.
- 4 HL7. FHIR [EB/OL]. [2020-09-12]. <http://www.hl7.org/implement/standards/fhir/terminologies-systems.html>.
- 5 徐驰. 健康与疾病管理系统设计与实现 [D]. 成都: 电子科技大学, 2019.
- 6 张林, 张震江, 薛万国. 北京市两家大型医院检验项目与 LOINC 术语的映射试验 [J]. 中国卫生信息管理杂志, 2010, 7 (2): 7-10.
- 7 原卫生部. 关于发布《卫生信息数据元目录》的通告(卫通[2011]13号) [EB/OL]. [2021-08-02]. <http://www.nhc.gov.cn/fzs/s7852d/201108/05095b1b337d4576b3a1ac4d2094b21a.shtml>.
- 8 苏杰, 曹战强, 叶晓俊. 基于 FHIR 的医学术语、编码和分类系统实现电子病历数据整合与应用 [C]. 大连: 2014 中华医院信息网络大会, 2014.
- 9 国家卫生健康委统计信息中心. 关于印发医院信息互联互通标准化成熟度测评方案(2020 年版)的通知 [EB/OL]. [2020-07-30]. <http://www.nhc.gov.cn/mohwsbwstjxxzx/s8553/202008/e80dafa1334c44c38f644602406a4973.shtml>.
- 10 国家卫生健康委统计信息中心. 关于印发区域全民健康信息互联互通标准化成熟度测评方案(2020 年版)的通知 [EB/OL]. [2020-07-30]. <http://www.nhc.gov.cn/mohwsbwstjxxzx/s8553/202008/8dc907246b4c4662b3b983b0fb6d0fbd.shtml>.
- 11 向海平, 肖丽, 马鸣, 等. 卫生信息数据元值域代码在 FHIR 标准中的映射研究 [J]. 电脑知识与技术, 2021, 17 (36): 167-169.

关于《医学信息学杂志》启用 “科技期刊学术不端文献检测系统”的启事

为了提高编辑部对于学术不端文献的辨别能力,端正学风,维护作者权益,《医学信息学杂志》已正式启用“科技期刊学术不端文献检测系统”,对来稿进行逐篇检查。该系统以《中国学术文献网络出版总库》为全文比对数据库,可检测抄袭与剽窃、伪造、篡改、不当署名、一稿多投等学术不端文献。如查出作者所投稿件存在上述学术不端行为,本刊将立即做退稿处理并予以警告。希望广大作者在论文撰写中保持严谨、谨慎、端正的态度,自觉抵制任何有损学术声誉的行为。

《医学信息学杂志》编辑部