

“双高”建设下专业群模块化课程体系的知识图谱构建方法

——以武汉铁路职业技术学院动车组检修技术专业群为例

程玉娟 顿小红 蔡磊

(武汉铁路职业技术学院 湖北 武汉 430205)

摘要: 本文运用知识图谱技术, 深入探索专业课程之间的关系, 从而搭建模块化课程体系, 更好地进行专业课程体系建设。因此, 本文提出了一种“双高”建设下专业群模块化课程体系的知识图谱构建方法。通过知识图谱的介绍, 分析了目前专业课程建设中知识图谱的应用现状, 明确了专业群模块化课程体系的知识图谱构建方法和流程, 展示了武汉铁路职业技术学院动车组检修技术专业群模块化课程体系的知识图谱构建过程。

关键词: 知识图谱; 模块化课程体系; 动车组检修技术; 专业群

0 引言

研究“双高”专业群的课程整体建设能够帮助教学工作更好地对教学资源进行组织, 全面了解学生的学习情况, 并在此基础上更好地开展教学。对于学生而言, 了解专业群模块化课程体系的总体情况, 有助于分析自己学习过程中的不足^[1], 并自主完善自己的知识体系。

随着知识图谱技术的日趋成熟, 越来越多的教学团队尝试将专业群的课程建设过程与知识图谱技术结合起来, 从而建设以专业群模块化课程体系为特色的教学资源。

本文以武汉铁路职业技术学院动车组检修技术专业群的课程体系建设数据为例, 探讨专业群模块化课程体系的知识图谱构建方法。

1 背景知识

1.1 知识图谱

知识图谱能够描述、组织和存储知识。它所专注的重点是语义范畴的知识, 是人类语言中所涉及的概念、实体、属性、概念之间及实体之间的关系^[2]。脱离谷歌公司的限制, 知识图谱泛指通过形式化描述当前通用语义知识, 形成的人类知识系统。

知识图谱是在本体技术的基础上发展起来的, 本体包括概念(实体所属的类)、属性(实体之间的关系映射)及概念之间的关系^[2]。举例来说, 本体就是定义了类的上下位关系、包含关系及类所具有的属性, 可以对知识结构进行描述, 形成的具体事例数据必须满足约定的知识框架, 即元知识。知识图谱是由知识框架和实体数据

共同构成的。实体数据必须满足框架所规定的条件。

1.2 知识图谱构建

实际应用中, 构建知识图谱的数据源的规模、结构化程度和质量决定了图谱的构建方式^[3]。一般而言, 如果数据源的结构化程度高, 对知识图谱构建质量要求高, 则可采用自顶向下的构建方法; 但如果数据源结构化程度低、规模大, 且允许知识图谱存在一定的数据缺失或错误, 则可采用自底向上的构建方法。

在国内, 知识图谱构建技术也已经进入到实用阶段。例如, 张德政等^[4]通过医学专家参与指导, 运用中医教材为主要知识源构建中医本体, 并根据本体与知识图谱匹配机制来构建知识图谱; 王晓云等^[5]以权威的国防科技文献元数据为素材, 确定国防科技活动中实体的模型, 并在此基础上, 通过填充实体构建出国防科技知识图谱。

1.3 课程知识图谱

对于课程知识图谱, 现有研究已经逐渐从通过课程知识图谱开展教学改革的讨论^[6], 以及如何构建课程知识本体^[7]等方面, 逐步聚焦到对单门课程的知识图谱构建方面来了。例如, 菊花等^[8]通过“现代教育技术”课程领域知识图谱的相关案例, 探索了“现代教育技术”课程领域知识图谱应用方式; 熊晓芸等^[9]运用问题驱动, 构建操作系统课程的知识图谱, 将知识与问题关联, 培养解决问题支撑能力, 全面提高课程的教学质量; 谢榕等^[10]从教学大纲、教材和网络资源入手进行知识点提取、知识点属性设计、知识点关联以及多模态知识图谱可视化。基于上述分析发现, 当前鲜有从专业群的视角出发, 构建面向专业群模块化课程体系的知识图谱的相

关工作。本文工作在一定程度上填补了这一空白。

2 “双高”建设下专业群模块化课程体系的知识图谱构建

2.1 构建流程

构建专业群模块化课程体系的知识图谱流程，如图1所示：首先，构建面向专业群模块化课程体系的高层核心知识，即本体；然后，对获取的数据进行预处理，这些数据是根据知识框架（本体）获取的，并且具有多源异构的特点；接着，根据具体的专业群场景，如本文涉及的“动车组检修技术专业群”，从数据中抽取实体和关系等知识；最后，将其存入图结构数据库中，形成知识图谱。

2.2 关键技术

2.2.1 本体构建

本体的构建往往根据各自领域的不同而不同，由于

面向专业群模块化课程体系建设的领域性极强，本文采用的是人工构建本体的方法，利用 protégé 建模工具，如图2所示。

2.2.2 知识抽取

知识抽取是指抽取多源异构的数据中的信息，包括抽取实体、关系和属性，常用的抽取方法包括爬虫法、专家法、机器学习方法和众包法等。由于专业群模块化课程体系建设的专业性较强，要求知识权威性高、准确性高，因此，本文涉及的动车组检修技术专业群模块化课程体系知识的主要来源于武汉铁路职业技术学院的专业群建设数据库。本文采用专家法为主的抽取方法，在专家的指导下，从多源数据中手工抽取相应的实体、关系和属性，如图3所示。

3 知识图谱构建实例

针对武汉铁路职业技术学院动车组检修技术专业群

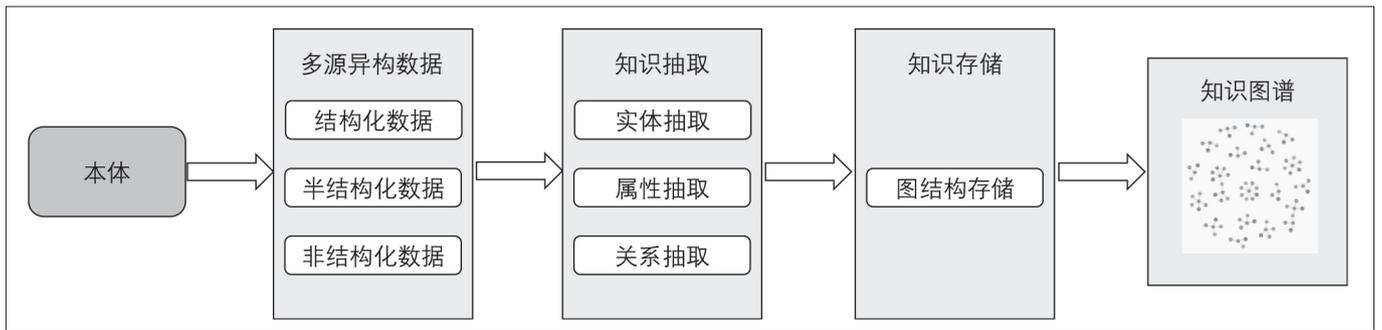


图1 知识图谱构建流程

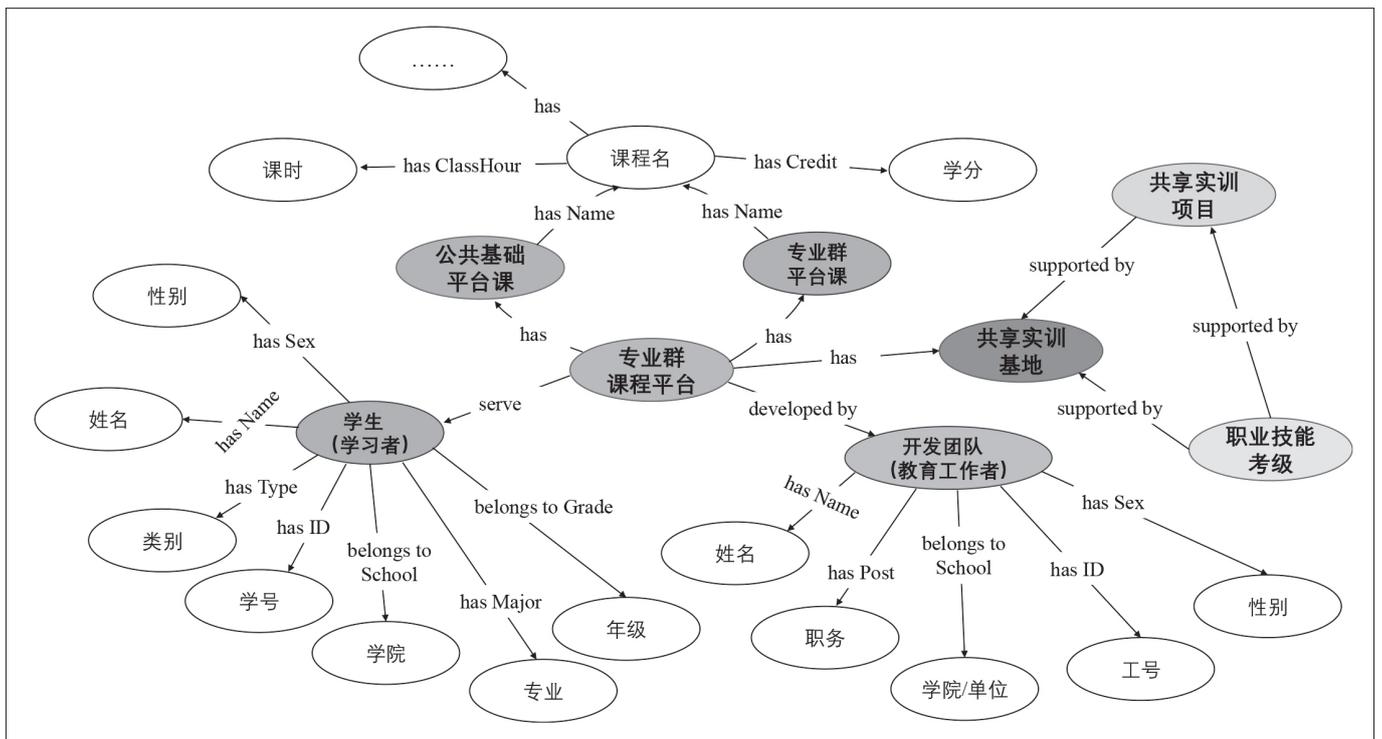


图2 专业群模块化课程体系高层核心模式（本体）

模块化课程体系，运用自顶而下的手工建模方法来构建知识图谱。首先，分析专业群模块化课程体系场景抽取实体和关系，构建本体模型；然后，对数据资源进行知识抽取与知识融合，从而形成知识图谱，存入知识库。动车组检修技术专业群模块化课程体系知识图谱的部分

结构如图4所示。

4 结语

总体而言，本文主要进行了以下几方面工作：

(1) 提出了专业群模块化课程体系高层核心知识模式（本体），为构建专业群模块化课程体系的知识图谱提供了指导和依据；

(2) 设计了专业群模块化课程体系知识图谱构建框架，并基于此框架，构建了动车组检修技术专业群模块化课程体系的知识图谱；

(3) 实现了动车组检修技术专业群模块化课程体系知识检索机制，并展现了检索结果，通过检索实例证明了有效性。

通过探究，本文构建了一个专业群模块化课程体系的知识图谱，并以武汉铁路职业技术学院动车组检修技术专业群为例，展示了本文构建图谱的方法是合理的、有效的。

在未来的工作中，计划从以下方

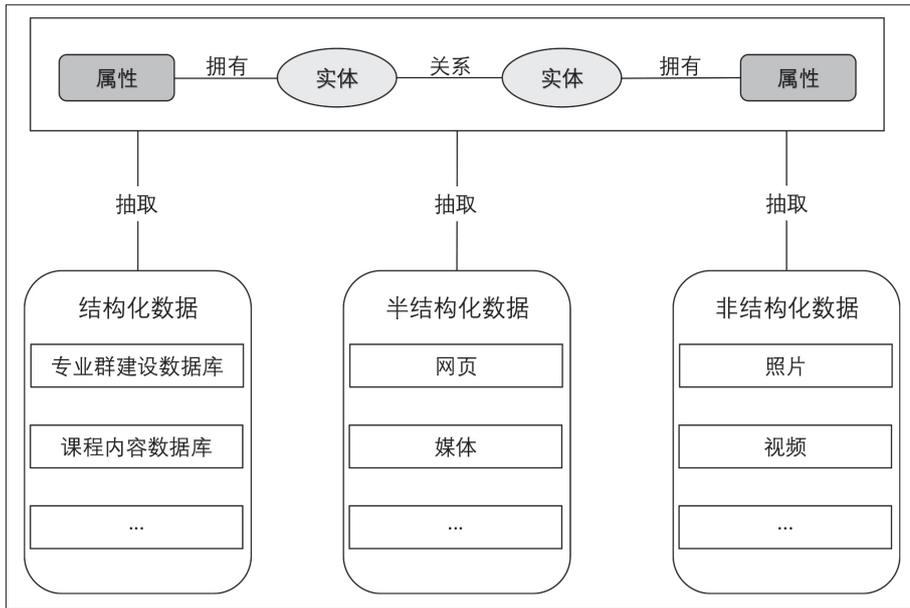


图3 知识抽取示意图

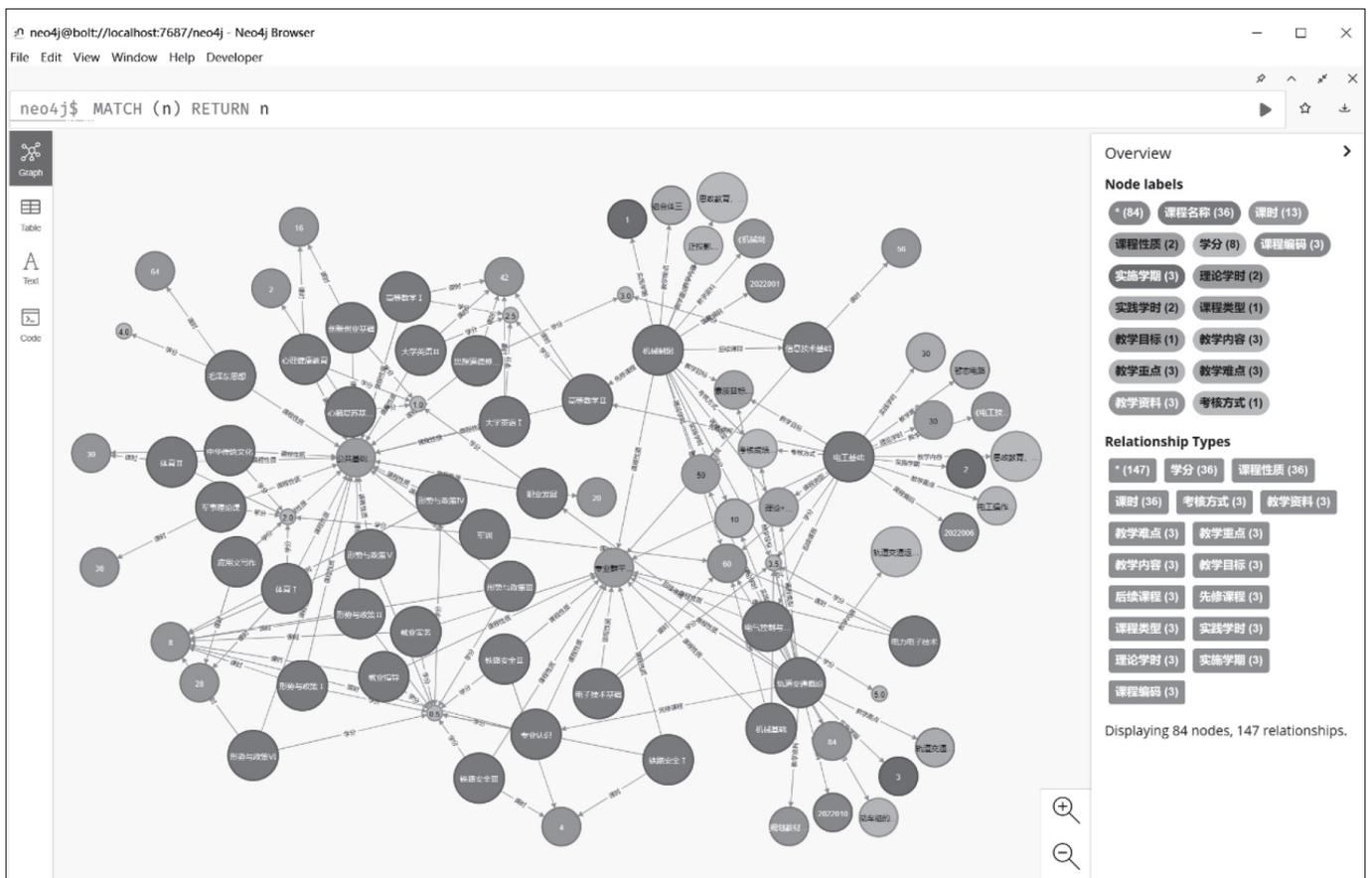


图4 动车组检修技术专业群模块化课程体系知识图谱（部分）

向展开进一步的工作:

(1) 以本文提出的构建方法为核心,对除动车组检修之外的专业群也进行课程知识图谱的构建,以改进本文所提的方法,增强图谱构建方法的鲁棒性;

(2) 在知识抽取阶段,引入机器学习相关的算法,在确保准确性的前提下,提高知识抽取过程的自动化程度,减少人工的工作量。

参考文献:

- [1] 吴强强,陈昊鹏,赵子濠,等.基于MOOC平台数据和知识图谱的学习路径推荐—以软件工程专业为例[J].工业和信息化教育,2017(11):33-38.
- [2] 杨玉基,许斌,胡家威,等.一种准确而高效的领域知识图谱构建方法[J].软件学报,2018,29(10):2931-2947.
- [3] 官赛萍,靳小龙,贾岩涛,等.面向知识图谱的知识推理研究进展[J].软件学报,2018,29(10):2966-2994.
- [4] 张德政,谢永红,李曼,等.基于本体的中医知识

图谱构建[J].情报工程,2017(1):35-42.

- [5] 王晓云,杨子煜.基于科研本体的国防科技知识图谱构建[J].中华医学图书情报杂志,2018,27(7):6-13.
- [6] 郎亚坤,苏超,王国中,等.基于Neo4j的C++课程知识图谱的构建和推理[J].智能计算机与应用,2021,11(7):144-150+155.
- [7] 张春霞,彭成,罗妹秋,等.数学课程知识图谱构建及其推理[J].计算机科学,2020,47(z2):573-578.
- [8] 菊花,边琦.“现代教育技术”课程领域知识图谱创建与应用[J].黑龙江教师发展学院学报,2022,41(1):52-54.
- [9] 熊晓芸,刘秀燕.基于工程教育认证的操作系统课程知识图谱构建研究[J].科技风,2022(5):20-22.
- [10] 谢榕,朱卫平.人工智能课程领域知识图谱及其创新教学模式[J].软件导刊,2021,20(12):179-186.

作者简介:程玉娟(1990.01-),女,汉族,湖北武汉人,硕士研究生,讲师,研究方向:高等职业教育、软件工程、需求工程、人工智能等。

(上接第64页)

相关数据和资料,探究教学中的问题和原因,并提出纠正问题的建议,以促进教学质量和提高学生水平,从而保障课程质量。

2 结语

一体两翼新工科机械制造专业人才培养方案结合新工科专业特色和发展趋向,依托于机械类专业人才培养需求和中职学生的实际发展情况进行制定,主要包含培养目标、培养规格、课程设置及要求、实习实训、教学进程安排、教学方法、学习评价和质量管理,培养具有理论知识、实践能力和创新能力的高素质应用型工科人才。

课题:吉林省教育科学“十四五”规划2021年度重点课题“职普融通课程设置的研究”,课题批准号:GH21573。

参考文献:

- [1] 王平,高刚毅.新工科背景下机械专业人才培养方案研究[J].南方农机,2019,50(21):169-170.
- [2] 左庆峰.新工科背景下机械设计制造及其自动化专业“三位一体”创新人才培养方案改革探析[J].贺州学院学报,2018,34(4):148-152.
- [3] 刘爱华,张洪丽,管志光.新形势下机械设计制造及其自动化专业人才培养方案改革研究[J].教育现代化,2020,7(17):23-25+36.
- [4] 戚晓利,汪永明,王孝义,等.基于工程教育认证体系的机械设计制造及其自动化专业人才培养方案研究[J].安徽工业大学学报(社会科学版),2018,35(3):84-86.

作者简介:梅金山(1995.11-),男,汉族,吉林榆树人,本科,助理讲师,研究方向:机械制造专业教学及人才培养。