

面向信息安全技术应用专业课程体系的知识图谱构建

张翔

四川城市职业学院 信息技术学院 四川 成都 610110

摘要:知识图谱与教学体系相结合,促进学生对课程内容的理解。借助知识图谱的可视化功能,教师可以帮助学生快速掌握知识点的内在联系。本文从信息安全技术应用人才培养方案中抽取课程实体、属性和关系等信息,设计了信息安全技术应用专业课程体系本体模型,实现了信息安全技术应用专业课程体系知识图谱的构建,帮助学生学习和提升教师教学质量。

关键词:信息安全技术应用专业;知识图谱;课程体系

引言:

当前,知识图谱在搜索引擎、推荐系统、自然语言处理、智能问答等领域有着广泛的应用。通过知识图谱,机器可以更好地理解和处理人类语言,提供更加智能的服务。而在教育领域,知识图谱能够为教育内容的更新和课程目标的调整提供清晰的框架和依据。它通过对课程知识结构的梳理和优化,支持基于能力的课程调整,并为教育工作者提供精准的数据支持,促进课程教学质量的提升。也可以用于分析学习者的认知结构和学习进度,为不同类型的学习者提供个性化的学习路径和内容推荐。更重要的是,知识图谱不仅应限于静态的课程内容展示,还应能够动态更新,实时反映学习者的学习进度和知识掌握情况。通过实时的数据收集与分析,知识图谱能够自适应地调整学习内容和推荐策略。

信息安全技术应用专业要求学生具有全方位的能力。因此在培养过程中,要为学生指出培养的路径,同时要求任课教师和对每个学生的学习过程进行精细化管理。在使用知识图谱前,这样的精细化管理过程实现是非常繁琐,且效果不明显。但是使用知识图谱工具后,可以在培养的全过程中实现学生学习过程的精细化管理,同时也可对学生的整体学习路径提出有针对性建议。

一、专业课程体系重构

信息安全技术应用专业对于从业人员的综合素养要求较高,要求从业人员具备计算机网络,软件编程,操作系统的使用和配置能力,同时还要具有与能力匹配的专业知识。目前大多数院校所采用的是基于产教融合背景下的专业课程体系重构与改革的方法,具体来说就是与专业有深度合作的企业提供企业导师、专业证书等方式进行培养。

四川城市职业学院的信息安全技术应用专业,通

过与合作企业深度合作,对信息安全技术应用专业的课程体系进行了重构。

(一) 信息安全技术岗位需求

当前的信息安全技术岗位群中,主要岗位有安全服务工程师、安全运维工程师和渗透测试工程师,同时技术专业相近的原则,学生还可从事网络安全管理员和网络工程师等与计算机网络相关的岗位。随着技能的提升,还可从事更高一级的岗位,初级和高级的岗位需求的能力如图1所示。

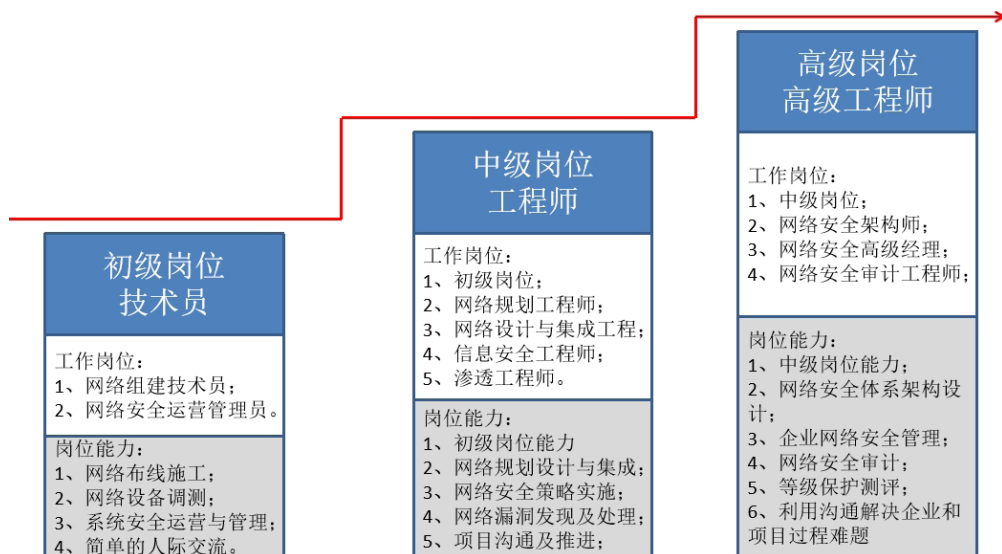


图1 岗位能力对应图

随着云计算、大数据、物联网、人工智能技术的发展普及,信息安全的重要性愈加突出。无论是防范病毒入侵、网络攻击、保护资产安全,还是确保系统运行稳定,都需要大量的专业人才。新技术的不断涌现,对信息安全提出了更高的要求^[1]。

(二) 信息安全技术专业课程体系重构

根据主要从事的岗位对课程体系进行了重构,形成了以初级工作岗位为主要目标,中级岗位为进阶目标的课程培养体系。开设的课程分为专业基础课、专业核心课和专业选修课。其中,专业基础课开设 windows 服务器系统与管理、Linux 服务器系统与管理、数据库技术、程序设计基础等课程。专业核心课开设了交换与路由技术、计算机网络安全、网络协议分析、web 安全技术、Kali 渗透测试技术等课程。专业选修课则是为了提升学生的扩展能力,主要开设了光传输技术、移动通信技术、C 语言编程技术、微信小程序技术等课程。以上课程体系主要是培养网络组建技术员和网络安全运营管理员,同时也兼顾了渗透测试工程师能力的培养^[2]。

二、专业图谱本体模型构建

完成了课程体系的重构,下面就需要来进行课程系统向专业图谱的转化。知识图谱通常包含以下几个关键组成部分:实体(Entity)、关系(Relation)、属性(Attribute)、类型(Type)、本体(Ontology)和数据源(Data Source)。在本例中,需要使用 protege 工具,构建出本体体系。以知识属性和知识的前后逻辑关系,提取并构建课程各实体的三元组关系,最后,借助 Neo4j 图数据库建立专业的知识图谱,为课程体系的优化设计提供了有力的辅助支持^[3]。

信息安全技术应用专业知识图谱本体模型构建

课程体系可以看作是知识图谱中的本体的范畴,因此需要将课程体系按照本体的目标,找到一种能够提供统一、结构化和易于理解并且计算机系统能够更好理解和推理的数据结构形式。

信息安全技术应用专业的课程体系分为基础课程和公共课程,其中公共课程对于学生岗位能力培养起到了至关重要的作用。因此需要建立起对应的本体模型,这样才能更好的设计和组织专业课程体系。信息安全技术应用专业的专业课程又分为专业基础课、专业核心课和专业选修课。专业基础课主要承担了培养学生专业基础能力的功能。专业核心课则是对应专业面向目标岗位群而开设的专业性课程。专业选修课则是为了培养学生的岗位拓展能力。整体的本体模型如图 2 所示。

三、创建知识图谱

将信息安全技术应用专业的课程体系按照知识图谱的各要素进行组建,创建出知识图谱。在进行知识图谱创建时,关键步骤包含以下几部分:获取到信息安全技术应用人才培养方案中的知识能力和素质能力要求的数据;抽取、融合课程的知识;构建出知识图谱。

(一) 获取能力数据

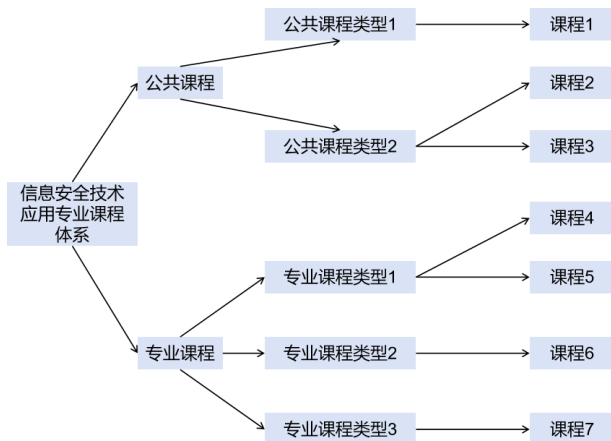


图 2 信息安全技术应用专业本体模型图

在信息安全技术应用专业的人才培养方案中,对于学生的知识、能力和素养目标做出了明确的要求。但是这些能力的描述都是通过文字描述的方式进行呈现,并不适合计算机进行处理。因此在这个环节,需要将这类描述性的文字要求转化为具体的数据类型,

比如在课程体系中,包含了如课程名称,课程编码,课程学分和课程学时等构成的结构化数据。也有如课程所使用的教材的信息,学生的信息等这类非结构化数据。还有大量的课程资源如图片,视频,文本和链接等这类的非结构化数据。

(二) 抽取与融合知识

知识的抽取过程,需要在非结构化的文本数据中,抽取有用的信息,而且这样的信息是以结构化的形式所呈现。为了提升知识抽取的效率,最好采用表格化等结构化手段,将数据在预处理阶段就行结构化处理。在具体操作时,先确定每门课程的三元组参数,分别是课程类型,课程名称和课程性质。再将课程数据结构化成各个独立的教学单元数据。每个教学单元数据进一步结构化为教材、理论学时和实训学时等三个子数据结构部分。

完成知识数据的提取后,就需要将不同来源的知识进行融合。因为不同的知识点,其数据的来源不同。比如在不同专业的专业课程体系中,有“程序设计基础”和“程序设计”两个不同的课程名称,但是这其实是指向的同一门课。因此在进行知识融合过程中,需要将这类相似甚至相同的事务进行整合,只有这样才能有助于建立起结构清晰,表述一致的课程体系^[4]。

(三) 知识图谱构建

完成了以上步骤后,就可开始进行信息安全技术应用专业的知识图谱的构建。通常使用图数据库(如 Neo4j)来存储知识图谱,因为图数据库能够高效地存储和查询图结构数据。将整合后的知识数据导入图数据库,构建出完整的知识图谱。

四、知识图谱在专业中的应用

(一) 帮助学生掌握课程体系

1、理顺课程间逻辑

知识图谱能够为学生提供一个清晰、直观的课程

知识结构框架。通过将信息安全技术应用专业的课程体系中的各个课程、知识点以及它们之间的关系以图形化的方式呈现出来,学生可以一目了然地看到整个课程体系的全貌。例如,图谱可以展示《计算机网络基础》课程与《交换与路由技术》课程之间的关联,以及《Kali 渗透测试技术》课程在知识体系中的位置。这种直观的展示方式有助于学生理解不同课程之间的联系和依赖关系,从而更好地规划自己的学习路径,避免盲目学习,提高学习效率。

2、辅助个性化学习

知识图谱可以辅助学生进行个性化学习。基于学生的学习进度、兴趣和掌握情况,知识图谱可以智能推荐合适的学习资源和学习路径。例如,如果某个学生在《数据库技术》课程的学习中已经掌握了基本的数据库原理,但对数据库安全方面的知识还比较薄弱,知识图谱系统就可以根据图谱中课程与知识点之间的关联关系,优先推荐与数据库安全相关的学习资料和拓展内容。这种个性化的推荐方式能够帮助学生有针对性地弥补知识短板,提升学习效果,同时也能够激发学生的学习兴趣,让他们在学习过程中更有成就感。

3、提供资源和互动平台

知识图谱还可以为学生提供丰富的学习资源和互动平台。通过知识图谱,学生可以方便地获取到与课程相关的各种学习资料,如课件、微课视频、习题等。同时,知识图谱平台还可以支持学生之间的互动交流和讨论,学生可以在平台上分享自己的学习心得、提出问题并获得解答。这种互动式的学习环境能够促进学生之间的知识共享和思维碰撞,提高他们的学习积极性和创新能力。

(二) 帮助教师提升教学质量

1、精准学情分析

知识图谱能够辅助教师进行精准的学情分析。传统的学情分析往往依赖于教师的经验和主观判断,而基

于知识图谱的分析则可以结合大数据技术,从多个维度对学生的知识掌握情况、学习速度、学习偏好等进行客观的挖掘和分析。例如,通过知识图谱,教师可以发现学生在某个知识点上的薄弱环节,以及与之相关的其他知识点,从而有针对性地调整教学策略,进行查漏补缺。这种精准的学情分析使得教师能够更好地了解学生的学习需求和困难,为学生提供个性化的教学支持,提高教学的针对性和有效性。

2、提升备考效率和质量

知识图谱还能够帮助教师提升备课效率和质量。利用知识图谱,教师可以将学科知识点与教材、讲义、习题等教研内容关联起来,系统会根据教师的教学进度和教材版本,持续推送符合教学需求的备课资源。例如,在准备《网络协议分析》课程时,教师可以通过知识图谱快速找到与该课程相关的最新研究论文、经典案例分析、教学视频等资源。这种智能化的资源推荐机制极大地减轻了教师在备课过程中查找和整理资料的负担,使教师能够将更多的精力投入到教学设计和创新上。

在课堂教学过程中,知识图谱的可视化功能能够帮助教师更有效地讲授课程内容。通过将抽象的知识点以图形化的方式呈现出来,教师可以将复杂的概念具体化,使学生更容易理解和掌握。知识图谱还能够促进教师之间的协作与交流。在信息安全技术应用专业的课程体系中,不同课程之间往往存在交叉和融合,教师之间需要进行密切的沟通和协作。通过知识图谱,教师可以共享课程资源、教学经验和教学方法,形成一个协同教学的网络。例如,教授《网络攻防技术》的教师可以与教授《操作系统安全》的教师共同探讨如何将两者的内容进行整合,设计出更具挑战性和实践性的教学项目。这种协作不仅能够提高教学质量,还能够促进教师之间的专业成长和知识更新。

结 语:

本文先对信息安全技术应用专业的课程系统进行了重构,再采用知识图谱技术对课程体系进行结构化,通过了信息安全技术应用专业的课程体系知识图谱。通过将构建的知识图谱工具应用到具体的教学过程中,提升了学生学习的效果,也提高了教师教学的质量。后续将继续对知识图谱进行优化,进一步推动信息安全技术应用专业课程体系的不断完善。

参考文献:

[1] 王晶. 高职院校信息安全技术应用专业课程体

系探究与实践[J]. 家电维修, 2024(06): 40-42.

[2] 姚杰. 产教融合背景下信息安全技术应用专业课程研究[J]. 电脑迷, 2023(06): 169-171

[3] 王梓铭, 肖紫薇, 刘亚楠. 面向数据科学与大数据技术专业的知识图谱构建[J]. 电脑与电信, 2024(01): 31-34, 71.

[4] 朱军, 党沛, 江忆言, 李维炼, 谢亚坤. 联合大语言模型和知识图谱的轨道交通特色 GIS 专业课程体系优化[J]. 测绘通报, 2023(S1): 23-28

基金项目: 四川省民办教育协会 2024 年度一般课题《数字化改造背景下民办高职院校信息安全技术应用专业课程研究》(编号: MBXH24YB388)。

作者简介: 张翔(1981.10-)男,汉族,四川成都,本科,副教授,研究方向为计算机网络技术/人工智能技术。