

从能力图谱到知识图谱的课程体系构建研究——以网络安全与执法专业为例

龚德中 刘志军 黄学鹏

湖北警官学院

DOI:10.12238/er.v7i9.5411

摘要：课程体系是决定一个专业是否符合人才培养需求的基础，课程体系的完整性和适用性决定了专业能否适应社会 and 市场需求。作为一个应网络社会发展和公安工作需要而专门开设的一个公安专业，网络安全与执法专业课程体系必须满足公安工作的行业需求。为此，设计一个根据公安工作需求构建网络安全与执法专业能力的图谱，再从能力图谱构建网络安全与执法知识图谱，从而生成网络安全与执法专业的课程体系的课程体系构建机制，有利于提升网络安全与执法专业课程体系的合理性、适用性和实战性。

关键词：知识图谱；能力图谱；课程体系

中图分类号：G64 **文献标识码：**A

Research on the Construction of Curriculum System from Capability Graph to Knowledge Graph——Taking Network Security and Law Enforcement as an Example

Dezhong Gong, Zhijun Liu, Xuepeng Huang

Hubei University Of Police

Abstract: The curriculum system is the foundation that determines whether a major meets the needs of talent cultivation. The completeness and applicability of the curriculum system determine whether the major can adapt to social and market demands. As a specialized public security major designed to meet the needs of the development of the online society and public security work, the curriculum system of the Network Security and Law Enforcement major must meet the industry demands of public security work. To this end, designing a curriculum system construction mechanism that constructs a network security and law enforcement professional competence map based on the needs of public security work, and then constructs a network security and law enforcement knowledge map from the competence map, in order to generate a curriculum system for network security and law enforcement majors, is conducive to improving the rationality, applicability, and practicality of the curriculum system for network security and law enforcement majors. The quality determines whether the professional talent cultivation can be achieved

Keywords: Knowledge graph; Capability map; Curriculum system

前言

网络安全与执法专业（以下称网安专业）是专门针对网络安全管理、网络安全保护和网络犯罪侦查需要而开设的公安专业，旨在为公安机关等培养网络安全管理、网络安全保护和网络犯罪侦查的专门型人才服务，因此，该专业在人才培养过程中，必须紧紧围绕公安实战需求来开展相应的教学。为保证教学与实战的有效融合，构建符合公安实战需求课程体系的工作显得尤为重要。

从能力图谱到知识图谱的课程体系构建方法，是从公安实战需求出发，提出网安专业人才能力需求，再生成相应的知识需求，通过知识需求构建出网安专业人才的知識图谱，

最后生成网安专业的课程体系。该方法能够揭示能力需求与课程体系的逻辑关系、课程之间及课程内部各知识点之间的联系以及授课教师与课程之间的关联联系，帮助公安院校提升网安专业的教战融合度和专业达成度，有且于提高公安院校教师教学水平和学生学习能力。

一、能力图谱和知识图谱概念介绍

能力图谱和知识图谱是指利用图模型来描述现实世界中实体以及实体之间关系一种方法。在教学中，利用图谱可方便描述不同能力需求和知识点之间的逻辑关系，并根据知识点之间的逻辑关系构建出相应的课程，从而生成相应的课程体系。在图模型中，结点用来表示实体，边用来表示结点

之间的关系，方向用来表示先后顺序或从属关系。

具体描述如下：用有向图表示一个工程，其中图的结点表示实体，有向边（弧）表示实体之间的关系。若图中存在有向边 $\langle k_i, k_j \rangle$ ，则表示 k_i 是 k_j 的先导活动或 k_i 是从属于 k_j 的活动。假如 C 语言程序设计课程代号为 k_0 ，数据结构课程代号 k_1 ，则 $\langle k_0, k_1 \rangle$ 表示 C 语言程序设计课程是数据结构课程的先修课程。如图 1 所示。

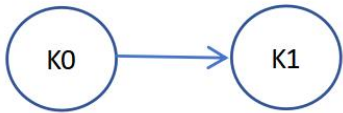


图 1 结点与结点关系示意图

二、从能力图谱到知识图谱的课程体系构建思路

课程是高等教育人才培养的核心单元，是专业建设的基础，课程体系决定了课程的完整性和适应性，决定了专业人才培养是否符合社会需求。从能力需求到知识体系再到课程体系的构建思路可以很好地解决公安实战需求和专业人才培养之间的联系，从而有效解决网安人才培养与公安实战脱节问题。从能力图谱到知识图谱网络安全与执法专业课程体系构建思路如下：

第一步，通过公安一线调研，确定网安专业人才能力需求。

第二步，通过能力需求，构建网安专业人才能力图谱。

第三步，对能力需求进行分析，推出能力需求所对应的知识需求，并通过知识需求，构建网安专业人才知识图谱。

第四步，通过知识之间的逻辑关系，构建网安专业的课程体系。

第五步，把得到的课程体系进行教学实践，把教学结果拿到公安机关进行实践验证，并反馈结果，如果不符合公安实践需求，则从回到第一步进行重新构建，直到成熟。

三、网安专业人才能力图谱到知识图谱的网安专业课程体系建设实践

（一）网安专业人才能力需求分析

网络安全与执法专业是为公安机关培养具有网络安全管理、网络安全保护和网络犯罪侦查能力专门人才的专业，根据网安专业人才的工作性质，可知网安专业人才能力需求由以下几个方面组成：

- 1.现场勘查能力。犯罪现场的勘查和处置能力。
- 2.电子证据分析与鉴定能力。对计算机系统中涉及犯罪的数据进行证据获取、保存、分析和出示的能力。
- 3.网络攻击行为分析与防范能力。对入侵计算机系统行为进行阻击，同时获取入侵者相关信息并固定、分析和出示的能力。
- 4.网络安全监察能力。对公共信息网络进行安全监督和

管理的能力。

5.情报收集与分析能力。对网络中的情报进行收集、分析与研判，并能根据研判结果进行预防、避免与处置等能力。

需要说明的是，本文重点介绍课程体系的构建思路和方法，在课程体系的构建实践中，对能力模块和知识模块的具体划分标准不做统一，各人可从不同的视角得到不同划分的结果，本文只是从个人理解角度来进行划分，由于理解的局限性，划分中可能存在着不全面、不完善之处。

（二）能力图谱到知识图谱构建分析

1.网安专业能力图谱构建

对上述网安专业能力需求进一步细划，可确定网安专业人才的能力边界。

（1）电子数据取证能力的知识需求

电子数据取证进一步细划，可分为文件分析取证、内存取证、程序分析、数据库取证、物联网取证、云取证、区块链取证等方面。

（2）网络攻击行为分析与防范能力的知识需求

网络攻防行为分析与防范进一步细划，可分为病毒、木马分析、恶意代码分析、程序分析、网络数据获取、逆向分析、漏洞识别及渗透等方面。

（3）网络安全监察能力的知识需求

网络安全监察进一步细划，可分为网络安全管理、网络安全保护等方面。其中网络安全管理又可细分为互联网单位备案管理、互联网运营单位管理、互联网信息服务单位管理，联网单位管理，互联网上网服务营业场所管理等；网络安全保护主要是网络安全等级保护检查、监督和指导工作。

（4）情报收集与分析能力的知识需求

情报收集与分析能力进一步细划，可分为情报收集、情报分析、情报研判、情报处置等方面。

（5）现场勘查能力的知识需求

现场勘查能力进一步细划，可分为现场勘查和现场处置。

经过能力细分后，得到网安专业能力图谱，如图 2 所示。

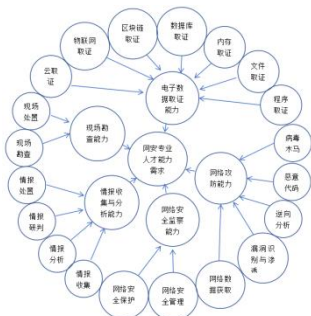


图 2 网安专业能力图谱

2.网安专业知识图谱的构建

对网安专业人才能力进行分析，可得到网安专业人才所

需要的知识模块，从而生成网安专业的知识图谱，如图 3 所示。网安专业知识模块可概括如下。

- （1）计算机科学与技术学科知识有：程序设计技术、数据库技术、大数据技术、网络技术、密码技术、存储技术、文件系统分析技术、设备管理技术、内存分析技术等；
- （2）法学学科知识有：宪法、刑法、刑事诉讼法、证据法、民法、民事诉讼法、行政法等；
- （3）公安学学科知识有：侦查思维、侦查技巧、侦查方法、侦查技术、侦查程序、证据收集与分析，涉及人口管理、危险物品管理、安全保卫、危机管理、治安秩序管理、治安案件查处等治安管理的程序、方法、技术和技巧等。

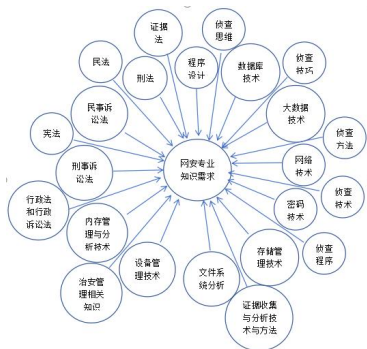


图 3 网安专业知识图谱

3.网安专业课程体系构建

根据网安专业知识体系中，各模块之间的逻辑关系，先构建相应的课程（如设备管理技术、存储管理技术、文件系统分析等知识，可以构建操作系统分析课程）。再通过课程在网安专业中的地位和作用构建出网安专业课程体系。本文从个人角度对网安专业的知识体系进行归类整合生成如下课程体系：

（1）专业基础课体系

网安专业的专业基础课程由三个学科知识构建，分别是计算机科学与技术、法学和公安学，三个学科的课程构建如下。

1)计算机学科课程有：程序设计、数据库系统、计算机网络、数据结构、操作系统分析、数据加密解密技术如图 7 所示。

2)法学学科课程有：宪法、刑法、刑事诉讼法、证据法、民法、民事诉讼法、行政法和行政诉讼法等课程。

3)公安学学科课程有：侦查学、治安学、公安基础理论

（2）专业课程体系

网安专业的专业课程是体现本专业人才能力的课程，不同的理解对专业课程划分可以不同，根据本文对能力的划分，把专业课程划分为电子数据取证、网络攻防行为分析与防范、网络安全监察、网络情报获取与分析、涉网案件侦查

等。

至此，网安专业基本的课程体系构建完成，如图 4 所示。

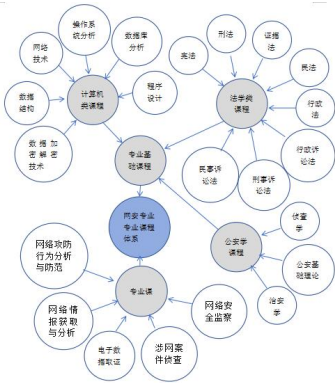


图 4 网安专业课程体系

四、结语

本文通过从能力图谱到知识图谱到课程体系构建方法的研究，探索了一套从实战中来，到实战中去的课程体系构建方法，通过本方法的研究，可以解决实战与教学脱节问题，也可以最大程度地满足公安机关对网安专业人才培养的要求，同时，也通过能力与知识之间的关联展现，让教师和学生明白每一门课程的地位和作用，对于教师提高教学能力和学生的学习积极性有较好的帮助。

[参考文献]

[1]祝园园,叶茫,彭敏.高校计算机课程体系知识图谱构建及可视化[J].信息与电脑(理论版),2023,35(04):254-256.
[2]庄海燕.面向网络安全与执法专业的Python程序设计语言课程内容改革研究[J].电脑与电信,2021,(05):39-42
[3]魏晗,陈刚,郭志刚.课程体系知识图谱的构建与应用实践[J].教育教学论坛,2023,(20):10-13.
[4]朱家乐,陈锐.基于 neo4j 的课程知识图谱系统设计[J].电脑知识与技术,2023,19(08):40-42.DOI:10.14004/j. cn ki.ckt.2023.0351.
[5]章献民,杨冬晓,杨建义.电子信息类专业课程体系的改革实践[J].高等工程教育研究,2017,(04):178-181.

作者简介：

龚德中(1969-)，男，汉族，湖北鄂州人，湖北警官学院信息技术系，副教授，学士学位，研究方向：电子数据取证
刘志军(1975-)，男，汉族，湖北汉川人，湖北警官学院教务处，教授，博士学位，研究方向：网络犯罪侦查
黄学鹏(1978-)，男，汉族，湖北汉川人，湖北警官学院实验中心，副教授，硕士学位，研究方向：电子数据取证
课题项目：

- 1.湖北省高等学校省级教学改革研究项目：从能力图谱到知识图谱的网络安全与执法专业课程体系构建研究（2023426）
- 2.湖北省高等学校省级教学改革研究项目：《涉网案件侦查与取证》课程建设与质量提升研究（2021401）