

# 信息学奥赛知识图谱的构建及其在自适应个性化学习系统中的应用研究

黄观雁

江西省 赣州市 赣南师范大学附属中学

**摘要:** 信息学奥赛作为一项重要的学科竞赛,对于培养学生的计算思维、问题解决能力和创新能力具有重要意义。在信息学奥赛中,学生需要掌握大量的知识,并能够灵活运用这些知识解决复杂的问题。为了更好地支持学生在信息学奥赛中的学习和竞赛,自适应个性化学习系统被提出并广泛应用。

**关键词:** 信息学; 奥赛知识图谱构建; 自适应个性化学习系统; 应用策略

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.03.055

## 引言

信息学奥赛作为一项重要的学科竞赛,对于培养学生的计算思维、问题解决能力和创新能力具有重要意义。为了支持学生在信息学奥赛中的学习和竞赛,自适应个性化学习系统被提出并广泛应用。自适应个性化学习系统以学生为中心,根据学生的学习情况和需求,提供个性化的学习资源和指导。构建一个有效的个性化学习系统需要对学科知识进行合理的组织和呈现。因此,本研究的目标是构建一个信息学奥赛知识图谱,并将其应用于自适应个性化学习系统中。

## 一、信息学特点

### (一) 跨学科性

信息学是一门跨学科的学科,它涉及计算机科学、数学、电子工程等多个学科领域。在信息学中,计算机科学为其提供了算法和编程的基础,数学为其提供了分析和建模的工具,电子工程为其提供了硬件设计和信号处理的技术。通过综合运用这些学科的理论和方法,信息学研究和应用各种数据和信息的表示、处理、传输和分析。

### (二) 抽象性

信息学关注的是信息的本质和特性,而非特定领域的具体内容。它通过抽象和建模的方式,研究信息的表示、存储、处理和传递的普遍规律和方法。信息学的抽象性使得可以将复杂且具体的问题转化为简洁且通用的模型,从而能够更好地理解和解决各种信息相关的挑战。通过抽象和建模,信息学提供了一种系统化和普适性的方法论,为不同领域的问题提供了理论和技术支持。

### (三) 计算思维

信息学强调计算思维的培养和应用。计算思维是一种解决问题和表达思想的方式,它注重问题的分解和抽象,通过算法和程序的设计来解决复杂的问题。通过培养计算思维,学生能够更好地理解问题的本质和结构,

并能够将问题转化为可计算的形式,然后使用算法和程序来解决。计算思维还培养了学生的逻辑思维、创造力和问题解决能力,帮助他们应对各种挑战和需求。在信息学竞赛中,计算思维是取得优异成绩的关键要素之一。

### (四) 实践性

信息学注重将理论应用到实际问题的解决中。通过信息学的研究和应用,我们可以在各个领域中找到实践的价值。例如,在人工智能领域,信息学帮助我们开发智能系统、机器学习算法,以及语音和图像识别技术;在大数据分析领域,信息学帮助我们处理和解读海量的数据,从中提取有用的信息;在网络安全领域,信息学帮助我们构建防御系统,保护网络免受恶意攻击。信息学的实践性使其成为一门具有广泛应用和发展前景的学科,对社会和经济的发展起着重要的推动作用。

### (五) 快速发展

随着科技的进步和社会的发展,信息学领域正以惊人的速度快速发展。新的理论、算法和技术不断涌现,推动着信息学的创新和应用。这种快速发展使得信息学成为一个富有挑战性和创新性的学科,需要敏锐的观察力和不断学习的能力来跟上最新的知识和技术。通过跟随快速发展的脚步,我们可以充分利用信息学的新成果,应对社会和科技变革带来的各种挑战,并为创造更美好的未来做出贡献。

## 二、信息学奥赛知识图谱的构建原则

### (一) 全面性

知识图谱应该全面覆盖信息学奥赛的所有主要知识点和概念,并包含各个难度层次的题目。这样可以为学生提供全面的学习资源,帮助他们系统地掌握相关知识,并逐步提升解题能力。同时,涵盖各个难度层次的题目也能够让学生在困难度的竞赛中有所准备,提高应对挑战的能力。保证知识图谱的全面性能够为学生提供更好的学习支持和竞赛辅导。

### （二）层次性

知识图谱的层次性组织非常重要，可以按照主题或知识点的逻辑关系进行分层展开。从基础知识逐步延伸到高级知识，帮助学生建立扎实的知识体系。层次性组织可以让学生更好地理解知识的发展逻辑和内在关系，使他们能够系统地学习和应用知识。这样的组织方式能够提高学习效率和理解能力，为学生在竞赛中取得更好的成绩提供支持。

### （三）关联性

知识图谱中的各个知识点应该通过适当的关联进行连接，形成一个有机的网络结构。通过关联性，学生可以发现不同知识点之间的联系和相互影响，更全面地理解知识的综合应用。这样的网络结构能够让学生建立起更深入、更全面的知识体系，帮助他们将不同的知识点有机地结合起来，提高解题和思考的能力。这种关联性的组织方式有助于学生的知识升华和综合运用。

### （四）易扩展性

知识图谱应具备良好的扩展性，能够根据信息学奥赛知识体系的演化和更新，随时添加新的知识点和概念。这样可以保持知识图谱内容的准确性和时效性，使其与时俱进。通过灵活的扩展性，知识图谱能够适应不断变化的学习需求和竞赛要求，为学生提供最新、全面的学习资源和指导，帮助他们实现持续的学习和提升。

### （五）可视化

知识图谱应以图形化的方式呈现，使用清晰的节点和边连接来表示知识点和关联关系。这样可以使知识图谱更加直观、易于理解和浏览。学生可以通过图形界面交互地浏览和探索知识图谱，快速捕捉知识点之间的联系和重要概念。可视化的知识图谱还可以提供便捷的导航和搜索功能，帮助学生快速定位所需的知识点和资源。这样能够提高学习效率和体验，激发学生的学习兴趣 and 探索欲望。

## 三、信息学奥赛知识图谱的构建的重要性

### （一）组织知识体系

信息学奥赛涵盖的知识点广泛且复杂，构建知识图谱可以将这些知识点进行有效的组织与分类，帮助学生更好地理解知识点之间的逻辑关系和层次结构。知识图谱能够将知识呈现得更清晰、更有条理，使学生能够更全面地掌握各个知识点。

### （二）辅助学习过程

知识图谱作为一个可视化工具，可以直观地展示知识的结构和关联。学生可以通过浏览知识图谱，更好地了解自己所处的学习位置和未来的学习路径。同时，知识图谱还可以提供学习资源的推荐和指导，帮助学生有针对性地选择适合自己的学习材料和学习方法。

### （三）个性化学习支持

在自适应个性化学习系统中，知识图谱可以为学生提供个性化的学习指导。通过分析学生的学习情况和需求，系统可以根据知识图谱的结构和关联推荐适合学生的学习资源和学习路径，提供个性化的学习帮助。这样可以更好地满足学生的学习需求，提升学习效果和成绩。

### （四）面试备考指导

在信息学奥赛面试阶段，知识图谱可以作为学生的辅助材料，帮助他们复习和回顾知识点。面试官也可以根据学生在知识图谱上的表现来评估他们的理解和掌握程度。知识图谱能够提供一个全面且结构化的参考，有助于学生更好地准备面试。

## 四、构建信息学奥赛知识图谱的策略

### （一）知识点抽取

要进行知识点抽取，需要对信息学奥赛题目和教材进行深入分析。通过仔细阅读相关教材和参考书籍，并对历年竞赛题目进行分析，可以确定重要的知识点。在确定知识点的范围和内容时，需要考虑知识点的关联性、难度级别以及其在解题过程中的重要性。这样可以构建出完整而有组织的知识点体系，为学习和应用提供指导。

### （二）知识点关联

确定知识点后，需要分析它们之间的关联关系。这可以通过分析知识点在题目中的出现频率和相关性来确定。关联关系可以分为依赖关系、包含关系、相似关系等，这些关系可以通过判断知识点在题目中的先后顺序、使用相同的算法或概念等来确定。

### （三）层次结构构建

根据知识点的层次结构，将知识点进行层级划分和组织。可以通过判断知识点的难度、基础性或者逻辑关系来确定层次结构。较基础的知识点可以放在较低的层次，而较高级的知识点则放在较高的层次。

### （四）知识点详细描述

对每个知识点都提供详细的描述是非常重要的，包括给出定义、特性、应用等方面的信息。通过详细描述，可以帮助学生全面理解知识的含义和特点，加深对知识点的记忆和理解，并能够更好地应用于实际问题中。这样能够提高学生对知识点的掌握程度，从而在竞赛中取得更好的成绩。

### （五）知识点示例和练习

为每个知识点提供具体的示例和练习题目是非常有益的。通过具体的示例问题，学生能够更好地理解知识点的应用和解题方法。而练习题目应该涵盖不同难度层次，帮助学生提升解题能力，并逐步提高应对竞赛的能

力。这样能够帮助学生在实践中巩固知识，提高技能水平，为竞赛做好充分准备。

#### （六）更新和维护

信息学奥赛知识体系的更新和维护是持续不断的工作。可以通过定期分析最新的题目和教材，跟踪知识点的变化和新添加内容，及时更新知识图谱。同时，收集用户的反馈和建议，了解他们的需求和问题，并根据反馈进行相应的调整和改进。这样能够确保知识图谱的准确性和实用性，以满足用户的学习需求和提高学习效果。

### 五、在自适应个性化学习系统中的应用

#### （一）学生能力评估

学生能力评估是自适应个性化学习系统的关键环节。除了学习记录和题目练习表现外，还可以结合作业、测验、考试等形式进行评估。系统可以通过分析学生的答题正确率、时间、思考过程等指标来判断其对知识点的掌握情况和解题能力，并根据评估结果调整学习路径和推荐资源，以提供更精准的个性化学习支持。

#### （二）个性化学习路径规划

个性化学习路径规划是自适应个性化学习系统中的重要功能。通过分析学生的能力评估结果和知识图谱的层次结构，系统可以确定学生当前的知识水平和薄弱领域，然后为其设计个性化的学习路径。学习路径应根据学生的能力差距和学习需求，合理安排知识点的学习顺序和难度，以逐步引导学生朝着更高级的知识点发展，提供针对性的学习支持和挑战，在学生自主学习的同时，促进其知识的系统性和深入性提升。

#### （三）智能资源推荐

根据学生的学习路径和知识图谱的关联关系，系统可以智能推荐适合学生的学习资源，包括教材、练习题目、参考资料等。推荐应根据学生的个体差异和学习需求，以提供最具有针对性和效果的学习资源。

#### （四）个性化指导和反馈

个性化指导和反馈是自适应个性化学习系统的重要组成部分。系统可以根据学生的学习行为和答题情况，提供个性化的学习指导和反馈。通过对学生困惑知识点的解释、解题方法的演示等指导措施，帮助学生克服学习障碍。同时，系统也能够及时给予学生学习进展和改进方向的反馈，让学生了解自己的学习情况，并在学习过程中进行针对性调整和进一步改进。这样能够让学生更加有针对性地提升学习效果和竞赛成绩。

#### （五）进度跟踪和调整

系统应实时跟踪学生的学习进度和表现，根据实际情况动态调整学习路径和推荐资源。这样能确保学生在学习过程中保持挑战性和积极性，同时满足其学习需

求，使学生能够更有效地提升能力和取得进步。通过不断优化和调整，系统能够为学生提供更符合其学习进展和学习节奏的个性化学习支持。

#### （六）用户反馈和优化

系统应该允许学生提供反馈和评价，以改进系统的运行和内容。学生的反馈可以包括对推荐资源的评价、学习过程的体验等。系统应该及时采纳和反馈这些信息，例如通过调整推荐算法、优化界面设计等，以提升个性化学习体验。此外，系统还可以主动收集学生数据，通过分析学生行为和学习结果，为学生提供更精确的学习建议和支持。用户反馈和优化是一个持续的循环过程，通过不断地听取和响应学生的需求和建议，系统可以不断进步，为学生提供更好的学习环境和学习资源。

### 结束语

综上所述，通过构建信息学奥赛知识图谱，并将其应用于自适应个性化学习系统中，旨在为学生在信息学奥赛学习中提供更好的支持和指导。通过知识图谱的构建，我们可以将信息学奥赛的知识点和关系进行清晰的呈现和组织，帮助学生更好地理解知识的层次和联系。在个性化学习系统中，通过分析学生的学习情况和能力需求，系统可以根据知识图谱进行智能推荐和个性化指导，以帮助学生有针对性地提升自己的知识水平和竞赛能力。

### 参考文献

- [1]何娇娇.新课标下提升信息学奥赛教学质量的实践研究[D].西南大学,2020.
  - [2]何作伟.信息学奥赛中学习兴趣的激发与保持策略研究[D].东北师范大学,2019.
  - [3]王梓仪.中学信息学奥林匹克竞赛教学中数学应用策略的研究[D].青岛大学,2019.
  - [4]任建华.谈信息学奥赛课堂的有效教学[J].电脑知识与技术,2019,15(05):163-164.
  - [5]袁路妍.自适应学习系统个性化知识推荐技术研究[J].中国教育信息化,2018(24):94-96.
  - [6]马晶晶,黄宏涛.基于自适应学习系统的个性化学习环境设计研究[J].数字教育,2018,3(04):14-18.
  - [7]郭晓川.“互联网+”背景下实现学生自适应学习和个性化学习的策略研究[J].开封教育学院学报,2018,37(06):126-127.
- 本文系江西省教育信息技术研究“十四五”规划2022年度课题《基于知识图谱的信息学奥赛在线个性化学习及评测系统开发与应用研究》研究成果,课题编号为:2022-G-1-8398