

支持混合式教学的思维导图导学系统

软件学院 戴开宇

1. 项目的背景

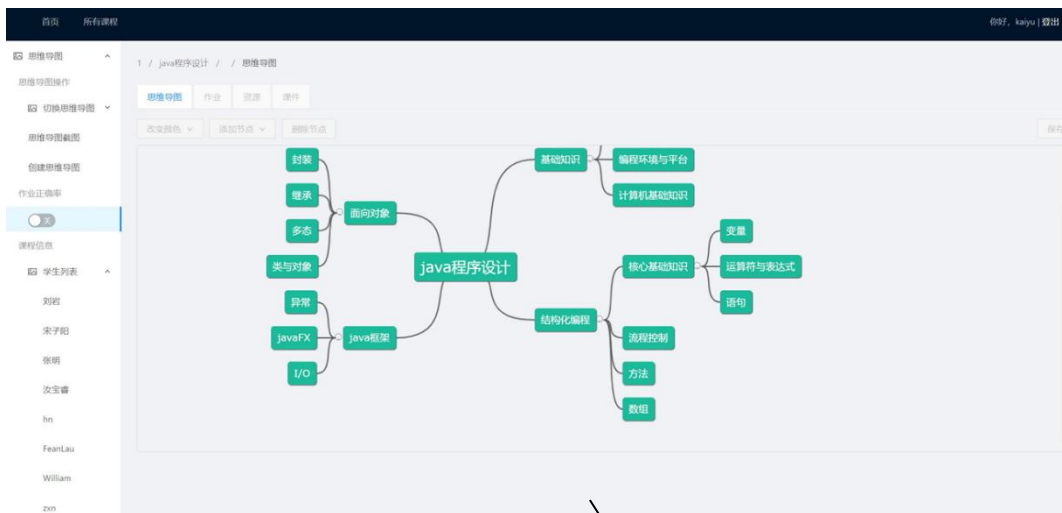
混合式学习的关键是如何融合线上线下的学习。融合的具体难点体现在：老师如何有效的给出学习的引导，同时根据学生的自主学习的学情给予教师教学提示，从而更好地进行线下的教学；另外，线上平台如何实现学习路径和资源的个性化引导和推荐，促进学生有效的主动学习，实现大规模因材施教。

2、实施时间、方法和过程

从 2019 年春立项至今，针对结合线上、线下的混合式教学，采用互联网、人工智能等教育信息化技术，帮助教师可以更好的通过思维导图等符合人类认知规律的在线可视化工具，给出所教授课程的知识脉络和对应的学习资源和测评，突出知识之间的联系，强调知识的重点和难点，形成具有系统观的、体现连接主义学习的引导。同时，通过平台的测评统计和可视化展示等，有效的得到学生的线上自主学习反馈。并尝试采用语义 Web 技术，通过学生的学习评测结果，初步实现学习的个性化推荐。

具体而言，采用现代 Web 技术：前端的 Angular 框架，后端的 SpringBoot + MyBatis，以 neo4j 图数据库存储知识单元及其关系，jsMind 定制开发可视化思维导图，构建了一个支持混合式学习的在线导学原型系统。并申请了域名和亚马逊公有云空间，进行了部署和试运行。并将该教改研发的原型系统在“程序设计”课程中实际应用，通过调查问卷可以看出得到学生很好的反馈。在此导学系统基础上，进行了一定的人工智能技术的融入，实现了初步的学习路径和资源的初步推荐，并在一定范围内使用并得到调查问卷。

在 2019 年秋的“程序设计”课上，我们采用已经开发的原型系统定义了程序设计课程知识单元组织的思维导图，如下图所示：



教师以思维导图可视化定义Java程序设计知识脉络，引导学生自主学习。

采用该系统，可以在每个知识单元上关联学习资源，如课件、网络学习资源链接等,如下图所示:

平台还支持教师在知识单元上布置作业和测试题，如下图所示，在整门课中我们布置了100道左右的题目，主要是客观题：

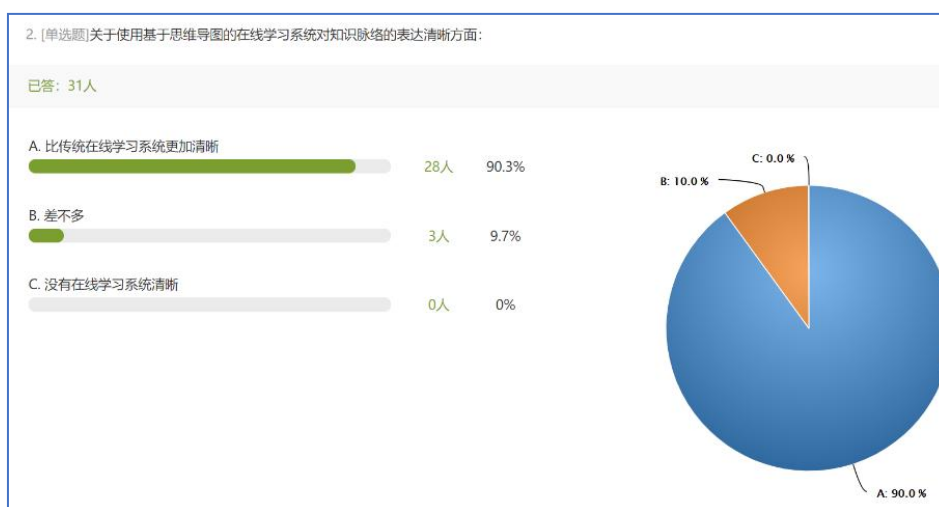
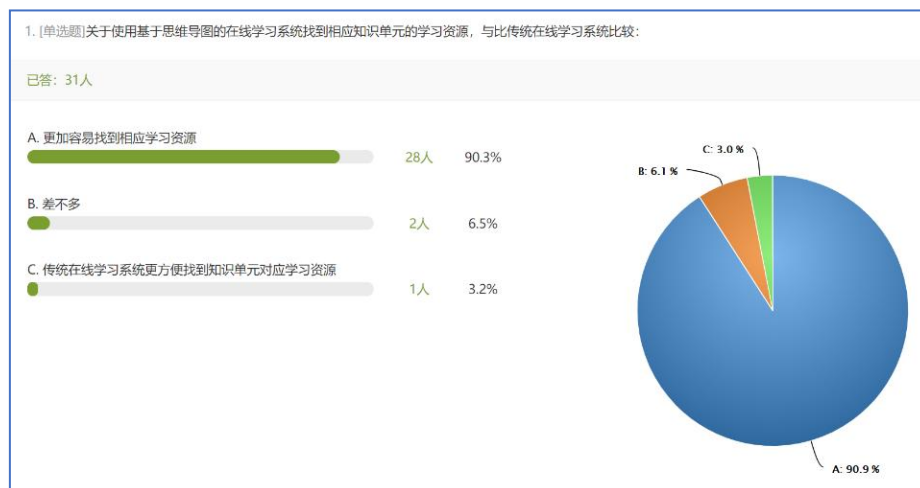
通过“作业”按钮，为思维导图中选中的知识单元布置测试题。



系统可以根据学生的答题情况, 通过数据分析, 以颜色区分, 可视化学生的学习效果供教师参考, 以调整授课策略和进度等, 从而支持个性化的教与学。同时进行了学情数据统计的可视化信息, 如下图所示:



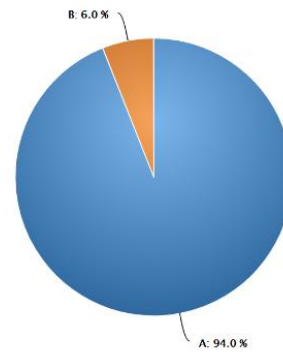
针对使用体验发放了调查问卷，本次授课班级 40 多人，有 31 名同学参与了平台使用调研，分别调研了“是否更方便找到学习资源”，“知识脉络的表达清晰性”，“对主动学习的帮助”，“系统易用性”，“学情的表达直观性”等方面，并从学生的文字评价中生成了云词。如下面这些图分别所示。



5. [单选题]如果让你也来定义课程的知识图谱,你觉得这对你自主学习会有帮助么?

已答: 31人

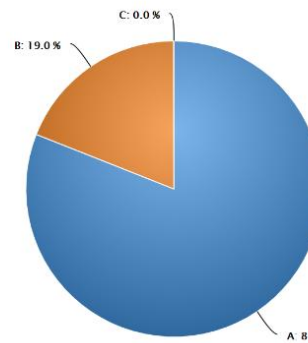
- A. 自主理清课程知识脉络,有挑战性,有帮助
29人 93.5%
- B. 没啥特别的作用
2人 6.5%



3. [单选题]关于使用本基于思维导图的在线学习系统的易用性:即定位需要功能的便捷性

已答: 31人

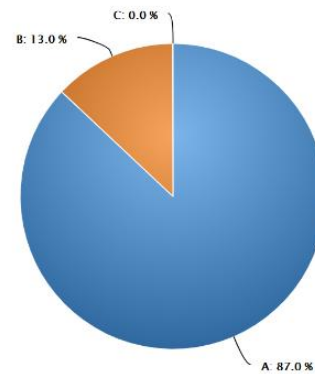
- A. 比传统在线系统要好
25人 80.6%
- B. 差不多
6人 19.4%
- C. 不如传统在线系统
0人 0%



4. [单选题]通过思维导图形式加上颜色表示当前学习状况,你的感觉是:

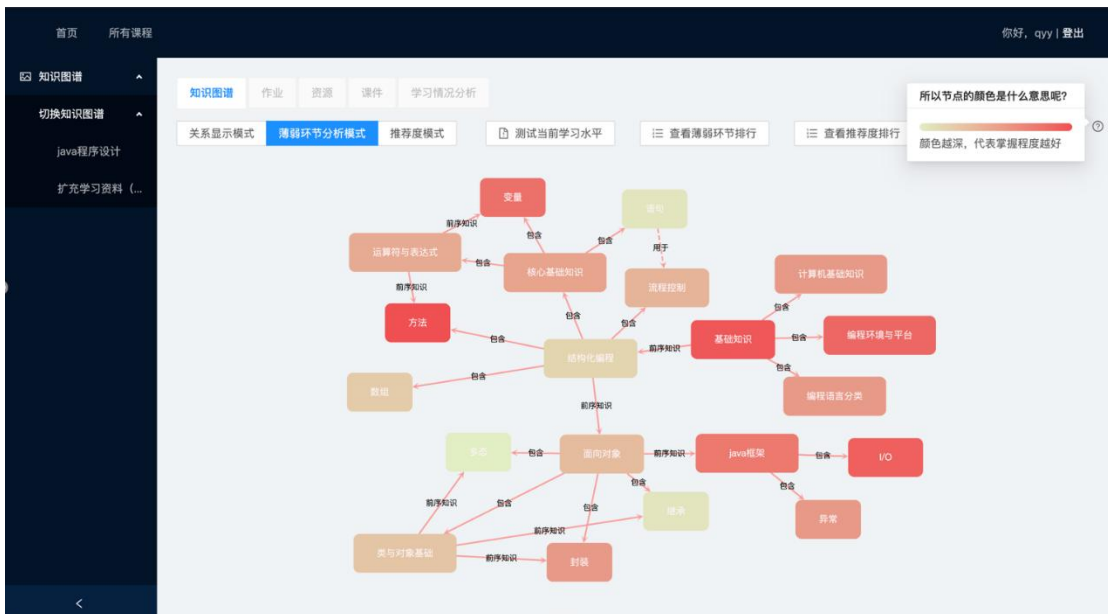
已答: 31人

- A. 直观新颖,印象深刻
27人 87.1%
- B. 没啥特别
4人 12.9%
- C. 不如传统线性组织知识单元的在线系统
0人 0%

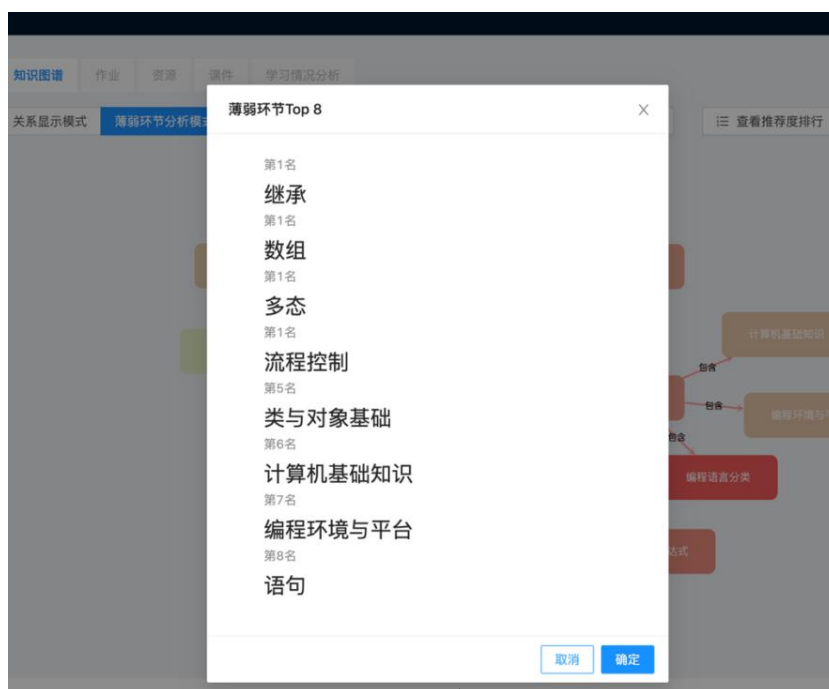




本项目还初步探索了定义知识单元及其相互关系的语义,并且通过关联的测试题进行学情诊断,以及学习资源的推荐。但是测试题和知识单元关系的各种复杂情况还尚未研究透彻,只是通过权重分配做了较为简单的对应,以进行学习诊断。知识单元的关系最终也都归结为前续和后续关系,方便进行推理和资源推荐。原型系统界面如下:



支持教师或领域专家定义知识单元的多种语义关系。



薄弱环节排行查看

将本系统进行了一定范围的实践应用和调研。调查对象为学习过Java程序设计课程并已试用过本系统的国内一流高校大三大四学生,Java程序设计水平处于中上水平。共获得了35份有效答卷。推理算法效果的对比分析显示,基于本体模型的学习情况估计算法所获得的学习情况估计值与通过问卷获得的学生自身评定误差最小。

3. 项目的主要成效与价值

思维导图在线导学系统的研发和应用,给出了一种强调系统观和连接主义学习的教学设计,并且采用思维导图等符合人类认知规律的可视化方式,有效的融合线上线下的学习,解决混合式教学的关键问题。

基于本项目的研发,指导了和本项目密切相关的硕士毕业论文《基于知识追踪和强化学习的在线评测导学系统研究与实现》(刘凡,本次项目团队成员,2020年);本科毕业论文《基于语义网的交互式视频编程学习平台的设计与实现》(毛

浩楠，本次项目团队成员，2020年），《基于本体的学习诊断和资源推荐系统设计》（邱轶扬，2020年），《基于图数据库和思维导图的导学系统的构建》（唐小浩，2019年）。

另外一个成效是基于本教改项目基础上成功申请了2020年上海市重点教改项目，计划在智能导学方面进一步深入研究和应用。

本项目的教学设计思路和阶段性成果，在本人参与的多项教学活动中也向其他老师进行了介绍，得到很好的反响。

4. 项目研究或实践工作中的困难、问题和建议；下一步进行研究与实践的思路。

以上探索对构建较为完善的智能导学系统奠定了研究和实践的基础。但是还存在许多不足，比如本体定义知识单元及其关系中，在推理准确和完备以及知识单元定义的粒度和关系种类中，如何取得平衡和可行性。如何较为准确的实现通过自测题反馈给出学习者的相关知识掌握程度。另外，通过调查问卷形式判断和得出结论的方式尚待验证和改进。这些都是下一步重点研究和解决的问题。