

《数据结构与算法》课程思政教学案例

开课学院：电子信息工程学院

制作人：李晓妮

课程名称	数据结构与算法	授课对象所属专业	人工智能
课程类型	实践课	开课年级	大二
课程性质	专业基础课	课程总学时	48

一、课程简介

数据结构与算法是人工智能专业的核心基础课程,是一门理论与实践相结合的课程,在课程体系中处于举足轻重的地位。课程主要介绍线性表、栈、队列、数组、树、图等常用数据结构的基本概念、操作及其典型应用,和经典的查找、排序算法。通过研究数据的逻辑结构和存储结构,建立在数据结构上基本运算的正确概念,学习基本算法效率的定性和定量分析方法。学完本课程后学生将基本掌握数据结构与算法的设计、分析技术,提高程序设计的质量。

通过优化教学内容和教学方式,结合课程在专业培养目标中的支撑作用,确定了以提高学生分析问题和解决复杂问题能力的教学目标,以爱国敬业、道德规范、工匠精神、创新精神、团队协作做为思政教育建设重点,实现知识传授、思政教育、素质教育和能力培养的紧密结合。

二、案例基本信息

- 1.案例名称: 人民至上 生命至上——编程模拟排队核酸检测
- 2.对应章节: 第三章 栈和队列
- 3.课程讲次: 第 7 讲 队列

三、案例教学目标

(1) 通过案例讲解,可以使学生对队列的概念有更深入的理解和感悟,让学生理解队列是一种特殊的线性表,在使用过程中具有操作限制性。

(2) 引导学生尊重社会公德,遵守公共秩序,做一个有文明素养的大学生,可以增强学生的民族认同感、文化自信和家国情怀, 可以增强学生社会责任感,将专业知识与社会科学、科学精神相结合。

四、案例主要内容

排队现象在日常生活中随处可见，如食堂打饭、超市购物结账、核酸检测、进火车站、过收费站等都要排队，排队使公共场所有了秩序，使各项服务、工作能有序、高效地运行，而插队、加塞等不文明行为可能会引起推搡、引发争执和混乱，甚至可能会带来更严重的后果。

目的：掌握队列应用的算法设计。

内容：编写一个程序 SqQueue.py，反映疫情期间学生排队做核酸的情况，在排队过程中主要重复下面两件事：

- (1) 学生到达采集核酸地点，排到等待队列中等待核酸检测。
- (2) “大白”从等待队列中选做下一个学生，对该学生进行核酸检测。



要求模拟学生等待核酸检测这一过程，程序采用菜单方式，其选项及功能说明如下：

- (1) 排队：输入排队学生的 ID 号，加入核酸排队队列中。
- (2) 核酸检测：学生排队队列中最前面的人进行核酸检测，并将其从队列中删除。
- (3) 查看排队：从队首到队尾列出所有排队进行核酸检测的序号。
- (4) 不再排队，余下依次就诊：从队首到队尾列出所有排队学生的序号，并退出运行。
- (5) 核酸检测完毕，下班，退出运行。

五、案例教学设计

1、课前准备

(1) 预习教材 3.2 节队列，讨论：你在生活中遇到过需要排队的情形吗？你在排队的时候有没有遵守先来后到的规则？排队的时候，有没有遇到过加塞的情况？有没有对某些加塞行为表示拒绝，但又对某些加塞行为表示理解和许可？

(2) 观看教学视频，通过一群小兔子过独木桥的故事体会队列的概念和特点。

(3) 思考：队列、栈、线性表三者之间的关联和区别，并列举出在生活中发现的“栈”、“队列”和“线性表”。

2、课堂教学

(1)创设情境

情景导入：

通过引入日常生活中的各种排队现象，如食堂打饭、超市购物结账、进火车站、核酸检测等，引出队列的基本概念，通过观察现实生活中的排队现象，了解队列“先进先出”的特点及队列的作用。

设计意图：

引导学生意识到排队制度使公共场所有了秩序，使得各项工作能高效地运行，引导学生既要遵守学校规章制度，更要遵守社会公德、遵守公共秩序、遵守国家法律法规。

(2)问题探究

针对基础和重点知识，进行随机抽查、随堂检测，讲解课前布置作业；收集问题，答疑解惑。

对课前布置的讨论题进行分析，总结线性表、栈和队列三种结构的异同点，栈和队列可以看作操作受限制的线性表。

设计意图：

引导学生辩证看待线性表、栈和队列三者之间的关系，线性表的优点在于插入和删除位置不受限制，而栈和队列在于可以高效模拟实际应用中的类似场景。

(3)情景引申—分组排队

情景导入：

世界杯小组赛出线规则：32 支参赛队通过抽签分为八个小组，每个小组分别有四只球队进行比赛，每支球队都必须和其他三支球队进行且只进行一场比赛。

FIFA WORLD CUP Qatar 2022				分组结果			
A 组		B 组		C 组		D 组	
	卡塔尔		英格兰		阿根廷		法国
	厄瓜多尔		伊朗		沙特阿拉伯		澳大利亚
	塞内加尔		美国		墨西哥		丹麦
	荷兰		威尔士		波兰		突尼斯
E 组		F 组		G 组		H 组	
	西班牙		比利时		巴西		葡萄牙
	哥斯达黎加		加拿大		塞尔维亚		加纳
	德国		摩洛哥		瑞士		乌拉圭
	日本		克罗地亚		喀麦隆		韩国

核酸检测时因校医院医护人员和医疗设备受限，学校 22 个学院的学生在做核算的时候，需要排队轮流做核酸，每次最多只能同时排 6 队做核酸，学生人数少的学院可以安排排一个队里，一个学院学生全部做完以后下一个学院学生跟上。

算法实现思路：

世界杯小组赛，可以利用队列的基本操作，编写算法，打印各组内的循环比赛对战名单，将小组内的球队依次入队，只要队列不为空，队头元素出队，再遍历队列中的元素，直到队列为空为止。

核酸检测中，将 6 个学院的学生依次入队，只要队列不为空，队头元素出队，再遍历队列中的元素，直到队列为空为止。

设计意图：

指导学生在利用队列解决实际问题的同时，在讲解核酸检测过程中了解抗疫精神、国家力量、中国创造、中国制造，感受中国经济和科技强大的竞争力、影响力，增强学生对中华民族的认同感、自豪感，培养学生的家国情怀。

(4)情景引申—优先队列

情景导入：

车辆在道路行驶时，正在执行任务的军警车、救护车和消防车拥有优先通过的权利。通过跟学生讲解《道路交通安全法》第 53 条引出优先队列的概念。



在核酸检测中，当有检测台没有学生排队，即队列为空的时候，可以安排剩下的队列里最长队列里的后半一半学生过去继续做，后面依次类推，可以实现尽快可能完成全部学生的核酸检测。

算法实现思路：

当某队列为空，此时查找判断其他队列长度，把最长队列后半一半学生提前出队，赋予优先出队的权利，再按原来的顺序进入空队继续排队做核酸。

优先队列的算法实现，可以用排序、查找、直接插入等操作，也可以用堆提高算法的性能。

设计意图：

讲解优先队列思想的同时，引导学生，遵守交通规则，遇到正在执行任务的军警车、消防车和救护车时，要主动避让，为生命让道。进一步引导学生处理任何问题必须遵循必要的规矩，但是面对具体问题和工作中的复杂性，又要敢于打破常规，勇于创新，守规矩但不墨守陈规。

(5)课堂讨论

通过模拟全民核酸检测的程序，讨论作为新时代大学生的一员，应当怎样遵守国家的防疫政策，做一个有素质的人？在中国特色的社会主义国家里，你对战“疫”期间“人民至上 生命至上”有着怎样的感想？请把讨论感言作为字符串的内容，在程序中进行输出。

3、课后任务

约瑟夫环（约瑟夫问题）是一个数学的应用问题，已知 n 个人（以编号 1, 2, 3... n 分别表示）围坐在一张圆桌周围。从编号为 k 的人开始报数，数到 m 的那个人出圈；他的下一个人又从 1 开始报数，数到 m 的那个人又出圈；依此规律重复下去，直到剩余最后一个胜利者。



请利用所学的数据结构（如：顺序表、链表、队列等）解决约瑟夫问题，尽可能提供多种解决方案，给出算法设计思路，算法效率分析、代码及运行结果截图。

六、教学反思

（1）兴趣是最好的老师，想让学生积极主动参与课程思政，必须保证思政元素与专业知识的融入具有趣味性和吸引力，除了引入计算机和人工智能发展历程中的代表性人物或里程碑事件的介绍以外，思政元素的挖掘还可以从学生关注的行业大事件以及当前社会的热点事件出发，引导学生关注国内外时事和本学科的研究与应用前沿。

（2）课程思政的评价方式可以采用调查问卷、心得体会等诊断性评价和终结性评价方式，判断学生的思想状况，也可以通过学生参与思政问题的讨论情况、教学过程的记录等进行评价和反馈。

（3）一个案例可以应用于多个教学知识点，如约瑟夫问题就可以贯穿线性表、栈和队列的始终，让学生尝试用不同的数据结构解决此问题，对算法效率进行分析，并给出算法的实现。这样既能加强学生对基本数据结构的应用，也能让

学生深切体会到用不同数据结构解决同一问题的差异性, 从中找到效率最佳的解决方案, 培养学生综合运用知识解决问题的能力和精益求精的工匠精神。