

基于计算思维的操作系统发展历程教学设计

赵文清 王新颖 高齐泽
(华北电力大学 河北保定 071000)

【摘要】操作系统是计算机相关专业的核心课程之一,其课程内容庞杂、抽象,虽有知识脉络可寻,但学生在初次学习时往往难以把握,如何快速引导学生对课程的学习入门是教学设计关键点。基于计算思维的教学方式,以生活中的案例引入课程内容,使学生快速地浸入教学场景,形成共识共鸣,可有效提高教学效果。文章以操作系统发展历程相关知识点为例,引入计算思维的案例,在实际教学过程中效果良好。

【关键词】计算思维;操作系统教学;操作系统发展历程

DOI: 10.18686/jyxx.v3i9.55416

2021年全国两会将坚持创新驱动发展列入“十四五”时期主要目标之一,并强调要打好关键核心技术攻坚战。操作系统作为“缺芯少魂”里的“魂”,正是信息产业的关键核心技术之一,战略地位非常重要。操作系统是计算机相关专业的核心课程之一,其课程内容庞杂、抽象,虽有知识脉络可寻,但学生在初次学习时往往难以把握,如何快速引导学生对课程的学习入门是教学设计关键点。

在课程教学过程中,操作系统的发展历程的相关知识点相对是比较轻松的内容,但也是十分重要的内容。作为课程第一章的内容,可以起到课程导入和提纲挈领的作用,帮助学生了解课程知识的背景和线索。在该小节的学习过程中,通过学习技术更迭的历史,使学生客观的认识国外操作系统技术发展的历程,我国操作系统目前的现状和困境;通过梳理操作系统技术发展的规律,启迪学生开展新技术的学习和研究,树立技术可以解决问题的信念;基于计算思维的生活中的案例,根据实际情况提出问题并对问题进行解决,引导学生进行发现问题解决问题的思考和训练。

1 计算思维概述

自2006年周以真教授^[1]提出计算思维相对全面的概念以来,计算机教育相关机构以及教育工作者对计算思维的概念进行了理解和扩充,其中也有一些理解上的偏差,如认为计算思维就是像计算机一样思考,是程序员的编程方法和技巧,是可见的软件和硬件。其实不然,计算思维是面向全部人类的逻辑性思考批判性思考,是人类和计算机都能理解的解决方案方法,是不可见的解决问题、日常管理、相互沟通等方法的计算概念。可以从四个方面理解计算思维:

1.1 形式化

计算机科学来源于数学思维,其形式化非常重要。计算思维是将抽象复杂的概念、理论等,进行形式化转变,基于生活中朴素的思维理解方式,慢慢将问题进行说明,达到快速理解的目的。

1.2 抽象化

基于对生活中场景的快速理解,引导学生以创新思维、计算思维的方式解决实际生活或工程中的问题,对思维方法进行抽象,与计算机系统中的问题进行对比,得到通用的解决问题的方法。

1.3 理论性

抽象的解决问题的方法需要进一步进行理论和数据的验证和总结,通过计算机程序仿真实现,模拟更多场景和问题,在不断迭代、递归的过程中,得出准确有效的计算模型,形成普适的计算理论。

1.4 实践性

基于普适的计算思维方法和理论,在遇到实际生活中的问题,或计算机系统实现中的问题,将已总结的计算思维方法进行实践,快速地发现问题、解决问题,体现计算思维的优势。

2 操作系统发展过程

操作系统在早期的发展过程中,经历了人工操作方式、脱机I/O操作方式,单道批处理和多道批处理几个阶段^[2],发展的过程不断发现问题、解决问题,进而不断提高设备的利用效率和便利性。

2.1 人工操作方式

最早的操作计算机的方式,完全通过人工完成操作计算机硬件、计算机的调度、作业顺序的编排。这个操作方式,用户独占全机的硬件资源,中央处理器需要等待用户的手工装入、卸取纸带,处理区的利用率很低。

2.2 脱机I/O方式

在人工操作方式中,存在人与计算机的矛盾,中央处理器和输入/输出设备数据传输速度差异大的矛盾,为了解决这些问题,20世纪50年代末出现了脱机I/O技术。这种技术是将提前打好孔的纸带装入纸带输入机,在外围机的控制下,把纸带上的数据或程序输入到磁带上,磁带数据可快速输入到内存,提高了计算机使用效率。

2.3 单道批处理系统

为了解决人工操作效率慢的问题,引入作业监督程序,由监督程序自动启动输入设备,将作业按照一定的顺

序自动读入到磁带上,然后再顺序的装入内存,在监督程序的控制下,实现作业的自动运行处理,相对于人工方式,单道批处理方式显著提高了系统效率。单道处理虽可顺序自动处理多个作业,但CPU与设备之间也顺序执行,CPU和设备的利用率并未到达理想效果。

2.4 多道批处理

为了使CPU与输入输出设备真正地并行高效工作,引入了多道批处理操作方式。多道批处理方式是同时将多道程序同时放入内存,运行过程按照一定的算法交替进行,多道程序共享处理器、内存等资源,可大大提高资源

利用率和系统吞吐量。

3 计算思维场景引入

抽象的操作系统发展历程并不能引起学生的共鸣,文章引入基于计算思维的生活场景,与操作系统发展历程进行对比学习,可快速引导学生学习操作系统地发展规律。以病人在医院看病为例(如表1所示),分析各发展阶段存在的问题,以及在生活中如何解决问题的,帮助学生学习本节知识重点。

表1 医院看病案例

操作系统发展历程	医院看病案例引入	存在问题
人工操作方式	病人进入小诊所,挂号登记、看病、拿药全是医生(CPU)一个人完成,过程不可被打断(联机I/O)	1.病人独享医生; 2.任何环节因特殊情况无法继续,医生等待直到可以继续看病的过程,医生不可以中途接待另一个病人
脱机I/O方式	病人进入社区医院,由护士进行挂号登记(脱机输入),然后医生看病(CPU处理),后到药房拿药(脱机输出)。	需要护士登记好顺序,按序找医生看病,排队拿药
单道批处理	病人进入大型医院,引入叫号机,挂号后由计算机进行排序,由叫号机(操作系统雏形)安排作业顺序,病人需顺序做血液、超声、CT三项检查,按照单道批处理原则,只有一个病人的业务全部完成后,另外一个病人才可开始	病人在进行血液检查时,即使超声、CT无人检查,后面的病人也不能进行检查
多道批处理	病人完成计算机挂号后,允许多个病人同时进入检查区,只要相关检查项无人进行时,便允许等待的病人进入检查	周转时间长,病人A检查完血液后想马上检查超声,但超声室正在检查病人B,这时需等待。 还需解决的问题: 1.如何处理急诊的检查(调度算法); 2.需要对每个病人的信息进行保护,避免出现信息泄露和混淆(内存保护); 3.各检查室等待容量(内存分配); 4.病人档案的存放(文件管理); 5.各项检查结果的快速查询、交互(系统接口)

4 结语

学生在学习操作系统的过程中,难以快速理解操作系统发展的规律和内涵,针对这种情况,文章引入基于计算思维的案例教学设计,以生活中常见的场景作为课程内容的切入点,在实际生活场景中发现问题、解决问题,形成计算思维方式,帮助学生快速理解操作系统的发展过程,为学习操作系统后续课程内容建立良好的开端。

作者简介: 赵文清(1973—),女,教授,研究方向:操作系统,大数据,智能电网;王新颖(1981—),男,讲师,研究方向:操作系统,计算机视觉;高齐泽(2001—),男,研究方向:网络工程专业。

基金项目: 河北省高等教育教学改革研究与实践项目(2019GJJG410);全国高等院校计算机基础教育研究会项目(2019-AFCEC-134)。

【参考文献】

- [1] Wing J M .Computational thinking[J].Communications of the ACM, 2006, 49 (3): 33-35.
- [2] 汤小丹.计算机操作系统.第4版[M].西安:西安电子科技大学出版社,2014.