

探索活页式教材在应用型本科计算机类专业建设中的开发策略

宋东峰 叶林

陕西国际商贸学院 信息工程（鼎泰现代产业）学院，西安，712046

摘要 本文从在数据科学与大数据技术专业课程群建设过程中遇到的实际问题出发，结合活页式教材开发随时增补、柔性组织、多次复用的三个典型特点，提出了将活页式教材用于解决课程群建设问题的新思路、新方法。目前该方法经过实践，在具体课程设计的过程中能够更加科学地优化教学内容的编排，并且也具有一定的推广价值。如能进一步采用软件开发技术，对活页式教材进行文档、视频等方面进行信息化系统建设，则可以更大程度地发挥出基于“互联网+”的教材应用潜力。

关键字 活页式教材，大数据专业课程，课程改革实践

Explore the Development Strategy of Loose-leaf Textbook in the Construction of Computer Majors for Application-oriented Undergraduates

Song Dongfeng

Ye Lin

Shaanxi Institute of International Trade&Commerce
Xian 712046, China;
896912564@qq.com

Shaanxi Institute of International Trade&Commerce
Xian 712046, China;
yea_lin@163.com

Abstract—Starting from the practical problems encountered in the construction of the curriculum group of data science and big data, combined with the three typical characteristics of loose-leaf textbook development, which is supplemented at any time, flexible organization and repeated reuse, the paper puts forward new ideas and methods to use loose leaf textbooks to solve the problems of curriculum group construction. At present, through practice, this method can more scientifically optimize the arrangement of teaching content in the process of specific curriculum design, and also has a certain promotion value. In the further, we will try to use software development technology to build information systems for loose leaf textbooks in terms of documents and videos, then we will give full play to the application potential of textbooks based on "Internet plus".

Key words—loose-leaf textbook, professional courses of big data, teaching reform and practice

1 引言

当前，为更好更快的培养出合格的计算机类人才，各高校在课程设计、教育方法、教学手段等方面都开展了大量有益的尝试。其中，活页式教材开发就是在教育改革的浪潮中涌现出来的课程建设实践新思想、新方法。

本文根据数据科学与大数据技术专业特点，提出一些采用传统设计思想在课程设置方面存在的问题。借助活页式教材可以灵活突破传统教材的局限性的特点，尝试在专业课程群建设中打破课程内容相互隔离的壁垒，对数据科学与大数据技术专业的主干课程进行重新梳理设计，并试图探索更科学合理的课程统一规划。

2 活页式教材背景介绍

活页式教材开发的明确提出是在2019年初，教育部在宣讲《国家职业教育改革实施方案》中指出推动教师、教材、教法“三教”改革，倡导使用新型活页式、工作手册式教材并配套开发信息化资源。方案专门对专业教材的处理方式提出应随信息技术发展和产业升级情况及时动态更新，每三年应修订一次教材。这个提议也是现在教育适应“互联网+职业教育”发展需求的典型变化，活页式教材的开发能大大促进教师运用现代信息技术改进教学方式方法，用“互联网+”的思维整理、维护课程内容。活页式教材在开发形式上，可以参照职业岗位工作培训手册的样式进行编写，并且在此基础上，针对学生的学习特点，加入相应的课前预习、课后练习等环节，使其更加符合无缝对接产业实际需求的目标。

3 大数据专业课程建设中产生的问题

(1) 学院大数据专业课程建设现状

陕西国际商贸学院信息工程(鼎泰现代产业)学院的数据科学与大数据技术专业建立于2018年,目的是培养具有一定的创新精神和较强的实践能力,具有大数据行业对应岗位必备的科学文化知识和专业知识,能够在企业、事业、政府、社会组织等部门从事数据处理、数据分析及应用系统开发等工作的高素质技能型人才。在建设专业课程群的过程中,着重考虑科学的构建一套完整的“职业化、方向化、个性化”人才培养模式。

在大数据技术专业的课程设计之初,学院首先按照专业对应的职业岗位,分析岗位的技能要求,建立了基于工作过程系统化的课程体系。在课程建设中,结合专业方向的要求进行课程规划,建立“平台+模块”式的课程体系。其中,“平台”课程是专业方向课中的公共课,“模块”课程是各个方向的专业技能课,同时也可以作为其他专业方向的选修课。

(2) 课程建设过程中产生的问题

在上述“模块”课程的建设过程中,我们发现了几个比较典型的问题。第一,目前的软件技术变化比较快,尤其是像大数据技术这样正在高速发展中的技术类课程。按照传统教材的编写方式,即使以当时最新的版本进行教学内容设计,也会因为版本迭代周期过长的原因,最终导致落后于软件发展的变化。学生在他们走出校门之后,往往发现所学软件版本陈旧过时,教材的组织形式跟不上变化的节奏。第二,大数据技术专业课程被分解为多门课程展开教学,各门课程间实际上是由一个大数据软件生态系统整体构成,每门课程相互紧密关联,综合技术程度比较高的课程需要依赖于基础技术课程的技术铺垫,当课程各自构建时,往往不能很好的覆盖讲解且无法与其他课程进行配合支撑。第三,现代软件通常采用多个软件框架联合编写开发。当教师进行软件开发工作岗位的综合实践教学时,需要使用多本书的多个知识点,组合知识比较困难,仅靠一本综合实践教材覆盖全部内容不容易实现,并且与已实施的教学内容重叠较多。

4 利用活页式教材特点统一规划课程

活页式教材在我们进行实际编写开发过程中,绝不是简单的将传统教材的每一页拆出来再用活页夹将它重新组装起来。充分利用好活页式教材应该理解它所具备的三个显著特点,一是可以多版本并行、随时增补新的内容;二是柔性组织内容,按照工作岗位实际需要动态管理学习内容;三是可按照课程或项目多次复用已编写的教材内容。当然,如果能进一步采用软件技术对活页式教材进行文档、视频等方面进行信

息化的管理,则能进一步发挥教材的潜力,发挥出基于“互联网+”的结合优势。

针对以上提出的几个大数据技术专业在专业课程群建设中所产生的关键性问题,结合活页式教材的显著特点,我们在工作实践中提出了以下的解决方案。

(1) 解决软件版本变化快、教材更新难问题。

以大数据的主干课程《Spark 大数据处理技术》课程为例,Spark 作为目前主流的大数据分布式计算的开源平台软件,其版本升级迭代较快,而且该软件的版本升级并不总是遵循软件工程中的向下兼容原则,导致其特定版本间不能互相通用。例如,在配置依赖 Scala 语言环境时,Spark2.X 和 Spark3.X 所需的 Scala 环境必需严格按照对应的版本设置,否则在运行中会出现很多问题,甚至无法运行程序。在以往设计教材时,往往不能做到全面兼顾,导致学生如不能准确获取书本所指定的版本,将会因为兼容性问题而很难完成实践操作。因此,我们在使用活页式教材进行课程设计时,针对此类问题,通过多版本并行的策略分别对 Spark2.X 和 Spark3.X 编写相关按照操作章节,教学时按照当时的实验环境动态挑选课程章节,消除因版本不适合而产生的问题。

此外,通过多版本的教材积累,也可以将不同版本展示给学生,让学生体验到软件行业发展过程是不断从实践的需求中总结、提炼、获取而逐渐完善的。活页式教材的优点在于可以灵活的按照教学目标的不同而对教学内容进行裁剪或延展,随时根据大数据官方网站发布的最新进展编写相关背景或技术资料,实现教材与技术真正达到同步的效果。

(2) 解决课程间关联度大、教材难调整问题。

仍以大数据的数据存储层课程为例,《HBase 大数据存储技术》与《Hive 数据仓库技术》这两门课程均是了解决大数据存储与查询问题而需要学习的技术类课程。在实际工作环境中,HBase 分布式数据库经常与 Hive 大数据仓库技术联合使用。在课程设置中往往出现如下现象:两门课程的教材均认为联合使用的教学章节部分不属于本教材内容,而忽略掉该部分非常重要的技术内容,或者会出现将该部分内容均整合到各自教材中的重复编写问题。在以往的教材编写中,因为软件结合使用的篇章内容不多,无法为该内容单独编写一本教材资料,但是,在活页式教材设计中,可以将联合使用技术的教程编成独立的课程《HBase 与 Hive 结合开发技术》,按照学情、环境、要求等因素的变化,柔性组织内容,按照工作岗位实际需要动态管理在某一门课程中学习该独立章节内容,当然也可以先在第一门课程中作为新知识讲解,然后再在第二门课程中进行复习巩固提高。

在为联合使用技术进行教材编写时，还有助于我们发现很多之前编写传统教材时不易考虑到的隐含知识点，从而挖掘出新的技术内容教材，大大丰富了教师在选择课程组合方案上的灵活性。

(3) 解决综合实践类课程的知识连贯性问题。

综合实践类课程一般安排在学生在完成学习大数据各技术核心课程之后。与各课程活页式教材设计时以任务为主不同，综合实践类课程需要学生利用之前学习过的技术以项目为单位完成课程实践内容。在传统教材设计时，因需要涉及到的内容几乎覆盖到了每一本基础知识教材当中，所以很难编写出一本完美的，可以适用于所有不同情况学生的万能式教材。

作为活页式教材的一个特点，我们可以对课程中的任务按照不同目的进行多次复用，在综合实践类课程的项目练习阶段，项目的每一个步骤都可以回溯找到当时课程中对应完成的任务，对于那些某些任务完成不好的学生，可以先解决任务问题，再综合到项目中进行巩固提高，从而避免了学生因为部分操作任务不熟练而导致整个项目无法完成的问题。为此，教师在实施综合实践项目课程时，可以根据以往每一位学生在各个基础课程中任务的得分情况建议学生根据需要将各门课程的活页式教材内容分解，并重新组建适合自己使用的教材，真正做到以学生为中心的个性化教学。

这种采用 1+N 方式，即一份课程实践指南+来自多本活页教材的组合内容的方法，需要在编写各门课程时，综合考虑最终实践的需求。在整体设计大数据技术专业时，以活页式教材为载体，以学生为中心，以工作岗位技能培养为目标，按照工作岗位分工组织教材内容，以始为终，全局考虑教学的实施流程，才能发挥出活页式教材的最大优势。

5 《Hadoop 开发技术》活页式教材案例

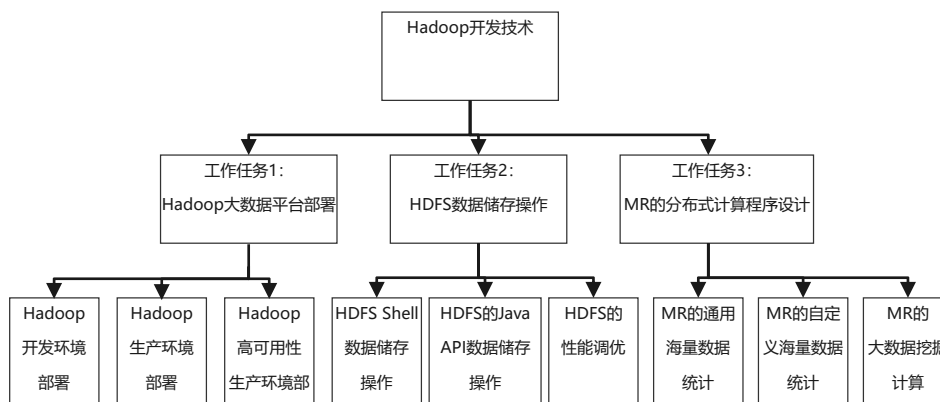


图 1 《Hadoop 开发技术》工作任务分解图

《Hadoop 开发技术》是陕西国际商贸学院信息工程（鼎泰现代产业）学院的数据科学与大数据技术专业的岗位能力教育课程，适用于大数据技术类相关专业学生。随着近年来大数据技术的高速发展，针对大数据处理的新技术也在不断的开发和运用中，Hadoop 已逐渐成为数据处理挖掘行业广泛使用的主流技术之一。以 Hadoop 为基础的大数据的分布式存储和计算技术，现已在各类企业中都得到了广泛应用。Hadoop 的优点一方面体现在它具有可用性高、容错性高和可扩展性高的特点，另一方面它也可以很好地满足在价格低廉的服务器上进行分布式集群系统架构部署的需求。此外，Hadoop 作为开源平台，用户可以在遵照开源软件使用原则的前提下扩展开发新的功能，也可以选择按照成熟框架的使用方式，通过简单的继承框架接口，开发适合本身实际需求的分布式应用程序。自 2008 年年初 Hadoop 成为 Apache 的顶级项目以来，目前以 Hadoop 为代表的全栈式大数据技术生态圈已在事实上成为最具有代表性的大数据技术之一。

《Hadoop 开发技术》课程与学生就业所应具备的能力关系密切，课程实践性强，技能要求明确，很适合采用活页式教材设计教学内容。

5.1 以 Hadoop 开发过程的工作任务组织教材

《Hadoop 开发技术》课程的任务是让学生掌握大数据技术的对应岗位要求，通过学习本课程后，学生应能具备以多种方式部署 Hadoop 大数据平台、HDFS 数据储存操作以及开发基于 MapReduce 分布式计算程序的工作能力。按照以上的分析我们可以进一步对岗位的描述进行能力分解，从而得到图 1 所示的工作任务分解图。

表 1 《Hadoop 开发技术》工作任务与知识技能对照表

工作岗位需求	典型工作任务	需要的知识技能	难度级别
Hadoop大数据平台部署	Hadoop开发环境部署	Hadoop伪分布式集群部署	初级
	Hadoop生产环境部署	Hadoop完全分布式集群部署	中级
	Hadoop高可用性生产环境部署	Hadoop HA完全分布式集群部署	高级
HDFS数据储存操作	HDFS Shell数据储存操作	HDFS Shell对应数据命令的编写	初级
	HDFS的Java API数据储存操作	HDFS的Java API程序编写	中级
	HDFS的性能调优	HDFS的工作机制和对应参数设计	高级
MapReduce分布式计算程序设计	MapReduce通用海量数据统计	MapReduce的通用接口编写	初级
	MapReduce自定义海量数据统计	MapReduce的自定义组件编写	中级
	MapReduce处理大数据挖掘问题	MapReduce的机器学习程序设计	高级

在得到工作任务分解图后,我们就可以按照任务分解出的子项逐一得出对应的知识技能表,而这些知识技能就可以作为活页式教材的一个学习单元,为了能更好地应用活页式教材灵活组织的特点,还可以标识出每个知识技能的难度级别。通过以上步骤,我们对《Hadoop 开发技术》课程工作任务与知识技能的关系分析后,获得如表 1 所示对照关系。

如果某一个知识技能的组成仍然比较复杂,我们可以重复以上操作,直到得到目标单一,内容紧凑的学习单元为止。通过这种逐层分解、分而治之的方法,可以有效的得到结构合理的活页式教材架构设计,并且同时也满足活页式教材的三个特点。

5.2 按照活页式教材特点设计教学内容

根据活页式教材的三个特点,首先可以对每个学习单元进行软件多版本并行问题的识别,Hadoop 目前所对应的主流版本有 2.X 和 3.X 两个系列,企业在实际工作中会根据实际情况选择 2.X 或 3.X 系列,而以上两个版本在配置及操作中不少差别,例如,在配置 Web 访问端口设置上,Hadoop2.X 系列版本规定的端口号为 50070,而在 Hadoop3.X 系列中则规定访问端口为 9870。

对于 Hadoop 大数据平台部署和 HDFS 数据储存操作这两个工作岗位需求来说,有必要分别编写 Hadoop2.X 和 3.X 两个版本的活页教材以便于教学中根据目标不同灵活使用。而 MapReduce 分布式计算程序设计这个工作岗位需求对 Hadoop 版本的变化不敏感。这个现象的主要原因是 MapReduce 依靠软件的封装特性,很好屏蔽了底层版本的变化,对外提供一致的接口。因此,该模块无需考虑编写多版本问题。

其次,在组织教学内容时,在表 1 中难度标记为高级的内容,往往操作更复杂,而且还需要与其他课程知识点互相融合才能达成目标。教师可以根据实际情况,动态加入前置或后置的其他课程单元,扩充成完整的知识体系。如对于表 1 中的 Hadoop HA 完全分布式集群部署这一知识技能,除 Hadoop 本身配置外,

还需要额外的 ZooKeeper 分布式应用程序协调服务框架与之配合。因此,教师可对学有余力的同学引入 ZooKeeper 相关学习单元,进行深入学习。

最后,在《Hadoop 开发技术》课程整体授课结束后,教师应及时总结本课程应掌握的知识技能,并展示在综合实践类课程的项目练习阶段,如何应用各个知识技能点,并建议学生提前做好标记,以便于到时能够快速的应用这些技能解决综合实践问题。随着活页式教材课程建设的不断积累,本文所提的这种前后连贯的教学方式在解决课程之间相互脱节,不能呼应的问题上,可以进行更多的探索尝试。

6 结束语

本文简要探讨了如何在数据科学与大数据技术专业课程群建设中应用活页式教材的开发策略,提出了一种对专业课程群统一规划的解决方法,其中重点论述了以应用活页式教材为基本单位,专业课程群间的关系连接纽带的框架式设计思想。截止到目前为止,应用该思想进行教材统一规划编写的实践还处于探索阶段,如何应用好该思想进行更符合以学生为中心的教学活动以充分发挥活页式教材及专业课程群建设这两者的各自优势,这将是一个值得长期实践,不断深入改进的新课题。

参考文献

- [1] 韦树贡,唐文翰,黎运宇,杨秀增. 电子信息工程专业课程群规划与建设分析[J]. 通讯世界, 2017(07): 272-273
- [2] 马庆祥. 大数据综合实训课程“活页式”教材在“三教改革”中的探索与应用——以重庆工商职业学院为例[J]. 科学咨询, 2022(07): 155-157
- [3] 游会迪,张振友. 基于 Hadoop 大数据平台的搭建及其测试研究[J]. 电脑知识与技术, 2017(13): 211-213
- [4] 陈高锋,付建军. 活页式教材设计及应用探索与实践[J]. 陕西教育(高教), 2020(05): 26-27
- [5] 郎振红. 基于六融合的“活页式教材”设计与开发[J]. 天津职业大学学报, 2022, 31(2): 66-73
- [6] 黄河,杨明鄂,旷庆祥. 职业教育“新型活页式教材”的内涵及建设路径[J]. 教育与职业, 2021(2): 99-103