

基于 Linux 操作系统的教育资源软件的分析与设计

倪春雨¹, 肖君²

¹华东师范大学教育信息技术系, ²上海远程教育集团

摘要: Linux 操作系统在教育领域的应用越来越广泛。本文首先调查了 Linux 操作系统在教育领域的应用现状, 并介绍了 Linux 操作系统的特点, 然后分析了 Linux 操作系统环境下教育资源软件的关键技术, 最后给出了教育资源管理平台的实例。

关键字: Linux 操作系统 教育资源软件 J2EE

1. 国内外 Linux 在教育领域的应用现状

Linux 操作系统主要有三个应用领域: 服务器领域、桌面端领域和嵌入式领域。Linux 服务器端的应用已经相当成熟。数据统计表明, 美国大学在开发平台和服务器领域的 Linux 和 Unix 普及率, 已经超过了 90%。欧洲和俄罗斯斯的普及率更高[1]。中国的教育领域应用 Linux 作为服务器也有了长足的发展。Linux 桌面端的应用相对服务器端来说, 还处于初级阶段。发展中国家和欠发达地区(如欧洲国家、拉丁美洲、亚洲)对 Linux 桌面端的重视度和使用率相对较高, 在发达地区(如北美洲), Linux 桌面端的推广和使用进展缓慢。这是由于美国等发达国家对 Windows 桌面操作系统有较长的使用经验, 他们很难从 Windows 桌面端顺利地迁移到 Linux 桌面端。中国政府鼓励在教育等各个领域推广和使用国产 Linux, 因此 Linux 在中国教育领域的发展前景极为乐观。在嵌入式领域, 移动学习正在全球各地如火如荼地开展, 基于 Linux 的嵌入式学习系统的开发已成为国内外教育领域的热点课题。

随着国内外 Linux 操作系统的不断普及, 基于 Linux 的教学软件的开发也有了一定的发展。Schoolforge 和 SEUL/edu 等教育网站致力于在教育领域推广、使用 and 开发 Linux 等开源软件, 它们搜集了大量 Linux 在学校使用情况的案例以及基于 Linux 开发的教学系统供学生、教师、家长参考和使用。Eduware 是由约旦集成技术公司开发的基于 Linux 的在线学习平台, 它集教学管理、学校管理、学习内容管理于一体, 为各级学生提供全方位的网络学习资源, 目前已在约旦的 3000 多所学校中投入使用[2]。

2. Linux 操作系统的特点

Linux 最初是由芬兰人 Linus Torvalds 设计的, 它是一种免费的类 Unix 的操作系统。自从 Linux 的源程序在 Internet 上公开后, 就以惊人的速度发展, 目前已经成为一个功能强大、稳定可靠的操作系统。Linux 服务器操作系统现已被人们所认可, 并大量地投入使用。但 Linux 桌面操作系统的应用还处于起步阶段, 最大的阻碍就是人们已经习惯使用简单易用、界面美观、应用程序丰富成熟的 Windows 桌面操作系统, 但 Linux 桌面操作系统较 Windows 来说, 也具有自身独特的优势, 它必然在不久的将来拥有强大的用户群。

(1) 优秀的开源软件

只要遵循 GPL (General Public License, 通用公共许可) 协议, 任何用户都可以免费获取 Linux 的合法使用权及其内核的源代码, 并可根据自己的实际使用情况和需求对其进行修

改、添加及发布。这就决定了 Linux 的安全稳定和迅速发展。

(2) 安全稳定的系统内核

Linux 的内核和 Unix 一样精简高效，稳定性很高，对系统硬件资源的要求相对较低，在过时的 PC 机上仍可较好地运行，而且不存在像 Windows 系统一样运行一段时间速度变慢的问题。这也是 Linux 较 Windows 最为出色的地方。

(3) 低廉的成本

虽然 Linux 的内核是开源免费的，但发行商发布的商业性 Linux 是收费的，Linux 发行版包含了系统常用的一些应用程序。不过相对 Windows 的昂贵成本来说，Linux 发行版还是较低廉的。而且运行在 Linux 上的应用程序大多数也是免费或收费较低的，所以使用 Linux 作为服务器或桌面端的总体成本相对是较低的。

(4) 广泛的平台适应性

Linux 可以在 Intel 的 X86 机、Alpha 计算机、Apple 和 Sun 等多种计算机上运行，还可以在许多嵌入式设备上运行。

(5) 友好的可视化交互界面

Linux 有一套简单易用的 GUI (Graphic User Interface, 图形用户界面), 为用户提供一个美观的类 Windows 的交互桌面环境。目前 Linux 发行版的桌面环境主要包括 KDE 和 Gnome 两种供用户选择。

(6) 日益丰富的应用软件

Linux 发展至今, 已经拥有比较丰富的应用软件, 包括办公套件、浏览器、邮件客户端、多媒体播放器、即时通讯工具、图像处理工具等软件, 而且很多应用软件已与 Windows 中的应用软件兼容。但相对 Windows 的应用软件来说, 适用于 Linux 的应用软件还不甚成熟, 这也是 Linux 今后发展和推广的重心。

基于 Linux 的以上特点, 在教育领域推广并使用 Linux 是非常可行的。这是因为: 首先, 可以在很大程序上节约教育的投入成本, 并尊重知识产权[3]。购买正版 Windows 是非常昂贵的, 而很多学校使用的操作系统和应用软件都是盗版软件, 这不利于学生培养正确的法律和道德意识。其次, 有利于培养学生的信息素养, 并为学生营造一个鼓励创新的环境。Linux 桌面操作系统在易用性方面还不如 Windows, 入门门槛相对较高, 但这对于学生计算机技能的培养是很有好处的。另外, Linux 的源代码完全公开, 这将有利于学生更好地理解、创造性地设计和开发基于 Linux 的应用程序。综上所述, 在教育领域推广和使用 Linux 将是今后的一大发展趋势。那么, 鉴于 Linux 环境下的应用软件还不够丰富和成熟, 构建一个 Linux 环境下的教育资源软件尤显重要。

3. Linux 操作系统环境下教育资源软件的关键技术分析

3.1 Linux 服务器端应用的关键技术

(1) 系统设计模式的选择

基于 Linux 的教育资源软件的体系结构一般采用 C/S 或 B/S 模式。C/S (客户机/服务器) 模式中, 用户界面和业务逻辑交由客户机处理, 服务器主要指数据库服务器, 负责为客户提供数据服务。这种“胖客户端”模式下, 客户机具有一定的数据处理能力, 减轻了服务器的负载, 但它要求用户安装客户端软件, 而且对数据库服务器的依赖性较强, 维护和更新比较麻烦, 因此适用于学校或教育部门内部网内的少量用户访问或使用教育资源。但随着网络 and 多媒体技术的迅速发展, 优秀的教育资源软件应该能使教师和学生随时随地都可访问到所需的资源, 因此软件应该主要采用 B/S (浏览器/服务器) 模式。如图 1 所示。这种模式分为表示层、业务逻辑层和数据层。表示层提供可移植的客户交互界面; 业务逻辑层将表示层和

数据层分离，Web 服务器接收和处理客户端的 HTTP 请求，应用服务器负责处理具体的业务逻辑；数据层则负责操纵数据库或文件系统。Linux 下的 Web 服务器一般采用开源的 Apache。这种“瘦客户端”模式实现了用户界面和业务逻辑的分离，具有良好的灵活性和可扩展性，而且对客户端要求较低，用户只需通过浏览器即可访问所需服务，符合教育资源软件用户分布、资源集中的要求。C/S 和 B/S 模式各有优缺点，教育资源软件可根据自身需要和特点选择合适的技术模式，也可选择 C/S、B/S 共有的混合模式。

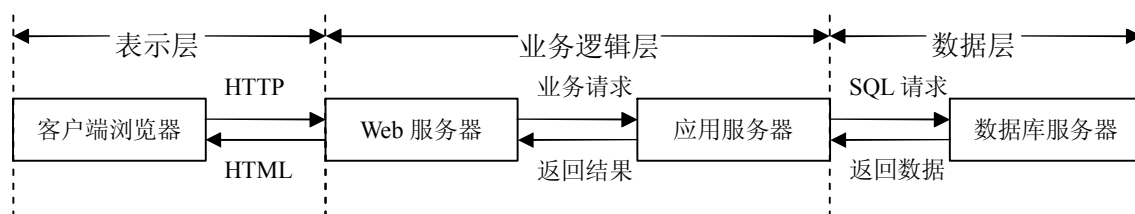


图 1 B/S 模式

(2) 实现技术的选择

无论采用哪种设计模式，使用的相应技术也应该具有良好的可移植性。C/S 模式下，可以选择基于 Linux 的 IDE 工具软件 Kylix 进行开发，其界面和类库与 Windows 下的开发工具 DELPHI 和 C++ BUILDER 基本兼容。B/S 模式下，如果是小型的教育资源软件，可以选择 PHP 或 JSP 技术进行开发；如果是大中型的教育资源软件，则应采用 J2EE 三层架构技术进行开发。

(3) 数据库的选择

教育资源软件应根据自身需求选择能跨平台使用的数据库。如果是中小型的教育资源库，可选择开源的 MySQL 等。如果是大型的分布式教育资源库，则应选择 SQL Server、Oracle、DB2 或 Sybase 等。

3.2 Linux 桌面端应用的关键技术

(1) Linux 桌面端浏览器的多媒体资源的播放问题

Linux 下的浏览器（如 Mozilla、Firefox 等）自身并不包含多媒体插件，所以网页中嵌入多媒体资源（如视频、音频、动画类资源）时，系统应根据资源的格式自动调用相应的播放器插件，实现多媒体资源的自适应播放。播放音视频类资源时，可以调用并在客户端安装 Mplayer、Real Player10 或 Xine 插件。播放动画类资源时，可以安装 Macromedia Flash 插件。

(2) Linux 桌面端浏览器与 IE 浏览器的兼容问题

用户使用 Mozilla 等浏览器打开某些网页时，会出现页面格式显示不正确，或页面内容无法显示等问题。这是由于这些网页是针对 IE 浏览器开发的，遵循 IE 的专有标准，而 Mozilla 或 Firefox 等 Linux 下的浏览器遵循 W3C 国际标准，两者无法完全兼容，因此只能用 IE 浏览器查看这些网页。现行的有效解决办法是编写客户端和服务端代码时，应严格遵循 W3C 标准，不使用 IE 下的专有标准。

4. Linux 环境下教育资源管理平台的设计

通过对 Linux 环境下教育资源软件的关键技术分析，本文设计了教育资源管理平台，为学前教育、基础教育、职业教育、高等教育和继续教育等各级师生提供全方位的资源服务。教师可以根据提供的资源制作网络课件，也可以上传和下载所需资源。学生则可以在网上进行有效的、基于资源的学习。平台的功能模块包括资源目录树浏览、资源检索、资源前台服务管理、系统后台管理、计费管理、资源统计、个人知识管理等。资源包括媒体素材、课件、案例、教与学工具和模板、量规集、网络课程和文献资料等类型。

鉴于 J2EE 具有良好的可移植性，该平台采用 J2EE 技术标准，使用 Java 和 JSP 技术进行开发。J2EE 技术结构框架如图 2 所示。为降低开发成本，平台采用的软件大多为免费或价格较低的开源软件。其中，操作系统采用国产中标普华 Linux，Web 服务器采用 Apache，应用服务器采用 JBoss，数据库服务器采用 Oracle。系统还为每个物理资源建立了符合标准的资源描述信息，以便资源的快速检索、导入导出及与其它资源库之间的数据交换。

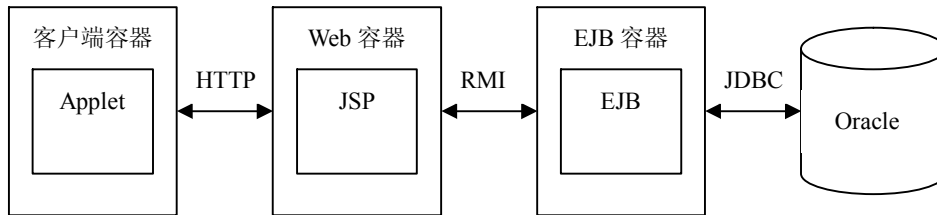


图 2 J2EE 技术框架图

该平台实现了媒体资源的自适应播放。媒体资源主要包括文本类、图形（图像）类、视频类、音频类和动画类等资源类型。文本类资源包括 txt 和 doc 格式，通过 Linux 桌面操作系统下自带的 Word 即可查看，常用的 Office 套件有 OpenOffice 和永中 Office。图形（图像）类资源包括 gif、jpg 等格式，通过 Web 浏览器或图像查看器来查看。视频类资源包括 avi、rm 等格式，平台将提示用户下载 Xine 插件进行播放。音频类资源包括 wav、mp3 等格式，提示用户下载 XMMS 插件。动画类资源主要指 swf 格式的资源，提示用户下载 FlashPlayer 插件。插件安装完毕后，用户即可在线查看所需的多媒体资源。

该平台的服务器和客户端代码完全按照 W3C 标准编写，系统可以在 Mozilla 或 Firefox 浏览器下流畅地运行。

5. 结束语

随着 IBM、SUN 和 HP 等软件巨头的加盟以及国内外政府的大力支持，Linux 操作系统正步入崭新的发展阶段，它也必将蔓延到追求开拓创新的教育领域。教育资源建设是教育信息化发展的基石。因此，Linux 操作系统环境下教育资源软件的设计和应用将尤显重要。本文通过分析国内外教育资源软件在 Linux 操作系统环境下开发所采用的关键技术及可能遇到的问题，构架了基于 J2EE 三层架构的教育资源管理平台，为今后 Linux 环境下教育软件的设计和开发提供了有力的依据。

参考文献：

- [1] 谢 心 .Linux 发 展 从 教 育 开 始 [DB/OL].
http://developer.ccidnet.com/pub/disp/Article?columnID=308&articleID=41410&pageNO=1
- [2] Linux for e-Learning in Jordan[EB/OL] .http://www.ameinfo.com/50441.html
- [3] 论 自 由 软 件 在 中 国 中 小 学 教 育 中 的 应 用 [DB/OL],
http://oedu.org/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=75