

开源软件在教育中的应用

沙欣 俄.拉康 卡维塔.君瓦拉

学术界为一些在线学习计划采用了开源软件,因为它致力于解决持续的技术挑战。

教育机构争先恐后地把它们的学术资源和服务上传到网络上,让全球社区享用同一网络平台,激发投资商的兴趣。尽管不断地遇到技术挑战,在线教育前途无量。开源软件为在线学习提供了最理想的资源推广,从而为解决技术问题提供了一种途径。

开源指的是使本程序源代码成为公用资源的理念和实践。用户和开发商有权使用核心设计功能。这些功能可使他们能够修改源代码或增加源代码的特点,并进行再散布。广泛的合作与信息传播是开源运动的关键。

开源软件的许多特点使其从封闭软件或专有软件中区分开来。开放程序源代码促进会(OSI)设立了一个标准——开放源码定义——软件通过这一标准以后才有资格获取开源许可证。这种软件必须符合以下标准:

1. 发布不受限制。用户可发行或销售该软件而不用付版税。
2. 发布开源代码。整个开源产品的开源代码都必须能够容易修改。在没开源代码的情况下,该产品必须引用一个能够获取该产品的资源的低成本的用户。
3. 修改。许可证允许对开源程序软件进行修改,其条件对新版本的软件的发行仍然有效。
4. 保持源代码的完整性。如果许可证允许修补档案和最初源码共同发布,那么用户不能修改代码及发布修改了的软件,除非他重新命名新的名字。
5. 不歧视任何人。在散布开源软件的过程中不应歧视任何个人或团体。
6. 在应用中没有限制。开源软件可用于任何领域和任何目的。
7. 分配许可证。源程序的特权可延伸到该程序的所有收受者,从而收受者不需要在另外申请一个独立的许可证。
8. 许可证禁止限于特定产品。许可证的权利可延伸到从一个更大的软件合体中提取出来的产品。
9. 不限制其他软件的发布。不限制和在不同的软件平台开发的产品捆绑在一起的开源代码产品。
10. 科技中立。许可证不应该在特定的技术参与的基础上发行。

开放源码的历史

三个操作系统——UNIX, GNU 和 Linux——的发展为开源运动打下了基础。从一开始, 开源和学术界紧密联系。

UNIX 起源于 20 世纪 60 年代末期, 由贝尔实验室和麻省理工学院为创造名叫 Multics 的新电脑操作系统, 而共同开办的合资企业。为了提高系统的灵活性, 一些编程人员在研发这个操作系统的基础上, 开发了一个新的操作系统, 也就是所谓的 UNIX。学术机构可以购买 UNIX 的源程序, 而且该价格要远比企业或政府机构需支付的低。

在 1975 年, 肯·汤普森和另外两位研究生——比尔·乔和查克·哈里——进入加利福尼亚大学伯克利分校学习。在 1977 年, 这个三人小组开始发布 UNIX 的一个名叫 BSD 的开源版本。接着的第二年他们便发行了名叫 2BSD 的修订版。

麻省理工学院人工智慧实验室也做了一次类似的尝试, 这使得源代码在编程人员之间的传递中得以改进。由于计算机科学的进步, 这个合资企业失去了发展的动力。

程序员理查德·斯托尔曼在 1984 成立了 GNU 项目。GNU 通用公共许可证允许用户修改源代码并发行改进了的版本, 而不需要再申请新的许可证。然而, 在莱纳斯·托瓦兹开发 Linux 内核之前, GNU 操作系统一直缺乏一个系统核心。在 1992 年, Linux 内核完整的融合在 GNU 操作系统中。

在编程人员改善内核和改编 Linux 软件的努力下, Linux 系统变得更加精密。在接下来的年月里, 像 Red Hat, Mandriva 和 Novell 这样的公司向市场推出各种各样的商业化并改进了的 Linux 操作系统。但 LINUX 仍旧是一个可用的免费开源软件。

学习和数字化

数字化教育是一个相对比较新的现象。它的出现改变了教育界。企业和学术机构通过合办虚拟大学, 网络课程, 教育网和教学软件, 进一步探索数字化教育的潜能。

虚拟大学是家喻户晓的在线教育形式。被认可的虚拟大学如菲尼克斯大学, 提供大部分由来自不同大学的兼职教师教授的主要专业课程。多个学术机构的在线合作使相关的课程和通过一所虚拟大学进行的项目结合在一起。

网络课程通过不同的来源以各种各样的形式提供。一些课程由知名的传统大学的附属机构提供, 尽管许多这样的课程都不被认可。许多在线学员都因该机构所附属的大学的名气而来。这些网络课程也由创建学习资料数位化馆藏的机构提供, 而那些资料都是从不同的学术机构中挑选的。

教育网俨然成为了教育不可分割的一部分, 尽管它与课程没直接联系。自从 20 世纪 90 年代后期, 一些美国的大学就把电子邮件的来源和其他的网络服务, 网站的行政职能, 教学软件和其它的电脑行政服务给软件开发和应用的公司的。

教学软件用于学术界和企业界。它的开发通常是为网上及脱机学习目的而提供学习资料的公司。许多公司在员工培训中都运用先进的电脑课程。

因特网为教育和经济目标的结合提供了一个共同的,在全球范围内均可访问的平台。这需要广泛的技术支持,创建和维持数字化教育主要依赖的软件基础构架。许多大学依赖软件公司的技术支持,如虚拟的学习环境和提供学习组件的学习管理系统。这大大地增加了大学本已超负荷的财政负担。

在一番激烈的竞争后,高等教育软件领域被一些少数主要的公司控制,在不久的将来这会导致垄断。这样学术机构就只有一条路可走了:开发内部系统来满足它们的信息技术要求。不幸的是,这些项目通常缺乏支持,或是有诸多的漏洞,或是价格极其昂贵——或者是兼有这两项。

另外一个选择就是采用开源软件开发的合作模式。这样会使教育机构能够集中他们的财力和技术资源。并且,庞大的用户群体为新软件提供各种测试环境。

开源软件将会更可靠并不断进步。这是自由投资开发开源应用软件的原因之一——制订出一个更实惠的方案来迎接电子学习软件的挑战。

开源及其对学习的影响

学院管理员努力在资源与需求之间寻找平衡,而开源的电子学习软件则成为一个可行的解决方法。许多大学尤其选择了开源学习管理系统。开源主要有以下的优点:

1. 没有许可证收费。许多大学每年都要付大笔的钱买软件公司的产品,但开源代码许可是免费的。
2. 适应性。开源产品具有定制性和可涉及第三方当事人。新的功能和工具可从开源社区输入。
3. 服务连续性。开源代码社区庞大的合作网络虽然不可将停止服务的风险根除,但能把它降到最少。并且通过开源支持系统如论坛,可进行义务服务。
4. 持续的改善。广泛的合作确保了软件产品不断地改善。来自不同机构的编程人员和志愿者可以自由地参与到该项目中。
5. 税捐的减免。虽然政府在促进开源软件中所担当的角色具有争议,许多国家的政府都实施了豁免税收的政策,从而推动开源计划。

但是在教育实际的运用中,开源计划存在明显的缺点。对于刚开始使用该软件的人来说,使软件充分发挥其作用可能比较困难。而对于终端用户来说,如果该软件对他们并无用处,那么源代码的可用于否对他们没有任何影响。并且,开源产品并不总是能够与现有的软件组件相兼容。

开源的开发有其它的潜在弊端。例如,没有一个人能够保证一个项目能够完成并达到预期的目标。计划的进展取决于合作工作人员的利益和时间。资源或资金的缺乏都会破坏计划。不过,许多商业化的开源产品都是自给自足的。

知识产权使我们难以确定某一软件解决方案是否已经获得专利。如果在开源代码计划的一个步骤中使用了别人已获的专利，该计划组就会被起诉侵权。尽管开源代码的可用性使专利持有者难以证明其被侵权了，但这些问题会通常破坏开源软件的发展。

或许要考虑的最令人担忧的因素是可能会失去支持者。普通用户对开源代码并不感兴趣；他们更关心的是软件的实用性。这是私有软件公司拨出资源给产品文件和客户支持的原因之一。由于缺乏商业动机，许多开源代码计划无庸置疑地减少一些赞助者地积极性。假如支持系统消失，教育机构就会因为没有政府的补助金或鼓励措施（存在争议）而难以改善和定制它们的开源代码产品。

权衡选择

教育机构在选择软件的时候必须考虑到各种问题。许多非赢利性质的机构提供关于开源产品及其实用性的信息。OSS Watch 是一个由联合信息系统委员会（JISC）资助的咨询委员会。它提供有关开源程序软件在高等教育上使用的法律、技术和经济方面的综合分析。并且，它还组织研讨会和会议来帮助估计开源产品在教育机构中的影响。

开放的教育资源（OERs）是为学术机构提供免费的应用和学习资料的在线资源。这个术语杜撰于关于开放网络课程对发展中国家高等教育的影响的论坛上。它指的是包括完整的课程资料、模块、期刊和参考资料的免费学习资源，还有使用户能够创建在线学习管理系统、设计和出版资料的工具。这些资源都可以修改和再散布。

开源课程（OSC）也做出了类似的尝试。它依据开源的准则，使学生、老师、管理员、家长和政府机构都能方便使用原资料。订立了具体的教育目标后，软件设计者、内容设计专家、技术顾问等一起创建完整的课程。所有的用户都可以做出贡献。开放的意见交流使开源课程能够达到世界级的标准。

开放资源可从下列机构获得：

1. Curriki。它是全球教育和学习的社区，是一个非赢利性质的专门为所有用户创建免费的开源代码课程的机构。它是最受欢迎的 OSC 在线资源之一。Curriki 为初等、中等教育提供课程资料，主要为课程的分配和全球使用创建完整的课程。
2. Connexions。它是因其范围而区别于其他开放式教育资源的一所开拓性的企业。它的网站既提供初等、中等和中等后教育的教学资料，也提供商业资料。它提供的资源受到了社会各界的欢迎。它的资料编译成多种语言，世界各地的用户都可以下载，定制或再输入。作者可因他们的投稿而获得赞扬。
3. MIT OpenCourseWare。它把麻省理工学院本科生和研究生的课程资料放到网上，供各用户使用。这个做法不但没有损坏麻省理工学院的声誉，反而促进了其他学校也把它们的课程放到网上去。

开源学习管理系统的工具

开源运动对教育的另一方面的影响是开源代码学习管理系统（LMS）工具和其它学习的应用软件的快速涌现。LMS 工具多用于在网上创建和管理学习内容。图表 1 对一些用得最广的 LMS 工具做了简短的描述，而下面则对其加以概括。

Moodle

Moodle 综合了许多 LMS 工具所缺乏的教学特点，从而使得教师能在一个灵活的平台自行建设在线课程或大范围的课程模块。Moodle 可下载到任何电脑中，用来支持一个教师的网站或含有数以千计的学生用户的系统。它由开源代码促进，会以通用公共许可证（GPL）的形式授予许可权。

有许多插件可提高现有的特点。MySQL 和 PostgreSQL 数据库可与 Moodle 一同使用。开发者正致力于使这个系统和 Oracle, Microsoft SQL Servers 以及其他数据库兼容。

Moodle 注重学生在课堂上的参与；它的特色是激发学生在课堂上积极表现。Moodle 拥有超过 200,000 名分布在多于 175 个国家的注册用户支持，而这个群体在不断扩大。来自世界各地的开发者在许多论坛和其他交流中心促成软件的总体发展。

Bodington

这个利用爪哇技术所发展出来的虚拟学习环境是由英国利兹大学开发的。Bodington 的目标是为拥有多个系别的综合性大学提供灵活的、持久的学习环境。它使学习内容的快速上传和管理成为了可能，而且它的多层次的管理模式有效地解决了多种管理的挑战。

Bodington 符合万维网联盟（W3C）的建议。它也遵从《2001 年特殊教育需要及残疾法令》，允许残疾人和有视觉障碍的人参加由 Bodington VLE 支持的数码课程。

Bodington 有一个庞大的用户群体支持，他们持续不断地为使这个软件更完善而出力。一些 Bodington 的计划还收到了 JISC 的拨款。

Bodington 已经在包括利兹大学和牛津大学在内的学术机构以及继续教育院校中使用。（在英国的继续教育指的是在中学以后接受的教育，和美国的社区学院相似。）

Claroline

它是在如 PHP 和 MySQL 这样的免费技术的基础上创建的。Claroline 着眼于满足教师与学生的教学需求，强调培训技术和良好的组织的在线课程。Claroline 的开发者重点在于增强现有的工具，给老师和学生营造一个清新典雅的学习环境。

Claroline 拥有庞大的用户群和捐助者。他们不断地强化这个软件。这个非赢利性质的 Claroline 集团于 2007 年五月成立，致力于改善和推广这个软件。它凭自由软件基金会（GNU）发行的通用公共许可证（GPL）发行软件。

Dokeos

它是在如 PHP 和 MySQL 这样的免费技术的基础上开发的网络应用软件。它提供一个灵活的、用户友好型的平台，从而简化网络学习的过程，达到它改善网络学习和课程管理的目的。

Dokeos 的开发借助于来自全球的大学、组织、和个体编程员的贡献。它结合开源的理念，特别是那些在“教堂与市集”中所突出的理念。由于开发的每个细节都可以在因特网上找到，Dokeos 论坛使世界各地的程序员之间的交流更方便。贡献者可以通过电子邮件、维基网或论坛发送他们修订过的程序码。Dokeos 凭自由软件基金会（GNU）发行的通用公共许可证（GPL）发行软件。

.LRN

其英文读作“dot learn, ”。 .LRN 是在麻省理工学院以 AOLserver 和 OpenACS 为基础而开发的，受到大众欢迎的工具。它支持在线学习和互动的数字系统。最初以满足大学需求为目的而设计的 .LRN 后来应用于学校、组织和企业。它灵活的框架使用户能够轻松定制所需的软件。

.LRN 由不断扩大的用户群体以及 .LRN 集团支持。这个集团的各个机构互相帮助组织和改进软件，并且通过证明软件组件能与 .LRN 兼容来保证软件的质量。它凭自由软件基金会（GNU）发行的通用公共许可证（GPL）发行软件。

其他

ATutor, OLAT, 和 Sakai。 ATutor 学习内容管理系统是由多伦多大学的自适应技术资源中心开发的。和第三方插件一样，不同特色的模块均可使用。该软件的创建者赞扬它的可达性和适应性。它凭自由软件基金会（GNU）发行的通用公共许可证（GPL）发行软件。

OLAT (Online Learning and Training) 起始于 1999 年，由瑞士苏黎世大学开发。开发者仍在改进这个软件。它的很多程序都是用爪哇技术写的。它在 Apache License 2.0 中注册。

Sakai。 它由 Sakai 社区建立并维持。它的开发者称其为“教育的合作与学习环境”。它的核心软件包含通用合作工具，还有专门为特定应用软件设计的工具（如教学和作品选辑工具）。它是在社区教育许可证（Educational Community License）下注册的。

开源的新面孔：Web 2.0

拥有一系列技术和实践的 Web 2.0 改善了因特网用户的界面并根本上改变了人们使用因特网的方式。Web 2.0 的最重要的特色是社群网站、视频和照片共享网站、博客、自定义订阅工具、标签、播客、维基百科和讨论区。知识的传递变成了双向。用户既可接受信息，又可贡献信息。结果通过在互动社区传播，用户可容易地获得更多的信息。

虽然 Web 2.0 技术并非专为数字学习设计的，学术界寻求把 Web 2.0 作为互动模式。并入 Web 2.0 的技术使数字教育从一个媒介变成一个平台。许多人相信

Web 2.0 技术会使数字化学习发展成为主流。

转向学生为中心的学习

虽然目前电子学习是单向发布内容，Web 2.0 使学生能够参与到多对多的信息共享的操作中。斯蒂芬·奥黑尔（Stephen O’ Hear）曾写道：

像网页本身一样，电子学习的早期承诺——让用户拥有自主权的承诺——并没有得到充分的实现。许多人对电子学习的体验仅限于和一个简单的多项选择测试一起在线上出版的材料。这样的电子学习难以振奋人心，更不用说让用户获得自主权。但是通过使用这些新的网页服务，电子学习会变得更个性化、更社会化、更灵活。

教师独自备课并讲授课程而学生被动地接受的这种传统的教学模式随着对 Web 2.0 技术的采用而彻底改变。学生在学习内容的策划及分配中起着重要的作用。斯蒂芬·多纳斯（Stephen Downes）在他相应的文章中称这种新现象为“E-Learning 2.0”：“电子学习和全球信息网作为一个整体正在不断地进步，它将会变得十分重要以至于获得全新的评价。

在杰拉尔丁·奥尼尔（Geraldine O’ Neil）和提姆·麦克马洪（Tim McMahon）看来，现在社会中改变从学生人口统计数字和更加以顾客为本的文化为以学生为中心的学习的蓬勃发展营造环境。

以学生为中心的学习的理念因 Web 2.0 而获得了登上新的台阶。之前，对以学生为中心的学习的最大的评论是缺乏资源和使每一个学生在学习时被孤立了。Web 2.0 使集体智慧和个体的智慧均可被利用，让学生之间建立更牢更好的关系。

这种对不同参数的解码和开源或者免费软件、开放存取、创作共用都是一致的。正如伊恩·戴维斯写道：

Web 2.0 是一种态度而不是一种技术。它通过开放应用程序和服务来鼓励并使各用户的共同参与成为可能。开放，意味着不仅开放合适的应用程序接口，更重要的是，还向全社会开放令人兴奋的新环境的内容的使用权。

普遍的网络工具

虽然播客和传媒共享网站越来越普遍，但是 Web 2.0 在教育中使用的最普遍的工具是博客和维基百科。世界各地的老师都鼓励学生多创建博客和参与其他互动的网络应用，从而加强同辈之间在课堂内外的交流。

博客是使用的最为普遍的 Web 2.0 工具。开源的博客平台如 WordPress，LifeType 和 Roller，允许免费创建博客（和许多的商业服务一样）。开放在线门户网站使得内容和反馈保持在同一个平台上。老师和学生均可收集、创建和分享他们的在线知识资源。

维基技术网站浏览者编辑网站的内容，加速内容的更新。最常见的例子就是维基百科——在线免费百科全书。封闭的和开源 LMSs 包含维基技术，而且还有许多开源维基软件，包括 Xwiki，Twiki，Swik，和 Trac。

播客被许多机构用把内容以音频的方式呈现给学生。例如，斯坦福大学和苹果公司联合发展以播客为基础的 iTunes 大学。其他大学紧随其后，签订建立成为 iTunes 大学的协约。一些提供的内容是免费提供给公众的，但其他的是有限制的（仅限于学生）。

播客技术促使了更多的学生编辑学习内容，使学生更多地参与到数字教育中去。像 Audacity 和 Juice 这样的播客软件被用户社区广泛使用。

媒体共享网站是学习社区的强有力的工具。许多老师在课堂或课外的课程中使用图像、视频，特别是那些在创作共用（Creative Commons licenses）注册的许可证。媒体共享网站还可用于出版学生制作的视频或图片，和同辈及老师一起分享，从而获取批判性的反馈。一些照片共享的网站能够对一张照片进行注释，使得远程学习更加方便。

媒体共享和其他的社交网站，如 Elgg, Slashdot 和 AROUNDME，可以用作重要的互动学习的工具。然而，这些社交网站工具并不是专一为教育而创建的，它们可能包含有异义的材料，学生接触和使用这些网站会提高他们对道德的关注。

对于 Web 2.0 的广泛使用，特别是 wikis(维基)的使用，人们怀有一种担忧，那就是使用权。开发者可以把内容的开发权转让给一定范围的用户。而实际上一些开发者已经这样做了，因为应需要加大安全特性的要求，Web 2.0 工具逐渐变得更精密。然而这个趋势与 Web 2.0 要解放内容的基本理念背道而驰，并且引起了许多用户的反对。

数字教育很可能和现在的 Web 2.0 的实践大相径庭，它很可能用完全不同的方式使用 Web 2.0 工具。这个运动——使信息通往全球中更多的通过因特网和 Web 2.0 学习的用户——给整个教育系统带来了更多的民主，是支持教育数字化的强有力的论点之一。

用开源解构教育

开源的使用使得大学能够创建全球教育社区都能轻松使用的课程。开放路径的理念和学术性的博客的增加瓦解了教育界的许多障碍。为了回应这些变化，学者们纷纷发表了各种各样的关于数字教育理论。

例如，许多人相信教育数字化放松了传统学习的官僚主义体制。管理部门在对电子学习的直接引导中的参与少了，相对于教师与学生参与的更多而言。

其他人认为数字媒介在“去媒介化”（“去媒介化”在经济学中指的是去掉媒介，使用户直接获得产品）中所起的作用被过分地强调了。现在，使用数字媒体使教师或管理者拥有了不同的角色——作为内容的创建者，评论者，技术员和管理者。这些等级更令人混淆，丝毫不比传统教育中的严格的等级制度逊色。多纳斯（Downes）和梅（Mui）说，“在许多行业中，媒介机构表明是明显地健全的。它们消除了障碍，但同时它们也带来了新的障碍。”

重新定义的等级可能包括不属于大学的部分，如代表在电子学习项目中有经济利益的企业代理。外部的代理可参与课程的开发、教学的设计、LMS（学习管理系统）的发展、LMS 的托管和软件的支持。外界的参与除了需要课程费用外，

不太会直接影响到学习者。然而，不同的代理之间的交联至少和传统的教育结构一样复杂。

在线学习使全球都可接受教育。几乎世界各地所有的学生都能够通过因特网接受优质教育。开放途径是给获取同辈创建和评价的日志内容而提供世界范围的途径的第一步。这个项目背后的核心理念在《布达佩斯开放获取计划》中得到最完美的体现：

提高研究的效率，丰富教育的内容，穷人与富人共同分享各自的知识学问，让文学的作用发挥到极致，在共同的充满睿智的对话和对知识的探索中为团结人类而奠定基础。

然而，数字教育中很大一部分是以电子商务为目标的。一些网络课程的费用和校园上课课程的费用一样多，使得许多学生因费用问题而对高等教育望而却步。除此以外，教育的大众营销可能降低有声望的网络课程的品牌价值，削弱网络教育的商业目标。大学的社会地位是吸引学生并影响到雇主对网络大学文凭的价值评估的一个主要的因素。

但是，教育的商业化模式使得教育越来越以学习者为本，它的课程依据学习者的需要和意愿来构建。这样导致了教育的分散。正如克里斯·威尔利（Chris Werry）写道：“因特网使企业公司和革新的学校，能对知识学习分类交易，并通过高成本的研究和当地服务认证，来基于校园的整个行业服务，并向不断增长的市场提供这些服务。这个学习革命只是刚刚开始看到由因特网技术而变成可能的知识民主化的曙光。”

市场的需求将会带来许多在传统学习制度中没有的课程和模块。它将会带来高灵活性的、大规模定制的、空间更宽的学习过程。

总结

开源产品在高等教育中已经获得了巨大的利润。然而，问题仍然存在：开源软件在高等教育中的未来将会如何？从商业的角度上看，开源项目正向市场迈出第一步。这对大学来说是一个好消息，因为它能够排除市场垄断的威胁，但要达到行业标准，开源项目需要更完美。如果以现在的速度进行合作贡献，这也并不是那么难实现。

合作贡献的性质会引起某些令人们关注的问题。虽然以社区为基础的模式和高等教育的文化与价值相适应，纯粹的热情并不能充当唯一的动机。我们需要其他的激励形式来避免代码的“分叉”。供应商一直在使用某种技术并通过重塑技术品牌来进行围绕该技术的新的生意模式。但代码的分叉改变了供应商的技术。

“分叉”是开源技术公司的普遍面临的问题。几年以后，可能只有一些拥有巨大的商业支持的大社区会存留下来。像 Sakai 和 Kualifoundation 这些涉及学术机构和企业利益的项目，比那些小而孤立的开放程序软件项目更有希望持续下去。

此外，开源软件的发展很大程度上决定于电子学习行业的要求，而这需要经历时间的考验。在美国注册接受高等教育的学生中，接近 20% 选择了电子学习课程。电子学习的增长速度超过了传统教育的，但这种增长更多地表现在数量上

而非质量上。例如，找到能胜任的老师比较困难。有时候，不得不双倍或三倍地增加现有老师的工作负担，才能完成在线教学。这样就难以保证在线教学的质量了。并且，电子学习仍未获得雇主对其的信心。由 Vault.com 进行的一项研究发现大约 77% 的雇主偏向于认证成立了的大学所发的线上学位。不过，现存的各种各样的认证机构（地区的，国家的和专业的）比较令人困惑。中央的认证可能会加强未来的雇主对在线课程质量的信心。

开源、数字教育和学习，它们独立又同一，目标是让每一个人都能共享资源和学习。虽然这些运动都发展到一定的成熟阶段，但它们仍需更多的合作。一个有凝聚力的计划必须把开源的原则和技术、教育机构和经济因素等联合起来，这样每个部分就能清楚知道自己的任务。开源软件和数字教育都向消费市场迈出了它们的第一步。它们在成为主流之前还有很长的路要走，但它们的联合将很可能会永远改变教育。

原文链接地址：

<http://connect.educause.edu/Library/EDUCAUSE+Quarterly/OpenSourceSoftwareinEduca/46592>