

2006 天津高校 信息化建设论文集

天津市高教学会教育信息化专业委员会 编

中国统计出版社
China Statistics Press



2006 天津高校 信息化建设论文集



(京)新登字 041 号

图书在版编目 (CIP) 数据

2006 天津高校信息化建设论文集 /

天津市高教学会教育信息化专业委员会编

—北京：中国统计出版社，2007. 3

ISBN 978-7-5037-4689-5

I. 2…

II. 2…

III. 信息技术—应用—高等学校—学校管理—天津市—文集

IV. G647-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 026970 号

2006 天津高校信息化建设论文集

作 者 / 天津市高教学会教育信息化专业委员会 编

责任编辑 / 张 冰

装帧设计 / 艺编广告设计

出版发行 / 中国统计出版社

通信地址 / 北京市西城区月坛南街 57 号

邮政编码 / 100826

办公地址 / 北京市丰台区西三环南路甲 6 号

电 话 / (010) 63376877 63376907 (发行部)

印 刷 / 北京博图彩色印务公司

经 销 / 新华书店

开 本 / 880 × 1230 毫米 1/16

字 数 / 千字

印 张 / 14

版 别 / 2007 年 3 月第 1 版

版 次 / 2007 年 3 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978-7-5037-4689-5/G·179

定 价 / 98.00 元

版权所有。未经许可，本书的任何部分不准以任何方式在
世界任何地区以任何文字翻印、拷贝、仿制或转载。

中国统计出版社图书，如有印装错误，本社发行部负责调换。



Contents

多功能文件传输服务器的设计与实现	李长利 颜伟荣 张四海 /1
校园网 WLAN 的应用与部署	张四海 李长利 /4
操作系统的执行方式及对线程的抽象	朱雪蕾 /8
多出口校园网架构的探讨	缪元照 杨 洋 于 澎 /12
高校《网页设计》课程教学方法探讨	祁建松 /17
高校科研管理信息化建设的研究与探讨	方 昕 贾子申 /21
利用 IIS5.0 构建一个安全的 WEB 网站	党 光 刘卫东 /24
木马的认识与防护	左 戎 /28
基于 IP 网络的多媒体教学实时录播、点播系统	王春明 /32
教学参考资源平台的构建	杨 晨 /36
浅谈多 ISP 网络接入的解决方案	郭建忠 徐全富 /40
浅谈网络管理员在校园网中的职责和作用	韩红哲 /47
试论校园一卡通的建设	姜福泉 /50
数字化校园的内涵和体系结构	冯 勇 李克威 孔 帅 王 倩 /54
结合天津农学院校园网实际浅谈 IP 地址管理的几个问题	刘光明 /59
使用 VideoLAN 开发校园网视频系统	马全意 靳润昭 刘光明 刘润生 /64
论高校数字化图书馆建设之特色资源库的建设	陈 颖 王珮琳 /68
可以“移动”的校园网	张 维 /71
校园网络安全现状分析及对策	高学全 付岩 祁建松 祁葆义 /76
校园网统一身份认证系统设计与实现	肖 桐 丁 锐 /80
校园一卡通系统在数字化校园建设中的作用	卢 奕 /86
运用基于 SOA 架构的 Web Service 实现数字化校园整合的研究	陈丽仙 司占军 孟红玲 /89
中医药多媒体课件素材库的构建	高学全 祁建松 付 岩 祁葆义 /93
BitTorrent 流量控制策略的探讨	张志钢 /95
浅析网络安全技术之防火墙	曹 颖 /99
基于 QuickTime 多媒体技术的课件开发	杨 洋 缪元照 于 澎 /103
构建校园网络的信息安全体系	王 荣 /109



Contents

网络管理 任重而道远	陈 晨 /113
基于流的 802.1x 协议认证体系在高校网络中的应用	张 涛 张志强 关连成 /117
试论高校信息化建设中的数据共享	张 涛 关连成 张志强 /121
基于人工智能的网络化仿真教学环境与实现技术的研究	兰永新 /125
基于内容管理系统的 Web 技术在网络资源建设中的应用	杨 波 /128
基于 VPN 的数字化图书馆远程访问系统设计与实现	王劲松 楼 佳 /131
访问控制策略的 CIM 表示研究	张 毅 王正绪 王劲松 /135
P2P 直播系统研究	王 宁 王劲松 /139
IEEE802.1x 标准认证体系在校园网中的应用剖析	郭建民 /144
浅谈天津广播电视大学系统远程教育宽带城域专网建设	聂宏珉 刘英哲 /148
通用网络办公自动化系统的设计	徐延章 /153
天津师范大学单点登陆项目开发体会谈	王海涛 /156
浅析信息素质的培养与教育	王 波 /159
电子投票在校园中的应用	任亚楠 /162
天津市高校计算机辅助教学回顾与展望	纪 泳 /167
远程访问图书馆电子资源的几种方法	高庆喜 /171
完美体现美国教育理念的英特尔未来教育	吴雪颖 /174
浅析基于 MDAO 技术的高校信息情报系统的设计	耿 华 /177
关于合并异种结构数据的研究	夏云龙 /180
天津医科大学网站服务器访问日志的统计分析	王 沛 何 琳 /186
浅论高校网络实验室建设	杨美艳 /191
浅谈天津广播电视大学网络媒体教学系统的建设与应用	王有起 聂宏珉 /194
关于校园一卡通的调研报告	方灶旺 王 聪 肖淑玉 王 爽 王昭凤 杜倩颖 /198
数字化校园与校园网信息管理体系的建设	于 澎 缪元照 杨 洋 /213

多功能文件传输服务器的 设计与实现

李长利, 颜伟荣, 张四海

(南开大学网络信息与教育技术管理中心, 天津 300071)

摘要:通过对几种常见的网络文件传输技术的分析, 总结了它们在文件传输方式上存在的局限性, 进而提出了一种新的文件传输服务器的设计思想, 并加以实现和应用。

关键词:FTP; 存储; 共享; 传输

引 言

随着网络应用的不断发展, 相互交换和传输电子文件的需求越来越多。一方面, 电子文件的大小变得越来越大, 例如多媒体文件等; 另一方面, 对传输方式的要求也越来越多, 除了常见的单用户对单用户传输 (即点对点) 外, 单用户对多用户 (单点对多点), 多用户对单用户 (多点对单点), 以及多用户对多用户 (多点之间) 的文件传输需求也越来越多。而且, 许多传输需求都具有临时性、不确定性等特点。

目前, 在 Internet 上进行文件传输, 常见的方法主要有三种: FTP、Email 以及网上共享 (如网上邻居等)。下面我们来分析一下它们在传输电子文件方面的一些特点。

FTP: 这是 Internet 上使用最广泛、也是最久的一种文件传输技术, 能实现上面提到的各种文件传输方式。同时, 它的传输效率很高, 只要将文件上传到 FTP 服务器, 需要的人可自行下载。但是, 这有一个前提条件, 就是必须预先知道 FTP 服务器上传文件者的用户名和密码 (或者将自己的用户名和密码告诉文件上传者, 或者使用匿名 FTP 服务)。如果在同一时刻还与另外的人交换其他电子文件, 就会涉及到安全和保密性的问题, 因而具有一定的局限性。

Email: 能够实现多种文件传输方式。但在传输文件时, 受到 Email 附件大小的限制, 也受到 Email 邮箱总容量的限制, 对较大电子文件 (如多媒体) 的传输会产生困难。同时, 在单点对多点方式下进行文件传输时, 如果文件较大, 很容易造成网络拥塞, 并给 Email 服务器造成很大负担。

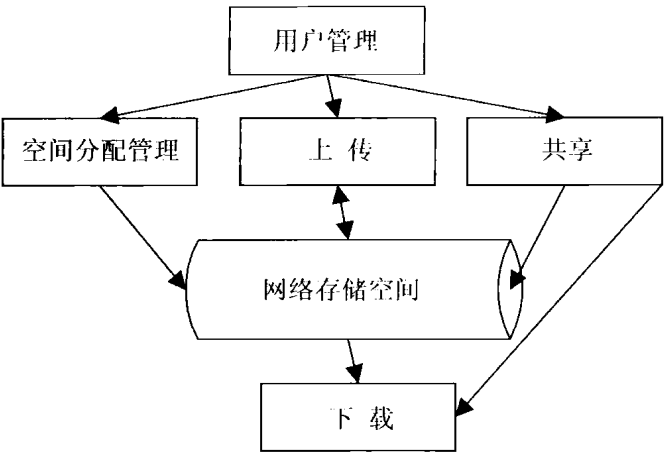
网上共享: 例如网上邻居, 它的使用范围有限, 通常必须在一个网络地址段内的用户才能互相访问。而且操作起来既不方便, 也不直观。同时, 也会给自己的个人计算机留下安全上的隐患。

基于以上分析我们看到, 传统的文件传输技术已经越来越不能满足多样化的文件传输要求。为了解决这些问题, 我们需要开发一种新的文件传输和共享技术。为此, 我们设计了一种基于 WEB 技术的多功能文件传输服务器, 既能够方便地实现用户各种文件传输方式的需求, 也满足了安全性和保密性的要求。

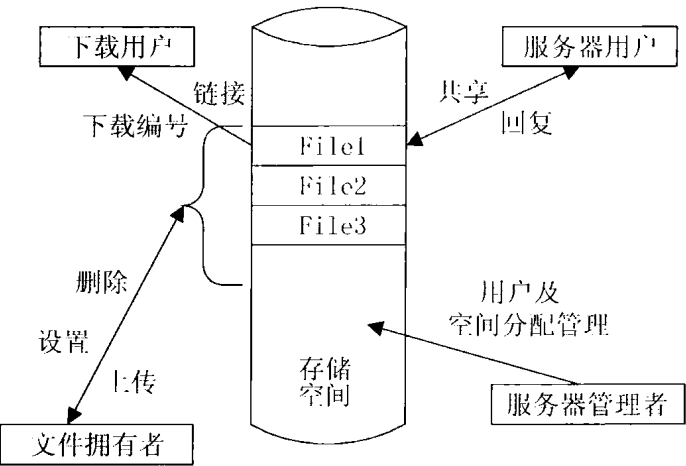
1. 设计目标和系统结构

我们的设计目标是在 WEB 服务器的基础上, 利用程序设计语言开发一组文件的上传、下载、空间分配、空间管理、文件共享、用户管理等程序模块, 通过 WEB 界面来实现文件的各种传输要求。

系统结构



功能实现



用户上传到服务器的每一个文件，服务器都会分配给该文件一个下载编号，下载编号的位数要足够长，既保证惟一性，又保证随机性。如果要将该文件共享给其他人，有两种情况需要考虑：一是共享给该服务器上的其他用户。这种情况下，可通过服务器系统中的“共享”功能，将该用户添加到文件的“共享用户集”里，该用户登录服务器后即可共享到该文件；另一种情况是要将该文件共享给不是本服务器用户的人，则只需要将该文件的下载编号（或下载链接，由服务器自动生成）提供给对方，对方即可通过服务器的 WEB 界面，使用下载编号下载该文件，非常方便灵活。同时也保证了其他文件的安全保密性要求。

所有用户使用的都是一块网络共享空间，上传的文件可分别设置不同的保留时间，时间过后服务器会自动删除该文件，提高了网络空间的使用效率。为了保证重要文件的安全性和保密性要求，也可以给文件设置规定的下载次数，当上传文件达到规定的下载次数后，服务器也会自动将其删除。

另外，在用户的管理上，如果网上已经有了统一身份认证系统，则不必重新设置用户，可利用已有的身份认证系统来设置用户，免去了开户的麻烦。

2. 实现的功能

2.1 文件所有者

- 上传文件到指定文件夹，并自动提供下载编号和下载链接。
- 对上传文件设定保留时间或者下载次数限制，超过设定规则服务器自动予以清除。
- 创建新文件夹，并可同时设置访问权限。
- 文件夹间的跳转，文件夹的更名、删除等操作。
- 可创建接收文件夹，并设置文件夹的接收权限、文件保留时间等。

2.2 文件接收者

可通过文件拥有者提供的下载编号或下载链接直接下载文件，也可在线浏览指定文件。

可在自己设定的接收文件夹中获得其他用户共享过来的文件。

服务器上的用户，可给文件上传用户发送回复文件。

2.3 服务器管理者

服务器的用户管理。

可利用已有的其他认证系统开户，免去了重新开户的麻烦。

用户使用空间的分配和管理。

拥有完整的用户使用日志，保证了服务的安全性和合法性。

3. 软硬件要求

本系统基于 WEB 技术开发。目前已经完成并试运行的系统，是基于 Windows 2000 Server 平台、PHP 技术、My SQL 数据库系统而开发的。

硬件为普通的 WEB 服务器，但硬盘容量要大些。

目前该系统在校园网上运行良好，师生利用该系统进行文件传输、作业的发布 / 提交等应用。同时，该系统还为其他一些网络信息系统和网站提供信息上传服务。

4. 改进方向

已完成的服务器系统有待改进的方向是：

在用户网络空间分配的管理上，还可细化。例如，可将用户的网络空间使用额度划分为“永久存储空间额度”、“临时存储空间额度”。“永久存储空间额度”由用户自行设定保留时间直至永久，方便用户保留重要文件。而“临时存储空间额度”中存储的文件，其保留时间由服务器设定，如 10 天、1 个月等，以提高网络空间的使用效率。这里有一个空间分配比率的问题，需要进一步研究。

本系统可做为其他网络信息系统在文件传输和交互方面的一个模块。本系统可通过进一步开发完善，争取做到与其他网络信息系统的无缝对接，例如 Email、办公系统、教学系统等。

系统在安全性上还需要经过一定程度的测试。

5. 结 论

随着网络应用的不断深入，许多传统的网络服务已经不能适应新的网络应用需求，需要对它们进行改进或二次开发。通过目前成熟的网络应用编程技术，可以设计和开发出符合现代应用要求的网络服务。

参考文献

- [1]谢希仁.《计算机网络》[M]. 北京: 电子工业出版社, 2003.
- [2](美)Uyless Black. TCP/ IP 及相关协议》[M]. 北京:机械工业出版社,1998.
- [3]殷肖川,刘志宏,姬伟锋等.《网络编程与开发技术》[M]. 西安:西安交通大学出版社,2003.
- [4]William R. Stanek. 《Windows 2000 脚本编程使用大全》[M]. 北京:中国水利电力出版社,2001.
- [5]朱贵良, 宋庆涛. “基于 WEB 的网上作业处理系统的设计与实现” [J]. 《计算机工程》, 2002, 28(6):251-253.
- [6]<http://www.microsoft.com>[EB/OL]

校园网 WLAN 的应用与部署

张四海、李长利

(南开大学网络信息与教育技术管理中心, 天津, 300071)

摘要: 本文主要针对 WLAN 在校园网中的应用与部署问题进行探讨, 并结合 WLAN 技术的最新发展, 提出了一些解决问题的思路。

关键字: 校园网, WLAN

引 言

随着 WLAN 的技术体系与标准体系越来越完善, 同时随着校园信息化的进程和校园有线网络的初具规模, WLAN 开始在各学校中具有一定的应用需求, 有些走在前沿的学校 WLAN 的部署已经具有一定规模, 本文主要针对 WLAN 技术或者产品在网络部署过程中出现的一些问题进行相应的探讨。

1. 建网思想对无线网络部署的影响

针对目前校园网的网络在建网思路存在一定程度上的差异性, 笔者把主流建网思路归结成以下两种: 开放式与安全式。

1.1 开放式

开放网络是基于优先服务的理念进行建设网络, 信任网络用户不会恶意去攻击网络, 用户在体现网络时基本上不需要认证或者安装相关的软件, 直接上网, 在一定范围内用户是可见, 资源的权限由资源的拥有者在一定程度上保证安全。而当学生用户要使用网上资源时, 由于涉及到学校与相应的商业实体存在一定的结算关系, 此时要启动用户的认证及计费功能, 以便于网络自营。

1.2 安全式

安全网络在建设网络时基本的理念为网络是一种资源, 也要受到很大程度的保护。用户如果需要使用网络资源, 必须先要通过相应的检查才能使用, 从而进一步使用其他的服务性上层资源。

开放式网络与安全式网络组网基础不一致, 必然导致现有网络的体系架构及网络中的各个功能实现存在差异性, 具体比较如下:

	开放网络	安全网络
认证点选择	采用网关型设备, 进行网络出口检查	就近用户的接入设备实现用户流的首次终结或者认证协议的续传到认证中心点进行用户认证
计费信息采集	网络出口处网关设备提供计费信息, 或者在网络中串接专有的计费设备提供计费信息	一般由终结设备进行提供计费信息
	网络资源是免费	可以制定出网络资源的资费, 当然也可不实施
	在用户没有出口时, 一般情况网络资源使用状态不能精细的具体的用户, 当然从技术角度来看, 可以采用复杂的配置使用有线网络资源关联到具体的用户信息	由于校园网的用户基本上都是采用实名制定帐号管理, 这样很容易关联到具体的学生用户身份, 当出现恶意攻击时可很快、便捷的查到来源
流量计费	只需要单设备支持就可以了	需要多设备配合支持, 尤其提供计费信息的设备

- (1) 无线是有线网方式上的一种扩展，还是一种增值业务？
- (2) 有线与无线是否要进行统一管理，比如说是否使用统一的认证系统进行身份的认证；亦或是无线网络作为单独的一张网进行运维？
- (3) 在无线网络上是否要开展与有线网络一致的业务？还是要基于无线网络的天生移动性而开展移动性业务，诸如 Wifi Phone 等？

2. WLAN应用的范围

从应用的角度来看，WLAN 可以开展的业务有：从管理体系上来看，可开展图书馆的无线化管理、校园安全无线监控等业务；从业务开展体系上来看，无线承载电子教学、无线 VOIP、无线上网等等。

高校中 WLAN 的应用大致可以归纳为以下几类：

2.1教学用无线网络

无线局域网覆盖各教学楼，及一些校内公共课教学环境，如计算机公共机房、公共教室等。为广大师生提供基于网络更有效地互动，同时为学生在教室内的自习提供一个方便的查询资料的网络环境。

2.2图书馆无线网络

无线局域网覆盖图书馆内所有的区域，教师和学生可以很方便地利用无线网络使用图书馆提供的各种数字化服务。

2.3行政办公网络

无线局域网覆盖学校部分的系、院办公楼和行政办公区，通过对办公区域提供无线网络，提高了各职能部门的效率，满足了教职员工的在线查询能力，大大提高了各职能部门的服务质量。

2.4无线应急系统

在出现需要突发性大规模网络服务要求的场合，提供临时性的无线网络服务，满足用户对网络的需求。

2.5 教工、学生宿舍网络

在部分不具备有线网络施工条件的教工宿舍和大部分的校内宿舍提供无线局域网无限覆盖，满足了教工和学生临时上网的要求。

鉴于目前 WiFi 的部分标准体系还不是很完善，同时也有部分标准基本上很难做到无缝升级，从业务开展的角度及投资保护的角度，建议先开展些数据类的无线业务与部分管理类的的数据业务。

3. WLAN部署应该考虑的问题

由于 WiFi 的技术具有一些先天性的优势（诸如：移动性）的同时，也具有一定先天性的劣势（覆盖范围不大），而无线网络的使用性具有移动性与范围性，这样会导致无线网络在校园网内部署时要重点关注几个环节，具体包括：待开展业务问题、用户认证问题、设备管理问题、安全问题、可移动性问题、供电问题等等，下面仅就这几个方面针对不同的网络模式展开描述。

3.1待开展业务问题

由于业务的差异性，对网络的要求也存在一定的差异性，而无线网络的单设备能力受到无线频点的限制，导致业务能力与覆盖范围非常有限，后期的网络扩容基本上是要重新规划，语音业务对于无线网络要求较大，而数据业务对于网络的需求较低些，这对于无线网络规划时存在根本上的差异，语音业务要求网络覆盖范围大，同时为保证业务质量问题还要要求无线网络单元之间的重叠空间要比数据业务所要求的要大，这两种业务对于同样的环境与实体，而规划出无线网部署存在很大的差异，具体表现为：无线 AP 的选点不同与无线信道规划结果不同。

对于开放式网络，此时只要着重考虑网络覆盖质量问题就可以了；而对于安全式网络，在考虑网络覆盖

质量的同时，还要考虑是否要与有线网络管理体系进行整合，可以通过账号体系去鉴定用户，达到有线网络与无线网络的有机结合，当然也可以通过账户去区别对待不同网络系统的用户，减少安全与资费流失的问题。

如果要采用无线用户与有线用户相对独立管理，可以采用现在业界的 Wireless Switch 思路进行解决，但由于目前的 Wireless Switch 相应的规范还没有最后定稿，业界各个厂商的实现思路不一样，导致基本上很难互通，存在一定的扩容风险。

鉴于现阶段无线网络对于实时业务的支撑还不是很完善，同时由于无线网络在校园网内具有空间的封闭性，故建议：现阶段在校园网内暂时主要考虑无线数据业务的热点覆盖。

3.2用户认证问题

针对用户认证体系，目前业界具有很多种解决办法，诸如：AP 上直接启动认证、借用现有有线网的认证体系（交换机+认证中心 或者 网关设备[+认证中心]）、Wireless Switch 认证体系等等，比较如下：

	AP 认证	交换机认证	网关设备认证	Wireless Switch
配 置	配置量大，要求具有统一的配置工具进行支持	统一帐号，不要改动用 户配置	不需要独立配置	要进行独立配置
容 量	容量小	容量大	容量大	容量中，主要侧重于无 线用户的容量，一般不 对有线用户进行管理
用户移动性	弱	强	强	强
业务移动性	IAPP 协议支持，支持 程度中	弱，目前的交换机不支持 交换间传递用户认证信息	不支持，业务移动信 息不上报到网关设备	强

认证的协议还存在很多种，诸如：1X 认证、Portal 认证、MAC 认证等，但不管哪种认证体系与认证方式都具有一定的局限性，而每个校园网的网络建设要求都不尽一致。

3.3设备管理问题

由于为了获得较好的无线覆盖效果，设备的布放点都采用就近放置，此时必须具有很好的、统一的、集中的设备管理平台，以支撑后续网络维护问题。

3.4安全问题

由于 WLAN 的网络属于公众型网络，不像有线网络，具有物理连接的限制，此时安全问题更为突出，要求具有一定程度的安全信息，诸如采用空口加密。在有线网络之上建设无线网络时，影响安全部署的至关重要的一点就是要看建设出来的无线网络是否与有线网络相对独立，如果是，则要求部署相对独立的安全体系，不仅仅考虑无线空口的安全问题。如果不是，而是将无线理解为有线的一种扩充，则要着重考虑无线空口的安全问题，而对于有线网部分（原来的有线业务与即将开展的无线网络业务）进行统一的规划与布置。

3.5可移动性问题

由于无线网络具有天生一个特点——移动，在无线网络移动概念随着开展不同的业务具有不同的网络要求：如果要开数据业务，诸如上网、信息服务等非实时性业务，着重考虑在域间的用户属性的移动；如果是实时业务，诸如移动 IP 电话、移动音乐等实时性业务，就要着重考虑域间的业务属性以及用户属性的移动。对于实时业务的技术支撑主要体现为几点：L2 漫游（L2 域内漫游）与 L3 漫游（Wireless Switch 或者 Mobile IP），从业界应用情况来看，L2 漫游很成熟，但对现有网络资源具有一定的限制，而 L3 漫游应该还不是很成熟，在跨域漫游时会出现业务闪断。

3.6供电问题

由于 WLAN 技术的覆盖能力决定了，AP 的覆盖原则采用就近覆盖，这样导致 AP 在网络的物理空间上分散在各个物理空间，这样供电的角度，建议采用 POE 供电方式去规划。

4. 结束语

综上所述，WLAN 技术在现阶段的校园内进行部署时，建议着重考虑开展数据业务，同时用户管理体系与权限管理体系建议着重考虑融合方式。

操作系统的 执行方式及对线程的抽象

朱雪蕾

(天津商学院网络中心 300134)

摘 要: 本文从操作系统自身的执行方式谈起, 介绍了操作系统的进程执行方式。并重点讨论了在进程基础上发展的三个层次的线程。本文以理论为主, 以 LINUX 为例, 简评了它的进程/线程模型。

关键词: 操作系统、内核、进程、线程、执行上下文

1. 操作系统的执行方式

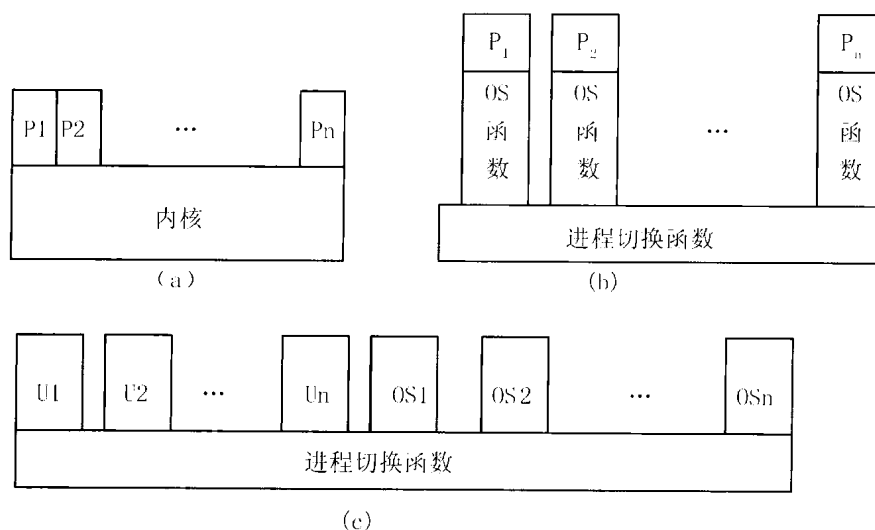
1.1 典型的三种执行方式

一个操作系统本身是否是一个进程? 不同的操作系统对这个问题的回答不同, 典型而言, 操作系统本身的执行有如下三种形式:

非进程内核。老的操作系统一般采用这种结构。这种操作系统的内核始终在任何进程外执行。当用户进程被中断, 或出现一个系统调用时, 当前进程的执行上下文被保存, 而控制权传递到操作系统。操作系统内核拥有自己的内存空间, 并拥有自己的系统堆栈来控制过程的调用和返回。这时操作系统能够执行任何操作, 包括需要高级特权的 I/O 输入。当完成这些任务时, 操作系统可以恢复被中断的进程上下文, 也可以根据需保存进程上下文并调度其他进程执行。这种模型的要点是, 操作系统仅作为一个具备高特权的单独实体运行, 如图(a) 所示。

操作系统在用户进程中执行。这种模型中, 所有操作系统软件在用户进程上下文中执行。可把操作系统看成是一组例程的集合, 用户可以调用这些函数来完成特定的功能, 但所有的执行均在用户进程上下文中执行。如图(b) 所示, 当发生中断、陷阱或特权调用时, 处理器进入内核模式并由操作系统控制。这时操作系统只需发生同一进程的模式切换, 而不必发生进程切换。操作系统完成特定的功能之后, 如果当前进程能够继续执行, 则只需简单的模式切换继续当前进程在用户模式下的执行。如果当前进程不能推进, 则转入进程切换, 选择其他进程执行。

操作系统以单独的进程执行。如图(c) 所示, 操作系统内核功能以一系列单独的系统进程执行, 因此进程切换开销要大一些。这种模型的最好之处在于能够模块化的结构实施操作系统, 各模块之间能够定义清晰的接口。



1.2 Linux 系统本身的执行方式

Linux 的进程模型遵循图(b)所示的模型，操作系统在用户进程上下文中执行。和非进程内核、单独的进程内核相比，不需要发生两次任务切换，从而节省了系统开销，但不利于模块化的结构实施操作系统，从而不利于内核的升级。

2. 线程

2.1 传统进程的不足及线程产生的动机

传统上的进程模型有两个严重的局限性。首先，许多应用程序都想并发地执行那些彼此间独立的任务，但是它们必须要共享一个公共的地址空间和其他的资源，这类应用的例子包括服务器上的数据库管理服务，事务处理监测程序（monitors），以及中间层和高层的网络协议。这些进程本质上是并行的，所以需要支持并行的编程模型。其次，传统的进程不能很好地利用多处理器体系结构。因为一个进程在某个时刻只能使用一个处理器。一个应用必须创建许多个进程，并把它分配到所有那些可用的处理器上去执行。这些进程应该找到一种方法来共享内存和其他资源，并且实现互相间的同步。第三，许多程序必须执行一些独立的不需要串行化的任务。比如，一个数据库服务器应该能监听和处理大量的客户请求。因为这些请求不需要按照一个特定的顺序来得到服务，所以它们可以被当作独立的执行体来看待，原则上它们是可以并行运行的。如果系统提供了若干任务可以并发执行的机制，那么这些应用程序可以执行得更好。

2.2 对线程的抽象

以上分析说明了进程抽象概念的不充分之处，以及我们迫切需求一种很好的适合并行计算的方法——线程。线程代表一个单独的计算单元。计算单元是整个程序处理的一个独立部分，一个程序可能含有一个或多个这种单元。线程也代表进程中的一个执行路线。许多现代操作系统支持在单个进程中的多条程序执行线路，每个执行线路对应于一个单独的指令指针。

2.3 线程的抽象类型

内核线程

一个内核线程不需要和一个用户进程联系起来。它的创建和撤销是由内核的内部需求决定的，用来负责执行一个指定的函数。它共享内核正文段和全局数据，具有它自己的内核堆栈。它能够被单独地调度并能使用标准的内核同步机制，如 sleep() 和 wakeup() 等等。内核线程对于执行异步 I/O 操作非常有用。内核可以简单的创建一个新的线程来处理这种请求，而不是提供一种特殊的机制，这些请求被这些线程同步处理，而对于内核的其他部分出现异步。内核线程也用来处理中断。

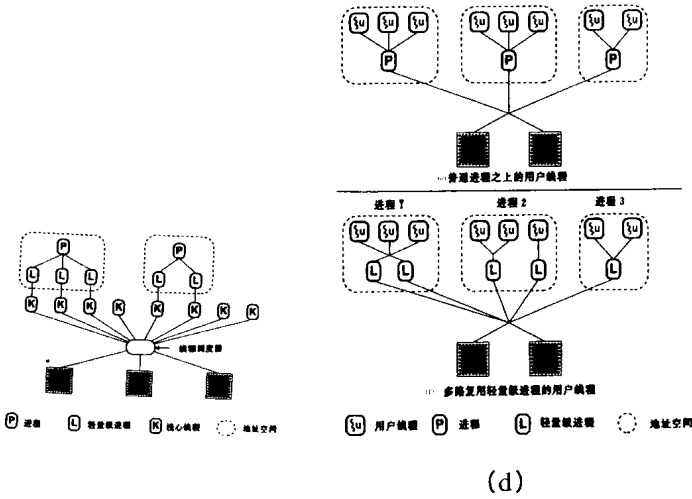
内核线程的创建和使用开销并不是很大。它们使用的惟一资源就是内核堆栈和在它们不运行时用来保存寄存器上下文的一个区域，（也需一些数据结构来保存调度和同步的信息）。内核线程间的上下文切换是很快的，因为内存映射不用重新刷新。

内核线程不是一个新的概念。系统进程如页面管理进程（pagedaemon）在Linux内核中，它在功能上等同于内核线程。守护进程如nfsd（网络文件系统服务器进程）在用户级启动，但是一旦启动，就完全在内核中运行。当它们进入到内核态后，用户态上下文就不需要了。它们也等同于内核线程。因为在传统的系统中缺少一种单独的抽象概念来代表内核线程，使得这些进程和那种传统进程所有的不必要的“垃圾”——proc结构和user结构等纠缠在一起。多线程内核允许这些守护进程作为内核线程来简单实现。

轻量级进程

一个轻量级进程（LWP）是一个内核支持的用户线程。它是一个在内核线程基础上的高层抽象，因此内核在支持轻量级线程之前必须支持内核线程。每个进程可能有一个或多个轻量级进程，每一个都由一个单独的内核线程来支持（图d）。轻量级进程被独立调度并且共享地址空间和进程中的其他资源。在一个多处理器的系统中，一个进程能真正享受并行所带来的好处，是因为每一个轻量级线程都能被分配到一个不同的处理器上运行，在单处理器环境中其优势也很明显。

同时我们也要认识到轻量级进程的局限性，大部分的轻量级进程的操作，如创建、释放和同步都需要系统调用。系统调用相对来说是开销很大的操作，因为每个系统调用都需要在两个模式间切换。每一个轻量级进程都要花费相当多的内核资源，包括内核堆栈的物理内存。因此一个系统不能支持大量的轻量级进程。



用户线程

用户线程是完全在用户级上提供的抽象概念，而无需内核知道它们的存在，这通过使用LinuxThreads、Pthread(POSIX)等线程库程序包可以成功的实现。这些库提供所有的创建、同步、调度和管理线程的函数，而不用内核的特殊帮助。线程间的交互不包含内核的参与，因此速度非常快。图（e）描述了这种状态。

图（f）把用户线程和轻量级进程结合起来，创建了一个非常强大的编程环境。内核来识别、调度和管理轻量级进程。一个用户级的库复用在轻量级进程上的用户线程，并且提供线程的调度、上下文切换和同步等方法，而不涉及到内核。实际上，库充当它所控制的线程的微内核。

内核仍然负责进程的切换，因为只有内核具有修改内存管理寄存器的权力。用户线程不是真正地可以调度的实体，内核没有保留它们的一点信息，内核只是简单地调度它们下面的进程或轻量级进程，这些进程再使用库函数来调度它们的线程。当进程或轻量级进程被抢占时，它们的线程也被抢占。同样如果一个用户线程发生了一个阻塞的系统调用，它也会阻塞它下面的轻量级进程。如果进程只有一个轻量级进程（或者如果用户线程是在一个单线程的系统中实现的），那么它所有的线程都要被阻塞。

用户线程有几个明显的优点。它以一个非常自然的方式来对象Windows那样的应用进行编程，用户线程也通过把异步操作的复杂性隐藏在线程库中来提供同步编程规范。用户线程的最大优点就是性能，用户线程是轻量级的，只有当它们附着在轻量级线程上时才消耗内核资源，用户线程只需非常少的时间去创建、撤销和同步。另一方面，用户线程也存在一些局限性，这主要是由于内核和线程库之间信息的完全分离造成的。因

为内核不知道用户线程的情况，这样它就不能使用它的保护机制来保护用户线程不被其他的线程破坏。由于没有内核显式地支持，用户线程可能改善其并发性，但是不能增加其并行性。

以上解释了三个经常使用的用户线程抽象概念，内核线程是基本对象，它对应用程序是不可见的。轻量级进程是用户可见的线程，它们在内核线程的基础上是可以为内核识别的。用户线程是高层的对象，它对内核是不可见的。如果系统支持，用户线程可以使用轻量级进程。

2.4 对 Linux 目前支持线程类型的评价

Linux 支持内核级的线程，但它将线程定义为进程的另一个执行上下文，这样内核只需要区分进程，只需要一个进程 / 线程数组，而调度程序仍然是进程调度程序，从而简化了进程 / 线程之间的关系和调度程序的设计。和其他操作系统的的内核实现相比，其效率较佳。

Linux 也支持用户线程，这是通过 LinuxThreads 库来实现的。由于不支持轻量级进程，所以不能实现线程的真正并行。

目前大多数 Unix 版本（如 Solaris ,SVR4）都支持轻量级进程，使得多线程进程能真正并行在多处理器上，从而更大效率地利用系统资源。我们应该相信作为具备 Unix 全部特征的 Linux 在将来的完善上将会融入此特征。

参考文献

[1] 马季兰 《操作系统原理与 LINUX 系统》,人民邮电出版社, 1999.

[2] 魏永明 《学用 Linux 与 Windows NT》,电子工业出版社, 1999.

多出口校园网架构的探讨

缪元照、杨洋、于澎

(天津美术学院网络中心, 天津 300141)

摘要: 本文以天津美术学院校园网为例, 采用 Cisco Catalyst 6506 核心交换机及 Catalyst 6500 Firewall Service Module 接口板, 高效率地实现了校园网双出口配置, 并且预留了第三 ISP 接入的能力, 并探讨了这种配置需要改进之处。

关键词: 校园网; 多出口网络; 防火墙; 路由; 地址转换 (NAT)

引言

多数高等院校的校园网典型组网方式普遍采用一台核心交换机或者路由器, 上行接中国教育科研网 (CERNET)。通过 CERNET 可免费访问 CERNET 内和国内的一些网络资源, 但通过 CERNET 访问国外网络的费用却比较昂贵, 而且通过 CERNET 访问其他 ISP 的网络资源速度也不够理想。

如果想节约网络使用开支, 可以采用这样的策略: 通过 CERNET 访问 CERNET 和国内的免费网络资源, 通过运营商的网络访问国外网站和国内收费网络资源。

如果想大幅度提升网络资源访问速度, 可以采用这样的策略: 通过 CERNET 访问 CERNET 网络资源, 通过运营商的网络访问该运营商拥有的网络资源和收费网络, 特别是采用多个 ISP (比如网通、电信) 接入, 需要划分各自的网络资源的访问策略。

当学校使用两个或多个网络出口后, 一般有如下需求:

(1) 在不修改任何客户端 IP 地址设置前提下, 校园网用户能正常工作, 校园网出口的策略对于用户透明。

(2) 客户端用户访问 CERNET 资源时, 线路出口为 CERNET; 访问其他网络资源, 包括国外网络资源时, 走 ISP 提供的线路出口。

(3) 校园网用户可以通过 ISP 访问外部网络资源, 但外部公众网的用户要访问校园网的 Web、FTP、Mail、DNS 等其他服务器时, 只能按 NIC 的规定即通过 CERNET 入口再进入到校园网。要防止出现路由陷阱。

(4) 校园网络的邮件只能走 CERNET 线路。

(5) 尽可能地节约校园网调整、改造的投资。

本文结合天津美术学院的网络建设实践, 基于 Cisco Catalyst 6500 系列核心交换机和 Catalyst 6500 Firewall Service Module 接口板, 探讨了多出口校园网络的架构和实现技术。

1. 校园网多出口架构的关键技术

校园网多出口的关键技术, 最为重要的就是策略路由技术。基于策略的路由为网络管理者提供了比传统路由协议对报文的转发和存储更强的控制能力。传统上路由器用从路由协议派生出来的路由表, 根据目的地址进行报文的转发。