

校园网用户管理系统 和计费系统

北京大学计算中心

张蓓

zhp@pku.edu.cn

010-62753010

主要内容:

- 一、校园网管理的复杂性和问题分析
- 二、解决方案
- 三、系统逻辑结构
- 四、主要设计思想与技术特色
- 五、主要技术及产品
- 六、IP控制网关计费系统特点

一、校园网管理的复杂性和问题分析

1. 多种公共网络服务需要管理

- E-Mail
- Proxy
- 拨号
- 公共网络机房

2. 接入方式多：宽带、拨号、无线

3. 资费政策、管理目标和问题

- 包月：CHINANET，计费简单，带宽巨大
- 按国际入流量收费：CERNET，保护国际带宽，计费复杂
- 按出入流量大的收费：CSTNET，保护带宽，计费复杂
- 按国际国内入流量分别收费：个别单位，保护带宽，复杂

一、校园网管理的复杂性和问题分析（续）

4. 基于流量计费的常用技术解决方案和问题

- IP地址计费

- 对于大型网络，按子网进行收费，不负责子网内部拆帐。子网计费需要自行解决

- IP/MAC地址绑定

- 管理成本巨大，无法支持DHCP，限制网络维护，MAC地址可修改导致技术漏洞，适合小型网络，如：网吧、小区宽带

- 基于Proxy提供用户认证和计费

- 限制国际网络应用，如Telnet, Real, IP Phone, 视频会议、组播、VPN等

一、校园网管理的复杂性和问题分析（续）

5. 传统用户管理和计费系统的主要问题

- 网络安全性和可管理性差
 - 可自由出入网络，出现恶意使用网络问题难以查找，如攻击、扫描、IP地址盗用、动态IP地址占用
 - 无法控制非校园用户的使用，增加网络负担，降低安全性
- 网络服务用户管理和计费独立开发和使用的
 - 用户信息分别管理，数据不共享
 - 用户多头交费、多头查帐
 - 用户需记忆多个帐号和密码
 - 需要设置多个系统管理员
 - 收费与系统管理员之间手工传递工作单，效率低、易出错
 - 用户交费后不能马上获得服务
 - 各个公共机房用户帐号不通用
 - 管理功能重复且操作方法不同、难以掌握

一、校园网管理的复杂性和问题分析（续）

6. 机房管理问题：

- 卡方式：易丢失、损坏、机房安排不灵活
- 用户帐号：各机房不通用

7. 发展趋势：

- 用户身份认证
- 按用户计费

二、解决方案

1. 基本原则

- 解决用户帐号的统一
- 解决网络服务对单一用户帐号的认证支持
- 解决用户管理和计费系统的整合
- 解决新老系统的过度和替换
- 解决校园网的用户认证控制
- 具有较好的扩展性，成为信息网络基础支撑平台

2. 技术选择

- 目录服务LDAP
- Web
- Java
- C/C++

二、解决方案（续）

3. 研究开发

- 对原有独立开发的网络计费系统进行改造
- 开发基于目录服务的校园网用户管理系统
 - 2000年7月6日，在北京大学投入运行
- 开发基于目录服务的IP控制网关系统
 - 2002年5月，在北京大学投入运行
 - 支持千兆、百兆网络的控制

4. 关于802.1x的技术问题

- 网络设备需要改造，支持802.1x，成本高，不现实
- 无法解决下挂HUB、非802.1x交换机的用户认证问题，
- 据说可以支持帐号和VLAN在端口的绑定，增加很多限制
- 个人观点：小型办公、小区住宅，不适合校园网

二、解决方案（续）

5. 实现目标

- 校园网用户的统一管理与统一计费
- 出入校园网的用户认证控制
- 用户交费后立刻生效，服务质量显著提高
- 用户服务一口对外，减少网络用户管理成本
- 减少用户管理出现差错的机会
- 方便易用，提高网络系统使用效率
- 增强了系统的安全性和可管理性，提供更多的管理手段

二、解决方案（续）

6. 目前已纳入到本系统中的典型网络应用

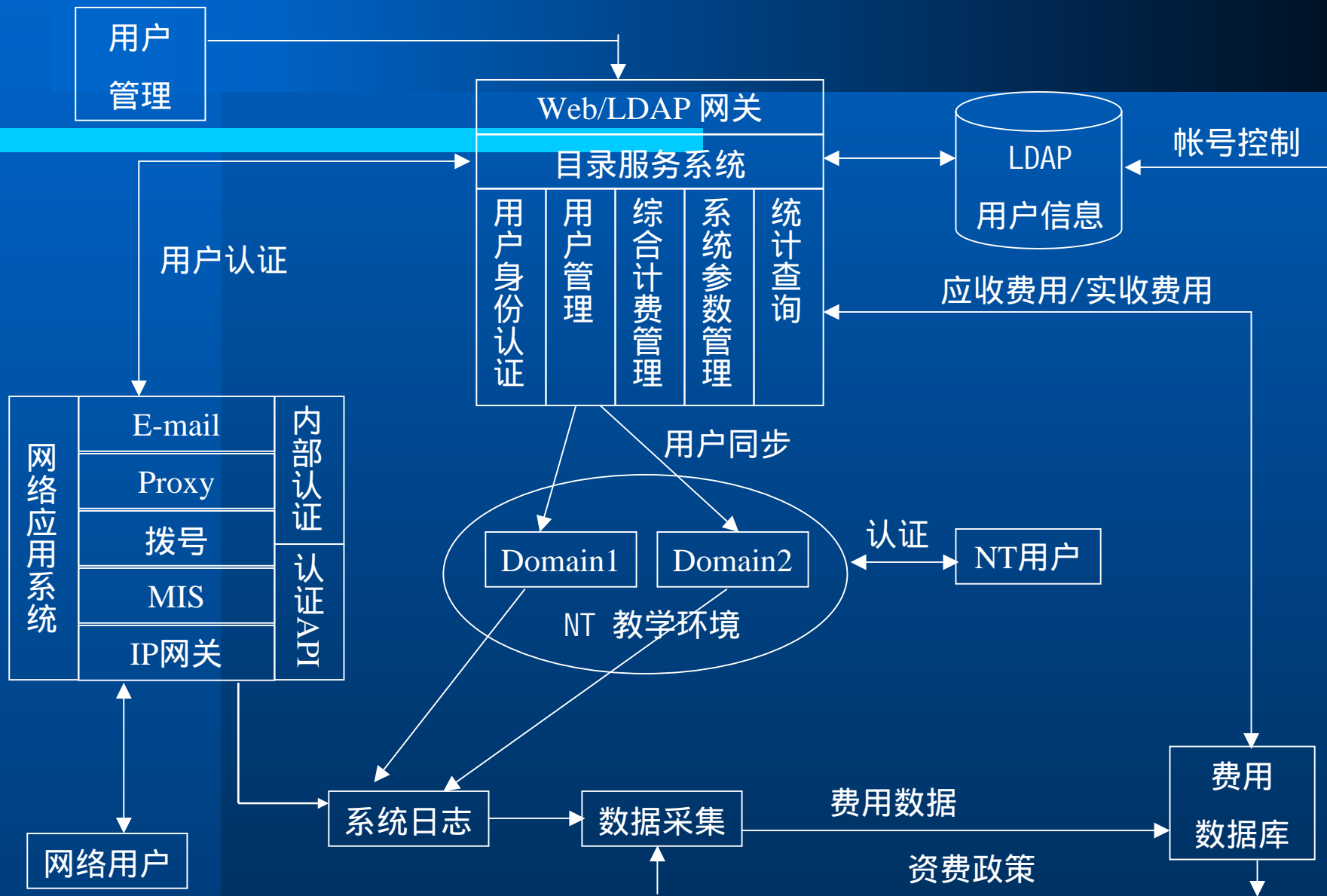
- E-mail服务
- Proxy代理服务
- 公用网络机房服务
- 打印服务
- 拨号服务
- IP控制网关服务

7. 系统的扩展

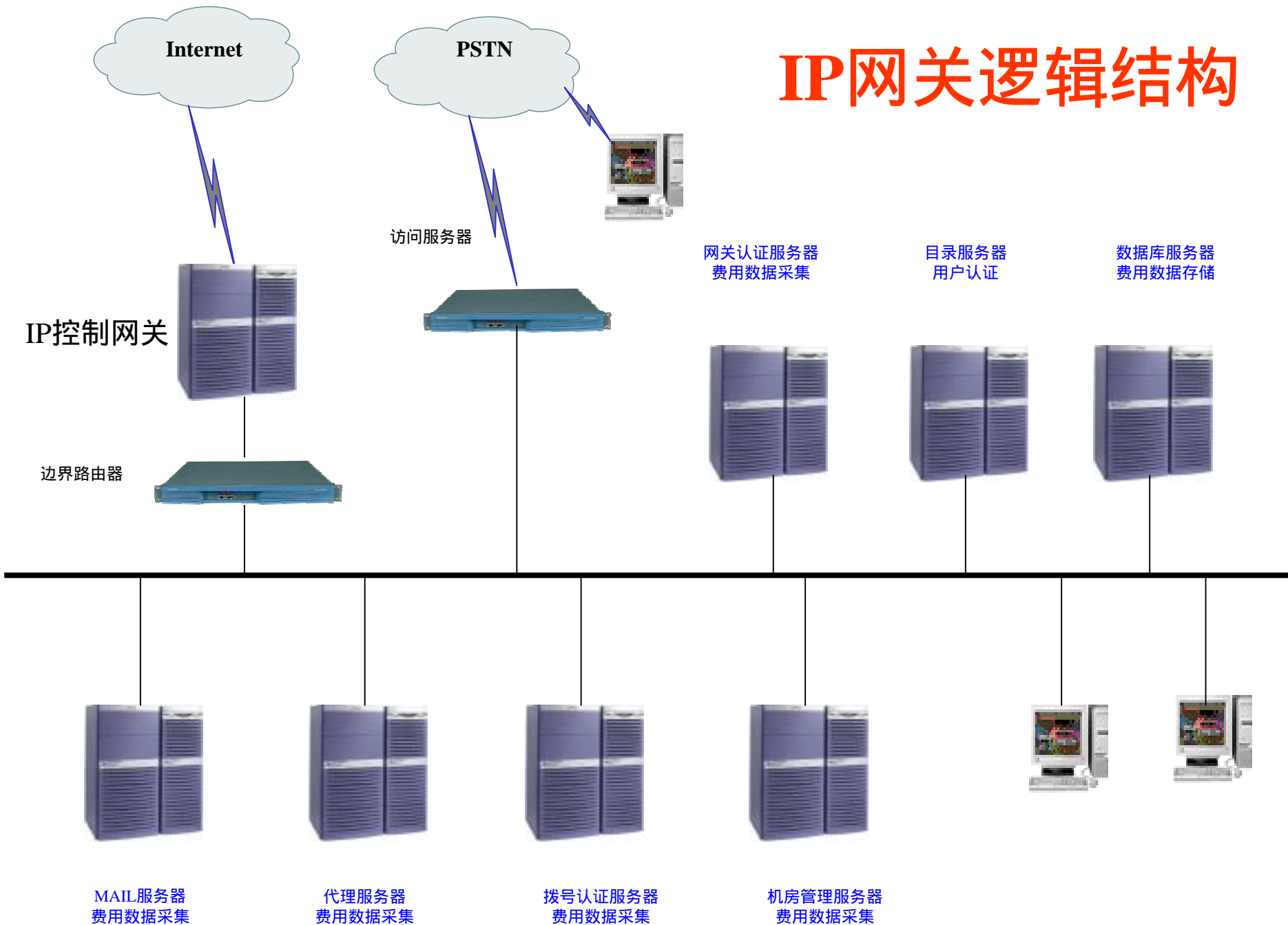
- MIS系统用户身份认证和授权
- 远程教育系统
- 多媒体系统（VOD，多媒体教室等）
- 其他

三、系统逻辑结构

用户管理系统逻辑结构



IP网关逻辑结构



四、主要设计思想与技术特色

1. 用户管理、综合计费管理的操作基于Web技术，管理员可在任何一台被许可的具有浏览器的计算机上，通过Web/Ldap网关实施管理要求，用户可以通过浏览器查询自己的费用，查找北京大学的所有网络用户
2. 用户分为四类：普通用户、用户管理员、收款员和系统管理员
 - 不同用户具有不同操作权限，操作界面风格相同，内容不同
 - **普通用户**：能查询所有用户的基本信息，但只能查询自己的费用信息，修改自己的基本信息及口令
 - **用户管理员**：可以修改用户口令，封锁/解封 用户帐号等
 - **收款员**：可以进行收费、审核、催费、制定和修改价格、新建/修改/封锁/解封用户帐号等
 - **系统管理员**：不可以进行上述与收费有关的所有工作，但可以进行系统维护、数据备份、系统参数的设置和修改等

3. Web/ LDAP网关实现了树状结构的用户信息管理界面

- 用户数据层次清晰，便于前台操作人员理解、掌握
- 在一个画面中集成了多项功能，减少了画面的切换，易于操作
- 主要功能：
 - 显示用户属性
 - 费用查询
 - 修改用户属性/删除用户
 - 修改口令
 - 拷贝/移动
 - 封锁/解锁
 - 过期用户管理
 - 刷新目录
 - 新建帐号
 - 用户查找



地址(D) <http://tree.pku.edu.cn/>

转到 链接 >>



校园网用户管理系统

张蓓
001

Login

Logout

[显示目录](#) | [本人费用](#) | [人员查询](#) | [收费](#) | [催费](#) | [价格](#) | [数据维护](#) | [系统参数](#) | [首页](#)

查找

[属性](#) | [费用](#) | [修改属性](#) | [修改口令](#) | [移动](#) | [复制](#) | [删除](#) | [封锁](#) | [解封](#) | [过期用户](#) | [刷新目录](#)

- [-] pku
 - [-] administrators
 - [-] Groups
 - [-] NTDS_DOM
 - [-] STUDENT4-5
 - [-] STUDENT6
 - [-] test
 - [-] 其他人员
 - [-] 学生
 - [-] 东方学系
 - [-] 中国语言文学系
 - [-] 俄罗斯语言文学
 - [-] 信息管理系
 - [-] 光华管理学院

丁舒晟	09835032
严刚	09835015
严格	09735024
于荣	09835014
任伟	09935032
任伟	09935030
余辉	09935054
佟育辛	09935020
侯奇峰	09835035
俞勤宜	09835044
傅彬彬	09935016
刘丽	09735006
刘丽梅	09835019
刘乐	09835031
刘凯	09835058



校园网用户管理系统

张蓓 Login
001 Logout

[显示目录](#) | [本人费用](#) | [人员查询](#) | [收费](#) | [催费](#) | [价格](#) | [数据维护](#) | [系统参数](#) | [首页](#)

查找

[属性](#) | [费用](#) | [修改属性](#) | [修改口令](#) | [移动](#) | [复制](#) | [删除](#) | [封锁](#) | [解封](#) | [过期用户](#) | [刷新目录](#) 新建...

DN: uid=09835032, ou=东方学系, ou=学生, o=pku 状态: active 余额:

*帐号:	09835032	*姓:	丁	*名:	舒晟
*姓名:	丁舒晟	所在单位:	东方学系	职位:	
身份证号:		国籍:		NT域名:	
Mail地址:		Mail服务器:		Mail路由地址:	
Mail转发地址:		电话:		传真:	
Pager:		Mobile:		URL:	
过期时间:		免费项目:		优惠:	
创建人:	directory manager	创建时间:	20000627013145Z	修改人:	directory manager
修改时间:	20000627013145Z	备注:			

注: NT用户必须建在NT同步域下, 否则无效。

返回

- pkul
 - administrators
 - Groups
 - NTDS_DOM
 - STUDENT4-5
 - STUDENT6
 - test
 - 其他人员
 - 学生
 - 东方学系
 - 中国语言文学系
 - 俄罗斯语言文学
 - 信息管理系
 - 光华管理学院

4. 系统提供多种计费政策

- 用户可以分为普通用户、优惠用户和免费用户三种类型
- 免费用户可以设置为全免或仅免几项费用，这种用户多为网络管理人员
- 每项费用可以设定日单价、夜单价，优惠价，节日价等属性，以此制定系统的资费政策。日单价为缺省价格，其他价格属性仅当设置时才有效
- 可以制定以时间为因素的价格政策，支持日夜两段折线计费
- 可以通过限额制定以数量为因素的价格政策，超过给定限额后，按超额价格比率执行超额价格
- 节日价是节日期间执行的价格。可以在系统参数中设定节日的范围，如周六、周日、五一、十一等

5. 用户帐号分为活动和锁定两种状态。

- 系统参数中规定了封锁帐号阈值

- 费用数据采集程序在装入费用数据过程中，检测到用户本期余额低于封锁帐号阈值后，立刻封锁该用户帐号
- 收费程序在检测到用户本期余额高于封锁帐号阈值后，立刻解封帐号
- 被封锁的帐号将得不到任何需付费的网络服务
- 管理人员可以手工进行帐号的封锁和解封，这在惩罚违章使用网络行为时十分有效

6. 具有标准化的费用数据接口，数据采集规范化

为了使得系统具有较好的扩展性，能够方便地接纳各种网络服务的计费数据，我们设计了规范化的数据接口，各项网络服务只要按标准化的费用数据接口准备数据，均可用公用数据采集程序将数据装入费用数据库中。该程序在装入数据的过程中执行系统设置的所有计费政策

7. 系统具有催费功能

管理员可以对余额低于催费阈值的用户发催费邮件、批量封锁帐号

8. 支持基于LDAP的千兆/百兆IP网关控制与计费

9. 提供基于Web的电子邮件服务，免除自由上机用户在每次上机时设置POP帐号的麻烦

10. 可灵活制定数据采集频度

各项服务的费用采集程序都可以根据自身的数据特点，在综合网络负载、系统安全、控制费用丢失程度等因素的前提下，制定数据采集周期。

北京大学目前典型网络应用的数据周期如下：

- 拨号服务： 日
- E-mail服务： 日
- Proxy代理服务： 小时
- PC 机时及打印： 小时
- IP网关： 日

11. 服务器采用了Java Servlet技术

保证系统具有较好的扩展性，可移植性和安全性

12. 提供Java、C的LDAP API接口

为其它应用程序在目录服务器上认证、获得用户权限提供了可能

五、主要采用技术及产品

1. 选型原则:

所选网络软件产品须支持基于LDAP V3的目录服务器产品的用户认证，目录服务产品必须具有C、Java等API接口。电子邮件服务器产品除上述要求外，须有Web Mail功能。

2. 涉及主要技术

(1) Directory and LDAP

(2) HTML

(3) Java

(4) Java Servlet

(5) JavaScript

(6) JDBC

(7) Security

(8) C, C++

(9) Sybase

(10) Winsock

3. 系统运行平台

- (1) SUN Solaris 7
- (2) MS Windows NT 4.0
- (3) Red Hat Linux 7.2

4. 主要软件产品

- (1) 目录服务器: Netscape Directory Server 4.11
- (2) E-mail 服务器: Netscape Message Server 4.0
- (3) 代理服务器: Netscape Proxy Server 3.5
- (4) 数据库服务器: Sybase 11.9.3
- (5) CA认证服务器: Netscape CMS 4.0

六、IP控制网关计费系统特点

配置低：普通PC服务器 + Linux + 3网卡（2传1管）

带宽多：支持十兆、百兆、千兆出口带宽

性能高：

百兆：普通方正PC机，满负荷，不丢包

千兆：普通Dell2650服务器，单CPU，<800M带宽，不丢包

低CPU要求：CPU利用率：<10%

应用广：支持Real，IP Phone，telnet等完全IP应用

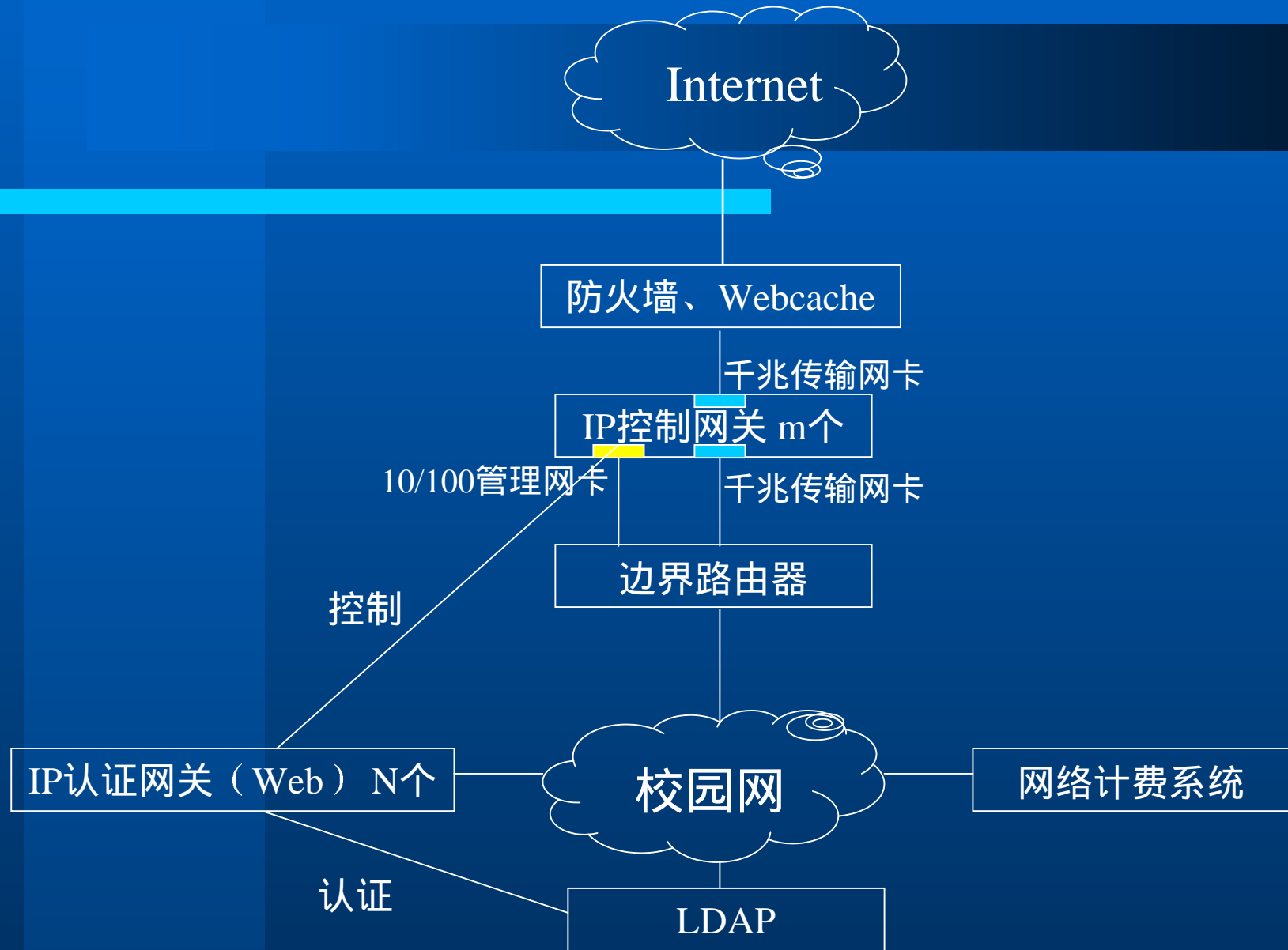
基于LDAP：支持单一帐号认证、计费

控制范围宽：支持8个不连续校园网IP地址控制

六、IP控制网关计费系统特点

- 部署灵活:** 可在校园网的任意IP地址空间逐步部署控制策略，实现平滑的管理过度
- 计费完整:** 支持国际流量、国内流量、上网时间计费，有线/无线计费统一
- 管理简化:** 可将人和服务器都统一到基于帐号的计费模式，均先交费后使用，根据帐号属性决定其国内/国际访问范围，避免过去向各系催缴网费时的麻烦
- 安全方便:** 支持SSL、DHCP，每个帐号却省1个网络连接数，也可申请多个

七、千兆IP控制网关逻辑结构



八、网络管理和安全

1. 多种安全手段配合：身份认证、防火墙
2. 病毒防范：桌面、Mail、Web、Ftp等
3. PKI认证体系：服务器端、个人用户端

谢 谢!