



校园网的IPV6建设

北京邮电大学 信息网络中心 王振华

建设思路



- 从用户的角度出发引导推动**ipv6**的使用
 1. 尽量简化用户的使用
 2. 推进主要应用的迁移
 3. 根据用户需求引导用户使用**ipv6**
 4. 加强**ipv6**的管理

简化用户使用



- 从2004年开始对校园网网络设备的选型要求必须支持**ipv6**
- 对用户**提供双栈模式接入**作为主要接入方式，用户使用**自动配置方式**获取**ipv6**地址
- 部分自建单位无法更换网络设备，则使用一台网络设备（或**PC**主机）通过**专用线路**或者**隧道方式**接入校园**ipv6**网，并为单位用户提供**ipv6**自动配置方式上网
- 对部分个人提供**ISATAP**、**6to4**的隧道接入服务

推进主要应用的迁移

- 网络中心提供的传统基础网络服务全面支持ipv6，包括DNS、WWW、FTP、Email、BBS、NTP，使用的基本都是开源软件，对ipv6都有比较好的支持

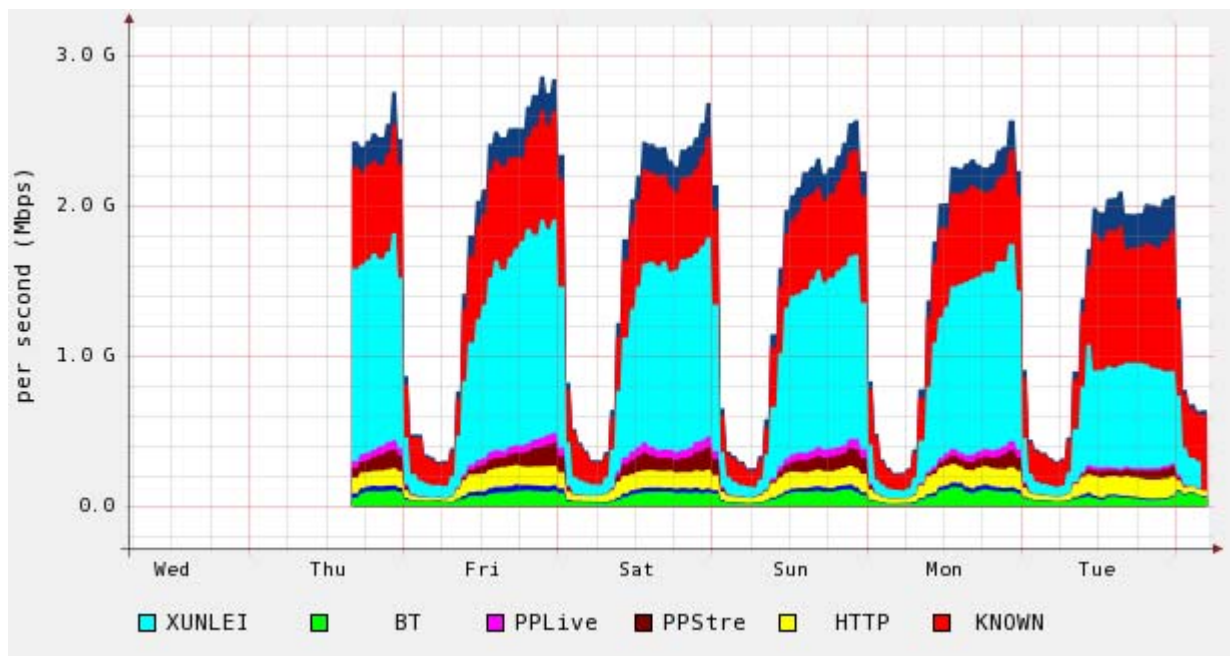
DNS	bind9	http://www.isc.org
WWW	apache	http://httpd.apache.org
FTP	vsftpd	http://vsftpd.beasts.org
	proftpd	http://www.proftpd.org
	pureftpd	http://www.pureftpd.org
Email	postfix	http://www.postfix.org
BBS	KBS	http://dev.kcn.cn
NTP	ntp	http://www.ntp.org

推进主要应用的迁移

- 对放在网络中心机房的服务器都提供ipv6的服务（地址和域名指向），机房内的三层交换机都是双栈的，任何服务器安装了ipv6协议栈，就可以提供ipv6的服务
- 对于一些校内原有的应用系统（商用的或者非自己开发的B/S架构系统），无法全部迁移到ipv6下，我们提供帮助将应用系统的用户界面部分(web部分)升级为支持ipv6，方法是升级Web Server以及使用反向代理
- 对于正在建立的应用，涉及网络编程时尽量做到协议无关以及使用域名代替地址

根据用户需求引导用户使用IPV6

- 目的是让尽量多的用户使用ipv6
- 分析现有校园网ipv4出口的流量



使用厂商的带宽分析管理设备看到的校园网出口流量的各种应用分布，仅供参考

根据用户需求引导用户使用IPV6（续）

- 分析数据显示下载类和在线视频类的应用是主要占用带宽的应用，用户数量也最大
 - 与学校电视台合作，投入一些硬件建立IP-TV服务，方便学生在线收看电视节目
 - 利用现有网络资源和部分闲置的硬件资源结合学生团体在校内建立FTP下载服务，内容包括学习资料(电子书和教学视频及课件等)、软件、电视剧和电影，使用FTP的好处是便于内容整理和集中管理，问题是用户需求太大，硬件后续投入太大，以及内容的版权问题。现在考虑转为建立p2p的平台通过结合BBS用PT的方式提供用户下载

根据用户需求引导用户使用IPV6（续）

- 上述资源的建立时考虑的是为了引导用户多使用ipv6
我们做的是：
 - 首先保证服务对ipv6有较好的支持，然后将服务提供给用户时优先使用ipv6或只以ipv6方式提供给用户
 - 其次为了让用户使用这些应用时尽可能简单，尽量不需要用户安装客户端（看iptv使用media player）或着提供定制的免安装客户端（ftp客户端filezilla、bt客户端utorrent）

根据用户需求引导用户使用IPV6 (续)

- 下面是一个我们使用的linux下vsftpd支持IPV6的配置文件vsftpd.conf

```
anonymous_enable=NO
local_enable=YES
userlist_enable=YES
userlist_deny=NO
userlist_file=/etc/vsftpd/user.allow
chroot_local_user=YES
xferlog_enable=YES
connect_from_port_20=YES
dirmessage_enable=YES
use_localtime=YES
background=YES
listen_ipv6=YES
max_clients=100
max_per_ip=1
pasv_promiscuous=YES
port_promiscuous=YES
ls_recurse_enable=YES
```

加强IPV6的管理

- 现有IPV6网络设备对网管支持不够好，需要厂商更新软件版本，管理上无法统计和查找用户使用的IPV6地址，在V4和V6流量混在一起时网管上无法区分
 - 地址管理目前使用的方法是使用脚本配合snmp统计用户的ipv6地址
 - 流量区分目前考虑是在汇聚层改为双线路V4和V6流量分开

加强IPV6的管理（续）

附：获取思科交换机上ipv6邻居的脚本，使用的是linux下的expect实现

```
#!/usr/bin/expect -f
set timeout 10
set host [lindex $argv 0]
set passwd [lindex $argv 1]
set datestring [exec date +%F%t%T]
send_user "start telnet $host at $datestring\n"
set pid [spawn telnet $host 23]
expect "Password:" {
    send "$passwd\r"
} eof {
    send_user "spawn error"
    break
} timeout {
    set datestring [exec date +%F%t%T]
    send_user "could not connect to host $host at $datestring"
    exec kill $pid
    expect eof
    break
}
expect "*>"
send "sh ipv6 neighbors\r"
while {1} {
    expect {
        "More" {
            send "\r"
        } "*found*" {
            send "\r"
        } ">" {
            send "quit\r"
            exit
        }
    }
}
}
```

加强IPV6的管理（续）

获取的数据配合二层交换机的mac地址表可以定位ipv6地址的用户所在交换机的端口

IPv6 Address	Age	Link-layer Addr	State	Interface
FE80::F5D9:9B78:5244:A665	1	001e.8c24.ae8e	STALE	V1105
2001:DA8:215:8107:5C26:C78F:7369:557A	35	001a.a0fc.a8ef	STALE	V1107
2001:DA8:215:8105:FD4F:DB27:6FE1:C732	13	0016.178e.c668	STALE	V1105
2001:DA8:215:8105:B189:9F60:D5AB:C0F9	20	26aa.f8ae.8b3c	STALE	V1105
2001:DA8:215:8109:6C55:3786:8643:C927	37	0016.17b5.7ff8	STALE	V1109
FE80::20F:B0FF:FE97:9AE4	36	000f.b097.9ae4	STALE	V1106
FE80::216:36FF:FE85:CAE8	6	0016.3685.cae8	STALE	V1107
FE80::250:8DFF:FE78:FA50	7	0050.8d78.fa50	STALE	V1102
FE80::215:C5FF:FEC3:4AA1	3	0015.c5c3.4aa1	STALE	V1104
FE80::20F:EAFF:FE54:452C	1	000f.ea54.452c	STALE	V1107
2001:DA8:215:8104:6C26:6794:EBC9:1ACB	36	0004.617f.7689	STALE	V1104
FE80::216:17FF:FE4B:B62B	6	0016.174b.b62b	STALE	V1109
FE80::21A:92FF:FE2D:CA42	35	001a.922d.ca42	STALE	V1110
FE80::2A0:D1FF:FEBF:CD6B	0	00a0.d1bf.cd6b	STALE	V1107
FE80::219:B9FF:FE0B:B061	36	0019.b90b.b061	STALE	V1105
FE80::215:C5FF:FE11:7077	37	0015.c511.7077	STALE	V1105
FE80::20D:87FF:FE80:36FE	35	000d.8780.36fe	STALE	V1106

加强IPV6的管理（续）

使用脚本统计校内ipv6的用户分布，还可以用自己的网管工具对ipv6的地址进行查询

v6地址使用情况

IPv6地址数:58356,绝对用户数:7468

交换机地址	描述	v6地址数	绝对用户数
2001:DA8:215:2999::10	教1楼	362	82
2001:DA8:215:2999::20	教2楼	1227	217
2001:DA8:215:2999::30	教3楼	2126	377
2001:DA8:215:2999::40	教4楼	899	168
2001:DA8:215:2999::70	明光楼	843	196
2001:DA8:215:2999::100	小单位	1629	353
2001:DA8:215:2999::110	东配楼	21	1
2001:DA8:215:2999::120	软件室	3	2
2001:DA8:215:2999::230	主楼	1333	290
2001:DA8:215:999::10	学1楼	6311	631
2001:DA8:215:999::20	学2楼	4116	598
2001:DA8:215:999::30	学3楼	4682	582
2001:DA8:215:999::40	学4楼	1932	376
2001:DA8:215:999::50	学5楼	9557	899
2001:DA8:215:999::60	学6楼	7425	906
2001:DA8:215:999::80	学8楼	1564	180
2001:DA8:215:999::90	学9楼	2153	178
2001:DA8:215:999::100	学10楼	3123	240
2001:DA8:215:999::110	学11楼	1014	163
2001:DA8:215:999::130	学13楼	1921	392
2001:DA8:215:999::190	学29楼	6095	631