




# 在校园网部署IPv6

上海交大网络中心

2005-01-04

- 
- 相关背景
  - IPv6过渡技术
  - 部署校园网
  - 交大IPv6建设

# IPv4到IPv6的迁移

- IPv6最终取代IPv4
- IPv6必须与当前的IPv4兼容
- IPv6孤岛通过IPv4网络相互通信
  - IPv6可访问IPv4资源和IPv6资源
- 长期的过程
  - IPv6孤岛
  - IPv6和IPv4并驾齐驱
  - IPv4孤岛

# CERNET2

- 主干25个主节点
- 上海3个（交大，复旦，同济）
- 下一代上海城域网
- 各学校接入
  - Native
  - DualStack
  - Tunnel

# 过渡技术（一）

## ■ 双协议栈(ipv4/ipv6)

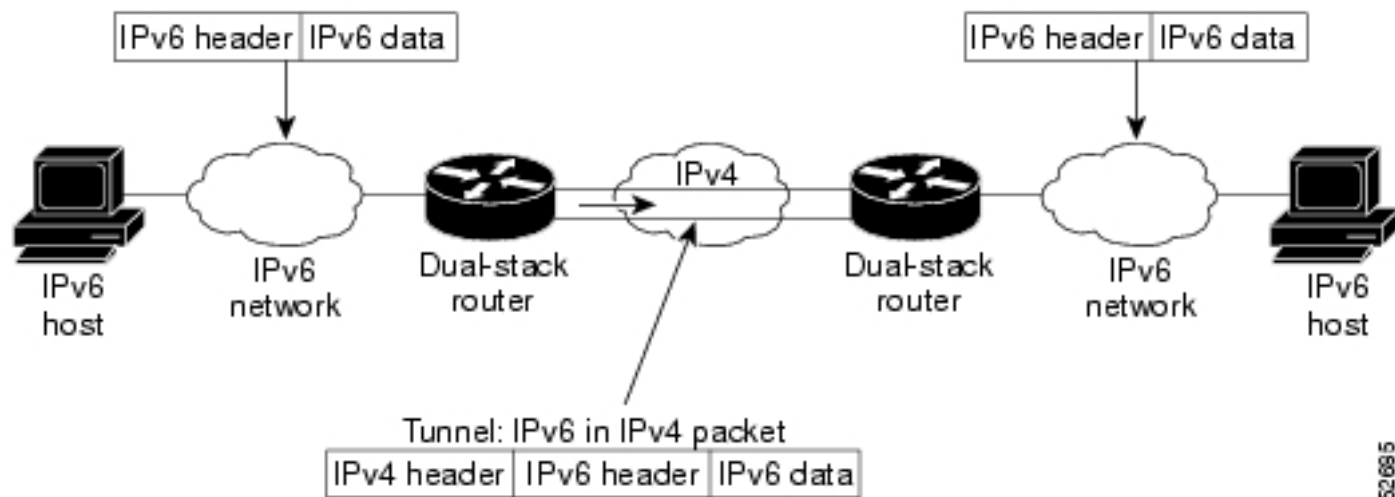


图1 IPv4/v6双协议栈的协议结构

- IPv4/IPv6和IPv4/IPv6的互通
- 其他过渡技术的基础
- 比较可靠，代价是降低网络性能

# 过渡技术（二）

## ■ 隧道



- 跨IPv4网，容易实现
- IPv4向IPv6过渡的主导技术

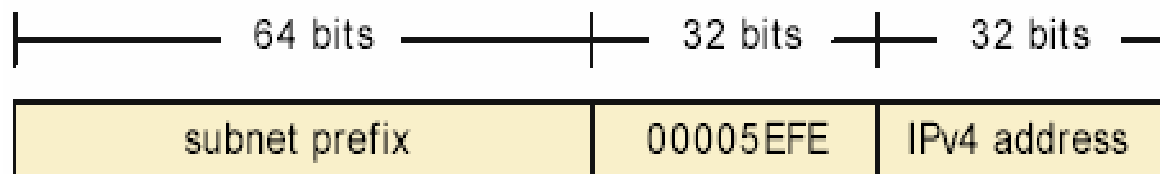
# 隧道技术

方式	说明	适用
Static	手工，点对点	Host<->Router Router<->Router
GRE	手工，点对点，封装方式不同	Host<->Router Router<->Router
Tunnel Broker	半自动，隧道代理	Host<->Router
6 to 4	自动，点对多点	Host<->Router Router<->Router
ISATAP	自动，点对多点	Host<->Host Host<->Router

# 自动隧道技术

## ■ ISATAP ( Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol )

- 双栈主机<->双栈路由器<->IPv6网络
- ISATAP IPv6地址结构

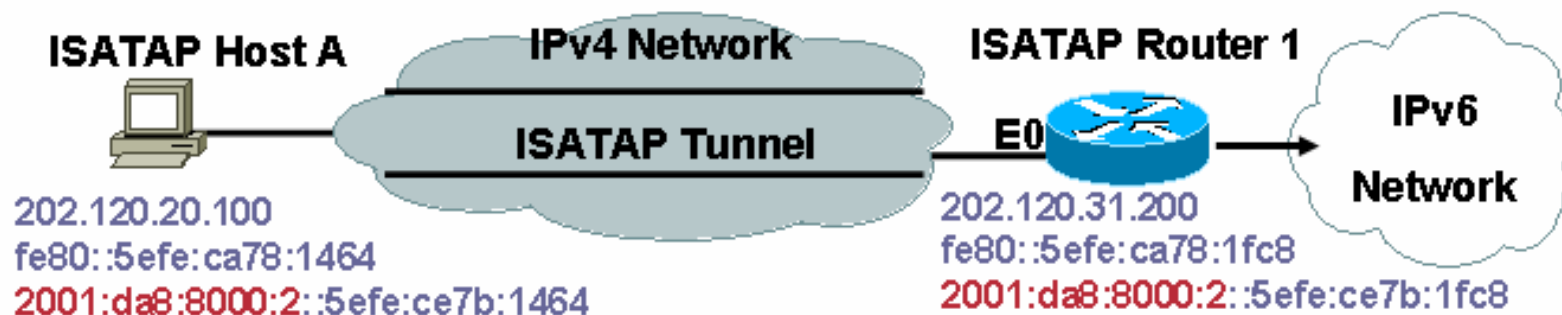


- 可实现IPv4内网的IPv6过渡，支持私有地址
- 部署ISATAP
  - 双栈主机：WinXP/windows2003/Linux
  - 路由器：Cisco/Linux ....



# 自动隧道技术

## ISATAP 例子



**ISATAP**目前不支持组播

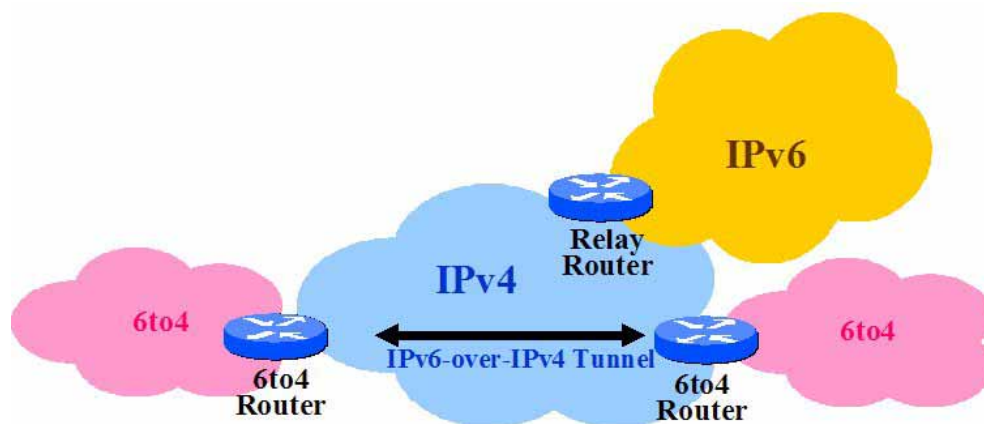
```
C:\>netsh interface  
ipv6 isatap set  
router 202.120.31.200
```

```
ISATAP-router1#  
!  
interface Ethernet0  
 ip address 202.120.31.200  
255.255.255.0  
!  
interface Tunnel0  
 ipv6 address 2001:da8:8000:2::/64  
eui-64  
 no ipv6 nd suppress-ra  
 tunnel source Ethernet0  
 tunnel mode ipv6ip isatap
```

# 自动隧道技术

## ■ 6 to 4

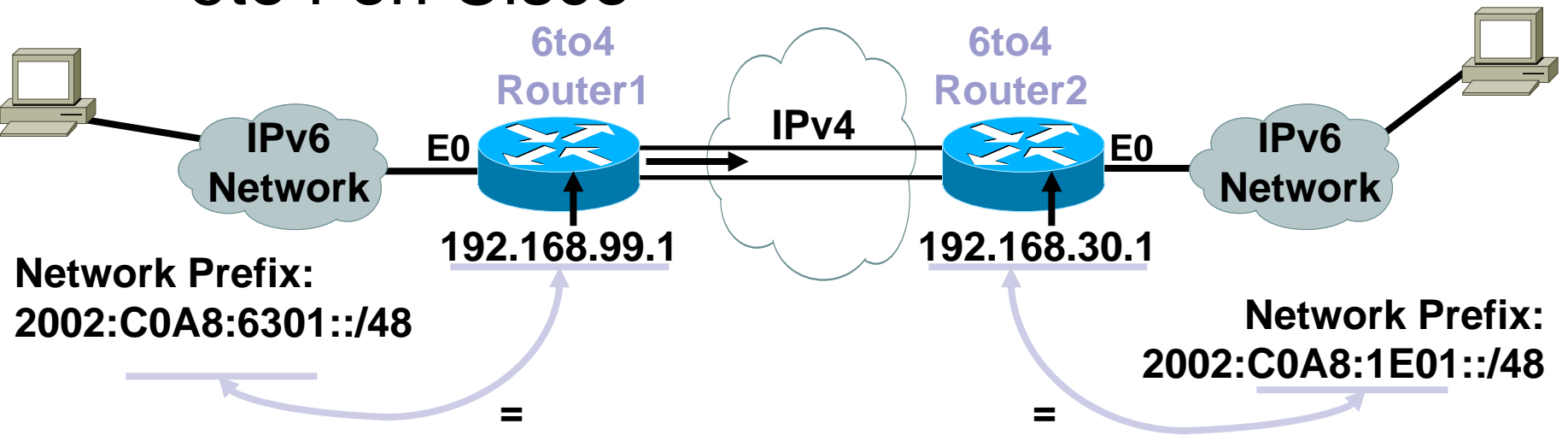
- 连接被IPv4网络隔绝的IPv6网



- ISATAP IPv6地址结构，无须申请地址  
2002::/16
- 双栈主机必须拥有合法的IPv4地址

# 自动隧道技术

## ■ 6to4 on Cisco

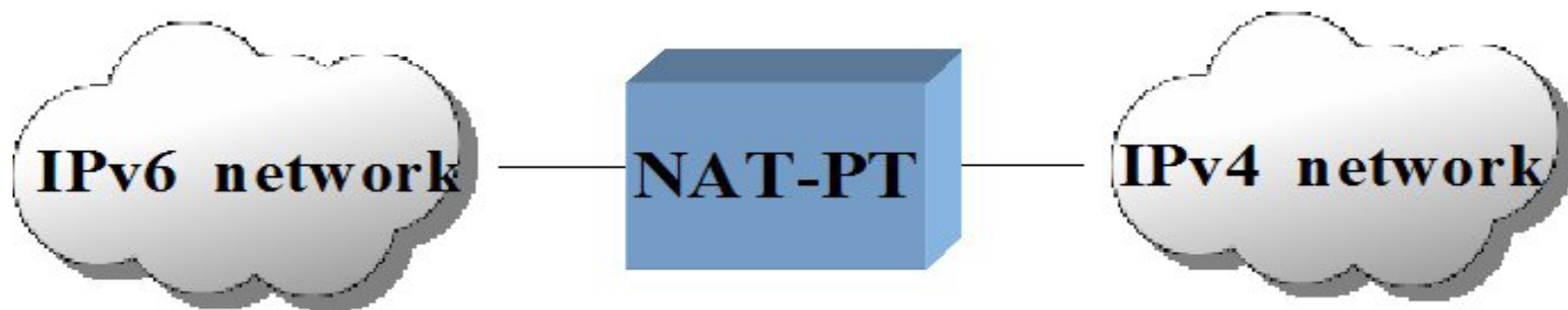


```
C:\>netsh interface ipv6 6to4 set relay  
192.168.30.1
```

```
interface Loopback0  
 ip address 192.168.30.1 255.255.255.0  
 ipv6 address 2002:C0A8:1E01:1::/64 eui-64  
 !  
 interface Tunnel0  
 no ip address  
 ipv6 unnumbered Ethernet0  
 tunnel source Loopback0  
 tunnel mode ipv6ip 6to4  
 !  
 ipv6 route 2002::/16 Tunnel0
```

## 过渡技术（三）

### ■ 网络地址转换和协议转换



- 附带协议转换的NAT
- 实现IPv4和IPv6通讯
- 配置简单，应用范围广泛
- 转换的处理开销较大

# 目前对IPv6的支持

## ■ 路由器

- Cisco , Juniper , Extreme , Foundry ...
- Huawei , Bitway ...
- 硬件和软件支持
- BGP4+ , ISISv6 , OSPFv3 , RIPng , Static ...
- PIM-SM , PIM-SSM , MLDv1 , MLDv2 ...

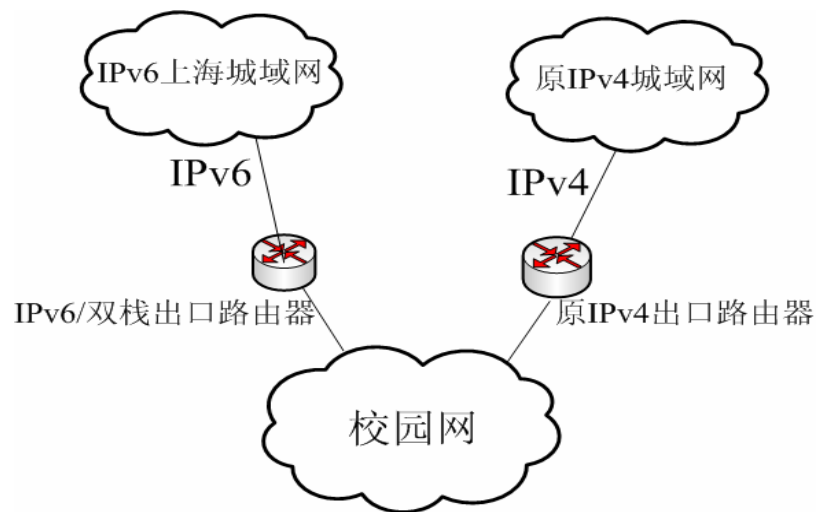
## ■ 用户端

- Windows2000/XP/2003
- Linux/BSD
- Solaris
- Macintosh

# 校园网接入CERNET2

## 改造校园网边界

- 校园网边界支持双栈
- 校园网边界不支持双栈
  - 新加IPv6边界路由器
  - 在上层开设隧道直接为校园网PC提供接入

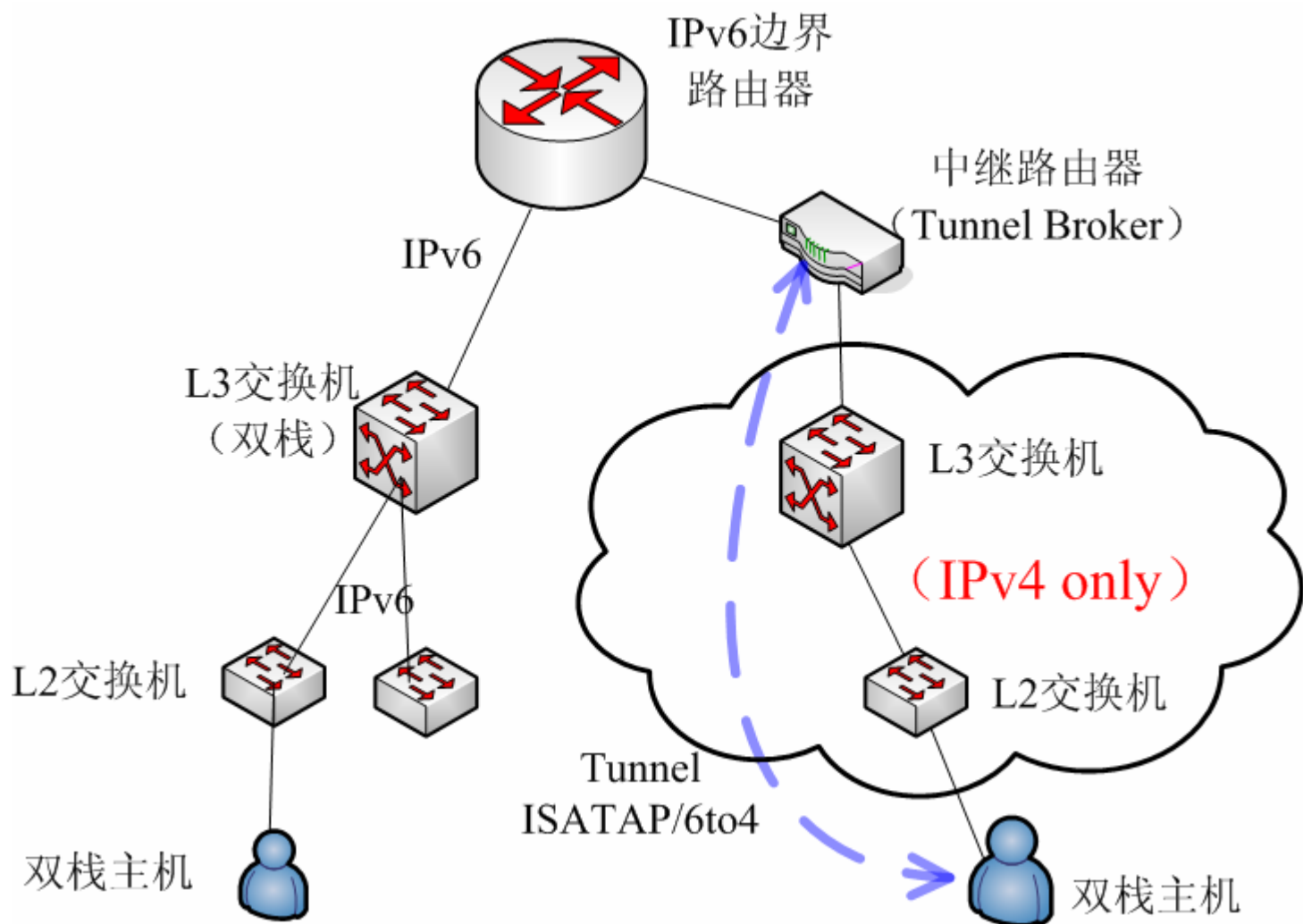


## 部署校园网IPv6

- 在保障现有IPv4的运行基础上过渡
- 尽量升级校园网三层网络设备支持IPv6
- 对于不支持双栈的纯IPv4网络
  - 在校园网内设置中继路由器或隧道代理

# 校园网接入CERNET2

IPv6 校园网建设示意图



# 交大IPv6建设

## ■ 历史

### □ 2002

- 升级IPv6边界路由器接入CERNET IPv6

### □ 2003

- 以BGP4+方式加入CERNET Testbed
- 开通Tunnel Broker，提供接入
- 开通<http://IPv6.sjtu.edu.cn>

### □ 2004

- 参加CERNET IPv6-CJ项目
- 接入CERNET2



# 交大IPv6建设

## ■ 现状

### □ 校园网各种方式接入

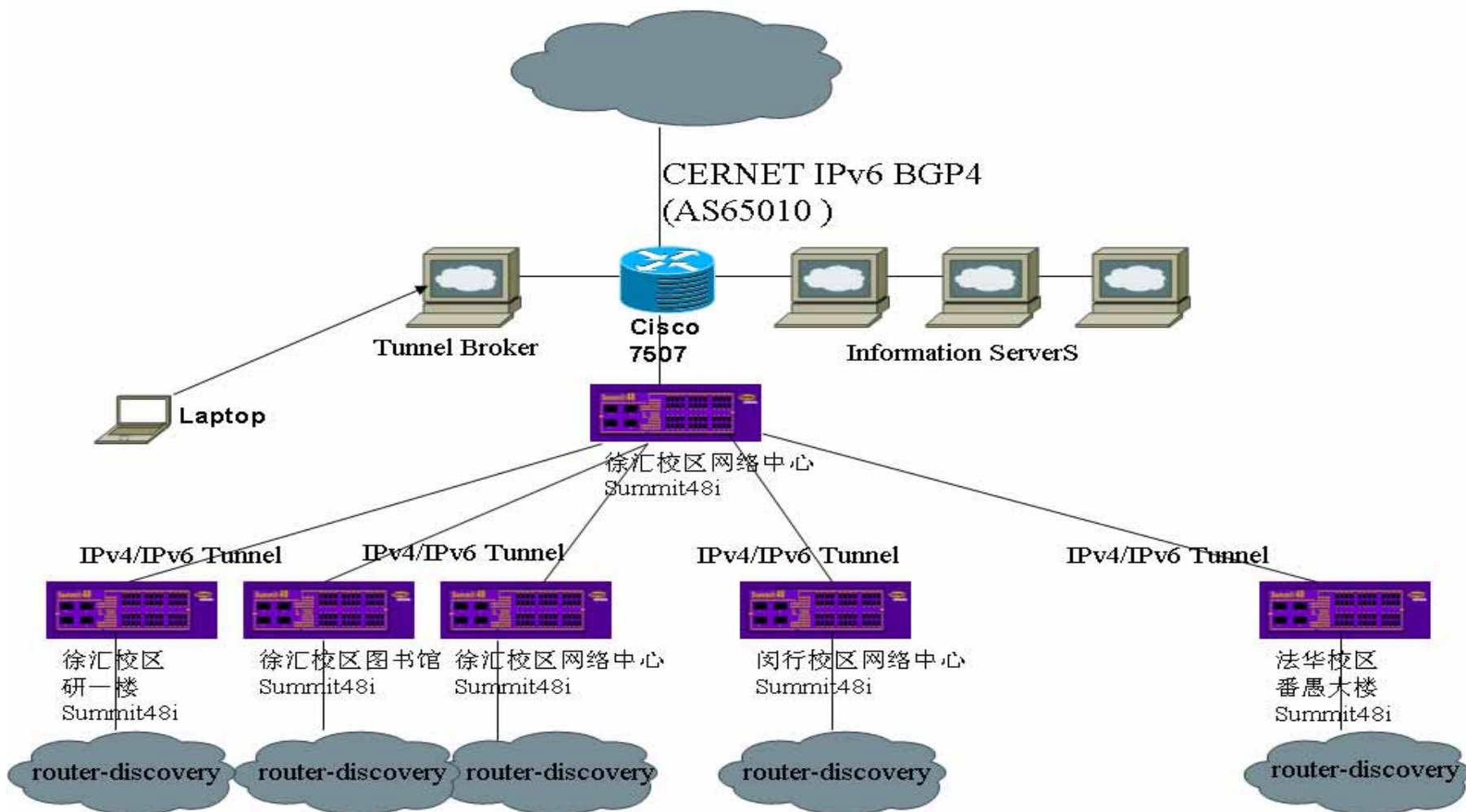
- 部分楼宇纯IPv6接入
- Tunnel Broker
- ISATAP和6to4

### □ 信息服务

- WWW站点<http://ipv6.sjtu.edu.cn>
- FTP服务<Ftp://ftp6.sjtu.edu.cn>
- VOD测试<http://video6.sjtu.edu.cn/>
- BBS<telnet:bbs6.sjtu.edu.cn>
- Tunnel Broker<http://tb.sjtu.edu.cn/>
- IPv6组播测试<http://www.shmedia.ipv6.edu.cn>

# 交大IPv6建设

- 网络结构（IPv4/IPv6双协议栈）



# 交大IPv6建设

## 校园网IPv6/IPv4主干规划

