

面向服务的网络管理系统:设计与实现

马皓 北京大学计算中心

背景

I IP业界网络管理模型

- IETF, “网元(Network Elements)管理”思想
- RFCs
 - I MIB对象、信息模型、PDU和消息处理等

I 电信行业的网络管理模型

- ITU-T TMN模型
- 网元管理层/网络管理层/业务管理层/商务管理层
- 业务: **Service**

I IRTF服务管理组

- RFC 3051 Service Management Architectures issues and review
- RFC 3387 Considerations from the service management research group on quality of service in the IP network

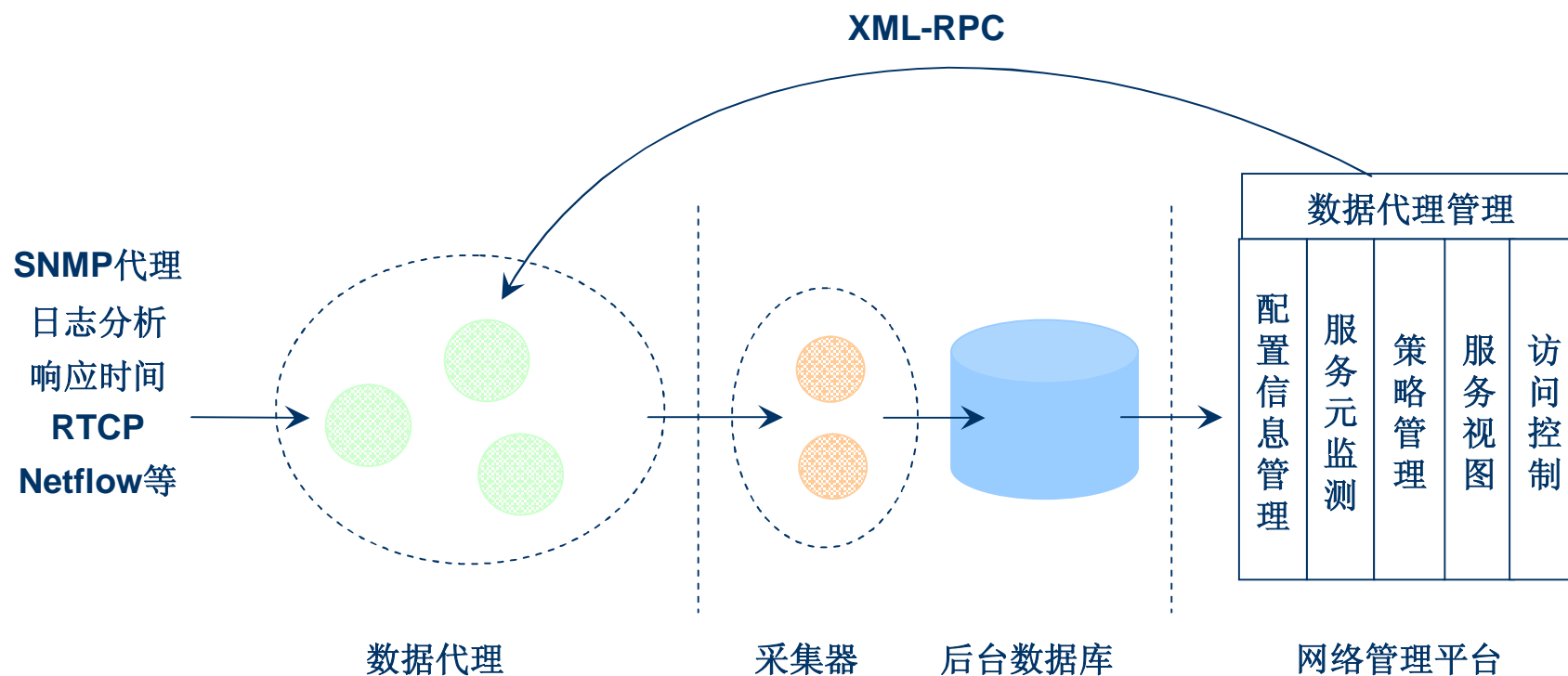
I 商业产品

- Netscout 通用数据模型(Common Data Model)
- 富士通-ProactNes, “策略”

设计考虑

- I 针对一个校园网环境, 设计一个网络管理系统
 - 体现服务管理的思路
 - 兼容**IPv4**和**IPv6**混合的网络环境
- I 定义
 - 服务由一个或多个服务元组成
 - 服务元是具备实体含义的不可分的统计数据, 其表示网元的某一方面属性, 如设备接口进出字节数、目录服务器的用户请求数、某台主机的**CPU**和**IO**统计值等
 - 根据服务的内在特征与逻辑关系, 服务元组合为一个完整的服务, 并通过服务视图表现出来

体系结构



系统组成

I 数据代理

- 接收网络管理平台发送的配置信息，完成数据采集和预处理，处理后数据发送至后台数据库

I 采集器和数据库

- 采集器作为数据库的前端，完成数据的快速存储。数据库则负责数据的组织与存储

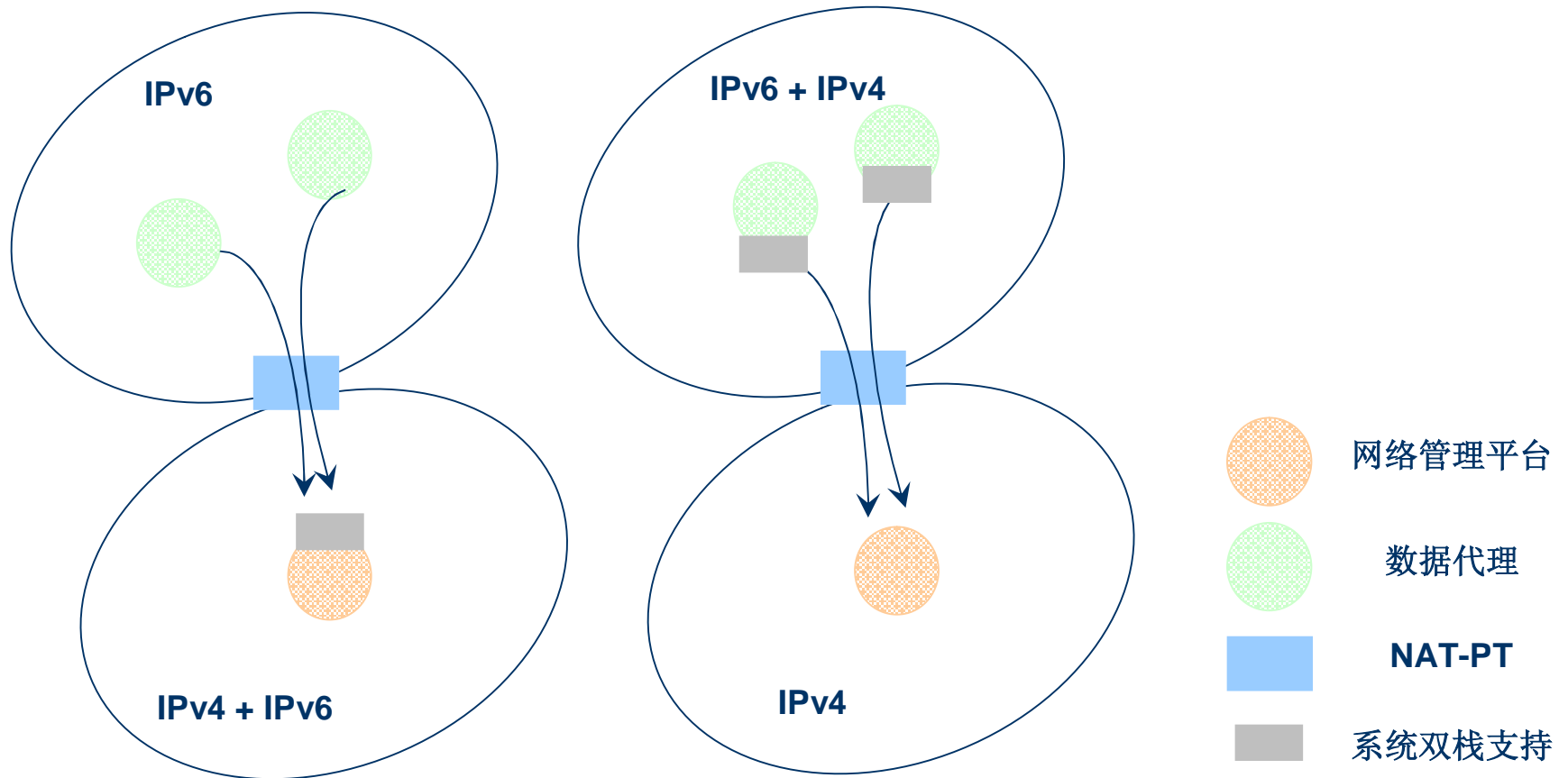
I 网络管理平台

- 定义配置信息，注册数据代理，实施代理监控；根据数据代理所采集的数据实现对服务元的监控；定义服务元的管理策略并分发；组合服务视图，实现服务管理；提供访问权限的控制

设计考虑1

- | 数据代理与网络管理平台的松耦合设计
 - 部署于不同的主机、甚至不同的网络环境中
 - “就近部署”原则
 - | 降低系统对网络带宽的占用
 - 动态的**ARP**表信息，对于较大规模的网络**ARP**表会存储几千条**IP**地址与**MAC**地址对的映射关系，交换机的直连端口--经过代理的预处理与压缩--发至后台数据库
 - 异构环境下的网络管理成为可能
 - | 即数据代理与网络管理平台分别在不同的网络环境中(**IPv4**或**IPv6**)，前提是两者之一所在主机需具备双栈支持

设计考虑1



设计考虑2

I 数据代理的实时监测

- 数据代理的监测通过发送一个**XML-RPC PING**操作来完成，即让数据代理返回一个简单的字串以判断代理是否可连接
- 存在问题
 - I **XML-RPC**远程调用基于**Socket**调用，对于不同的故障情况，如地址不可到达、端口不可连接等，不同操作系统环境有不同的超时表现，甚至会达到**2分钟**时间，不利于实时状态监控的实现
 - I 异步**RPC**调用

设计考虑3

I 数据代理的实时监测

- 数据代理的监测通过发送一个**XML-RPC PING**操作来完成，即让数据代理返回一个简单的字串以判断代理是否可连接
- 存在问题
 - I **XML-RPC**远程调用基于**Socket**调用，对于不同的故障情况，如地址不可到达、端口不可连接等，不同操作系统环境有不同的超时表现，甚至会达到**2分钟**时间，不利于实时状态监控的实现
 - I 异步**RPC**调用

设计考虑3

I 数据代理的实时监控

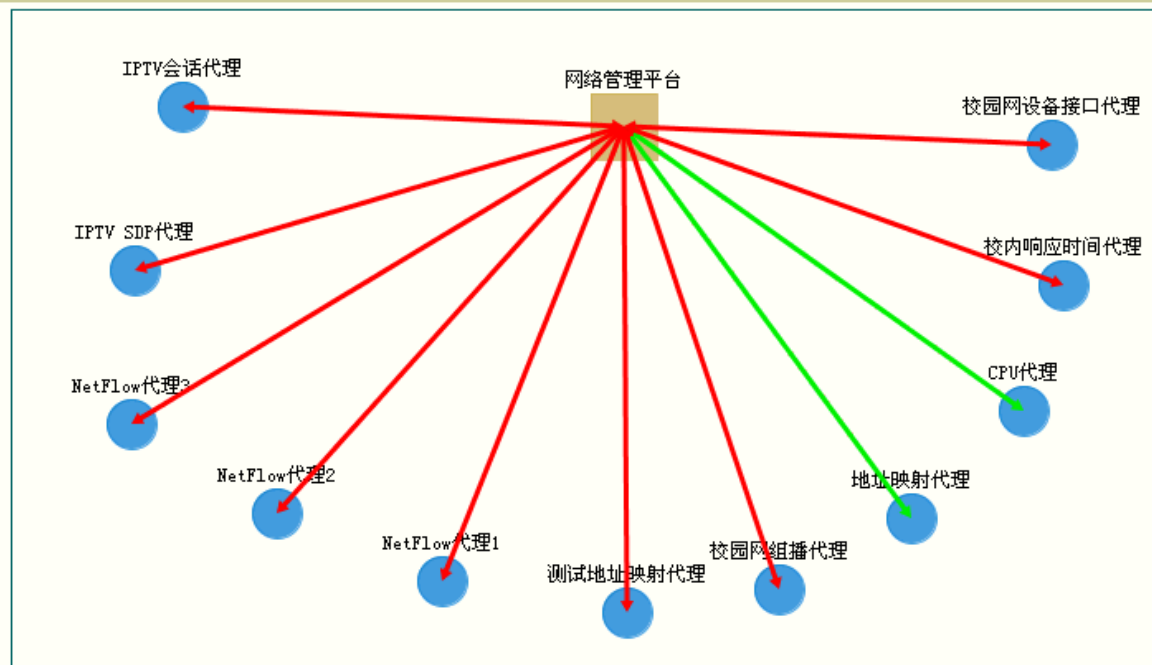
Service-Oriented Network Management (SONM)
面向业务和逻辑的网络服务管理系统

服务元注册 服务元配置 服务元监测 策略管理 服务管理 用户管理 工具箱 退出

服务元监测

- ▶ 监测代理
- ▶ 响应时间
- ▶ 日志分析
- ▶ 设备性能
- ▶ 地址映射
- ▶ 网络接口
- ▶ IGMP组播
- ▶ NetFlow
- ▶ IPTV会话
- ▶ 视频会议

监测代理拓扑 | 编辑

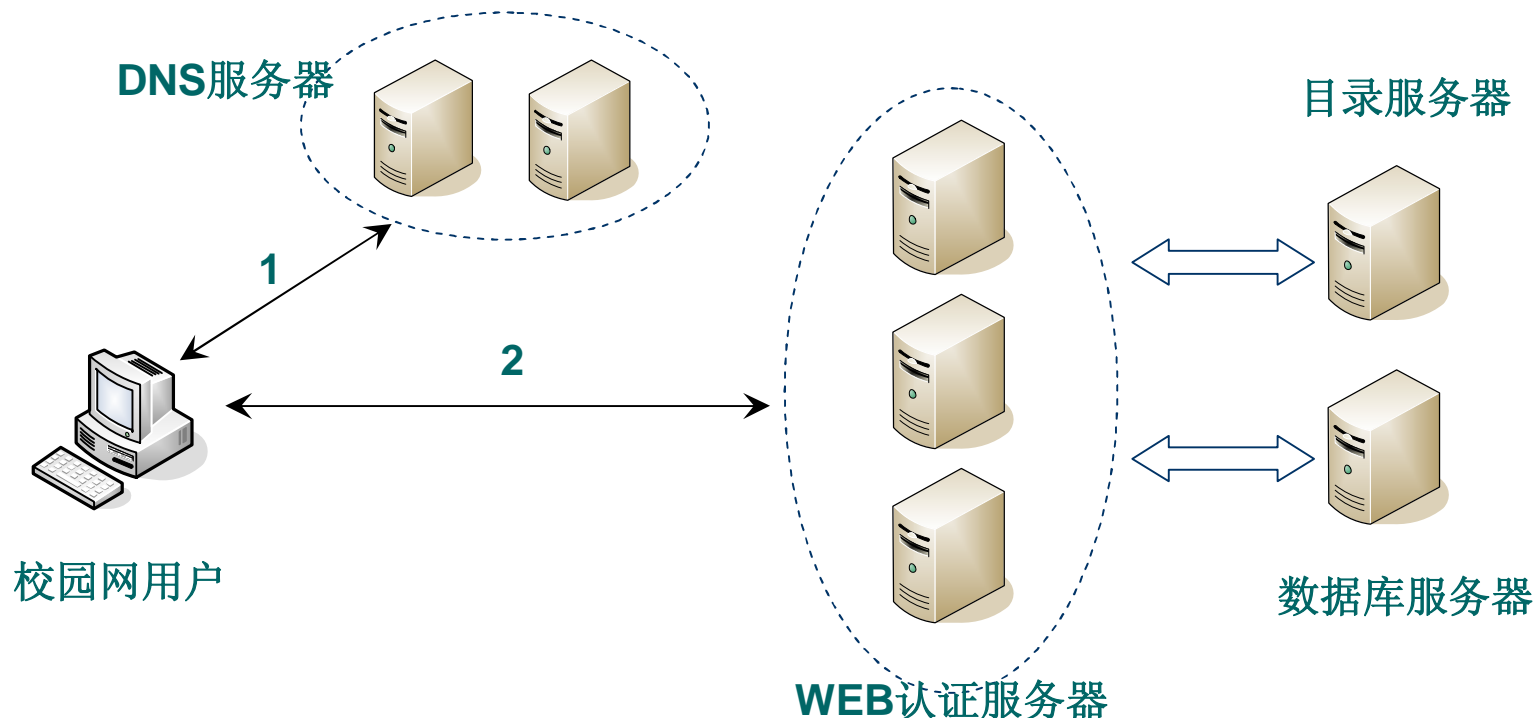


北京大学计算中心
2005

设计考虑4

I 服务视图及服务管理的实现

- 服务视图的形成依赖于管理员对网络服务内在流程和逻辑关系的理解



设计考虑4

I 服务视图及服务管理的实现

- 服务的管理是通过策略来实现
- 策略是规则的集合，其来自于对管理任务和操作的抽象
 - I **if (策略条件满足) then (策略动作)**
 - I **if Tcurrent(当前HTTP请求响应时间) \geq Tlast(前一天最高值)*(1+5%) then (该服务元在服务视图中以红色标记，并给管理员发送告警邮件);**
 - I **if Tcurrent(当前服务端口的连接响应时间) \geq Tlast(前一天最高值)*(1+5%) then (该服务元在服务视图中以红色标记，并给管理员发送告警邮件);**
 - I **if Scurrent(当前接口的流量速率) \geq Slast(以前一天数据所预测的此时流量速率)*(1+5%) then (该服务元在服务视图中以红色标记，并给管理员发送告警邮件);**
 - I 上述条件皆不满足，则服务元标识为绿色

典型应用

I 网络天气图

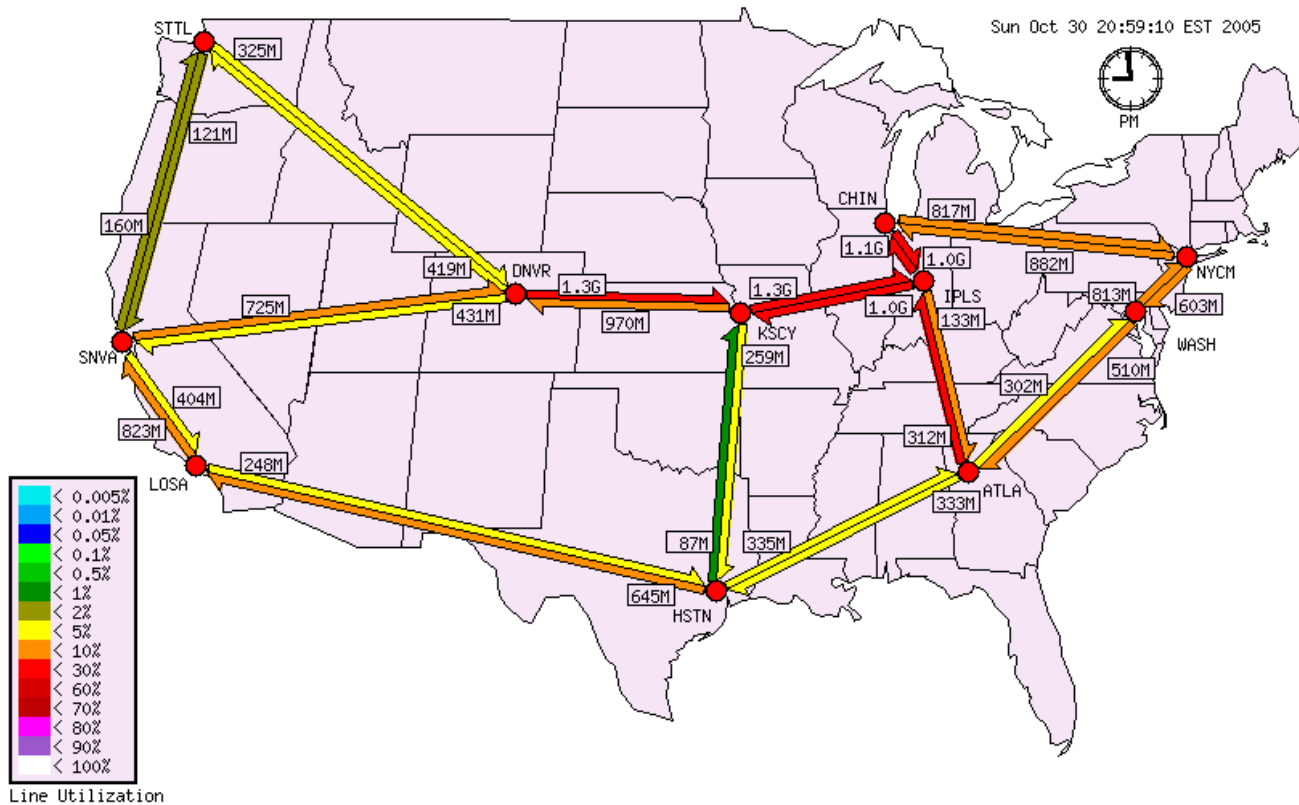
- 网络天气图以网络拓扑为蓝图，将网络设备接口的流量情况体现在对应链路上，实现网络拓扑与性能监测的有机结合
- 不同的链路带宽占用情况用不同的颜色来标识，比如冷色调表示带宽利用率低，暖色调表示带宽利用率高
- 管理员根据链路颜色可清楚地判断网络全局的健康状况，有针对性地实施网络管理

- **Internet2**高速主干网**Abilene**的网络图
- 欧洲**GRNET**开发的天气图工具

典型应用

I Internet2高速主干网-Abilene网络天气图

INDIANA UNIVERSITY ABILENE NOC WEATHERMAP

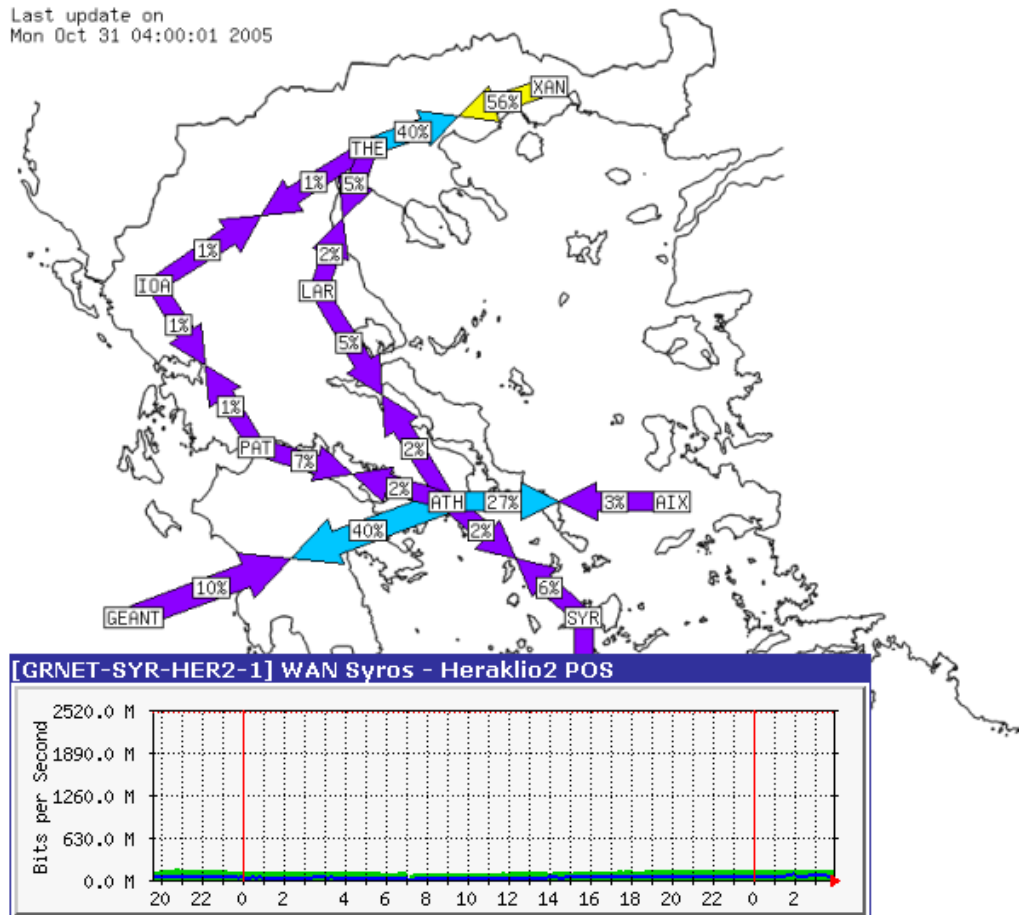


典型应用

I 欧洲GRNET开发的天气图工具

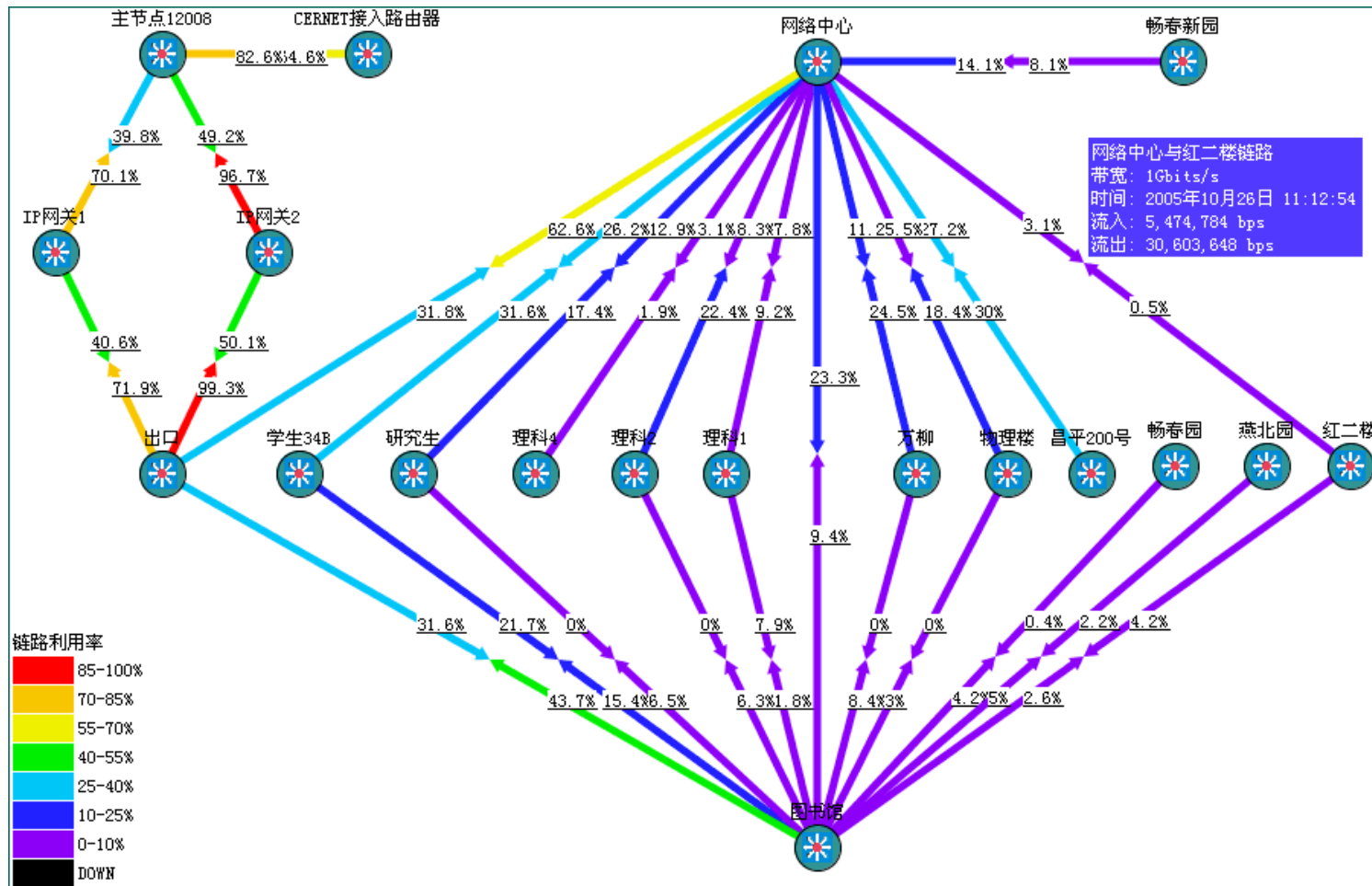
GRNET Network Weathermap

Last update on
Mon Oct 31 04:00:01 2005



典型应用

I 北京大学校园网网络天气图



谢谢!

马皓 mah@pku.edu.cn