

22-23 ATM 局域网技术及其拥挤控制机制的研究

ATM LAN Technology and Strategies for Congestion Control

许力

TP393.1

(福建师范大学计算机系 福州 350007)

Abstract This thesis analyzes and compares the two programmes to realize ATM technology in traditional LAN: LAN emulation & IP OVER ATM, analyzes the bottleneck problems commonly exist in both programmes, and provides two strategies for congestion control.

Keywords LAN emulation, IP OVER ATM, Congestion Control, EPD, PPD

1. 局域网仿真

为仿真传统局域网, ATM 论坛提出在 ATM 网上构造虚拟局域网的模型, 其标准是 LUN1 (局域网仿真用户网络接口)。局域网仿真提供了一个“转换层”, 为那些期待无连接服务数据传送的网络应用屏蔽了 ATM 连接的复杂性, 使传统局域网终端无需修改软硬件就可以利用 ATM 网络的各种优点, 局域网仿真从数据链路层的 MAC 子层接入 ATM 网络, 实现传统 LAN 与 ATM 网以及传统 LAN 间的网桥级互连, 因此, LAN 仿真又称为 MAC OVER ATM。仿真局域网由局域网仿真客户 LEC、局域网仿真服务器 LES、广播服务器 BUS、局域网仿真配置服务器 LECS 组成, 局域网仿真客户的主要功能是在主机上仿真传统局域网的介质访问控制子层 (MAC); 局域网仿真服务器实现 MAC 地址和 ATM 地址的相互转换; 广播服

务器是仿真局域网广播功能和实现未知帧发送的服务器; 局域网仿真配置服务器提供和管理仿真局域网结构, 为 LEC 提供其所在的仿真结构的 LES 的 ATM 地址。

2. IP OVER ATM

在 ATM 网上构造 IP 子网 (IP OVER ATM) 的关键问题就是如何利用 ATM 网提供的虚连接传输 IP 报文, 与局域网仿真相比, IP OVER ATM 在主机上不需要局域网仿真模块, 但需要 IP OVER ATM 模块, 它包括 ATM 地址解析服务器、IP 路由器、IP 主机等三类节点。

IP OVER ATM 传送过程主要完成地址解析和数据包封装两个功能。如图 1 所示, 当路由器 A 的 LAN 端口收到 LAN1 的一个 IP 包时, 它通过查看自己的路由表得知是否需经过 ATM 网转发至路由器 B, 如果

入人工智能方法, 进一步减少交互, 减轻管理者的负担。

参考文献

- 1 Siegl M R, Trausmuth G. Hierarchical Network Management: A Concept and Its Prototype in SNMPv2. Computer Networks and ISDN Systems, 1996, 28: 441~452
- 2 German Goldsmidt/Lambdt. Distributed System Management via Elastic Servers In: Proc. of the IEEE Intl. Workshop on System Management. 1993
- 3 Schonwalder J. Network Management by Delegation: From Research Prototypes Towards Standards. Computer Networks and ISDN Systems, 1997, 27
- 4 Kootjman R. Divide and conquer in network management using event-driven network area agents. [Tech. Rept.]. TU Delft, 1995
- 5 Martin-Flatin J, Znaty S. Annotated Typology of Distributed Network Management Paradigms. DSOM' 97, Oct. 1997
- 6 Harrington D, Presuhn R, Wijnen B. An Architecture for Describing SNMP Management Frameworks. RFC 2261, Jan. 1998
- 7 Waldbusser S. Remote Network Monitoring Management Information Base Version 2 using SMIV2, RFC2021, January 1997
- 8 肖德宝, 蔡安, 陈春红. SNMP 和 CMIP 两大网管协议集成策略的研究. 计算机工程与应用, 1999, 35(1)

需要路由器 A 便向 ARP 服务器请求路由器 B 的 ATM 地址,ARP 服务器根据路由器 A 发来的路由器 B 的 IP 地址,从 ATM 的 ARP 表获得路由器 B 的 ATM 地址,传送给路由器 A,此后,路由器 A 启动 ATM 信令建立与路由器 B 的虚连接,并将 IP 封装成 ATM 信元,沿此虚连接发至路由器 B,路由器 B 收到 ATM 信元后,将其拆封成 IP 数据包传给 LAN2 的高层实体,实现了两个 IP 成员的通信。

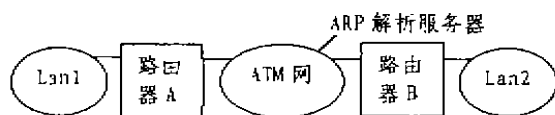


图 1 IP OVER ATM 系统

3. 拥挤控制技术的探索

前文的两种方案,分别利用不同的地址解析方法,不同的报文封装方法,与传统局域网不同的互联方法,都实现了利用 ATM 技术构造局域网,但它们都面临拥挤控制问题,在局域网仿真技术中,由于每个 LEC 均与 BUS 建立虚连接,无论是广播业务还是点对点业务,都用到 BUS,因此 BUS 成为瓶颈,而逻辑 IP 子网的通信也需要外部路由器的介入,外部路由器将成为通信的瓶颈,以下我们来探讨两种可适用于 ATM 局域网的拥挤控制策略。

3.1 动态分配缓冲器

最佳服务必须允许站点动态地竞争以取得一系列共享的带宽,在 802 局域网中,共享媒体提供共享带宽并提交给 MAC 子层仲裁,在 ATM 局域网交换系统中,我们可以把每个输出端口看做一个共享的带宽,不用分别考虑它们各自的交换能力,图 2 就是动态和静态分配缓冲器的比较。很明显,乙的分配方案必须要丢弃从虚拟通道 A 来的信元,其实为虚拟通道 B 预分配的缓冲器却未充分利用,而甲的分配方案成功地解决了这一问题。谈到这里,似乎静态分配就完全不可行了,其实不然,在网络发展的很长一段时间内,就是依靠缓冲器的预分配来解决拥挤的,它充分保证了用户的平等性,只不过 ATM 对预分配作了改进,预分配的方式改为动态,某个虚拟通道所能获得的带宽在网络运作中并不是一成不变的,它可从其它未被完全利用的虚拟通道中暂借,也可以从事先为更高级需求而预留的带宽中获得好处。

3.2 EPD 和 PPD 技术

当动态分配缓冲器在一些情形下有效地阻止了拥挤出现后,每条虚拟通道上还是可能出现拥挤,下面介绍一种从全局连结效果来看非常优秀的策略。

EPD(Early Packet Discard)提前丢弃分组是要求当被使用的缓冲区数目超过一个初始阈值时,交换机丢掉每个新到的第一个信元,而继续接收其它已经进入交换器的分组的信元,每个分组的最后一个信元并不丢弃,因为在 ATM 局域网中通常由它提供下一个分组的开始信息,这种丢弃方式一直持续到可用的实际缓冲区使用数量重新恢复到初始阈值以下,但可能先发生的情况是阈值的当前值要先上升一段时间。

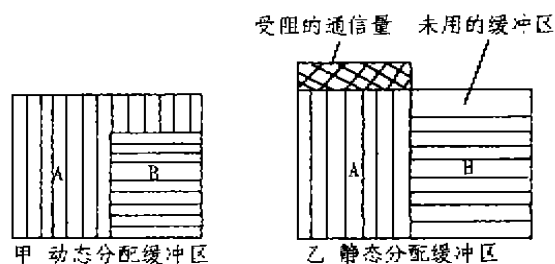


图 2 缓冲区的动态和静态分配图

这种技术与从所有的虚拟通道上随机地丢弃分组相比至少有以下两个好处:第一:EPD 保留一定的缓冲区为已到达的分组中剩余的信元继续服务,这样这些分组的信元被丢弃的可能性降到了最低。第二,阻止了任何不完整的分组进入链路,从全局看也就阻止了网络资源的浪费。

让我们再来看一下更糟的情况,当缓冲器的使用溢出并导致一个信元必须被无情地丢弃,即使它属于一个已进入交换器分组的剩余部分,PPD(Partial Packet Discard)局部分组丢弃技术的策略是尽可能地要把这种丢弃限制在某一个虚拟通道上,并且选择已占用缓冲器最少的分组所剩下的信元作为丢弃对象。

参考文献

- 1 M-Drury D. ATM Traffic Management and Impact of ATM Switch Design. Computer Networks and ISDN System, 1996, 25: 225~235
- 2 Lan M T. Emulation over Computer Communication. 1997. 744~758
- 3 龚正虎,刘亚萍. ATM LAN 实现技术的研究. 计算机研究与发展, 1998(1): 35~39
- 4 许力,黄格宁. ATM 仿真局域网中桥的问题. 福建师范大学学报, 1999(2): 45~50