

IPOA 中服务优先权技术的实现

许力 吴子文 (福州 福建师范大学计算机科学系 350007)

摘要: 本文分析了 Classical IP Over ATM 的基本思想, 提出并讨论了在 IPOA 中提供有保证的 QOS 服务的基本策略, 主要阐述了多路复用策略和用户优先权方案。

关键词: IPOA QOS 服务类型 优先权

1 Classical IP Over ATM 的基本思想

随着 INTERNET 的发展, TCP/IP 协议已成为业界事实上的标准, 其中 IP 协议是一个在数据传输之前不需要建立连接的数据报协议, 另一方面, ATM 是面向连接的技术, 它与现在面向无连接的网络技术相结合是 ATM 应用的关键问题, 目前已有多种 IP 和 ATM 结合的解决办法, IETF 组织从 93 年至 94 年先后颁布了 RFC1483、RFC1577 和 RFC1626 文本, 98 年又颁布了 RFC2225 文本, 形成了 Classical IP Over ATM。

IPOA 的基本思想是将 ATM 做为一种新型的数据链路层承载子网, 称为逻辑 IP 子网 (LIS), 象在以太网上运行 IP 一样, 把 ATM 主机适配器视为一般 LAN 的网络适配器, 做为 IP 协议栈的一个网络接口。需要传送的 IP 报文都采用 RFC1483 中定义的 IEEE 802.2 LLC / SNAP 格式, 即在 IP 报文前加一个 LLC/SNAP 格式, 即在 IP 报文前加一个 LLC/SNAP 头域, 被封装在 AAL5 的协议数据单元 (PDU) 中, 通过 ATM 网络传输。

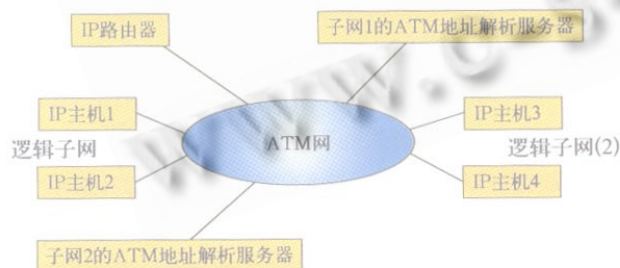


图 1 IP Over ATM 系统结构

IPOA 的网络配置如图 1, IPOA 也采用客户 / 服务器模型。客户主要包括路由器和 IP 主机。服务器称为地址解析 (ARP) 服务器。每个 LIS 内的成员采用相同的 IP 网络号、子网号以及子网掩码, 每个连接到 ATM 网络的主机都具有一个 ATM 地址和一个 IP 地址, 由于 ATM 不支持广播机制, 在同一个 LIS 子网中的成员通过地址解析服

务器进行 IP 地址到 ATM 地址的解析, 而对于分属于不同 LIS 子网的站点, 则由路由器和两个子网的地址解析服务器共同完成解析过程。

Classical IPOA 采用了传统的 IP 覆盖模型, 保留了 IP 可应用于所有数据链路层的重要特性, 简单地将 IP 层映射到 ATM 层上, 它仅能在 LIS 子网内向上提供 ATM 业务质量 (QOS), 而在 LIS 间就无法提供有 QOS 保证的服务, 我们可以扩充 ATM 网络的 QOS 特性到 IP 应用中。

2 改进中的几个核心问题

2.1 多路复用策略

多路复用就是将多路信号组合在一条物理信道上进行传输, 到接收端再用专门的设备将各路信号分离开来, 这样可以极大地提高通信线路的利用率。

我们来比较一下在 IPOA 中采用以下三种 VC 分配方案的优劣:

方案一: 每一对路由建立一个 VC, 这个 VC 为通过这一路由的所有数据服务, 并不管数据的发送方和接收方。

方案二: 为每个 IP 转换建立一个 VC (例如 TCP 连接或 UDP 流)。

方案三: 为每个应用类型建立一个 VC (例如为一对主机的所有 Telnets 建立一个 VC)。

若使用方案一, 因为路由间的集中通信量是未知的, 很难为每个 VC 保留一个有意义的 QOS, 因此这种方案很难使用 ATM 的 QOS 中任何一个特性, 若使用方案二, 由于一个 IP 转换建立一个 VC 会受到虚路连接 / 虚通道连接 (VPI/VCI) 的数目的限制, 而且可能会建立许多无用的 VC 以致浪费资源, 这也与 QOS 的宗旨相背离。另一方面, 各种多媒体应用, 例如数字声音和视频, 他们不想被其他分组破坏, 因此希望拥有自己的 VCS, 同样地, HTTPS 关心的是响应时间, Telnets 关心的是延迟时间, 方案三恰好满足了它们的这些要求, 而且避免了方案二以上存在

的问题,因此方案三是最优的,而且便于建立后面提出的优先级表。

2.2 服务类型及优先级

我们可以使用IP数据报的报头中的TOS(服务类型)域来确定优先级,该域长度为一个字节,被分为五个子图

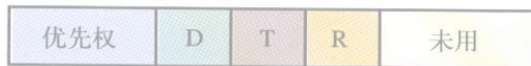


图2 IP数据报报头的TOS域,其子域结构如图2所示。

其中3比特的“优先权”(PRECENDENCE)子域指示本数据报的优先权,表示本数据报的重要程度。优先权由用户指定,大多数的网络软件对此不予理睬。D、T、R三位表示本数据报所希望的传输类型。其中,D代表低延迟,T代表高吞吐率,R代表高可靠性,网间网把它们作为寻径时的参考。

“优先权”子域共有3位,我们可以把它分配给8种不同的服务类型,值7表示最高优先级,1表示最低优先级,0对应于缺省的用户优先级,分配方案如表1:

表1 优先级的分配方案

Priority	Service	ATM QOS	Application
0	Best effort	UBR	Unspecified-traffic
1	Bulk transfer	ABR	NNTP,SMTP
2	Bulk transfer	ABR	FTP,HTTP
3	Internet-control message	ABR	Telnet,HTTP
4	message	ABR	ICMP
5	Non-real-time	NRT VBR	NRT digital video
6	Real-time(VBR)	RT VBR	Digital video
7	Real-time(CRB)	CBR	Digital audio

2.3 VC的分配过程

当IPOA收到一个新的连接请求时,就必须确定是为这个请求建立一个新的VC还是加入一个已经存在的VC,

这一点我们可以通过区别包含在TCP或UDP协议头的端口号和端口数目来区别不同的服务类型,在目前的TCP/IP协议中,大多数类型的TCP或UDP应用都在头标中确定了源端口和信宿端口号,可以参阅RFC193(TCP)、RFC768(UDP),例如Telnet的端口号为23,因此只需在建立VC之前增加一个ATM附属检测机制,用来检测端口号并确定是否要建立一个新的VC,若需要将请求加入一个已存在的VC,算法还必须检测在这个VC中对话端口的数目是否太多,当建立一个新的VC时,必须确定新的应用类型,配置不同的QOS参数,具体的流程图略。

3 小结

本文在对Classical IP over ATM分析的基础上,提出了在IP数据报的头结点中提供了一个优先级的方案,这样就可为不同服务类型的数据提供相应的VC以达到多路复用,进而实现了在IPOA上提供有QOS保证的传输。如今实际网络中包括有大量的IP通信,他们在通过此类改进后的IPOA时将获得比传统的IPOA大得多的好处,但这种机制只能适用在全局分配端口号的情形,未考虑到动态联编(本地分配)的情况,因此策略可以在这一方面加以完善。■

参考文献

- 1 Laubach M, Classical IP and ARP over ATM, Network Working Group, RFC1577, Hewlett-Packard Lab, 1994
- 2 Gung-Chou Lai, Ruay-Shiung Chang, Support QOS in IP over ATM, Computer Communications, Apr, 15, 1999.
- 3 周明天, 汪文勇. TCP/IP网络原理与技术. 北京:清华大学出版社, 1995, 9
- 4 卢镛城. ATM网络原理与应用. 北京: 电子工业出版社, 1999, 9
- 5 许力. ATM局域网技术及其拥挤控制机制的研究. 计算机科学, 1999年26(11)