

37-38,61

# 一种多媒体组通信概念模型\*

A Kind of Multimedia Group Communication Conceptual Model

王兴伟 张应辉 刘积仁

(东北大学信息学院计算机系 沈阳 110006)

TP393 TP391

**Abstract** In this paper, a kind of multimedia group communication model is presented and its fundamental architecture is described. The working process of group data transfer agent, group administration agent and QoS manager in this model is discussed.

**Keywords** Distributed multimedia, Group communication, Quality of Service

很多分布式多媒体应用(如计算机会议、远程教学、远程会诊等)都属于组应用,需要组通信机制的支持,因此,组通信成为分布式多媒体系统中的一个重要的研究方向。多媒体组通信对网络技术、通信协议、操作系统等都提出了很多新的要求。尽管人们已经对如何支持传统的分布式组应用(如复制文件系统、分布式目录服务等)进行了深入的研究而且取得了很多有价值的成果<sup>[1~3]</sup>,但是对如何支持分布式多媒体组应用的研究才刚刚起步,还有很多理论与技术问题有待进一步探索与解决。如何提供多媒体组通信支持以满足分布式多媒体应用的需要依然是当前迫切需要解决的问题。

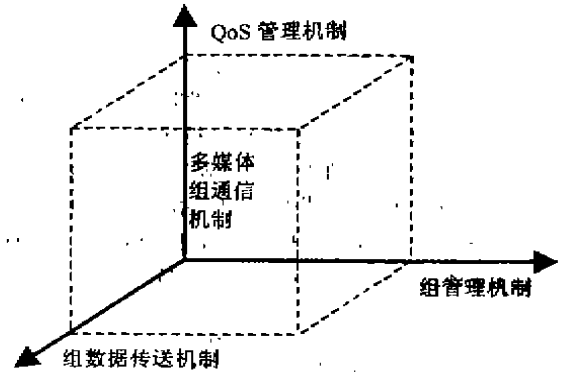


图1 多媒体组通信特征

## 1 关于多媒体组通信的基本观点

我们认为,多媒体组通信与传统组通信最大的区别就在于它的 QoS 需求<sup>[1~5]</sup>,因此,多媒体组通信机制涉及组管理机制、组数据传送机制和 QoS 管理机制,它们构成多媒体组通信机制的三维,如图1所示。三维空间内的点构成三种机制有机结合的多媒体组通信机制。

多媒体组通信概念模型由组数据传送代理、组管理代理、QoS 管理器 and 组与 QoS 信息库 G&QoSIB (Group and Quality of Service Information Base) 四大构件组成。其中,组数据传送代理负责与组数据传送有关的事宜,管理并协调分发器、整理器、定序器与故障管理器的工作;组管理代理负责与组管理有关的活动,管理并协调成员身份管理器、组监视器、定位/重定位器和组检查点管理器的工作;QoS 管理器负责管理分布式多媒体组应用 QoS; G&QoSIB 存储与组和 QoS 管理有关的信息(如组管理策略、分发策略、整理策略、定序策略、故

## 2 多媒体组通信概念模型

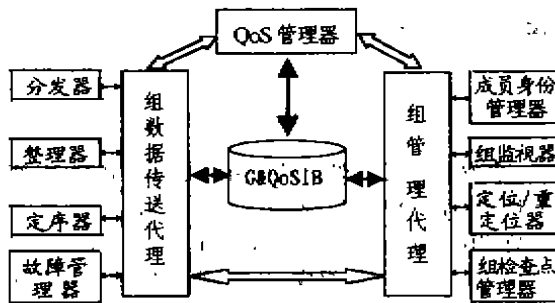
在对 QoS 管理、组管理与组数据传送机制讨论的基础上,根据分布式多媒体组应用的一般特点,本文提出一种多媒体组通信概念模型,如图2所示。

\* )“九五”国家科技攻关项目96-B08资助。王兴伟,博士,副教授,主要研究领域为分布式多媒体信息处理技术,计算机网络。张应辉,博士,主要研究领域为分布式多媒体信息处理技术。刘积仁,教授,博士生导师,东北大学副校长,主要研究领域为分布式多媒体信息处理技术与方法学、CSCW、组件技术等。

障恢复策略、QoS 管理策略等),即存储组上下文、QoS 信息、有关的状态、历史日志等,为组管理与 QoS 管理活动提供支持。G&QoSIB 是一个逻辑上的信息库,具体实现时,既可以分别提供组信息库 GIB 和 QoSIB,也可以两者集成为同一个库。这四大构件相互配合、协调工作以提供满足分布式多媒体组应用需要的多媒体组通信机制。

### 3 组数据传送代理

组数据传送代理在 QoS 代理和组管理代理的参与下通过管理与协调分发器、整理器、定序器和故障管理器的活动提供满足多媒体组通信需要的数据传送功能。通过与组管理代理和 QoS 管理器交互作用,组数据传送代理根据相应的分发策略和 QoS 管理策略控制分发器的活动,将数据按 QoS 要求发送给有关组成员。对组的访问通常是按名进行,因此分发器需要得到定位器的支持,将名字映射成地址。定序器按照相应的定序策略的要求对接收到的报文排序,同时整理器按照相应的整理策略的要求整理接收到的报文,按照 QoS 需求将已排序并且经过整理的报文提交给成员。在数据传送期间,如果组数据传送代理发现组的某一/些成员出现故障,它就按照故障处理策略指挥故障处理器进行故障恢复,直至通知组管理代理将无法恢复的故障成员“除名”甚至撤销整个组。



G&QoSIB—Group and Quality of Service Information Base

图2 多媒体组通信概念模型

### 4 组管理代理

组管理代理负责按照组管理策略管理组中各成员,通过协调成员身份管理器、组监视器、定位/重定位器、组检查点管理器的工作实现对整个组的管理。成员身份管理器负责按照成员身份策略管理和控制组成员身份,协调成员的加入与退出,控制成员角色

的变更等。组监视器可以按照成员监视策略对成员状态进行周期性检测,以观察成员工作是否正常,并且向组管理代理提交检测报告。组管理代理根据检测报告,通过成员身份管理器、参考成员身份管理策略对出现异常的组成员的身份作出处理。这种主动检测机制和数据传送的故障管理机制相结合可以保证分发器只向依然“健在”的组成员提交数据,避免通信资源的浪费,定位/重定位器负责维护组名与地址之间的映射,管理组成员的动态迁移,即管理成员的位置变更,保证分发器将数据送到正确的位置。组检查点管理器负责从各成员处获得检查点信息并且加以汇总作为组检查点信息存入 G&QoSIB。在有新成员加入组或者有成员从故障中恢复过来时,组检查点管理器可以从 G&QoSIB 中提取该成员所在组的最新检查点以使该成员的状态与组中其他成员的状态同步。

### 5 QoS 管理器

服务质量管理一般可以分成三个基本步骤:

·QoS 建立步骤:主要是通过 QoS 协商机制建立符合应用需求的 QoS。分布式多媒体应用的用户通常都希望系统提供一定水平的 QoS,因此在使用服务之前,用户应该将其特定的 QoS 要求通知系统,进行必要的协商,以便就用户可接受、系统可支持的 QoS 参数值达成一致,成为用户和系统共同遵守的“合同”。

·QoS 运行步骤:主要是通过 QoS 监视与维护机制动态管理应用运行时 QoS。当用户和系统就 QoS 达成一致之后,用户就开始使用分布式多媒体应用。在此期间,QoS 管理机制需要对 QoS 合同进行适当的维护,对用户和系统的行为进行必要的监视。在用户或/和系统出现违约行为时,系统将采取必要的措施维护已签约的合同,直至终止应用。

通过对应用和系统运行情况的实地检测收集运行时数据,进行统计与分析,以期优化系统配置与应用运行。同时,根据统计数据得出应用在运行期间得到的各层 QoS 参数实际值、当时的系统资源使用情况等,将其作为应用 QoS 轮廓(profile)记入系统 QoS 日志,送 QoSIB 归档。在确定 QoS 需求时,可以将这些 QoS 轮廓作为缺省选项,供用户选择,从而方便 QoS 协商,在此基础上,进一步建立对系统行为的预测模型,对应用的 QoS 需求提出建议,从而使应用需求尽可能符合运行时的系统实际情况。这

(下转第 61 页)

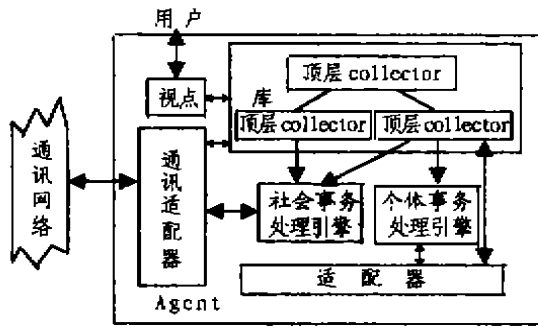


图4 扩充后的 agent 结构

参考文献

1 IBM Agent Building Environment Developer's Toolkit,

Level 6, OVERVIEW

2 IBM Agent Building Environment Developer's Toolkit, Level 6, USER'S GUIDE  
 3 IBM Agent Building Environment Developer's Toolkit, Level 6, COMPONENTS AND ADAPTER REFERENCE  
 4 张东摩, 陈世福. AODE 中心智能状态的表示与处理. 软件学报, 1997, (增刊): 357~364  
 5 Genesereth M, Fikes R. Knowledge Interchange Format (Version 3.0), Reference Manual, Computer Science Department, Stanford, California 94305  
 6 Finin T, et al. KQML as an agent communication language. In: Proc. of the Third Intl. Conf. on Information and Knowledge Management (CIKM'94), ACM Press

(上接第38页)

样做不仅可以使运行前的 QoS 协商更加有的放矢而且可以减少运行时 QoS 的监视与维护开销。

·QoS 结束步骤: 终止为该应用创建的所有活动、回收为该应用分配的所有资源、调整受该应用影响的有关状态等。

我们在奔腾、奔腾-I 计算机, Windows95/NT、Ethernet 网络环境下, 基于 TCP/IP 实现了上述多媒体组通信概念模型的原型系统并且将其应用于远程教学系统<sup>[4,5]</sup>。实践表明该模型是有效的。

分布式多媒体系统组通信机制极其复杂, 我们提出了一种多媒体组通信概念模型, 希望能对分布式多媒体系统组通信机制的设计与实现有一定的参考价值。

参考文献

1 王兴伟, 张应辉, 刘积仁, 李华天. 分布式系统中的组与组通信机制的研究. 计算机科学, 1997, 24(6): 39~43  
 2 王兴伟, 张应辉, 刘积仁, 李华天. 分布式多媒体系统中的多点播送与组通信机制. 计算机工程与设计, 已录用  
 3 王兴伟, 张应辉, 刘积仁. 组通信: 概念、需求服务与实例. 计算机应用与软件, 已录用  
 4 王兴伟. 分布式多媒体系统服务质量管理与组通信机制的研究: [东北大学博士论文], 1998  
 5 王平, 王兴伟, 朱家铨. 远程教学系统通信模型的研究. 见: 第10届中国计算机网络与数据通信学术会议, 已录用, 南京, 1998