

一种多媒体组通信机制的实现^{*}

Implementation of a Kind of Multimedia Group Communication Mechanism

王兴伟 芦宙新 张伟宏 张应辉 刘积仁

(东北大学计算中心 沈阳 110006)

Abstract In this paper, the implementation of a kind of multimedia group communication mechanism—QoS (Quality of Service)-Controlled group pipe is presented. The implementation principles and implementation environments are described briefly and the implemented functions are discussed thoroughly. It has been applied to a lot of practical distributed multimedia group application systems.

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

1 引言

近年来,随着分布式多媒体组应用的兴起,多媒体组通信机制开始得到人们的关注。组通信一直是一个比较重要的研究领域^[1~3]。对于传统的分布式组应用,已经取得了许多成果,但是,由于分布式多媒体组应用通常具有较高的 QoS 需求,因此传统分布式组应用领域的很多成果不能直接应用。为此,本文作者提出一种基于服务质量的多媒体组通信机制—QoS 受控型组管道 QCGPIPE (Quality-of-service Controlled Group PIPE)^[4,5]。本文就介绍该通信机制原型系统的实现。

2 实现原则与实现环境

在实现 QCGPIPE 时,遵循应用级定帧原则、集成式层处理原则、控制与数据分离原则^[4,5]。

QCGPIPE 是在奔腾、奔腾-I、奔腾-II 计算机、Windows95/98/NT、Ethernet 网络环境下、基于 TCP/IP 实现的。显然,Ethernet、Windows95/98/NT、TCP/IP 都不提供 QoS 保证。因此,目前实现的 QCGPIPE 是依靠上层机制尽可能维持应用所需的 QoS,支持的应用应该属于自适应应用^[5]。当 Ethernet 和 Windows95/98/NT 轻载时,实现环境可以近似满足应用的 QoS 需求,应用的性能较好。

3 QCGPIPE 的实现

图 1 是 QCGPIPE 支持的分布式多媒体组应用的

示意图。这可以看作是一种单生产者、多消费者系统,例如,对于远程教学系统,教师作为媒体生产者,学生作为媒体消费者,教师通过 QCGPIPE 向学生授课。

对于 QCGPIPE,生产者一侧的通信量整形功能、生产者一侧与消费者一侧的媒体间同步功能与 QCGPIPE^[4,5]相同,其他功能有所改变以适应分布式多媒体组通信应用的需要。

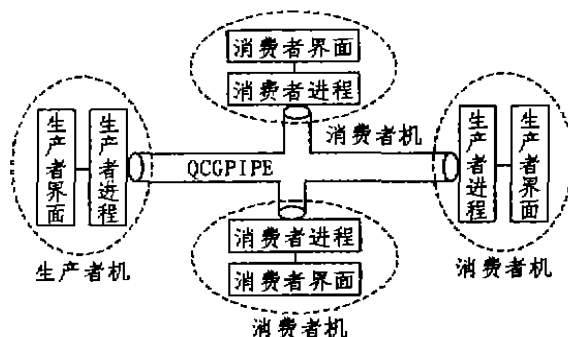


图 1 分布式多媒体组应用逻辑结构

3.1 QoS 协商

在建立 QCGPIPE 时,生产者与各消费者进行简单的 QoS 协商,生产者根据各消费者的 QoS 需求,取最高需求作为生产者的媒体生产 QoS,消费者根据各自的需过滤出相应的 QoS。随着消费者的动态加入与退出,生产者的媒体生产 QoS 可能发生改变。生产

*)“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。张伟宏 硕士,工程师。芦宙新 助理工程师。张应辉 博士。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。

者记录正在消费媒体的各消费者的有关信息。在建立 QCGPIPE 时,消费者测量与生产者之间的 RTT,获得 RTT 估计值。

3.2 流控策略

QCGPIPE 可以在线调整 ADU 发送速率。这里的关键是要协调来自多个消费者的调速请求。

- 消费者统计在预先设定的流控时间间隔内(目前设为 3 秒)的 ADU 丢失率。如果丢失率高于预先设定的阈值(目前设为 15%),则向生产者发出降低发送速率通知,要求将发送速率降至某一值(目前设为该消费者当前接收速率的 80%,向下取整,但不低于最低可接受值);如果丢失率低于预先设定的阈值(目前设为 3%)且当前速率低于协商时确定的正常值,则向生产者发出提高发送速率通知,要求将发送速率提高到某一值(目前设为该消费者当前接收速率的 110%,向下取整,但不得超过协商时确定的正常值);如果不需要调速,则向生产者发送消费者一切正常通知。

- 生产者在预先设定的流控时间间隔(目前设为 3 秒)满期时收集来自消费者的调速通知。仅当有半数以上的消费者要求调速时,生产者才考虑调速。如果要求调速的消费者超过半数而且调速方向取向一致,则取建议值中的最大值作为新的发送速率。如果调速方向不一致,则暂不采取行动,再等待一个流控时间间隔;在下一个流控间隔到期时,如果调速方向依然不一致,则按照多数原则选择调速方向并且确定出新的发送速率,如果出现平局则选择向下调速方向。

3.3 差错控制策略

同 QCGPIPE^[4,5]相比,QCGPIPE 差错控制策略只是增加了反馈抑制规则:

- 消费者在发出重传丢失 ADU 请求之前随机等待 0、1、2 个 ADU 持续时间。如果在随机等待期间收到丢失 ADU,则取消重传丢失 ADU 请求

- 消费者根据序号过滤重复 ADU

- 生产者过滤重复重传丢失 ADU 请求

3.4 QCGPIPE 异常处理

如果生产者在流控时间间隔到期时没有收到来自某个消费者的任何反馈通知,则它主动询问该消费者;如果此次收到来自该消费者的反馈,则认为该消费者依然健在,否则生产者认为该消费者已经崩溃并且将该消费者从 QCGPIPE 记录中消除;如果生产者发现所有消费者查无音信,则撤销该 QCGPIPE。

如果消费者在流控时间间隔内没有收到来自生产者的任何消息,则它主动询问生产者;如果此次收到来自生产者的消息,则认为生产者依然健在,消费者继续工作,否则消费者认为生产者已经崩溃并且自行退出。

这是一种分布式异常处理方式。

结 论 本文介绍了一种多媒体组通信机制 QCGPIPE 的实现。该机制已经成功应用于多个实际的分布式多媒体应用系统,如远程教学系统。实践表明,QCGPIPE 能够满足分布式多媒体组应用的实际需要,期望对多媒体组通信机制的研究与发展能起一定的推动作用。

参 考 文 献

- 1 Diot C, Dabbous W C. Multipoint communication: a survey of protocols, functions and mechanisms. IEEE JSAC, 1997, 15(3): 277~290
- 2 Shenker S. Fundamental Design Issues for the Future Internet. IEEE JSAC, 1995, 13(7): 1176~1188
- 3 Jia Xiaohua, et al. A distributed multicast routing protocol for real-time multicast applications. Computer Networks, 1999, 31(1-2), 101~110
- 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[博士论文]. 东北大学信息学院, 1998
- 5 王兴伟, 刘积仁, 张应辉. 一种多媒体通信机制的实现. 计算机科学, 2000, 27(6): 76~78