# 基于 RTSP控制的流媒体代理服务器集成算法研究

#### 朱世交、杨 2.唐 忠

(上海电力学院 电子与信息工程系,上海 200090)

(mediate@163. com)

摘 要:随着网络流媒体技术得到广泛应用,为了更好地利用网络资源并对客户端数据链接进行控制,提出一种建立流媒体代理访问控制的集成方法,通过调整网络数据流,控制实时流协议(RTSP)、实时传输控制协议(RTCP)、实时传输协议(RTP)在服务器端与客户端数据的传输,实现流媒体数据服务器的代理功能,满足不同网络情况下客户端链接的需求,并通过集成实验验证了方法的有效性。

关键词:流媒体:代理:实时流协议:实时传输控制协议:实时传输协议

中图分类号: TP37 文献标志码: A

### Algorithm study of proxy integration method based on RTSP controlling of streaming media server

ZHU Shi-jiao, YANG Jun, TANG Zhong

(Department of Electronic and Information Engineering, Shanghai University of Electric Power, Shanghai 200090, China)

Abstract: Streaming media technology has been widely used. In order to better use network resource and control the user's connections, a proxy method was proposed. It adjusted the data streaming in network using Real Time Streaming Protocol (RTSP), Real-time Control Protocol (RTCP) and Real-time Transport Protocol (RTP) between server and clients to implement a streaming media proxy to meet the requirement of different client connections. From the results of integration experiments, it shows that the proposed method is valid

**Key words:** streaming media; proxy; Real Time Streaming Protocol (RTSP); Real-time Control Protocol (RTCP); Real-time Transport Protocol (RTP)

#### 0 引言

当前,随着网络及 3G移动通信技术的发展,通过移动终端观看音视频成为应用的热点,与此相关的流媒体技术也有了长足的发展 $^{[1-2]}$ 。

流媒体技术是将音视频文件和音视频流通过压缩处理后,通过网络服务器进行分段传输,客户端计算机不用将整个音视频文件下载到本地,便可以即时收听和收看。对于典型的流媒体服务应用,一般要实现用户认证、重定向、控制器、会议发布、计费等多个模块<sup>[3]</sup>,但由于各个流媒体服务器实现技术并不相同,因而需要研究如何在这些服务器之间建立相应的集群结构,及其扩展功能,优化服务资源,例如:健全控制用户资源访问、调整流媒体服务器的均衡负载等。

为了分析流媒体服务对应的客户端和服务器端之间的数据交互,研究中使用的流媒体服务器是 Darwin Streaming Server<sup>141</sup>,通过控制实时流协议 (Real Time Streaming Protocol, RTSP)<sup>[5]</sup>,实时传输控制协议 (Real-time Control Protocol, RTCP)及实时传输协议 (Real-time Transport Protocol, RTP)<sup>[6]</sup>的数据流向,实现代理服务分组交换功能 <sup>[7-8]</sup>。

### 1 流媒体代理交互的可行性分析

图 1给出了通信协议之间的相互结构关系,可以看出 RTSP通过 TCP控制数据的双向传递,RTP,RTCP报文一般通 过用户数据报协议 (U ser Datagram Protocol, UDP)数据包进行通信。

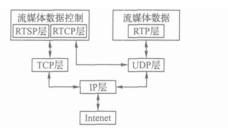


图 1 流媒体通信结构相互关系组成

因此,RTSP通过 TCP层控制 RTP和 RTCP的服务器和客户端的连接,其中包括一些交互方法,这些方法类似于HTTP的传输模式方式,通过 UTF8编码的文本方式编码。表1给出了其中的主要方法,特定消息请求 (request)类型都有相应的反馈 (response)数据包,具体参见文献 [5]。

表 1 RTSP连接时的主要方法

方法	传送方向	附加消息对象类型
DESCR BE	C S	P, S
OPTDNS	C S, S C	P, S
SETUP	C S, S C	S
PLAY	C S	P, S
PAUSE	C S	P, S
TEARDOWN	C S	P, S

20第2<del>4</del>期5—15######### 表 1中,C表示 Client流媒体客户端;S表示 Server流媒 址, client\_port被修改为访问代理控制使用的连接端口号,用

于充当虚拟的客户端。

据包含以下主要数据片断:

代理控制时端口连接图例。

程的时序描述如图 2所示。 1.用户DESCRIBE方法 2.DESCRIBE返回

体服务器端; P表示方法可用于表示模式; S表示方法可用于

客户端在连接流媒体服务器播放视频时,其建立连接过

流模式。



进行信息交互,主要起协商双方播放参数的作用;其后通过 SETUP方法进行双方 RTP/RTCP端口确定,为后续数据的传

包传递。 2 流媒体代理服务器的实现 通过服务器和客户端之间交互数据的分析,可以看出,利

输提供方便:双方端口映射后客户端可通过 PLAY或 PAUSE

方法来操纵流媒体的播放和暂停等服务;要终止此次服务,正

常情况下客户端通过 TEARDOWN 方法通知服务器断开连 接。上述 RTSP协议方法通过 TCP连接进行数据发送,播放

中的音频和视频信息通过 RTP、RTCP(UDP方式)端口进行

### 用服务器和客户端双方对 RTSP(即 TCP长连接)的连接内 容,可实现控制客户端和服务器的访问,这是一种简单而有效

流的支持。

的方式,无须对 RTSP、RTP、RTCP内容进行全部信息解码,可 以减少代理系统在操作时的额外时间开销,为了达到上述描 述的目的,此时要考虑的内容包括: 1)访问控制对客户端和服务器端 RTSP(TCP连接)数据

2)访问控制对客户端和服务器端 RTP和 RTCP的支持。 2.1 客户端与服务器端的 RTSP连接控制

因为 RTSP为 TCP长连接,因此在客户端进行服务器连

接时,访问代理控制模块就可分配两个 TCP链接分别为客户 端和服务器端提供链接。

对于 RTP和 RTCP的端口确立,在 SETUP方法之后方能 确定双方端口的建立,而 SETUP方法通过 RTSP的 UTF8明 文内容传递。

例如在客户端发起 SETUP消息: SETUP RTSP: //211. 136. 109. 148: 554/sample\_50kbit

3gp/track D = 3 RTSP/1. 0;

Transport: RTP/AVP; unicast, client\_port = 9700 - 9701<sub>o</sub> 其中 client port = 9700 - 9701 为用户端告诉服务端自身

对应的 RTP和 RTCP端口号。

通过访问代理控制模块之后发向服务器端的对应的客户 端数据:

SETUP RTSP: //XXX XXX XXX XXX: 554/sample \_ 50kbit 3gp/trackD = 3 RTSP/1. 0;

Transport: RTP/AVP; unicast, client\_port = 7000 - 7001<sub>o</sub> 其中的 XXX XXX XXX XXX为流媒体服务器真正的地

Server. DSS/5. 5 (Build/489. 7; Platform/Win32; Release/ Darwin;); Transport: RTP/AVP; unicast, source = XXX XXX XXX XXX; client\_port = 7000 - 7001; server\_port = 6970 - 6971;

 $ssrc = 0000018_{o}$ 

对上述客户端发起的 SETUP命令,此时服务器返回的数

通过代理控制模块之后的服务器端数据: Server: DSS/5. 5 (Build/489. 7: Platform/W in32: Release/

Darwin;); Transport: RTP/AVP; unicast, source = 211. 136. 109. 148;

client\_port = 9700 - 9701; server\_port = 6000 - 6001; ssrc = 0000018 利用修改 RTSP明文的地址端口,来改变数据发送的流 向。图 3描述了原有无代理控制时的端口连接。图 4是使用

客户端 服务器 rtsp(tcp连结) rtsp(tcp连结)



可以看出访问控制在真正发起的客户端和服务器端之间 起到了桥梁嫁接的作用,通过"欺骗"客户端和服务器端,一 方面模拟为虚拟客户端,另一方面模拟为虚拟服务器端。

使用代理服务器进行实体端口的建立和数据端口 UDP

访问代理控制通过检测端口(在 SETUP方法时建立)每

接收到一个 UDP(RTP、RTCP)数据报文,就用哈希搜索 UDP

报文源地址和源端口:而后通过五元组信息中的 P, S A, S P

找到 D A、D P.决定数据发送的目的地址和端口,进而把数

(RTP, RTCP)的映射,需要建立地址和端口映射来路由 UDP 报文,五元组描述如下:  $G = \{ P, S_A, S_P, D_A, D_P \};$ 

P:控制代理的侦听端口;

2 2 针对数据流 RTP、RTCP的代理算法

S\_A:表示接收到的 UDP包的源地址;

S\_P:表示接收到的 UDP包的源端口;

D\_A:表示 UDP数据要发送的目的地址; D\_P:表示 UDP数据要发送的目的端口;

据投递出去,代理服务器框架伪代码算法如下: Module of proxy case (method in [RTSP method])

Parse method of RTSP describe utf-8 text { to find setup ports of server and client and register them.

接数限制,由于充当虚拟客户端和服务器端,因此其效率随客 to setup TCP and UDP mapping router play[pause, stop]:

#####20计算机)或用15########

to play[pause, stop] proxy UDP streaming to set stat to playing[pause, stop] if (stat is playing) { to find the target server and client ports inspectively. to send the UDP package to target port

End of module

2 3 系统整体功能模块实现策略

2012/805-15#####

通过上述数据分析,设计模块如图 5所示。 用户连接信息描述模块



RTCP控制、RTSP管理。 访问控制主模块 主要起协调主系统的运行,包括对

业务逻辑控制 对用户访问,系统控制具体业务逻辑,进 行信息的变更与记录等操作。 RTP、RTCP控制 控制 UDP数据传送和路由表。

RTSP, RTCP及 RTP状态控制和协调。

RTSP管理 控制客户端和服务器端数据传递。

### 实验及数据分析 在系统设计过程中,采用了三层结构模型,代理服务对客

个 TCP及 4 ×N个 UDP连接。

pvplayer 3. 0. 1上验证通过,以下分析代理中连接数及效率。 服务器的连接数 使用 UDP传输的 RTP、RTCP端口,通 过两对端口进行传送控制视频和音频,TCP连接的 RTSP需

户端和服务器的连接起到中间"透明"衔接的作用,其可操作

性在 JDK5. 0平台,流媒体服务器 Darwin 5. 5及客户端

要一个,因此当N个客户端发起请求时,最坏情况下需要N个 TCP和 (N + 2) 个 UDP连接才能提供服务。 客户端 它包括一个 RTSP方式的 TCP连接,两对 UDP 连接, 当 N 个客户端发起请求时, 最坏情况下其连接数为 N

监控代理的服务器 对单个客户端服务而言,它包括 2 个分别服务于客户端和服务端的 TCP连接,4个用以虚拟客 户端的 UDP连接,2个用以提供虚拟服务器的 UDP连接。当 客户端个数为 N时,最坏情况下需要 2 xN个 TCP连接和 4 x N + 2个 UDP代理连接才能完成代理服务。

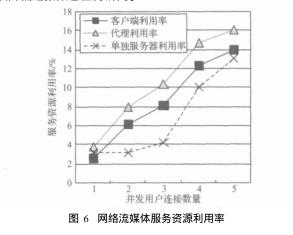
同时,通过网络实验验证,正常情况下具体流媒体控制数

据包 RTSP解析内容大约有 10%, RTCP带宽消耗大约为 5% [5],其他数据以透明传送方式传送到目的地,由此可看出 控制系统对网络带宽及时间消耗占用很小,系统连接资源服 务利用率平均测试比较如图 6所示。

通过图 6可以看出访问控制效率受客户端发起的并发连

户端连接数的增加而增加,同时兼顾不同的单独流媒体服务, 做到整体服务资源分配,均衡负载的作用,因此整体系统效率 要略高于单独服务器;另外,采用缓冲机制进行连接 RTSP控 制,降低连接数也值得研究。 ■ 客户端利用率 16 △--- 代理利用率

#####201*第*-**09巻**15



4 结语

## 通过对流媒体数据传送协议的分析,利用代理方式在流

据控制的方法实现对用户流媒体服务请求的控制,从而起到 控制用户访问和流媒体服务负载均衡等作用;同时,实现了逻 辑控制的基本功能,并通过 Java代码进行了构建和验证;当

然,对用户访问控制模型及效率的研究有待于近一步深入,提

媒体客户端和服务器端建立了一个具体的访问控制层 ,此控

制层独立于具体流媒体客户端服务器端的实现,通过异构数

## 参考文献:

高其泛化能力。

- [1] 尹浩,林闯,文浩,等.大规模流媒体应用中关键技术的研究[J]. 计算机学报,2008,31(5):755-774. [2] AHUJA S, KRUNZM. Algorithm's for server placement in multiple-
- description-based media streaming[J]. IEEE Transactions on Multimedia, 2008, 10(7): 1382 - 1392. [3] PAPAD M ITR DU P, TSAOUSS D IS V, MAMATAS L. A receiver-

centric rate control scheme for layered video streams in the Internet

- [J]. Journal of Systems and Software, 2008, 81 (12): 2396 -[4] Apple Inc. Darwing Server [EB /OL]. [2008 - 09 - 02]. http://
- developer apple com/darwin/projects/streaming/. [5] SCHULZR NNE H, RAO A, LANPH IER R. Real Time Streaming Protocol (RTSP) [EB /OL]. [2008 - 08 - 10]. http://rfc sunsite. dk/rfc/rfc2326. html
- [6] SCHULZR NNE H, CASNER S, FREDERICK R, et al RTP: A transport protocol for real-time applications [EB /OL]. [2008 - 08 -10]. http://www.ietf.org/rfc/rfc3550.txt
- daptive and fast multiframe selection algorithm for H. 264 video coding[J]. IEEE Signal Processing Letters, 2007, 14 (11): 836 -839.

[7] SHEN LIQUAN, LIU ZHI, ZHANG ZHAO-YANG, et al. An a-

[8] KM B G Novel intermode decision algorithm based on macroblock (MB) tracking for the P-slice in H. 264/AVC video coding[J]. IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology,

2008, 18(2): 273 - 279.

2012€05シ┽♪5###################₽201›2ᡤ₅05⊱₺Љ5#**########**##############201i2ℯŧ05−15

通信/电子电脑、杂志、会议、劳动合同、生活休闲、考试、股票