# 实时音视频技术方案

独立部署RTMP方案

## 内容概述

本文主要描述实时音视频独立部署解决方案中，通过RTMP服务实现功能的技术方案，包括音视频相关技术架构、服务器架构等内容。

其余相关部分的技术方案，后续继续完善。

## 总则

实时视频服务使用RTMP协议实现在实时视频服务器和终端设备之间的实时音视频交互。

RTMP是Real Time Messaging Protocol（实时消息传输[协议](https://baike.baidu.com/item/协议/13020269)）的首字母缩写。RTMP协议是应用层协议，是要靠底层可靠的传输层协议（通常是TCP）来保证信息传输的可靠性的。在基于传输层协议的链接建立完成后，RTMP协议也要客户端和服务器通过“握手”来建立基于传输层链接之上的RTMP Connection链接，在Connection链接上会传输一些控制信息，如SetChunkSize,SetACKWindowSize。其中CreateStream命令会创建一个Stream链接，用于传输具体的音视频数据和控制这些信息传输的命令信息。RTMP协议传输时会对数据做自己的格式化，这种格式的消息我们称之为RTMP Message，而实际传输的时候为了更好地实现多路复用、分包和信息的公平性，发送端会把Message划分为带有Message ID的Chunk，每个Chunk可能是一个单独的Message，也可能是Message的一部分，在接受端会根据chunk中包含的data的长度，message id和message的长度把chunk还原成完整的Message，从而实现信息的收发。

## 功能概述

实现基于移动互联网的终端实时音视频交互，并保证业务的流畅和稳定。

**实时视频相关服务功能：**

|  |  |
| --- | --- |
| 角色 | 功能 |
| SRS服务 | 1. 视频流的接收（RTMP） |
| 1. 视频流的发送（RTMP） |
| 1. RTMP行为回调 |
| SRS管理服务 | 1. 与srs服务一一对应，对srs服务进行注册 |
| 1. RTMP行为回调的响应 |
| 1. 配置数据管理 |
| zookeeper服务 | 1. 集群及配置管理 |

## 实时音视频部分技术方案

### 4.1 架构图

其它相关服务

音视频相关服务

Client

数据采集

预处理

编码

数据发送

Client

Client

数据接收

解码

展示

Client

流控服务

信令

流媒体服务

流媒体存储

RTMP

鉴权

流媒体服务

流媒体存储

集群管控

会话

监控

基础功能

业务管理

图 4.1.1 实时音视频架构图

### 4.2 架构说明

实时音视频部分为用户终端提供了基于集群的实时音视频交互服务。

音视频服务相关模块说明：

1. 业务管理模块：

业务管理模块实现实时视频服务的业务逻辑，它处理由会话服务转发的终端请求，并根据不同业务流，调用其它组件协调完成业务逻辑。将业务流实现封装在业务管理组件中，当后续产生对业务的新增、更改等需求变更时，更改业务管理组件实现即可。

1. 集群管控模块：音视频相关服务器的集群管理模块。

集群管控模块为终端提供基于用户ID的实时视频服务，对平台其他组件提供视频用户的查询。

* 管理流控服务器、流媒体服务器、流存储服务器在集群中的加载和拆卸，可以自由添加拆卸各种设备。
* 实时获取各个设备的运行信息，业务信息，保证设备正常运行，并提供防灾机制。
* 根据负载均衡和业务需求返回和用户ID一一对应的实时视频服务器IP和Port信息供推拉实时视频流使用。
* 查询用户ID是否使用视频服务。

3） 流媒体服务器模块：搭建流媒体服务器，与终端直接交互，满足不同的使用场景。

RTMP流媒体服务器，可满足多用户同时请求一路流的使用场景。

网络状况好的情况下延迟可以达到毫秒级。

4） 流媒体存储模块：存储用户的视频内容。

目前使用flv方式存储文件并且提供http flv方式的点播服务。

其它相关服务模块说明：

复用原有平台相关功能

### 4.3 集群服务器架构

尽量复用平台原有服务的架构体系和调度方式。

每个实时视频服务器集群包含如下服务器：

* 集群管控服务器

负责设备管理。

* 流媒体服务器

根据业务需求添加，搭建相应流媒体服务器提供相关视频服务。

* 流媒体存储服务器

根据业务需求添加，存储用户视频内容。

图 4.3.1 服务器集群架构

### 4.4 ZooKeeper

目前通过Zookeeper完成服务器集群管理。

#### 4.4.1 Zookeeper节点结构

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 根节点 | 服务节点 | 应用节点 | 说明 |
| /shanli | /rtmp | /autodetected | rtmp服务注册及自动发现、自动删除。 |
| / channels | 服务频道，及频道使用者。 |
| / servers | 服务器信息。 |
| / tokens | 连接验证码。 |
| /users | 服务用户信息。 |
| / vod | 点播服务信息。 |
| /rtsmanager |  |  |
| …… |  | 可注册其他服务节点。 |

#### 4.4.2 zookeeper节点说明

|  |
| --- |
| /shanli/rtmp/autodetected |
| 1. 需要加入集群每一台rtmp服务器均需注册至此节点下。  2. 注册时节点类型为ProtectedEphemeralSequential。  3. 此节点为集群提供rtmp服务器自动发现及自动删除功能。  4. 注册节点数据内容：  {  "ip":"192.168.2.124", //rtmp服务地址。  "port":"1935", //rtmp服务端口。  "cpu":1.01, //cpu使用率。  "mem":59.18, //内存使用率。  "links":1, //连接数，srs正常运行时此数值大于等于1。  "netrx":1526, //服务器上行数据量。  "nettx":60 //服务器下行数据量。  } |
| /shanli/rtmp/channels |
| channels：视频通道，一个推流名称为一个视频通道，一个视频通道允许1路推流多路拉流。一台rtmp服务器上可有1个或多个视频通道。  1. 当rtmp服务器注册至zookeeper时，会在channels节点下建立该服务器的channel节点。  2. 当有视频流推送至rtmp服务器时，会在该服务器节点下新建视频流的channel节点。  3. 当拉取该视频流时，在该channel节点下创建流使用节点。  子节点结构 |
| /192.168.2.124:1935 //服务器channel节点 |
| /1001 //channel推流节点 |
| /1002 //channel拉流节点 |
| /1003 //channel拉流节点 可有多个 |
|  |
| /shanli/rtmp/tokens |
| 记录和uid一一对应的token信息，由RTS（java）服务生成并维护。 |
| /shanli/rtmp/users |
| srsmanager存储用户信息及行为节点。  字节点结构 |
| /1 //cid |
| /1001 //uid |
| /200\_1001 //行为\_行为对象 信息节点 |
| 200\_1001数据内容，通过rtmp地址参数解析获得并储存：  {  "uid":"1001",  "cid":"1",  "type":"200",  "opt":"1",  "url":"192.168.2.124:1935",  "sid":"reqwreqwrewqrewq",  "to":"1002",  "resolution":"360"  } |
| /shanli/rtmp/vod |
| 储存点播信息节点，目前已迁移至数据库存储。 |
|  |

## 实时视频服务实现方案

### RTMP服务器

* **功能说明**

实现实时视频流的接收和发送。

一个用户终端只需推送一路视频流至实时视频服务器。

用户终端和调度台可根据权限和需求去拉取视频流。

* **实现方案**

通过RTMP协议实现实时视频服务器。

通过开源RTMP服务器srs搭建RTMP服务器。

* **流程**

用户终端通过视频服务集群管理服务获取RTMP服务器地址后，直接向RTMP服务器推送或拉取视频。

### 集群管理服务

* **功能说明**

1. 实时视频服务器加入集群，自动发现。

包括流媒体服务器、流媒体存储等相关实时视频服务器。

2. 实时视频服务器离开集群。

3. 实时视频服务器状态监控。

cpu、内存、流量、接收流数目、发送流数目等。

* **实现方案**

使用zookeeper集群。

1. 实时视频服务器面向集群的自动加载和删除。

例如添加服务器时在zookeeper 的/server目录创建EPHEMERAL 类型的目录节点，每台服务器均监控 /server 目录，当/server目录下新增节点即添加新服务器，当/server目录下节点消失即删除服务器，通过监控/server 目录内容变化就可以进行相应状况的响应。

1. 设备状态数据可以通过写入相应节点，达到状态监控的目的。

每台服务器将自己的状态信息写入zookeeper相应目录节点，完成设备信息的上报功能。