

IP 网络转发 RTMP 协议技术

目 录

背 景.....	4
1 传统监控技术.....	5
1.1 RTSP 协议简介.....	5
1.1.1 RTSP 协议优点.....	5
1.1.2 RTSP 协议缺点.....	5
1.2 RTSP 协议应用.....	6
1.2.1 摄像头输出.....	6
1.2.2 局域网内部署.....	6
1.2.3 监控回放.....	6
2 互联网直播技术.....	7
2.1 RTMP 协议简介.....	7
2.1.1 RTMP 协议的优点.....	7
2.1.2 RTMP 协议的缺点.....	7
2.2 RTMP 协议应用.....	7
2.2.1 内容推送.....	8
2.2.2 流媒体支持.....	8
2.2.3 内容分发.....	8
3 RTSP 转 RTMP 协议方案.....	8
3.1 FFmpeg 方案.....	9
3.2 LIVE5 方案.....	9
参考材料.....	11



日期	备注
2015. 10. 23	协议简介，引入代理转发服务程序

背 景

在互联网直播领域，RTMP 是目前主流发布协议，各 CDN 厂家也都相应支持 RTMP 协议兼容的分发节点，相较于许多实时性更强的专有协议，RTMP 通过其良好的兼容性与通用性，在互联网领域获得了更多的青睐，而更强调实时性的专有协议则更适合在 P2P 领域进行双向通信。

1 传统监控技术

一般的监控设备可分为：

模拟摄像头、数字摄像头、网络数字摄像头。

大部分的模拟摄像头可以通过多路模拟转数字设备进行配置，可输出多路指定协议的多媒体流，而有些设备则是只支持本地 HDMI 或 VGA 输出。建议可以采用市面上的多路（一般有 4 口、8 口、16 口等规格）模拟转数字的设备对多个模拟摄像头进行管理。

数字摄像头与模拟摄像头类似，如果原本的 DVR 设备只支持本地视频输出口（HDMI / VGA）则无法在网络中进行传输，建议使用管理设备对接入的流进行网络协议输出，则可以在以太网环境下进行使用了。

不论模拟还是数字摄像机，如果需要在以太网中进行流媒体的获取 / 管理需要网络协议的支持，业界普遍使用 RTSP 协议进行摄像头流媒体的输出管理，RTSP 的实际传输依靠 RTP / UDP，并且由于 RTSP 是发起者需要鉴权后获取流媒体，因此大多数的网络摄像头都是被动式的，而主动式的协议则不在本文档讨论范围之内，请参看《RTMP 直播摄像头技术》。

1.1 RTSP 协议简介

RTSP 协议主要有三层控制：

RTSP：对用户的鉴权控制

RTP：数据传输协议

RTCP：数据传输控制协议

RTCP 将对 RTP 的流量、行为进行控制。

1.1.1 RTSP 协议优点

协议简单高效：RTSP 采用 RTP 协议进行数据传输，而 RTP 协议是基于 UDP 传输，因此优点是连接稳定、简洁，适合在网络情况不好的情况下进行传输，并且通用范围相当广，对于一般的摄像头解决方案，内部都已经包括了标准 RTSP 的组件，因此得到了生产商大规模的支持。

1.1.2 RTSP 协议缺点

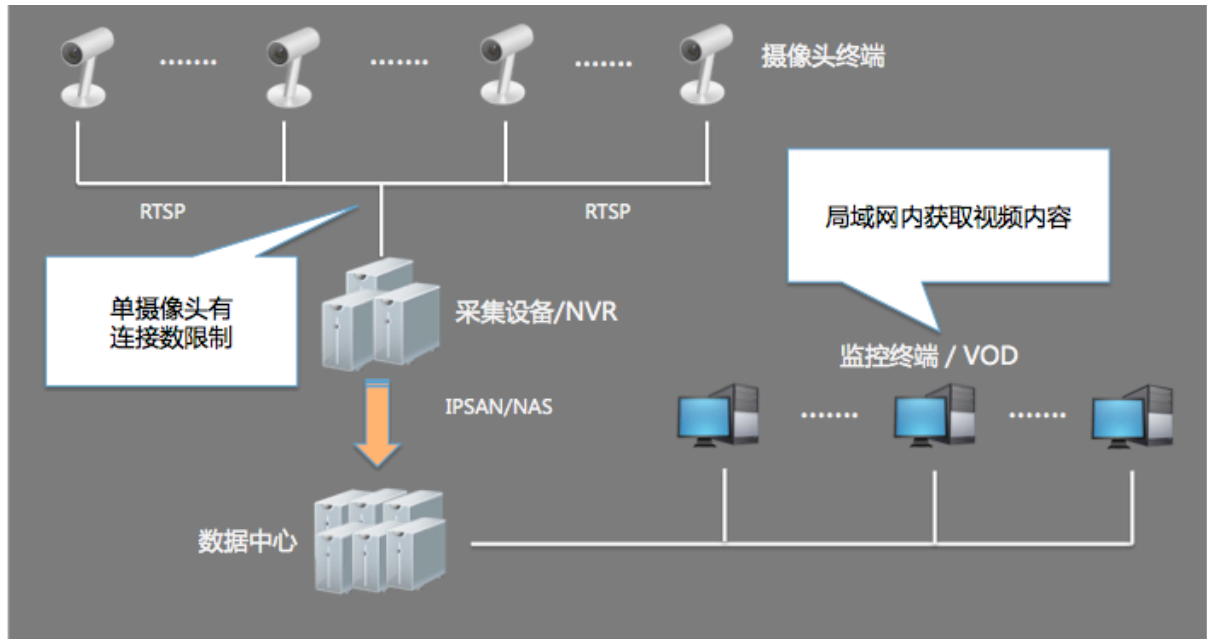
被动协议：RTSP 协议需要播放端主动发起请求，鉴权后会输出 RTP 协议的媒体流，因此一般的摄像头需要发起方主动连接请求流媒体，摄像头本身硬件限制决定了连接数的上限，因此改模式只适合 P2P 模式，保证在线人数在 10 人以下。

互联网支持不好：RTSP 协议本为被动式的协议，因此从互联网外网获取内网某台摄像

头的 RTSP 输出地址会有一系列的网关设置，如 NAT 或是 DMZ 都增加了设置的复杂性与安全隐患，因此只能限于本地使用。

1.2 RTSP 协议应用

一般的网络数字摄像头的部署如图：



在专线内网数据中心部署 NVR 作为前端，存储集群作为后端将视频流媒体写入。

1.2.1 摄像头输出

一般摄像头以预先设置的码率将视频输出，目前由于播放端的限制，大部分的视频输出是 H.264 编码。

1.2.2 局域网内部署

组建局域网，构建数据中心进行网络传输与存储，回放需要终端定制的播放器，摄像头厂商可能会有自己的摄像头发现协议或是传输协议，那么需要统一使用厂家的播放器或管理软件。

1.2.3 监控回放

通过内部网络连接到摄像头，通过 RTSP 协议可实时观看输出内容。

2 互联网直播技术

互联网直播技术比较流行的方法是使用 Adobe 公司推出的 FMS 系统与相关协议，优点是在互联网上的支持相当广泛，比如 CDN 厂家对 FMS 节点的投入与 RTMP 协议的支持，从目前大部分主流厂家的 CDN 功能来看，对于流媒体，支持得最完全得就是 RTMP 协议。

2.1 RTMP 协议简介

RTMP 协议是被 Flash 用于对象,视频,音频的传输.该协议建立在 TCP 协议之上.RTMP 协议就像一个用来装数据包的容器,这些数据可以是 AMF 格式的数据,也可以是 FLV 中的视/音频数据。一个单一的连接可以通过不同的通道传输多路网络流.这些通道中的包都是按照固定大小的包传输的。

2.1.1 RTMP 协议的优点

互联网的支持广泛：对于 RTMP 的支持之前已经提到，多数的 CDN 提供商都会提供 RTMP 流的转发支持，这对于流的发布规模有了有效支撑。

播放端通用性好：播放端可以基于任何框架的播放器开发，网页端也可使用 flash 插件，因此对于播放的兼容性很好。

主动被动都完美支持：RTMP 协议定义了使用 RTMP 发起下载 / 发布的方法，因此对于发布的播放可以统一使用 RTMP 协议。

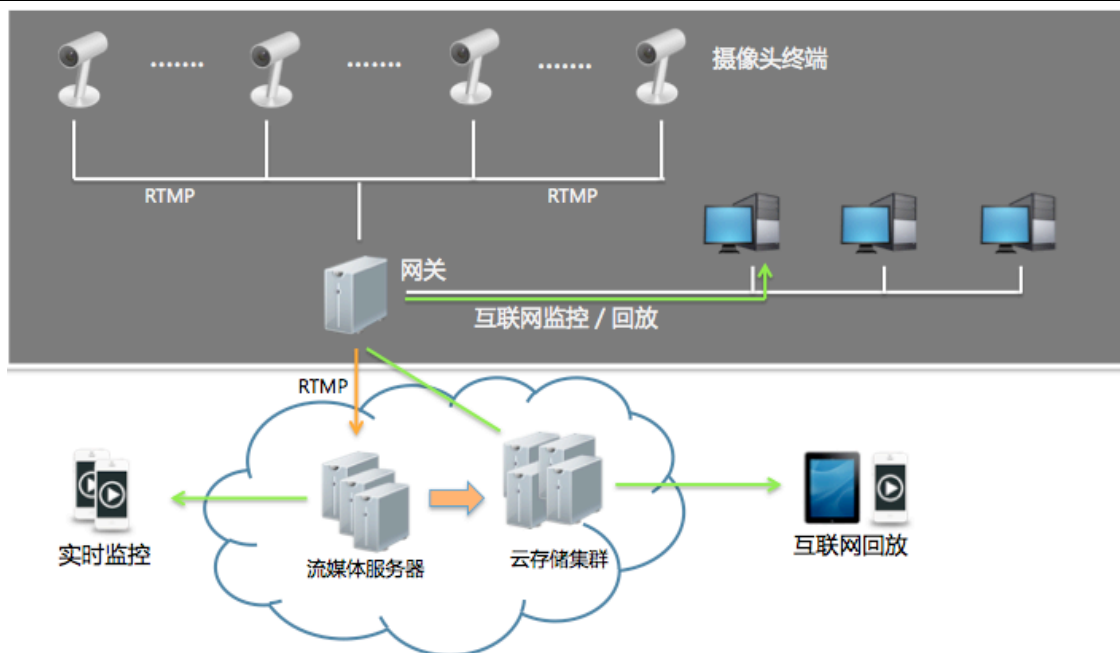
2.1.2 RTMP 协议的缺点

连接效率差：由于传统的 RTMP 协议是基于 TCP 协议，因此在传输上较为繁琐，包括握手处理与丢包处理都没有基于 UDP 协议的 RTP 简单干脆。

延时相对较高：由于 RTMP 的发布需要通过流媒体服务器，而非直接与摄像头 / 摄像机等设备直接交互，因此流的转发流程相比于 RTSP 会更长一些，根据流媒体服务器的处理与负载，延迟会增加 1-2 秒。

2.2 RTMP 协议应用

RTMP 直播摄像头的推流模式：



RTMP 摄像头可支持主动推送 RTMP 协议的流媒体至云端，以这种方式推流可以利用云存储 / 云计算来对流媒体进行处理，并且支持在任何时间任何地点通过互联网看到摄像头的输出内容。

2.2.1 内容推送

RTMP 可以以主动方式将流媒体推送至流媒体服务器，并且支持授权，如果支持推流方式进行传输则可以利用流媒体服务器与分发节点进行多媒体处理与内容分发，有效地打破摄像头的连接数限制。

2.2.2 流媒体支持

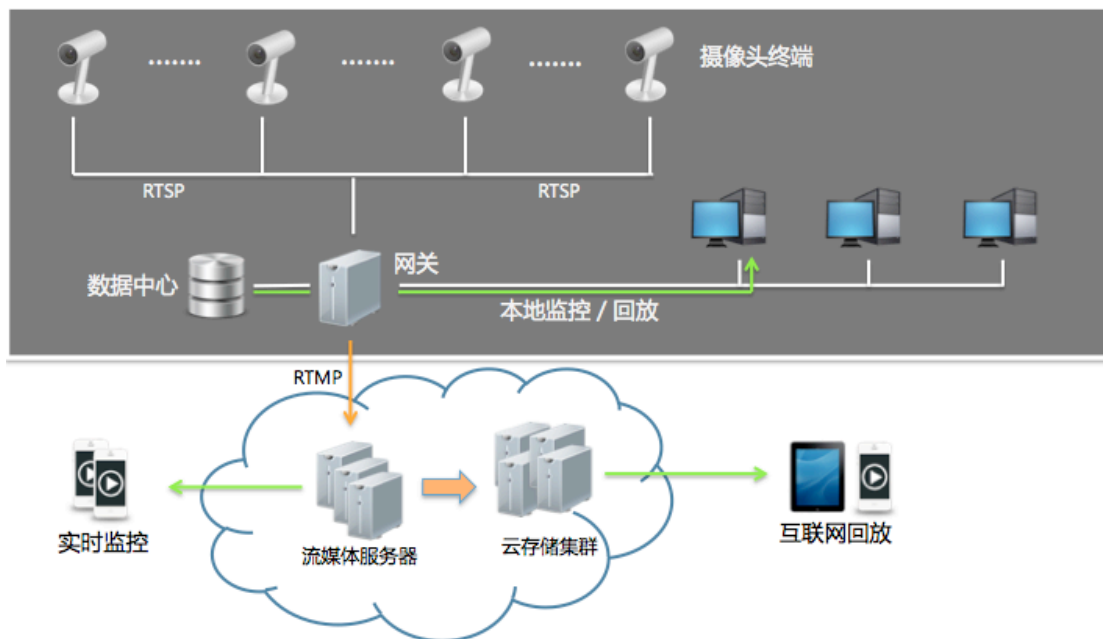
流媒体服务器可以将 IPC 的流进行存储 / 处理 / 分发，可以进行识别，水印，分不同码流分发，极大地丰富了流媒体的展示效果。

2.2.3 内容分发

主流的 CDN 提供商都支持 RTMP 协议的转发 / 处理，因此可以灵活地将原始码流分发到不同地区地 CDN 节点上，可以保证不同地区地观看效果一致。

3 RTSP 转 RTMP 协议方案

RTSP 有内网的优势，RTMP 有互联网的优势，如何融合二者的优点而不会影响到既有的布线、配置等是本节的说明目的。首先可以先考虑如下的架构图，如图：



这张图展示了融合内网 RTSP 协议与外网使用的 RTMP 协议的示意图，与之前直播摄像头架构不同的是，内网保留了原有的架构方案，只是在网关处转换了协议输出，这意味着可以在大多数网络摄像头的解决方案中增加互联网直播的功能而不影响到现有的配置，这个方法可以使用纯软件实现，不过需要在网关处部署转发程序，当然也可以使用一台普通的内网 PC 或服务器。

3.1 FFmpeg 方案

FFmpeg 是业界成熟的流媒体框架，其中包含了多个开源媒体库，如 libavcodec, libx264 等，对于 ffmpeg 可以将协议层进行转换，使用：

```
ffmpeg -i rtsp://192.168.x.x/sample.264 -vcodec copy -f flv rtmp://sample.com/app/stream
```

该命令将输入的 rtsp 流媒体转发为 rtmp 协议输出，当然 ffmpeg 的好处是可以在此同时进行码率 / 分辨率 / fps 的控制，在这里暂时不作展开。

不过对于 ffmpeg 来说，其加载的库较多，因此以进程方式启动的 ffmpeg 会占用较多资源。以下在同一配置虚拟机内，启动 2 个进程作转发服务来观察资源的消耗：

PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
20	0	358544	27060	11788	R	9.0	2.7	0:01.53	ffmpeg
20	0	358196	26808	11792	R	7.0	2.6	0:01.41	ffmpeg

3.2 LIVE5 方案

LIVE555 是开源库，我们基于开源 LIVE555 方案提供了 RTSP 的代理转发服务程序，该服务的功能与 ffmpeg 类似，由于 LIVE555 的轻量级 RTSP 实现，整个服务程序的资源占用相当少，可以在同一个虚拟机内对比两种方案的资源对比。

PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
20	0	48872	18724	2568	S	8.3	1.8	0:00.72	rtsp_proxy
20	0	48872	18804	2568	S	7.6	1.8	0:02.38	rtsp_proxy

可见，在但进程模式下，基于 live5 方案的 proxy 方案在资源消耗上较 ffmpeg 更有优势。

参考材料

[1] ADOBE FLASH VIDEO FILE FORMAT SPECIFICATION VERSION 10.1

[2] 基于RTMP直播技术的IP摄像头