# 基于 socket 的 TCP、RTP 视频传输对比

21009102148 黄陈智博

## 1 实验目标

应用视频传输协议 RTP,分别通过 TCP、UDP协议传输视频,并对比视频传输质量(时延、卡顿、视频质量)。

## 2 实现方案

#### 2.1 总体方案

应用 ffmpeg、ffplay 和开源软件 mediamtx,分别构建基于 UDP、TCP 的视频流

- RTP 默认基于 UDP, 此处直接推 RTP 流
- 由于未知原因,ffmpeg 无法通过 TCP 推 RTP 流,故此处使用开源软件 mediamtx 构建 RTSP 服务器并使用 ffmpeg 推 RTSP 流替代。
- 分别通过两种协议推不同常用分辨率的视频流,观察视频传输质量,并测量以下参数分析:
- 1. 时延:通过程序开始运行到程序显示画面的时间定量;
- 2. 卡顿: 通过视频帧率定量;
- 3. 视频质量: 观察视频是否有出现明显画面撕裂。

#### 2.2 实验环境

• CPU: intel i3-1115g4

• 内存: 16GB

• 操作系统: Ubuntu 22.04

• 传输链路: localhost(127.0.0.1)

### 2.3 编译命令

本次实验分为两个文件夹 server、clinet, 分别在两个文件夹的终端内输入

g++ main.cpp -o main.o

./main.o

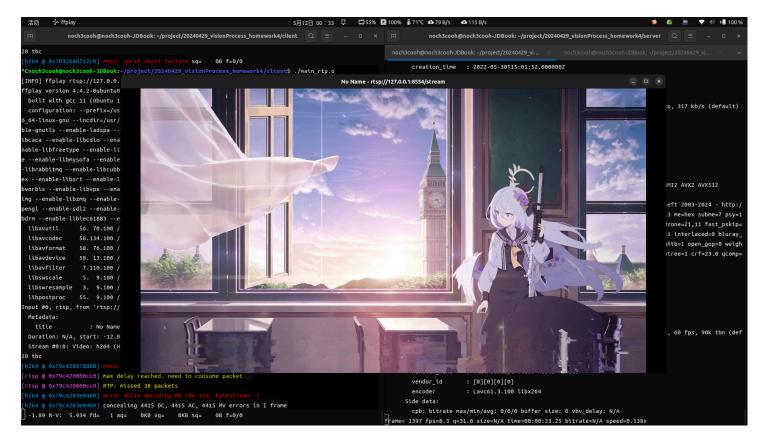
## 3 实现结果

分辨率	时延 (TCP)	帧率 (TCP)	是否有画面撕裂 (TCP)	时延 (UDP)	帧率 (UDP)	是否有画面撕裂 (UDP)
4K	17s	8.3	是	34.4s	7.2	是
2K	13s	21	否	10.43s	19	否
1080p	6.4s	35	否	7.36s	40	否
720p	4.86s	59	否	2.82s	59	否
480p	2s	58	否	1.31s	59	否

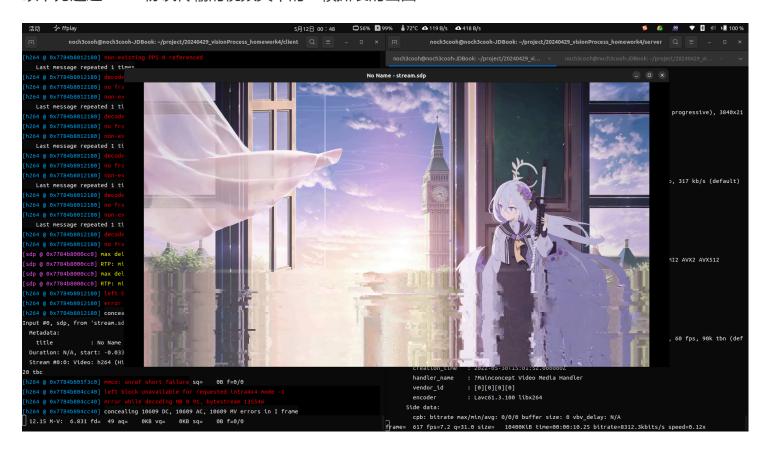
注:源视频文件均为60帧视频

以上为实验测得结果,我们可发现同等分辨率情况下 UDP 协议的传输效果大致好于 TCP 协议。例如 1080p 下,虽然时延 UDP 协议多余 TCP 协议,但可认为是误差,通过 UDP 传输的视频帧率是高于通过 TCP 协议传输的。且在更低分辨率下,此时帧率均相近,达到了源视频的极限,但是时延 UDP 协议总体低于 TCP 协议。

当然,TCP协议也不是没有优点,其三次握手能够极大地保证数据的稳定传输。可见在 4K 分辨率下,不管基于何种协议,传输画面均出现了一定程度的撕裂,以下为通过 TCP 协议传输的视频其中的一帧 撕裂的画面:



#### 以下为通过 UDP 协议传输的视频其中的一帧撕裂的画面:



我们可以明显看出通过 TCP 协议传输的视频画面撕裂少于通过 UDP 协议传输的。可见在数据量过大时,TCP 协议的特性能够尽量降低数据传输出错的概率。

## 4 收获心得

本次实验对TCP、UDP协议的特性有了清楚的认识,并通过对比实验探究出了这两种协议在视频传输场景的效果。