

WebRTC 技术手册

1. 系统简介

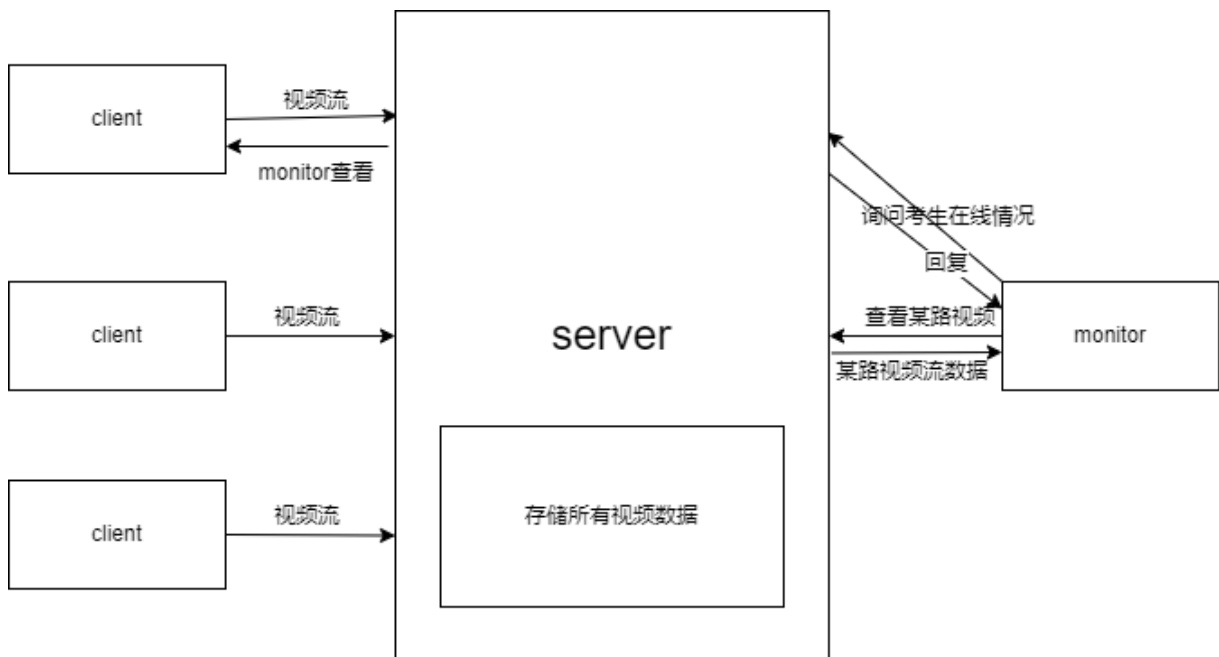
本系统是一个线上考试监考系统，分为学生端和监控端，均可通过服务器固定 IP 地址获取，在登录后进行使用。学生端开始考试后，系统会通过电脑前置摄像头录制考生及环境，并截取屏幕视频；监控端可以在考试过程中随时查看所有考生的任意视频，并通过小窗展示。

2. 模块关系

考生端所有视频传输给服务端，服务端根据监考端的查看要求按需传输数据

2.1 数据流图

数据流主要为视频数据，由 client 端发往 server，再由 server 发往 monitor

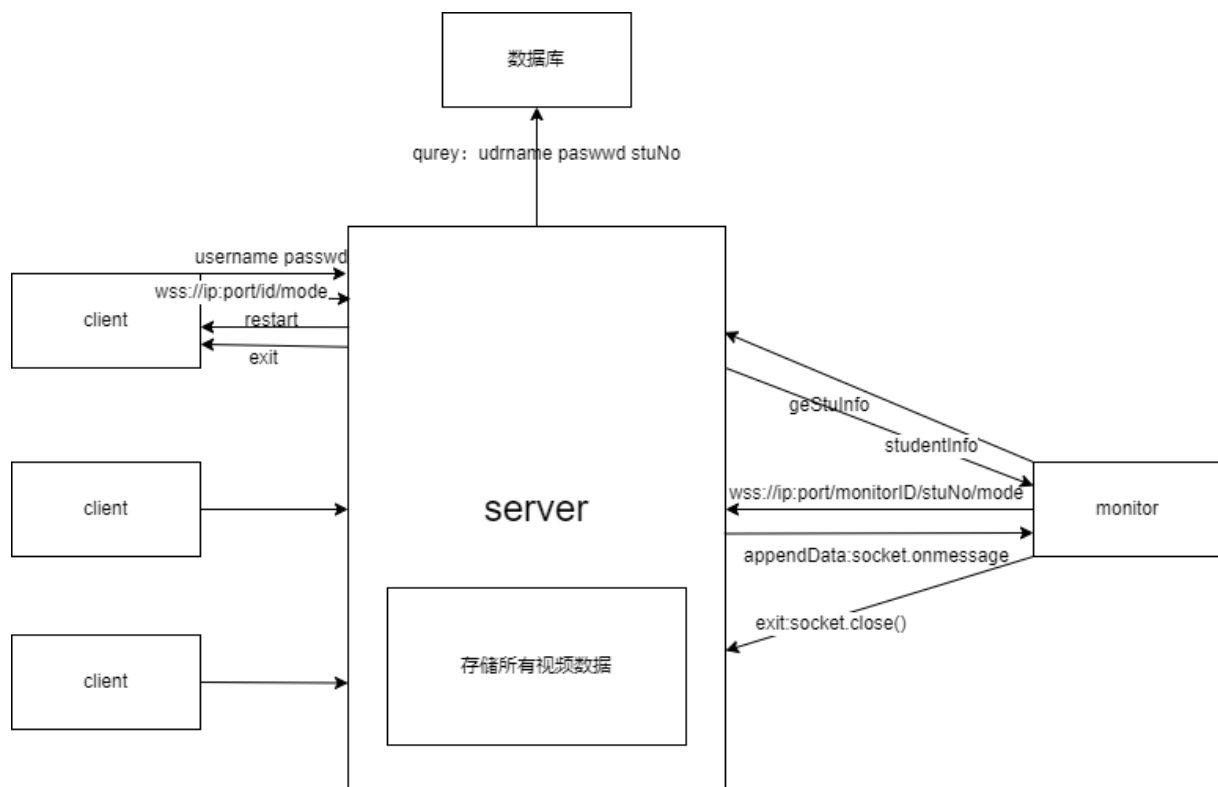


2.2 控制信令关系

本系统主要信令为：

- 登录信令：由 client 或 monitor 发往 server，信令格式为：
`https://{public_ip}:{public_https_port}/user`
- 开始考试信令：由 client 发往 server，信令格式为：
`wss://{socketIP}/{client_id}/{mode}`
- 视频信令：由 client 发往 server，通过全双工的、client 发起的 websocket 传送

- 重新开始信令：由 server 发往 client，使 client 停下重新开始录制以获得新的视频头。
信令格式为 restart，通过全双工的、client 发起的 websocket 传送
- client 退出考试信令：由 client 发往 server，信令格式为：
`https://{public_ip}:{public_https_port}/exit`
- monitor 查询学生在线情况信令：由 monitor 发往 server，信令格式为：`/queryStu`
- monitor 查看视频信令：由 monitor 发往 server，信令格式为：
`${socketUrl}/{monitor_id}/${stuNo}/${mode}`
- 视频信令：由 server 发往 monitor，通过全双工的、monitor 发起的 websocket 传送
- monitor 结束考试信令：由 monitor 发往 server，信令格式为：
`https://{public_ip}:{public_https_port}/exit`



3. 视频编解码标准

视频采用 VP8 的编码模式，清晰度和帧率和码率设置如下

```
[frame]
width=1280
height=720    #高度
rate = 12 ;推荐每秒帧率
audioBitsPerSecond=128000 #音频码率
videoBitsPerSecond=500000 #视频码率
```

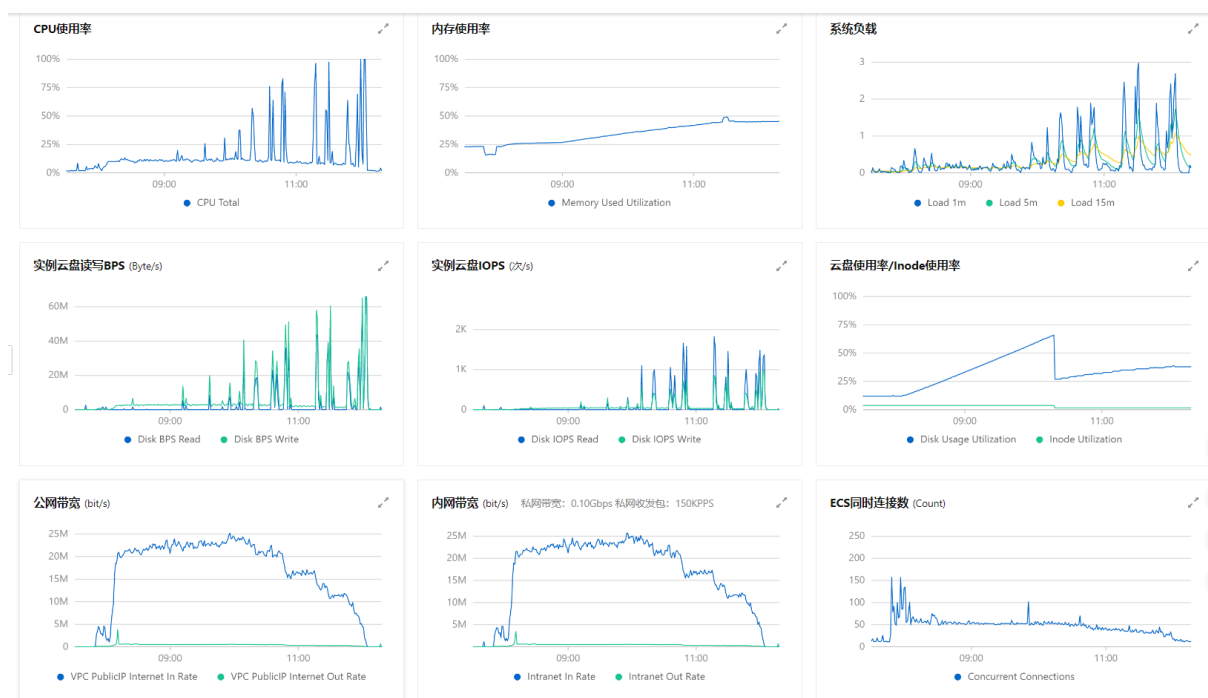
4. 配置文件修改

配置文件 `webrtc-hkl.conf` 位于根目录下，可以配置以下信息，还可以添加注释。

```
gear webrtc-hkl.conf X
gear webrtc-hkl.conf
1  [root-dir]
2  /home/1951108-webRtc/video
3
4  [frame]
5  width=1280
6  | height=720    #高度
7  rate = 12 ;推荐每秒帧率
8  audioBitsPerSecond=128000 #音频码率
9  videoBitsPerSecond=500000 #视频码率
10
11 [reconnect]
12 try_times = -1  #15  # -1 means unlimited
13
14 [server-args]
15 local_ip=0.0.0.0
16 public_ip=81.68.125.160
17 public_https_port = 443  # map to local_https_port
18 public_socket_port = 11000 # map local_socket_port
19
20 local_https_port = 443
21 local_socket_port = 11000
22
23 is_daemon=False
24 CA_pem=CA/secret.pem
25 CA_key=CA/secret.key
26
```

5. 系统性能

经测试，本系统能支持 30 人双路视频录制四小时。在设置 width=1280；height=720；rate = 12；audioBitsPerSecond=128000；videoBitsPerSecond=500000 的情况下，系统资源占用情况如下：



可以看出，在有人结束考试后，CPU 解码占用率升高；服务器下行带宽与考试人数成正比；服务器上行带宽在 monitor 查看视频数有关。

6. 待改进的不足

- 前端界面仍需美化
- 增加注册用户功能
- 系统对于外界攻击抵抗性较低