

Evaluating Quality of Experience (QoE) for Online Video Conferencing in Real Time



Department of Computer Science and Technology
School of EECS
Peking University

2021-04

Outline

- **Lab-01 assignment**
- **实验结果样例**

Lab assignment (1/6): 软硬件环境准备

- 1-3人组队，建议2-3人
- 软件app: Zoom, Teams, Tencent Meeting, DingTalk
- 客观硬件
 - Personal computers: Windows, MacOS
 - Personal smartphones: iOS, Android
 - **OpenNetLab nodes: Windows (待部署)**
- 网络条件 network connections: Speedtest.net基本测试
 - WiFi
 - 4G LTE or 5G (自己的运营商) ——手机可以做热点，电脑连热点开会，是为了测试移动运营商网络；流量消耗花费可以告诉助教。

Lab assignment (2/6): 视频录制、网络报文抓取工具

■ 视频数据录制

- 电脑软件录屏或者保存录像
 - OBS virtual camera: 使用方法助教会给出
 - 个别app录不了声音
- 手机录屏
- 无论什么方法, 只要是会议一方的录像就行 (不能是云端录像, 云端录像是云服务器那边接收到的延迟、画质, 和用户本地看到不一样)

■ 网络抓包数据

- WireShark

Lab assignment (3/6): 视频会议录制流程一

1. **录制前**，用Speedtest.net测速，并记录作为默认网速
2. **录制同时**，打开WireShark抓取网络流的包
3. **用户真人会议模式session：4个apps，1.5小时左右**
 - 注意首先创建会议，其他人加入，是会议模式，而不要是One-one call模式
 - 组内队员：校内不同楼
 - WiFi，先测速Speedtest.net，组内队员相互在线会议5分钟左右
 - 4G/5G，先测速Speedtest.net，组内队员相互在线会议5分钟左右
 - 家人/朋友：学校——家/国外/外地
 - WiFi，先测速Speedtest.net，队员找校外/国外的朋友/家人在线会议5分钟左右
 - 4G/5G，先测速Speedtest.net，队员找校外/国外的朋友/家人在线会议5分钟左右

Lab assignment (4/6):视频会议录制流程二

4. 机器会议模式session: 4个apps, 耗时2个半小时左右

- 机器会议模式用虚拟摄像头 或者 screen sharing 播放
- **2个样例视频 (en-1、zh-1)** : 助教在pku disk中给出
 - <https://disk.pku.edu.cn/#/link/729D4B9B31A3B08DFF840F83FAA19FE8>
- 组内队员: 校内不同楼, OBS虚拟摄像头
 - WiFi, 先测速Speedtest.net, 组内队员相互在线会议, 一方播放助教提供的 en-1、zh-1视频, 每个视频播放5分钟左右
 - 4G/5G, 先测速Speedtest.net, 组内队员相互在线会议, 一方播放助教提供的 en-1、zh-1视频, 每个视频播放5分钟左右
- 组内队员: 校内不同楼, 播放视频screen sharing给对方
 - WiFi, 先测速Speedtest.net, 组内队员相互在线会议, 一方播放助教提供的 en-1、zh-1视频, 每个视频播放5分钟左右
 - 4G/5G, 先测速Speedtest.net, 组内队员相互在线会议, 一方播放助教提供的 en-1、zh-1视频, 每个视频播放5分钟左右

5. 机器session over OpenNetLab (待部署)

- 国内节点——国内节点
- 国内节点——韩国/新加坡节点

Lab assignment (5/6): 评价指标 Metrics

■ Metrics计算方法：助教会在pku disk中给出

- <https://disk.pku.edu.cn/#/link/729D4B9B31A3B08DFF840F83FAA19FE8>

■ 视频数据：给一个app的一个session，分段实时打分，曲线图

- **Noise、Blur、Freeze**: 以200帧为采样间隔，计算采样区间内blur和noise的平均值，以及200帧内统计为freeze的帧数
- **Synchronization音画同步**: 窗口 $vshift = 70$, 处理过程中默认帧率为 $f = 25\text{fps}$, 以每100帧为单位，取 $[-vshift, vshift]$ 窗口的dist的平均值，为 $length = 2*vshift + 1$ 的list，记为 avg_dist
 $Confidence = medium(avg_dist) - min(avg_dist)$
 $Offset = (vshift - i) * 1/f$ 其中 i 为 avg_dist 中最小值的下标
相当于将4秒取为一个单位进行平均

■ 网络抓包数据

- Packet delay、packet length等指标
- 底层用的是UDP包，RTP包（有的app封装太强，分析有难度）

Lab assignment (6/6): 提交文件与方法

- 1-3人组队，建议2-3人
- 【统一格式】视频文件，文件名格式：2021-04-19-自己编号.mp4
- 【统一格式】视频文件配置文件，即每个视频所对应Readme文件：
 - 视频文件名
 - 数据录制时间、双方所处地点：校内哪个楼，校外国外城市？
 - 所用电脑/手机配置
 - 网络WiFi/4G/5G环境、运营商信息、SpeedTest网络测速
 - 真人对话，还是机器播放视频？如果是机器，播放的是几号视频？
- 每个视频对应的WireShark网络抓包数据文件
- 视频质量分析报告：word或者pdf文件
 - 根据数据和Metrics计算方法画图表
 - 分析所观察到的现象
- **提交地址：** pku disk中创建自己组员学号的文件夹，学号间用 - 隔开
 - <https://disk.pku.edu.cn/#/link/0649F26FBEF7E591635BD9B95865DE23>
- **提交deadline：2021-May-3, 23:59PM**

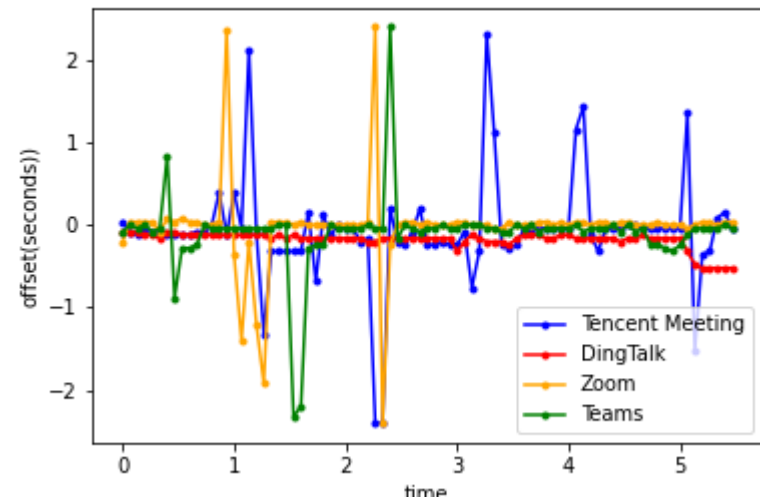
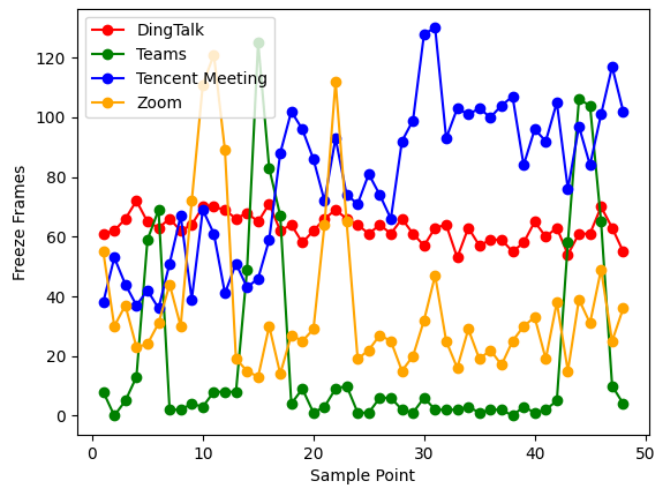
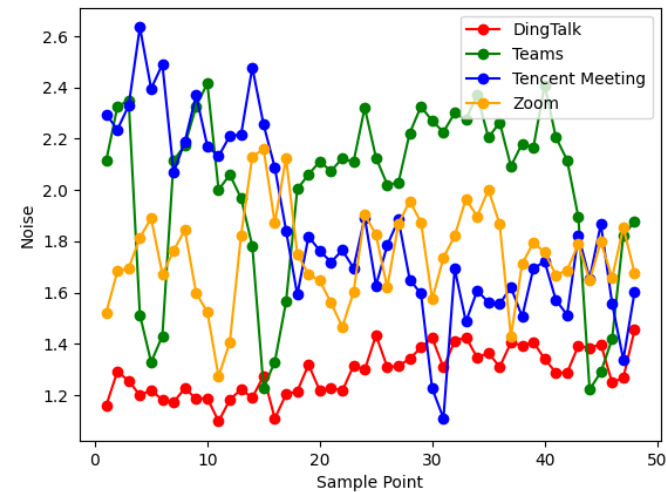
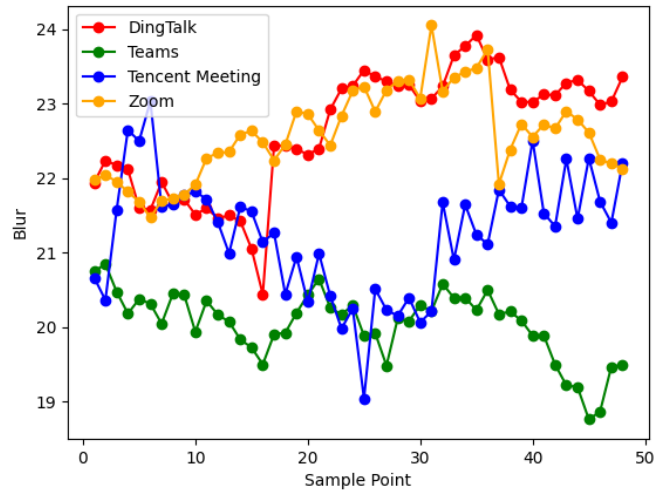
Outline

- **Lab-01 assignment**

- **实验结果样例**

- 样例只供参考，只是助教自己场景下测试的结果，需要根据自己的数据分析

Results at a glance: Blur, Noise, Freeze, Offset



Wireshark抓包分析

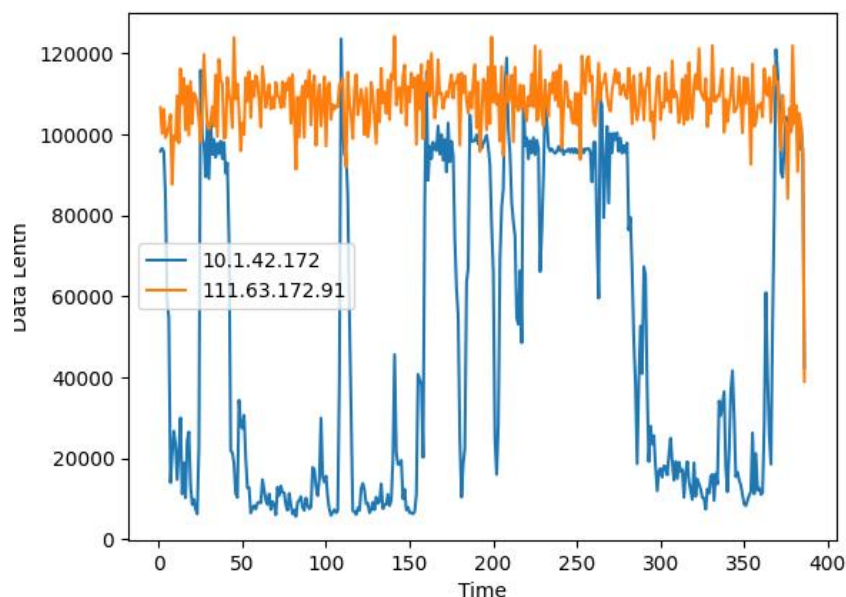
实验条件:

四组实验在一个半小时的时间内分别独立录制
 两边均未开代理
 使用obs studio本地进行录屏
 使用wireshark抓包

	Microsoft Teams	Tencent Meeting	Dingtalk	Zoom
协议	UDP	UDP	STUN	UDP
IP Address	104.215.55.95	109.244.170.61	111.63.172.91	134.224.235.213
IP归属	USA/Iowa/Des Moines	China/Beijing	China Mobile Guangdong	USA/Georgia/Augusta
平均每秒UDP包长度(bytes/s) (收/发)	155718/147095	187178/186679	108420/49705	144348/121716
平均每秒UDP包数量 (packets/s) (收/发)	239.68/203.14	304.99/247.58	159.53/89.38	171.02/136.93
平均每个包长度 (bytes/packet) (收/发)	650.00/728.76	608.54/750.85	682.43/464.85	832.50/892.64

Wireshark抓包分析：UDP包总长度-时间

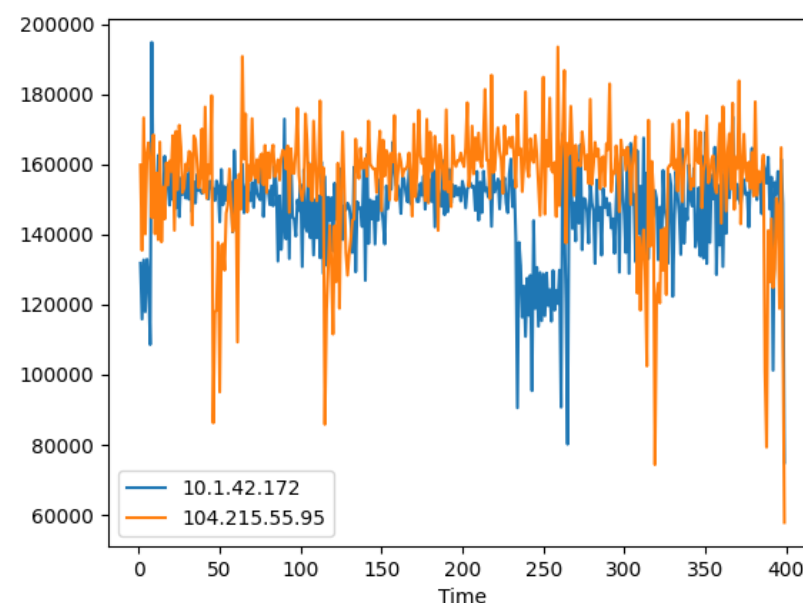
Dingtalk



10.1.42.172: 本地发出的包

111.63.172.91: 钉钉服务器发出，本地接收到的包

Teams

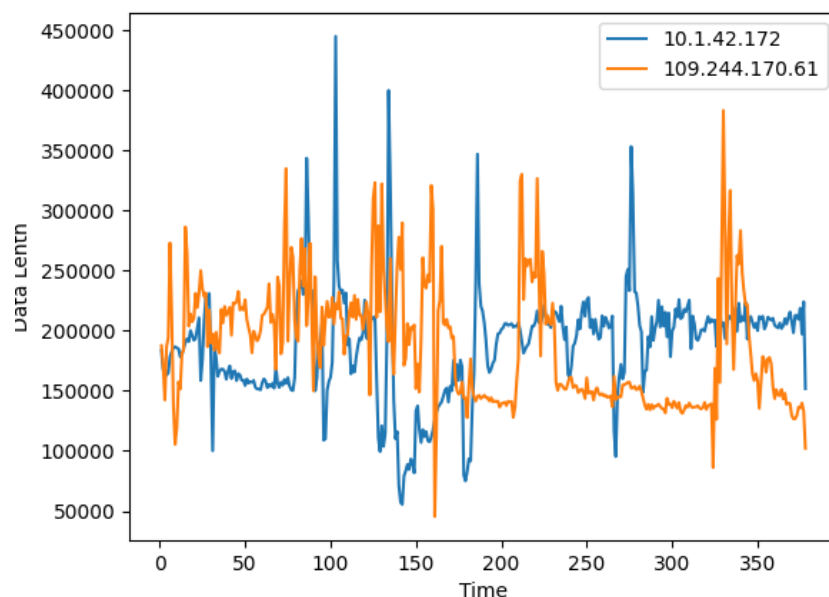


10.1.42.172: 本地发出的包

104.215.55.95: Teams服务器发出，本地接收到的包

Wireshark抓包分析：UDP包总长度-时间

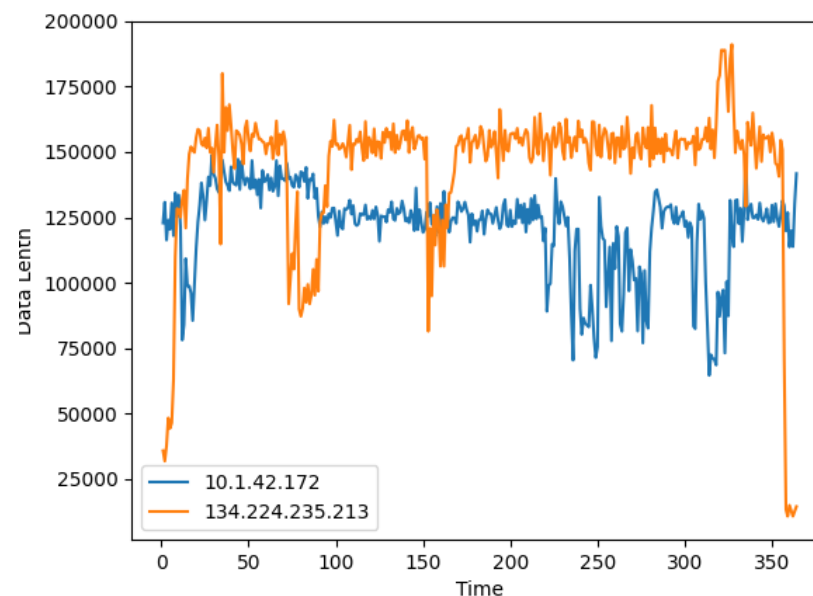
Tencent Meeting



10.1.42.172: 本地发出的包

109.244.170.61: 腾讯会议服务器发出，本地接收到的包

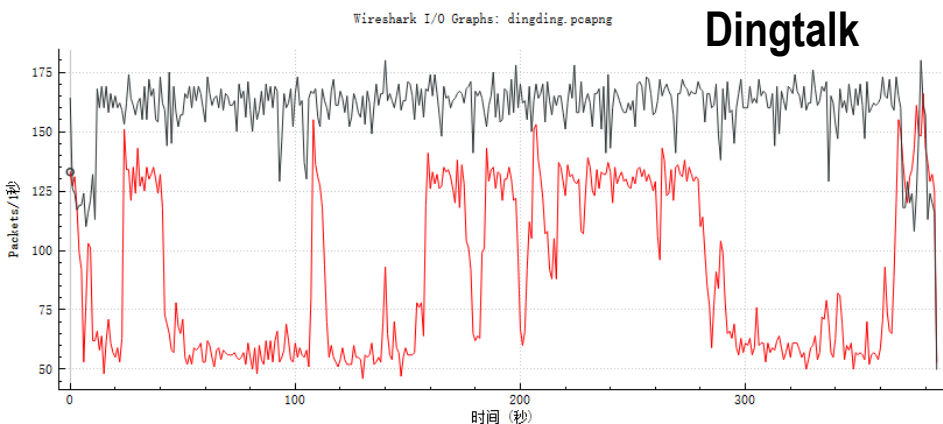
Zoom



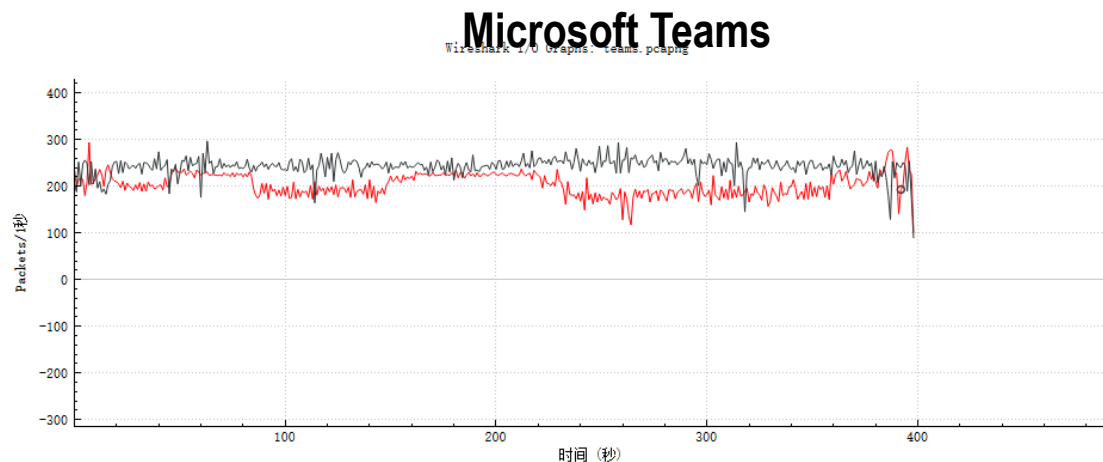
10.1.42.172: 本地发出的包

134.224.235.213: Zoom服务器发出，本地接收到的包

Wireshark抓包分析：UDP包数目-时间



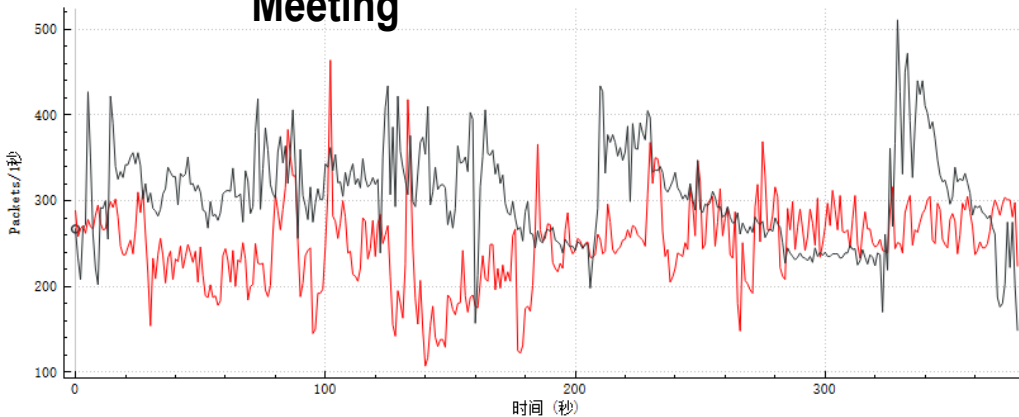
红色：本地发出的包
黑色：接收来自服务器的包



Wireshark抓包分析：UDP包数目-时间

Tencent Meeting

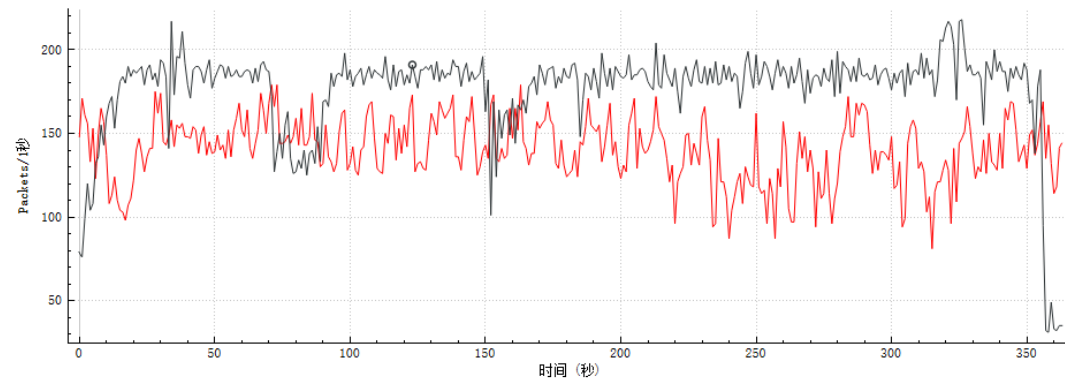
Wireshark I/O Graphs: tencentmeeting.pcapng



红色：本地发出的包
黑色：接收来自服务器的包

Zoom

Wireshark I/O Graphs: Zoomresult.pcapng



any
questions?

Thanks