

一种视频会议录像播放器的设计与实现

论文作者:廖可知、袁华、张凌

演讲人:沈琳焘



主要内容

- 背景及研究概况
- 播放器设计
- 播放同步原理
- 播放控制实现
- 测试
- 总结
- 实际应用



Part 1

背景及研究现状

Qampus



华南理工大学控股企业

产学研技术支持:



广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD

遇到的困难

- 名老中医的传承问题
 - 数量少
 - 方式特殊
 - 所需条件特殊

解决方案

- 将名老中医的会诊全过程录制下来
 - 多人实时观看
 - 多角度、全方位
 - 事后反复观摩学习

多录视频录制

• 单流形式

流切换进行录制



电影模式

同时显示多个画面



分屏模式

• 多流录制

保持原分辨率

占用空间

灵活性

专用播放器

应用领域和已有成果

- 目前的主要应用领域
- 已有成果



Part 2

播放器设计

Qampus



华南理工大学控股企业

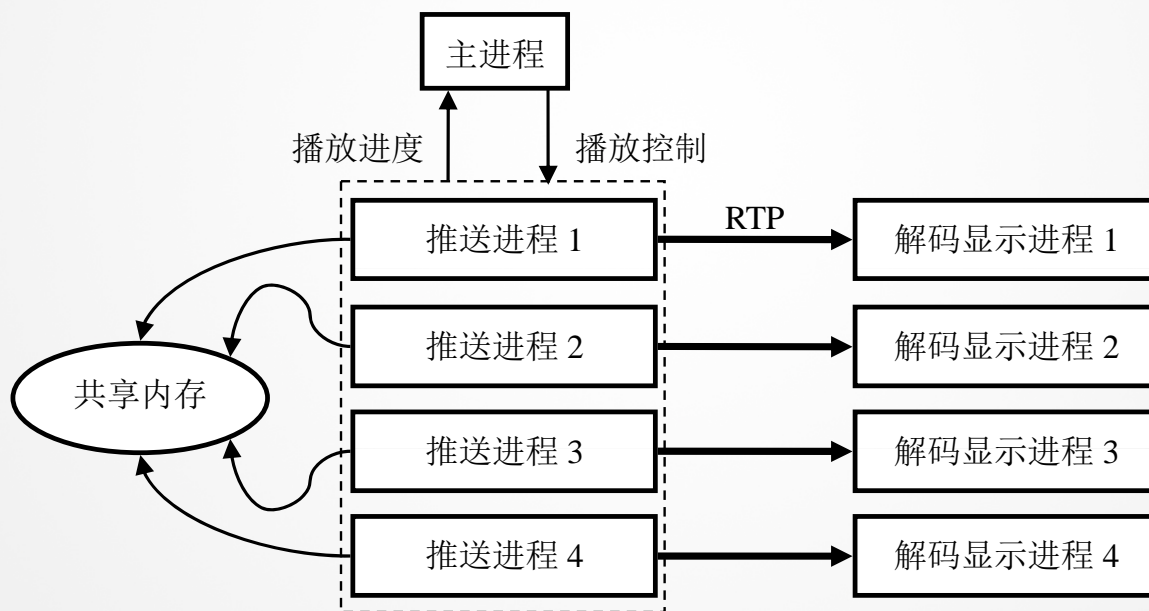
产学研技术支持:



广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD

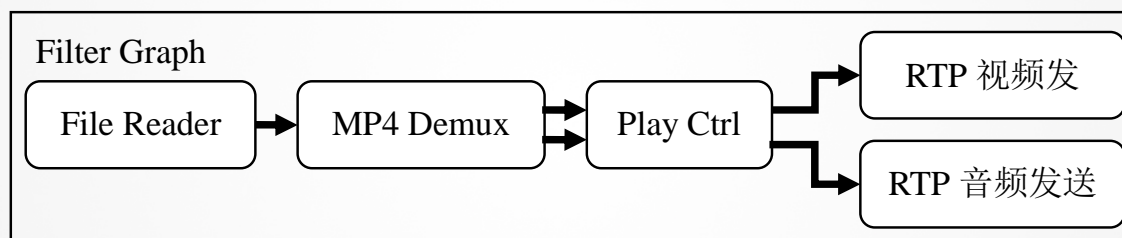
播放器设计

多路播放器架构:



播放器设计

推送进程中的Graph:



解码进程中的Graph:





Part 3

播放同步原理

 Campus



华南理工大学控股企业

产学研技术支持:

 CCNL

广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD

播放同步原理

- 建立虚拟时间轴
- 各路文件按照虚拟时间轴的进度进行推送以实现同步

表 1 待播放文件示例

文件编号	文件时间戳	文件时长(ms)
1	1432881686217	3600000
2	1432881682972	3604230
3	1432881684563	3603321

每个文件记录了一个文件时间戳，以1970年1月1日0时以来的毫秒数表示



Part 4

播放控制实现

Qampus



华南理工大学控股企业

产学研技术支持:



广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD

播放控制实现

- 变量定义

用 $t_{offset(n)}$ 表示第 n 路文件的播放延迟； t_{sample} 表示从MP4文件中还原的某个DirectShow样本的时间戳（从文件还原的样本时间戳从0开始）； t_{base} 用于在暂停或定位后调整样本时间戳

则样本在模拟实时流中的时间戳 t_{sample}' 可根据式1计算。

$$t_{sample}' = t_{sample} + t_{offset(n)} + t_{base}$$

t_{base} 为多路共享数据，存储在共享内存中，通过一个协商机制确定。

播放控制实现

- 启动后

- 按照基本同步原理计算，从虚拟呈现时间轴0时刻开始推送样本， t_{base} 为0， $t_{offset(n)}$ 为上一节方法计算的值。

- 暂停与恢复

- 记录时间轴时刻 t_{pause} 。暂停期间样本停止推送。当恢复播放后，得到此时的时间轴时刻 t_{resume} 。然后计算

$$t_{base} = t_{base} + (t_{resume} - t_{pause}) + delay$$

播放控制实现

- 随机定位

- 若用户要定位到的时刻为 t_{seek} ，由于每路视频的 $t_{offset(n)}$ 不同，则相应的定位时刻也不同，对于第 n 路的定位时刻 $t_{seek(n)}$ ，可通过如下计算得到。

$$t_{seek(n)} = t_{seek} - t_{offset(n)}$$

- 通过IMediaSeek接口定位，样本时间戳将相对定位时刻重新从0开始计算

$$\text{当 } t_{seek(n)} < 0, t_{offset(n)} = |t_{seek(n)}|; \text{ 当 } t_{seek(n)} \geq 0, t_{offset(n)} = 0$$

播放控制实现

- 共享数据协商机制

- 以最先设置该变量的进程为准

每个进程都设有一个 t_{base} ，每一个操作，主进程都会为其分配一个 op_id （递增且足够大）共享内存中除了共享变量的值，还保存对应的 op_id 。

- 推送进程每次更新共享数据都遵循如下规则：

比较 op_id

- 大于
 - 小于
 - 等于

Part 5

测试

Qampus



华南理工大学控股企业

产学研技术支持:

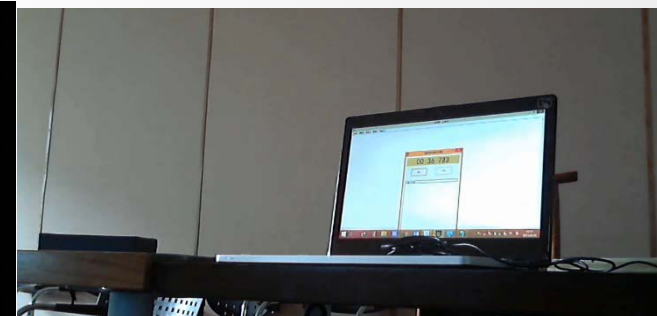
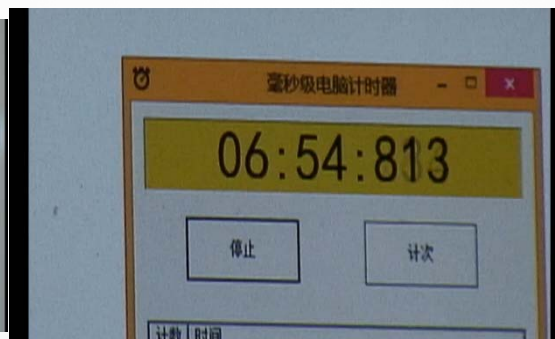
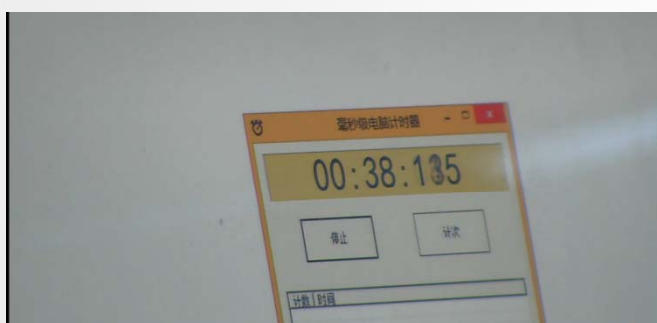


广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD

测试

- 视频采集方法

三台视频会议终端设备拍摄同一个毫秒计时器，并录制多组视频



测试

- 测试方法

每次使用实现的播放器播放一组视频，中间随机进行暂停、定位等操作，并恢复播放，在此过程中随机取样5次。每次取样选出画面中显示的毫秒计时器的最大时间和最小时间，以其差值作为同步差异。

测试

● 测试数据

测试 分组	视频编 号	起始偏 差 (ms)	多路最大同步差异 (ms)				
			1	2	3	4	5
1	1	2367					
	2	0	43	36	53	48	38
	3	7641					
2	1	7398					
	2	0	27	66	35	49	42
	3	5928					
3	1	0					
	2	6283	48	33	51	50	20
	3	2568					



Part 6

实际应用

Qampus



华南理工大学控股企业

产学研技术支持:



广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD

名医工作室录播系统整体解决方案



广州中医药大学第一附属医院示诊录播



中山市中医院名中医工作室录播系统





Part 7

总结

Qampus



华南理工大学控股企业

产学研技术支持:



广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD

总结

- 多流多媒体同时定位、暂停、恢复
- 高效解码
- 易扩展
- 具有较大实用价值

谢谢

 Campus



华南理工大学控股企业

产学研技术支持:



广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD