

math review

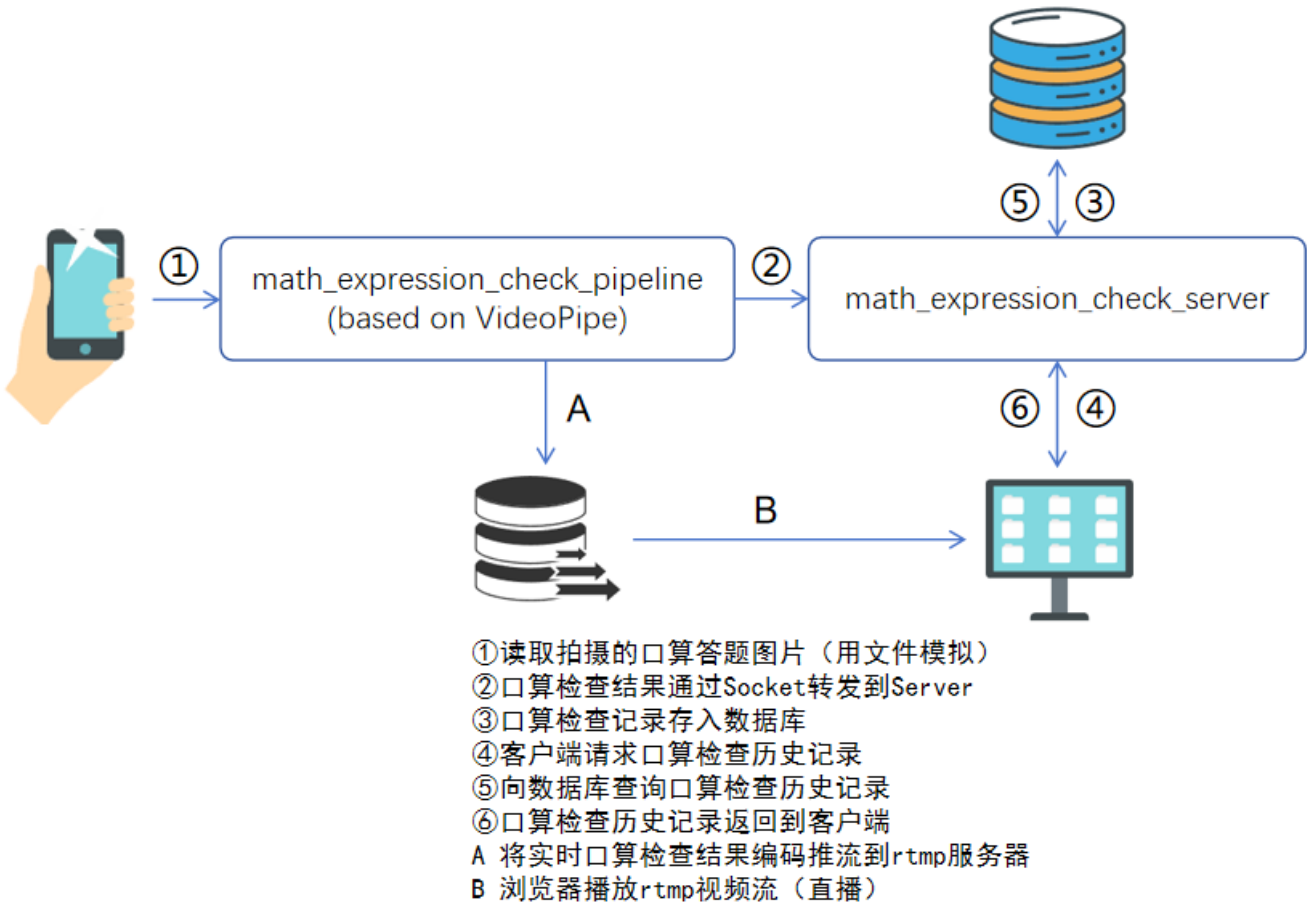
使用VideoPipe模仿作业帮APP做口算检查。

提前准备

- 1. 已准备好 VideoPipe 编译/运行环境（参见视频教程）
- 2. 已准备好本案例所需的测试模型和测试数据（即vp_data，具体参见视频教程）
- 3. 已安装好本案例中 Python3 所需的依赖库（主要是numpy,pandas,opencv,flask,faiss等，其余按需安装即可）

主要文件

- 1. math_expression_check_pipeline.cpp 运行VideoPipe管道读取图片，检测/识别图片中的数学等式、判断等式是否成立，并将结果通过Socket/UDP方式发送给后台服务。
- 2. math_expression_check_server.py 后台服务接收检查结果，存入数据库，并提供一个基于 flask 的Web UI界面供历史数据查询。
- 3. clean.sh 帮助清空当前workspace下面的所有缓存数据。



如何使用

- 1. CMake编译 math_expression_check_pipeline.cpp 生成二进制可执行程序并运行，它会实时识别数学等式、判断对错。（编译之前请先修改代码中 des_ip 和 rtmp推流地址）

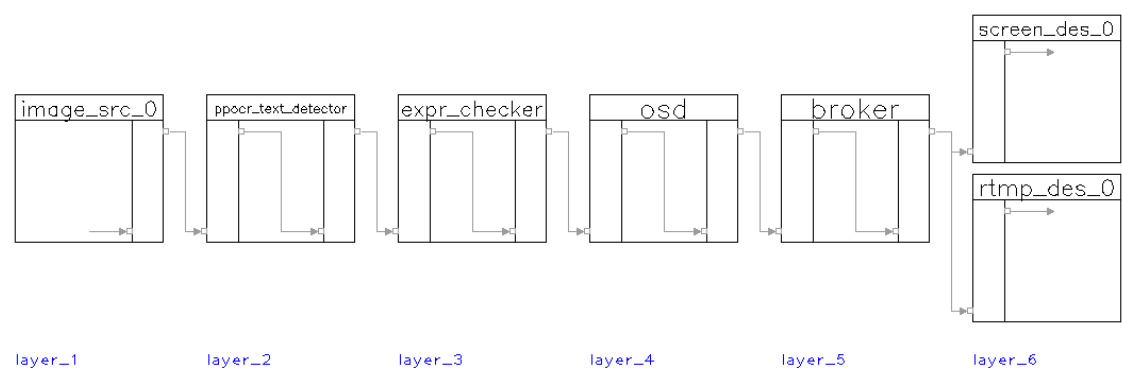
- 2. 运行 `python3 math_expression_check_server.py` 脚本, 接收检查结果, 然后打开浏览器访问 `http://server-ip:3636` 查看口算检查记录。(运行前, 先修改脚本中 `bind_ip` 和 `live_stream_0` 的值)

数据流向

- 1. [pipeline -> math expression checking results -> send via socket]
- 2. [receive checking results -> display results from web]

please run ``sh clean.sh`` if you want to restart sample from scratch.

VideoPipe管道介绍



- 1. `layer_1` 模拟获取口算答题纸图片, 实际可以从网络接收数据、或使用 `app_app_src_node` 从 host 侧代码获取。
- 2. `layer_2` 完成 **数学等式** 的检测&识别, 创建 `vp_frame_text_target`。这里直接基于开源的 `PaddleOCR` 项目实现, 实际应用需要自己训练 OCR 模型。
- 3. `layer_3` 完成 **数学等式** 结果判断, 更新 `vp_frame_text_target` 的 `flags` (`yes/no/invalid`), 分别表示 **正确/错误/等式无效**。这里涉及到 **数学表达式解析和计算**。
- 4. `layer_4` 完成结果绘制, 主要将口算检查结果 (`vp_frame_text_target.flags`) 按照不同的颜色 (**绿色/红色/橙色**) 绘制到帧上。
- 5. `layer_5` 完成数据转发, 将管道中的口算检查结果 (`vp_frame_text_target`) 按自定义格式, 以 `Socket/UDP` 的方式发送给 Python 后台服务。
- 6. `layer_6`
 - `screen_des_0` 负责 GUI 输出显示, 显示基本无延时。
 - `rtmp_des_0` 负责 rtmp 编码推流, Web UI 通过 rtmp 地址可以实时播放, 有若干秒延时。

重要知识点

- 1. `vp_frame_text_target` 类型。
- 2. **数学表达式解析和计算原理**。
- 3. `MID` 节点除了有 **模型推理**、**OSD**、**跟踪** 相关类型外, 还有哪些。
- 4. `vp_image_src_node` 和 `vp_app_src_node` 类型。

Sample运行截图

Math Expression Review Sample Based On VideoPipe

7x6-8=34✓

(3+7)×7=30^{×(70)}

(14-2)/6+3=5✓

5-5/2=2^{×(2.5)}

(19-9)/2=6^{×(5)}

sin(1.5)+2=8^{×(3)}

5%4-10=-9✓

3*2+(4=9^{invalid}

2+4*4-8=10✓

18-8-9=1✓

7+7-7+1-8✓

【Channel 0】 http://192.168.77.60/flv?app=live&stream=math_review_0

There are 10 math expression checking records. You can filter them by properties:

Select Time Period:

uid	time	total	num_of_yes	num_of_no	num_of_invalid	all_expressions	screenshot
0	2024-04-24 18:32:24	8	4	4	0	(1+2)*6-3=16,(10+2)*2/(4-1)=8,cos(45)-3=1,pow(10,2)+2/(3-1)=9, (1+2)*6-3=16,(-2+2)*2/(4-1)=0,18-8-9=1,7+7-7+1=8	
1	2024-04-24 18:32:27	11	5	5	1	(3+7)×7=30,(14-2)/6+3=5,7x6-8=34,(19-9)/2=6,sin(1.5)+2=8,5- 5/2=2,3*2+(4=9,5%4-10=-9,2+4*4-8=10,(10+2)*2/(4-1)=8,(1+2)*6- 3=16	