**2023年2月8日星期三**

目前简单了解了MMDetection的使用方式和模型移动部署框架

模型移动部署框架主要有三种：PaddlePaddle、NCNN和TensorFlow。不知道我们的模型会属于哪种模式，但不必急于弄清，因为后面可能还会有变化。目前最好多学几种部署方案，触类旁通。

框架不会影响运行速度，我的理解是来说NCNN比较通用，其他两种在自己的体系里使用起来格外方便。

首先尝试的是NCNN，要用到Android Studio，以自己的mi 6手机作为移动端，尝试进行简单的开发，然后到部署模型。

**2023年2月9日星期四**

昨天用Android Studio把一个Hello World程序部署到了手机上，今天成功把NCNN的一个YOLOv5官方demo部署到了手机上，并成功运行。

**报错记录：**

**Android Studio no devices**

**Installation did not succeed. The application could not be installed: INSTALL\_FAILED\_USER\_RESTRICTED**

**原因分析：权限不足，Android Studio/计算机无法访问移动设备/手机或无法向手机发送APP。**

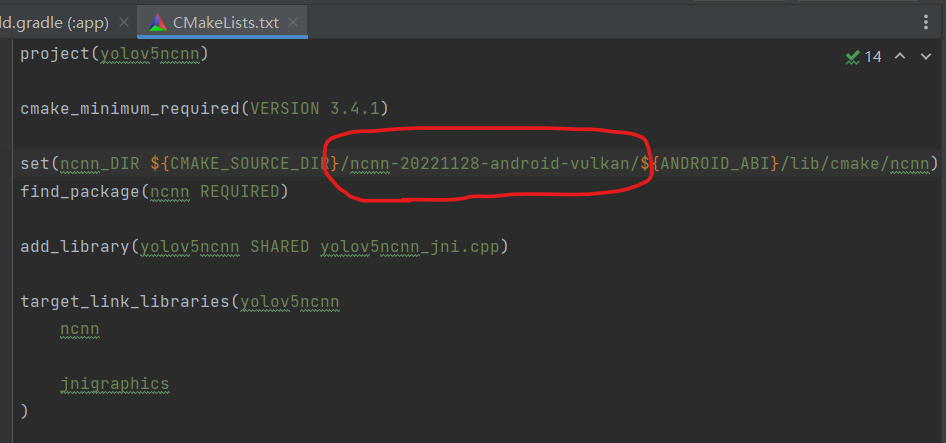
**解决方案：手机要打开开发者模式，打开“USB调试”及其下的“USB安装”。如果仍然报如上错误，可断开连接，确认开启上述按钮后重新连接。**

**By not providing "Findxxx-flight-algorithms.cmake" in CMAKE\_MODULE\_PATH this project has asked CMake to find a package configuration file provided by "xxx-flight-algorithms", but CMake did not find one.**

**原因分析：没有正确添加CmakeLists.txt要求的配置文件。**

**解决方案：将官网配套的 “ncnn-20221128-android-vulkan.zip”解压缩后整个文件夹放入 “D:\AndroidTool\AndroidProject\ncnn-android-yolov5-master\app\src\main\jni”路径下。**

**且CmakeLists.txt中的路径要更新为与实际文件夹名称一致。**

****

**No toolchains found in the NDK toolchains folder for ABI with prefix: arm-linux-androideabi**

**原因分析：最新版ndk（version=25.x.xxxxxxx）的toolchains文件夹中无arm-linux-androideabi文件**

**解决方案：两种方法**

1. **同时安装低版本的ndk（如version=21.x.xxxxxxx，约1GB），将低版本ndk中toolchains 文件夹下的arm-linux-androideabi等文件复制到25.x.xxxxxxx版本ndk的toolchains 文件夹中.**
2. **安装低版本的ndk，然后在build.gradle的android代码块内添加一句：“ndkVersion '22.1.7171670'”即可。**

一、CPU的浮点计算性能公式

我们常用双精度浮点运算

能力衡量一个处理器的科学计算

的能力，就是处理64bit小数点浮动数据的能力。

intel的最新cpu支持高级矢量指令集

AVX2、AVX512， 其中AVX2的处理器的单指令的长度是256bit，每颗intelCPU包含2个FMA，一个FMA一个时钟周期可以进行2次乘或者加的运算，那么这个处理器在1个核心1个时钟周期可以执行256bit\*2FMA\*2M/A/64=16次浮点运算，也称为16FLOPs，就是Floating Point Operations Per Second；

支持AVX512的处理器的单指令的长度是512Bit，每个intel核心假设包含2个FMA，一个FMA一个时钟周期

可以进行2次乘或者加的运算，那么这个处理器在1个核心1个时钟周期可以执行512bit\*2FMA\*2M/A/64=32次浮点运算，也称为32FLOPs。

就是说理论上后者的运算能力其实是前者的一倍，但是实际中不可能达到，因为进行更长的指令运算，流水线之间更加密集，但核心频率会降低；导致整个处理器的能力降低；

一个处理器的计算能力和核心的个数，核心的频率，核心单时钟周期的能力三个因素有关系。

GPU的浮点性能计算公式

GPU能做的CPU都能做，CPU能做的GPU却不一定能够做到，GPU一般一个时钟周期可以操作64bit的数据，1个核心实现1个FMA。

这个GPU的计算能力的单元是：64bit\*1FMA\*2M/A/64bit=2FLOPs/Cycle。

GPU的计算能力也是一样和核心个数，核心频率，核心单时钟周期能力三个因素有关，但是架不住GPU的核心的数量多

例如：对现在nvidia 的pascal架构超算卡--- Tesla P100，是1792核@1.328GHz,其理论的双精度浮点性能是：1792Core\*1.328GHZ\*2FLOPs/Cycle=4759.552GFLOPs=4.7TFLOPs。

例如：对现在nvidia 的Volta架构的超算卡---Tesla V100，是2560核@1.245GHz，其理论的双精度浮点性能是：2560Core\*1.245GHZ\*2FLOPs/Cycle=6374.4GFLOPs=6.3TFLOPs

现在ML繁荣的时代，对64bit长度的浮点运算需求不是那么的大，反而是32bit或者16bit、8bit INT、4bit INT的运算需求比较大。

因此nvidia 最新的tesla一直在强调单精度

甚至半精度，turing就是这样的。

intel为了加速这些计算，也在其处理器中实现了一些加速低精度运算的指令。

**2023年2月11日星期六**

研究两个问题：1.计算算法所需的计算量和硬件可支持的运算量；2.Android Studio的项目框架结构及如何修改。

美格规格书中写道：

内置Adreno™ GPU 635，支持OpenGL ES 3.2，Vulkan1.x，支持OpenCL 2.0。模组内置AI 处理器Dual HVX 和4K HMX，AI 算力超过10 Tops。

百度百科给出的Adreno GPU规格如下：



*Vulkan被称为下一代OpenGL，之前实验中的YOLOv5NCNN使用的就是Vulkan。*

总结：64GB存储 + 4GB低功耗内存 + 10 TFLOPs运算速度。*和前面的红字比较，应该是比较够用的。*

*TOPS是Tera Operations Per Second的缩写，1TOPS代表处理器每秒钟可进行一万亿次（10^12）操作*

**2023年2月22日星期三**

近期部署实战经验及遇到的问题

*同济子豪兄课程文件*

*https://github.com/open-mmlab/OpenMMLabCourse*

输入模型：

模型形式：.pth等

代码形式：.py，.java等

输出模型：

编程调用模型：onnx，tnn等

可调用模块（提供给其他课题组）：

app形式（调试用）

目前跑通的示例：

D:\AndroidTool\AndroidProject\ncnn-android-yolov5-master

java搭建网络，最终输出app

D:\PythonCodes\MMDeployDemo

python搭建网络，输出中间模型，最终输出模型

~~D:\PythonCodes\mmdeploy~~

linux可能不是必须的

部分库的安装还有问题

流程仍不清晰，关键是要能自己生成模型部署时必要的配置文件，以及掌握在移动端调用模型的方法

~~D:\AndroidTool\AndroidProject\ncnn-android-scrfd-master~~

和yolov5的示例差不多

D:\AndroidTool\AndroidProject\tnn-master

提供了丰富的文档和转化好的tnnmodel格式模型

文档更适合有一定经验的开发者

有的机型对NPU的支持存在问题

可自定义的部分较多

尚不能自己生成模型部署时必要的配置文件，以及在移动端调用模型

tnn的部署方案也许简单可行

**The IDE is running low on memory and this might affect performance. Please consider increasing available heap.**

**将 "IDE最大堆大小 "从1280 MB（默认）设置为2048 MB后，性能得到了改善。**

**文件 --> 设置 --> 外观和行为 --> 系统设置 --> 内存设置**

**Expected NDK STL shared object file at D:\AndroidTool\AndroidSDK\ndk\25.2.9519653\sources\cxx-stl\llvm-libc++\libs\arm64-v8a\libc++\_shared.so**

**D:\AndroidTool\AndroidSDK\ndk\25.2.9519653\sources\cxx-stl\llvm-libc++下的libs文件夹缺失。**

**官网下载页面被阻止**

**官网下载的ndk中也没有libs文件夹**

**使用不受支持的旧版本（r24中的libs文件夹）**

**No toolchains found in the NDK toolchains folder for ABI with prefix: arm-linux-androideabi**

**ndkVersion "22.1.7171670"**

//编译9min48s时，10000+warning

//BUILD SUCCESSFUL in 9m 47s，但是Build Output还在跑，30min时25k warning。

部署成功，图片输入暂时只能使用默认图片，视频输入调用本地摄像头，识别能力较弱。

**Ubuntu中**

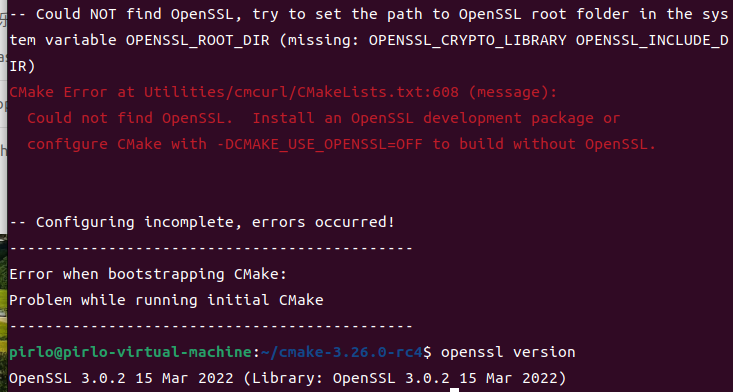
安装cmake <https://blog.csdn.net/qq_38964360/article/details/126119740>

**Cannot find appropriate Makefile processor on this system.**

**apt-get install build-essential**

缺少gcc、g++的解决方案类似

**Could NOT find OpenSSL, try to set the path to OpenSSL root folder in the system variable OPENSSL\_ROOT\_DIR (missing: OPENSSL\_CRYPTO\_LIBRARY OPENSSL\_INCLUDE\_DIR)**





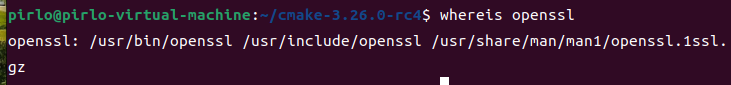
 添加环境变量无效

export OPENSSL\_ROOT\_DIR=/usr/bin/openssl

export OPENSSL\_LIBRARIES=/usr/share/man/man1/openssl.1ssl.gz

**重新安装OpenSSL：sudo apt-get update**

**sudo apt-get install libssl-dev**



再次尝试，成功：CMake has bootstrapped.

**虚拟机连不上网（突发）**

<https://blog.csdn.net/m0_46100784/article/details/126833558> 方法五DHCP

sudo make install

**虚拟机共享文件夹失效（突发）**

虚拟机-重新安装Vmware Tools，若该选项变灰，虚拟机-设置，将CD和软盘设为使用物理驱动器。

运行.pl文件时，全部选择yes

没有解决

**ERROR: Could not install packages due to an OSError…**

**install 后面加上 –user**

**vmware tool安装时出现段错误segment fault**

版本不匹配，可以尝试使用Vmware自带的linux.iso，如果依旧报错，通过apt-get方式安装。

2023年3月3日星期五

在ubuntu中安装了anaconda和pycharm

按照官网的docs配置环境

安装ncnn时，需要安装Vulkan utils，却怎么也找不到。换清华源无效。

……

跳过这一步，git MMDeploy进行模型转换。

2023年3月5日星期日

MMDeploy的部署还是需要ncnn啊……

其中被卡住的一步是：

cmake -DCMAKE\_TOOLCHAIN\_FILE=${NDK\_PATH}/build/cmake/android.toolchain.cmake -DANDROID\_ABI="${ANDROID\_ABI}" -DANDROID\_PLATFORM=android-30 -DNCNN\_VULKAN=ON -DNCNN\_DISABLE\_EXCEPTION=OFF -DNCNN\_DISABLE\_RTTI=OFF ..

**把${}中的内容替换成自己的路径就可以通过。**

**比如:**

**cmake -DCMAKE\_TOOLCHAIN\_FILE=/opt/android-ndk-r23c/build/cmake/android.toolchain.cmake -DANDROID\_ABI="arm64-v8a" -DANDROID\_PLATFORM=android-30 -DNCNN\_VULKAN=ON -DNCNN\_DISABLE\_EXCEPTION=OFF -DNCNN\_DISABLE\_RTTI=OFF ..**

奇怪的是，之前我用echo检查环境变量时发现设置的没错，但是无法成功cmake。

Android.md cmake时如果报错，找不到toolchain、ncnn、opencv之类的，可以把${}格式的部分替换成自己的路径，我编辑为android.txt放在android.md同一目录下：

|  |
| --- |
| cmake .. \  -DMMDEPLOY\_BUILD\_SDK=ON \  -DMMDEPLOY\_BUILD\_EXAMPLES=ON \  -DMMDEPLOY\_BUILD\_SDK\_JAVA\_API=ON \  -DOpenCV\_DIR=/home/pirlo/OpenCV-android-sdk/sdk/native/jni/abi-arm64-v8a \  -Dncnn\_DIR=/home/pirlo/ncnn/build\_arm64-v8a/install/lib/cmake/ncnn \  -DMMDEPLOY\_TARGET\_BACKENDS=ncnn \  -DMMDEPLOY\_SHARED\_LIBS=OFF \  -DCMAKE\_TOOLCHAIN\_FILE=/opt/android-ndk-r23c/build/cmake/android.toolchain.cmake \  -DANDROID\_ABI=${ANDROID\_ABI} \  -DANDROID\_PLATFORM=android-30 \  -DANDROID\_CPP\_FEATURES="rtti exceptions" |

然后还可能报两个错误，一个跟spdlog有关，它在工程中是一个特殊的文件夹（分支？），因此将工程以压缩包形式下载时，得到的spdlog文件夹是空的，需要自己单独下载。

还有一个是缺少JAVA，之前装环境时没注意到，以为非必选。过程比较繁琐，第三步可能会报错。

按照文档安装JAVA并不麻烦，做前两大步就行。

这样android.md的内容就都跑通了。

2023年3月8日星期三

现在还有两个主要问题，一个是cmake ncnn sdk时，找不到ncnnConfig.cmake所在的路径。（已经设置了绝对路径并检查）

把模型文件传给虚拟机。

重启后能找到ncnn了，其实和Android.md中设置的NCNN\_DIR是一样的。但又出现找不到vulkan的提示。Linux-x86\_64.md中有提到安装Vulkan吗？我没安装过吗？之前也报这个错误吗？

**Vulkan的安装在ncnn安装的wiki里，因为我提前安装了ncnn，因此没有这个步骤。由于没有cuda，Pytorch那一步也跳过了。**

重试Android.md发现最后一步install出现incompatible linux eabi错误，之前有吗？

安装Vulkan报错，没有数字签名、由于没有公钥,无法验证下列签名、无法安全地用该源进行更新，所以默认禁用该源。换源换出问题了？把忘记什么时候添加的sources文件最下面两行注释掉就解决问题了。

<https://blog.csdn.net/luolinll1212/article/details/113261022>

无法定位软件包 vulkan-utils

<https://blog.csdn.net/weixin_62988760/article/details/125697967>

下载后Build，非常卡，多次死机，pycharm闪退…………

至于模型转换的问题，第一项参数config文件其实在项目里也已经给出，需要自己选择。由于磁盘空间不足，我删除了onnxruntime和tnn-master，这里应该只能选择ncnn系列的config文件了。执行deploy.python报错：

Only py/yml/yaml/json type are supported now!

据说是因为未添加config文件参数。百度到的结果很少。我尝试了detection/classification\_ncnn/onnxruntime\_dynamic/static.py，均是这个结果。

2023年3月9日星期四

三个问题一个也没解决，QAQ

1. 模型转换：依然卡在config那一步，我试着自己编写了文件，但它的问题应该是找不到文件。
2. Android.md最后的install：is incompatible with armelf\_linux\_eabi

网上的解决方法不多，而且明显不适合。最终发现cmake时替换${}不彻底，有一项不影响cmake但会导致install失败。

磁盘又爆满了。

1. Linux-x86\_64.md还是找不到ncnn/onnx的converter，我试着退回ncnn的编译，发现也是找不到。不过这个文件可能也没有必要跑通。

2023年3月10日星期五

实验表明，程序不是找不到配置文件，而是认为配置文件不是合法文件。



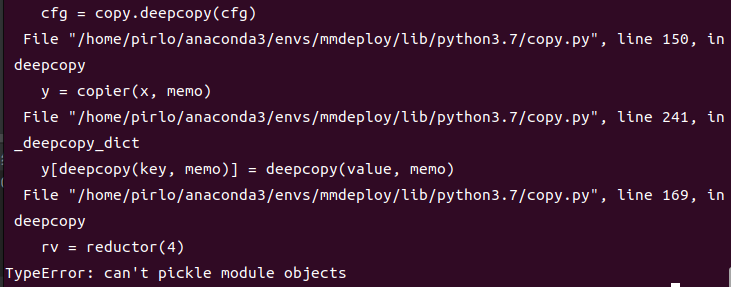
问题似乎浮出了水面，其实错的不是deploy\_config\_path，而是model\_config\_path。我清晰地记得一开始我是写对的，然后很快鬼使神差地把.py和.pth的路径交换了一下。当然换回来之后还是跑不通。



于是我新建了文件夹，把学长的mmdetection下的coco\_detection.py粘贴过去。



……



据说是变量格式问题，但这种情况也不好去改代码。当然，这些错误traceback的第一项都是：



估计两个配置文件总有一个出问题。我看的视频里deploy\_cfg不修改直接用，于是我把我补充的代码都注释掉，还换其他的配置文件测试，结果还是一样的。



用教程示例试了一下也不成功，需要装mmdet，装完后报错和我们的r18错误不同。看来还是得在Linux下编译一个onnxruntime来测试。

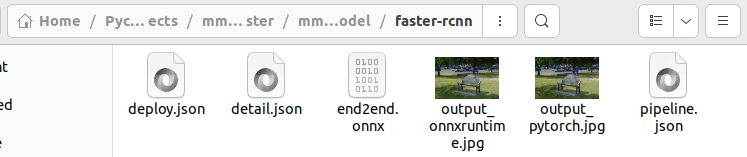
虚拟机扩容到75G。

2023年3月11日星期六

重新安装了onnxruntime，不挂梯子下载不下来。Linux-x86\_64.md cpu+onnxruntime编译顺利通过，cmake注意两点。

1. c++版本设置为11.
2. PycharmProjects/mmdeploy-master/third\_party/pybind11中的文件在分支中，需要单独下载。

成功生成了onnxruntime下的faster-rcnn的onnx模型。参数写在Android.txt末尾。



2023年3月13日星期一

Linux-x86\_64.md找不到Protobuf，上次也是这个问题，当时觉得不需要跑通就没有记录。

**Protobuf not found, onnx model convert tool won't be built**

**“protobuf是一种轻便高效的结构化数据存储格式”，需要单独安装，安装后即可通过编译。下载链接：**

<https://github.com/protocolbuffers/protobuf/releases/>

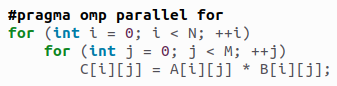
步骤参考：<https://blog.csdn.net/u014689845/article/details/86692079>

到“若protobuf目录下已经有了configure文件，就不用运行./autogen.sh”这一步，我们protobuf 22.2目录下既没有configure文件，也没有autogen.sh。但是我们的问题已经解决了。

**g++: error: unrecognized command-line option ‘-static-openmp’**

这个错误有点麻烦，直接搜出来前面都是c++版本低的，搜后面的关键词出来的是说ndk版本低。但是我们用的是23版本，就算不是最新也很高了。

关于openmp这个东西，似乎是不需要自己安装的。我编写了一段代码来测试它是否存在：



这段代码可以正常编译和运行，因此openmp应该是存在的。尝试更换g++-7，需要换源，报错，未果。

重新尝试了一下模型转换，ncnn依然不成功，报错：

**TypeError: can't pickle module objects**

Onnxruntime成功，虽然有些UserWarning。

**GPG 错误：http://mirrors.aliyun.com/ubuntu bionic InRelease: 由于没有公钥，无法验证下列签名： NO\_PUBKEY 3B4FE6ACC0B21F32**

**E: 仓库 “http://mirrors.aliyun.com/ubuntu bionic InRelease” 没有数字签名。**

**N: 无法安全地用该源进行更新，所以默认禁用该源。**

**N: 参见 apt-secure(8) 手册以了解仓库创建和用户配置方面的细节。**

**sudo apt-key adv --keyserver keyserver.ubuntu.com --recv-keys 3B4FE6ACC0B21F32**

**有一些软件包无法被安装。如果您用的是 unstable 发行版，这也许是因为系统无法达到您要求的状态造成的。该版本中可能会有一些您需要的软件包尚未被创建或是它们已被从新到(Incoming)目录移出。下列信息可能会对解决问题有所帮助：**

**下列软件包有未满足的依赖关系： gcc-7 : 依赖: libgcc-7-dev (= 7.5.0-3ubuntu1~18.04) 但无法安装它**

**libstdc++-7-dev : 依赖: libgcc-7-dev (= 7.5.0-3ubuntu1~18.04) 但无法安装它**

**E: 无法修正错误，因为您要求某些软件包保持现状，就是它们破坏了软件包间的依赖关系。**

sudo apt install libgcc-7-dev:i386

这将导致g++ 11的依赖被卸载，而且问题仍未解决，可能需要安装更多包。文档里只是要求g++版本不低于7，因此11应该是可以的，还是别改了。

经过上述尝试后，现各项cmake均不能成功，pytorch无法重新下载，屡次尝试无果，可能要重新装环境了。

2023年3月14日星期二

从3.8导出的虚拟机继续，先跑Android.md，然后Linux。遇到了一些新问题，补充到前文中了。Android.md跑通。

Linux要编译ncnn和onnxruntime，还是需要vulkan，且wiki和网上的方法都不能完全跑通，重启后静置一下午，暂时不再报错。但ncnn在install时出现unrecognized command-line option ‘-static-openmp’错误，感觉这两天白忙活了。

编译算子cmake不能通过，model convert最小化安装时闪退，后面的cmake不通过。

**No such file or directory #include <Python.h>**

这个乍一看很惊人，原因是python-dev包没有安装。

**sudo apt-get install python3-dev**

缺少mmdeploy就pip install之，按照<https://mmdeploy.readthedocs.io/zh_CN/latest/get_started.html>

然后从mmdetection中找到缺少的配置文件在项目中补全就行了，我是在config下新建文件夹把文件直接拷贝过去的，按照报错来就行。这样onnxruntime的流程就还是跑不通。

回到了原来的虚拟电脑，经过简单操作之后大部分步骤都跑通了，问题还是unrecognized command-line option ‘-static-openmp’。

可能出问题的部分有g++、ncnn和mmdeploy。不过CMAKE\_CXX\_COMPILER选g++-11、g++-7还是/usr/bin/g++都跑不通，暂时排除。



整理下目前的进度吧：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Android ncnn SDK | 成功生成 | 暂未测试 |
| ONNXRuntime SDK | 成功生成 | 测试成功 |
| ncnn SDK | 生成失败 ‘-static-openmp’ |  |

2023年3月15日星期三

针对目前g++11无法识别openmp编译选项的问题，不同角度进行了搜索，但是都没有符合我们情况的线索。我认为嫌疑最大的还是g++11，因为文档里使用的是g++7嘛，openmp也证明了没有问题。

我切到后来创建的虚拟电脑，安装gcc7，g++7，这次没有自动卸载任何包。按照网站的流程走，直到跑通样例。然后跑咱们的模型。



我把这个文件放在/home/pirlo/PycharmProjects/pythonProject/mmdetection/configs/a\_yu，仍然出现该错误。root/tiny这样的路径也确实没有，原来写在student.py里，那我们修改文件里的路径。

基于g++7和python3.8重构了一个实验环境。中午跟学长充分交流了一下，用mmdetection（dev\_yu）替换了项目中的mmdetection，同步调整了deploy.py参数并改用.sh方式调用。在.sh文件中写好export防止报错。如此跑通了样例和教师模型（onnxruntime）。学生模型报错：

**2023-03-15 15:26:41,298 - mmdeploy - ERROR - `mmdeploy.apis.pytorch2onnx.torch2onnx` with Call id: 0 failed. exit**

下面重新安装ncnn。此时我们的gcc/g++的7/11是共存的，gcc-11-aarch64-linux-gnu也是最新版。于是我安装了gcc-8-aarch64-linux-gnu（因为最低就到8），然后再次cmake。在ncnn/build下仍然失败，ncnn/python下可以成功。接下来的最小化pip也可以进行了。



编译命令是：cmake -DCMAKE\_CXX\_COMPILER=/usr/bin/gcc-11 -DCMAKE\_BUILD\_TYPE=Release -DNCNN\_VULKAN=ON -DNCNN\_BUILD\_EXAMPLES=ON -DNCNN\_PYTHON=ON .. 较安装gcc-8-aarch64-linux-gnu之前没有改变。按照mmdeploy这边的要求加上了最后一项。

接下来ncnn+ndk、cpu+ncnn SDK的cmake，注意编译器要选g++-7，因为一些函数名改变了，新的g++11不认识。Dncnn\_DIR中的ncnn要保持小写。

现在cmake的部分全部完成，接下来就是使用deploy.py进行模型转换。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Faster-cnn样例 | Teacher | Student |
| ONNX | √ | √ | AttributeError |
| ncnn | AssertionError | PermissionError | AttributeError |
| ONNX2ncnn | PermissionError | PermissionError | \ |

ncnn配置文件：mmdeploy/configs/mmdet/detection/single-stage\_ncnn\_dynamic.py

其中Teacher-ncnn-PermissionError发生在deploy.py 232行，转换到后端时。此时onnx文件已经生成。使用onnx2ncnn时，同样出现该错误。

有时出现visualize onnxruntime model failed，就把onnxruntime的环境变量重新设置一下。

Student的转换是重点，目前报错出现在这一句：

torch2ir(ir\_type)(

args.img,

args.work\_dir,

ir\_save\_file,

deploy\_cfg\_path,

model\_cfg\_path,

checkpoint\_path,

device=args.device)

其中各项参数都是我们希望的，但最终报错：**AttributeError: 'NoneType' object has no attribute 'forward'**

**2023-03-15 20:27:30,554 - mmdeploy - ERROR - `mmdeploy.apis.pytorch2onnx.torch2onnx` with Call id: 0 failed. exit.**

**常用命令**

环境变量

~/.bashrc

磁盘清理

Anaconda清理

sudo apt autoremove