

密级状态：绝密() 秘密() 内部() 公开(√)

RKNN Toolkit 快速上手指南

(技术部，图形计算平台中心)

文件状态： [] 正在修改 [√] 正式发布	当前版本：	V1.4.0
	作 者：	饶洪
	完成日期：	2020-08-13
	审 核：	卓鸿添
	完成日期：	2020-08-13

瑞芯微电子股份有限公司

Rockchip Electronics Co., Ltd

(版本所有, 翻版必究)

更新记录

版本	修改人	修改日期	修改说明	核定人
V0.9.9	饶洪	2019-03-25	初始版本	卓鸿添
V1.0.0	饶洪	2019-05-08	同步 RKNN-Toolkit-V1.0.0 修改内容	卓鸿添
V1.1.0	饶洪	2019-06-28	1. 同步 RKNN-Toolkit-V1.1.0 修改内容 2. 新增 Windows/MacOS/ARM64 等平台的快速上手指南	卓鸿添
V1.2.0	饶洪	2019-08-21	同步 RKNN-Toolkit-V1.2.0 修改内容	卓鸿添
V1.2.1	饶洪	2019-09-26	同步 RKNN-Toolkit-V1.2.1 修改内容	卓鸿添
V1.3.0	饶洪	2019-12-23	同步 RKNN-Toolkit-V1.3.0 修改内容	卓鸿添
V1.3.2	饶洪	2020-04-03	同步 RKNN-Toolkit-V1.3.2 修改内容	卓鸿添
V1.4.0	饶洪	2020-08-13	同步 RKNN-Toolkit-V1.4.0 修改内容	卓鸿添

目 录

1	主要功能说明	1
2	系统依赖说明	3
3	UBUNTU 平台快速上手	5
3.1	环境准备	5
3.2	安装 RKNN-TOOLKIT (以 PYTHON3.5 为例)	5
3.3	运行安装包中附带的示例	6
3.3.1	在 PC 上仿真运行示例	6
3.3.2	在 RK1808 上运行示例	8
3.3.3	在 RV1126 上运行示例	9
4	WINDOWS 平台 (PYTHON3.6) 快速上手指南	11
4.1	环境准备	11
4.2	安装 RKNN-TOOLKIT	12
4.3	在 RK1808 上运行示例	13
4.4	在 RV1126 上运行示例	15
5	MAC OS X 平台 (PYTHON3.6) 快速上手指南	16
5.1	环境准备	16
5.2	安装 RKNN-TOOLKIT	16
5.3	在 RK1808 上运行示例	17
5.4	在 RV1126 上运行示例	18
6	ARM64 平台 (PYTHON3.5) 快速上手指南	20
6.1	环境准备	20
6.2	安装 RKNN-TOOLKIT	20
6.3	运行安装包中附带的示例	21

7	参考文献.....	24
---	-----------	----

Rockchip

1 主要功能说明

RKNN-Toolkit 是为用户提供在 PC、Rockchip NPU 平台上进行模型转换、推理和性能评估的开发套件，用户通过该工具提供的 Python 接口可以便捷地完成以下功能：

- 1) 模型转换：支持 Caffe、TensorFlow、TensorFlow Lite、ONNX、Darknet、Pytorch、MXNet 模型转成 RKNN 模型，支持 RKNN 模型导入导出，后续能够在 Rockchip NPU 平台上加载使用。从 1.2.0 版本开始支持多输入模型。从 1.3.0 版本开始支持 Pytorch 和 MXNet。
- 2) 量化功能：支持将浮点模型转成量化模型，目前支持的量化方法有非对称量化（`asymmetric_quantized-u8`），动态定点量化（`dynamic_fixed_point-8` 和 `dynamic_fixed_point-16`）。从 1.0.0 版本开始，RKNN-Toolkit 开始支持混合量化功能。
- 3) 模型推理：能够在 PC 上模拟 Rockchip NPU 运行 RKNN 模型并获取推理结果；也可以将 RKNN 模型分发到指定的 NPU 设备上运行。
- 4) 性能评估：能够在 PC 上模拟 Rockchip NPU 运行 RKNN 模型，并评估模型性能（包括总耗时和每一层的耗时）；也可以将 RKNN 模型分发到指定 NPU 设备上运行，以评估模型在实际设备上运行时的性能。
- 5) 内存评估：评估模型运行时对系统和 NPU 内存的消耗情况。使用该功能时，必须将 RKNN 模型分发到 NPU 设备中运行，并调用相关接口获取内存使用信息。从 0.9.9 版本开始支持该功能。
- 6) 模型预编译：通过预编译技术生成的 RKNN 模型可以减少在硬件平台上的加载时间。对于部分模型，还可以减少模型尺寸。但是预编译后的 RKNN 模型只能在 NPU 设备上运行。目前只有 x86_64 Ubuntu 平台支持直接从原始模型生成预编译 RKNN 模型。RKNN-Toolkit 从 0.9.5 版本开始支持模型预编译功能，并在 1.0.0 版本中对预编译方法进行了升级，升级后的预编译模型无法与旧驱动兼容。从 1.4.0 版本开始，也可以通过 NPU 设备将普通 RKNN 模型转成预编译 RKNN 模型。
- 7) 模型分段：该功能用于多模型同时运行的场景下，可以将单个模型分成多段在 NPU 上执行，借此来调节多个模型占用 NPU 的执行时间，避免因为一个模型占用太多执行时间，

而使其他模型得不到及时执行。RKNN-Toolkit 从 1.2.0 版本开始支持该功能。该功能必须在带有 Rockchip NPU 的硬件上使用，且 NPU 驱动版本要大于 0.9.8。

- 8) 自定义算子功能：如果模型含有 RKNN-Toolkit 不支持的算子（operator），那么在模型转换阶段就会失败。这时候可以使用自定义算子功能来添加不支持的算子，从而使模型能正常转换和运行。RKNN-Toolkit 从 1.2.0 版本开始支持该功能。自定义算子的使用 and 开发请参考《Rockchip_Developer_Guide_RKNN_Toolkit_Custom_OP_CN》文档。
- 9) 量化精度分析功能：该功能将给出模型量化前后每一层推理结果的欧氏距离或余弦距离，以分析量化误差是如何出现的，为提高量化模型的精度提供思路。该功能从 1.3.0 版本开始支持。1.4.0 版本增加逐层量化精度分析子功能，将每一层运行时的输入指定为正确的浮点值，以排除逐层误差积累，能够更准确的反映每一层自身受量化的影响。
- 10) 可视化功能：该功能以图形界面的形式呈现 RKNN-Toolkit 的各项功能，简化用户操作步骤。用户可以通过填写表单、点击功能按钮的形式完成模型的转换和推理等功能，而不需要再去手动编写脚本。有关可视化功能的具体使用方法请参考《Rockchip_User_Guide_RKNN_Toolkit_Visualization_CN》文档。1.3.0 版本开始支持该功能。1.4.0 版本完善了对多输入模型的支持，并且支持 RK1806, RV1109, RV1126 等新的 Rockchip NPU 设备。
- 11) 模型优化等级功能：RKNN-Toolkit 在模型转换过程中会对模型进行优化，默认的优化选项可能会对模型精度产生一些影响。通过设置优化等级，可以关闭部分或全部优化选项。有关优化等级的具体使用方法请参考 config 接口中 optimization_level 参数的说明。该功能从 1.3.0 版本开始支持。

2 系统依赖说明

本开发套件支持运行于 Ubuntu、Windows、MacOS、Debian 等操作系统。需要满足以下运行环境要求：

表 1 运行环境

操作系统版本	Ubuntu16.04（x64）及以上 Windows 7（x64）及以上 Mac OS X 10.13.5（x64）及以上 Debian 9.8（x64）及以上
Python 版本	3.5/3.6/3.7
Python 库依赖	'numpy == 1.16.3' 'scipy == 1.3.0' 'Pillow == 5.3.0' 'h5py == 2.8.0' 'lmbd == 0.93' 'networkx == 1.11' 'flatbuffers == 1.10', 'protobuf == 3.6.1' 'onnx == 1.4.1' 'onnx-tf == 1.2.1' 'flask == 1.0.2' 'tensorflow == 1.11.0' or 'tensorflow-gpu' 'dill == 0.2.8.2' 'ruamel.yaml == 0.15.81' 'psutils == 5.6.2' 'ply == 3.11' 'requests == 3.11' 'pytorch == 1.2.0' 'mxnet == 1.5.0'

注：

1. Windows 只提供 Python3.6 的安装包。
2. MacOS 提供 Python3.6 和 Python3.7 的安装包。
3. ARM64 平台（安装 Debian 9 或 10 操作系统）提供 Python3.5（Debian 9）和 Python3.7（Debian10）的安装包。

-
4. 除 MacOS 平台外，其他平台的 scipy 依赖为 $\geq 1.1.0$ 。

Rockchip

3 Ubuntu 平台快速上手

本章节以 Ubuntu 16.04、Python3.5 为例说明如何快速上手使用 RKNN-Toolkit。

3.1 环境准备

- 一台安装有 ubuntu16.04 操作系统的 x86_64 位计算机。
- RK1808 或 RV1126 EVB 板。
- 将 RK1808 或 RV1126 EVB 板通过 USB 连接到 PC 上，使用 `adb devices` 命令查看，结果如下：

```
rk@rk:~$ adb devices
List of devices attached
515e9b401c060c0b    device
c3d9b8674f4b94f6    device
```

其中标红的为设备 ID，第一个是 RK1808 开发板，第二个是 RV1126 开发板。

3.2 安装 RKNN-Toolkit（以 Python3.5 为例）

1. 安装 Python3.5

```
sudo apt-get install python3.5
```

2. 安装 pip3

```
sudo apt-get install python3-pip
```

3. 获取 RKNN-Toolkit 安装包，然后执行以下步骤：

- a) 进入 package 目录：

```
cd package/
```

- b) 安装 Python 依赖

```
pip3 install tensorflow==1.11.0
pip3 install mxnet==1.5.0
```

```
pip3 install torch==1.2.0 torchvision==0.4.0
pip3 install opencv-python
pip3 install gluoncv
```

c) 安装 RKNN-Toolkit

```
sudo pip3 install rknn_toolkit-1.4.0-cp35-cp35m-linux_x86_64.whl
```

d) 检查 RKNN-Toolkit 是否安装成功

```
rk@rk:~/rknn-toolkit-v1.4.0/package$ python3
>>> from rknn.api import RKNN
>>>
```

如果导入 RKNN 模块没有失败，说明安装成功。

3.3 运行安装包中附带的示例

3.3.1 在 PC 上仿真运行示例

Linux x86_64 上的 RKNN-Toolkit 自带了一个 RK1808 的模拟器，可以用来仿真模型在 RK1808 上运行时的行为。如果要模拟 RV1126，需要在 config 里设置 `target_platform=['rv1126']` 即可。

这里以 `mobilenet_v1` 为例。示例中的 `mobilenet_v1` 是一个 Tensorflow Lite 模型，用于图片分类，它是在模拟器上运行的。

运行该示例的步骤如下：

1. 进入 `examples/tflite/mobilenet_v1` 目录

```
rk@rk:~/rknn-toolkit-v1.4.0/package$ cd ../examples/tflite/mobilenet_v1
rk@rk:~/rknn-toolkit-v1.4.0/examples/tflite/mobilenet_v1$
```

2. 执行 `test.py` 脚本

```
rk@rk:~/rknn-toolkit-v1.4.0/examples/tflite/mobilenet_v1$ python3 test.py
```

3. 脚本执行完后得到如下结果：

```
--> config model
done
```

```

--> Loading model
done
--> Building model
done
--> Export RKNN model
done
--> Init runtime environment
W [RK_nn_softmax_compute:45]Softmax's beta is 0. Set beta to 1
done
--> Running model
mobilenet_v1
-----TOP 5-----
[156]: 0.85107421875
[155]: 0.09173583984375
[205]: 0.01358795166015625
[284]: 0.006465911865234375
[194]: 0.002239227294921875

done
--> Begin evaluate model performance
W [RK_nn_softmax_compute:45]Softmax's beta is 0. Set beta to 1

```

Performance

Layer ID	Name	Time(us)
0	tensor.transpose_3	72
44	convolution.relu.pooling.layer2_2	363
59	convolution.relu.pooling.layer2_2	201
45	convolution.relu.pooling.layer2_2	185
60	convolution.relu.pooling.layer2_2	243
46	convolution.relu.pooling.layer2_2	98
61	convolution.relu.pooling.layer2_2	149
47	convolution.relu.pooling.layer2_2	104
62	convolution.relu.pooling.layer2_2	120
48	convolution.relu.pooling.layer2_2	72
63	convolution.relu.pooling.layer2_2	101
49	convolution.relu.pooling.layer2_2	92
64	convolution.relu.pooling.layer2_2	99
50	convolution.relu.pooling.layer2_2	110
65	convolution.relu.pooling.layer2_2	107
51	convolution.relu.pooling.layer2_2	212
66	convolution.relu.pooling.layer2_2	107
52	convolution.relu.pooling.layer2_2	212
67	convolution.relu.pooling.layer2_2	107
53	convolution.relu.pooling.layer2_2	212
68	convolution.relu.pooling.layer2_2	107
54	convolution.relu.pooling.layer2_2	212
69	convolution.relu.pooling.layer2_2	107
55	convolution.relu.pooling.layer2_2	212
70	convolution.relu.pooling.layer2_2	107

```

56      convolution.relu.pooling.layer2_2      174
71      convolution.relu.pooling.layer2_2      220
57      convolution.relu.pooling.layer2_2      353
28      pooling.layer2_1                      36
58      fullyconnected.relu.layer_3           110
30      softmaxlayer2.layer_1                 90
Total Time(us): 4694
FPS(800MHz): 213.04
=====

done

```

这个例子涉及到的主要操作有：创建 RKNN 对象；模型配置；加载 TensorFlow Lite 模型；构建 RKNN 模型；导出 RKNN 模型；加载图片并推理，得到 TOP5 结果；评估模型性能；释放 RKNN 对象。

examples 目录中的其他示例的执行方式与 mobilenet_v1 相同，这些模型主要用于分类、目标检测。

3.3.2 在 RK1808 上运行示例

这里以 mobilenet_v1 为例。工具包中带的 mobilenet_v1 示例是在 PC 模拟器上运行的，如果要在 RK1808 EVB 板上运行这个示例，可以参考以下步骤：

1. 进入 examples/tflite/mobilenet_v1 目录

```
rk@rk:~/rknn-toolkit-v1.4.0/examples/tflite/mobilenet_v1$
```

2. 修改 test.py 脚本里的初始化环境变量时带的参数

```

rk@rk:~/rknn-toolkit-v1.4.0/examples/tflite/mobilenet_v1$ vim test.py
# 找到脚本里初始化环境变量的方法 init_runtime，如下
ret = rknn.init_runtime()
# 修改该方法的参数
ret = rknn.init_runtime(target='rk1808', device_id='515e9b401c060c0b')
# 保存修改并退出

```

3. 执行 test.py 脚本，得到如下结果：

```

rk@rk:~/rknn-toolkit-v1.4.0/examples/tflite/mobilenet_v1$ python test.py
--> config model
done

```

```

--> Loading model
done
--> Building model
done
--> Export RKNN model
done
--> Init runtime environment
done
--> Running model
mobilenet_v1
-----TOP 5-----
[156]: 0.8603515625
[155]: 0.07501220703125
[205]: 0.01373291015625
[284]: 0.00807952880859375
[194]: 0.0025157928466796875

done
--> Begin evaluate model performance
=====
                                Performance
=====
Total Time(us): 5565
FPS: 179.69
=====

done

```

3.3.3 在 RV1126 上运行示例

RV1126 与 RK1808 EVB 板类似，但是在调用 config 接口时，需要指定 target_platform 为 RV1126，在 init_runtime 时，target 也要填 RV1126。具体步骤如下：

1. 进入 examples/tflite/mobilenet_v1 目录

```
rk@rk:~/rknn-toolkit-v1.4.0/examples/tflite/mobilenet_v1$
```

2. 修改 test.py 脚本里的 config 参数和 init_runtime 参数

```
rk@rk:~/rknn-toolkit-v1.4.0/examples/tflite/mobilenet_v1$ vim test.py
# 找到脚本里调用模型配置接口 config 的地方，如下
rknn.config(channel_mean_value='128 128 128 128', reorder_channel='0 1
2')
```

```

# 修改该接口的参数
rknn.config(channel_mean_value='128 128 128 128', reorder_channel='0 1
2', target_platform=['rv1126'])
# 找到脚本里初始化环境变量的方法 init_runtime, 如下
ret = rknn.init_runtime()
# 修改该方法的参数
ret = rknn.init_runtime(target='rv1126', device_id='c3d9b8674f4b94f6')
# 保存修改并退出

```

3. 执行 test.py 脚本, 得到如下结果:

```

rk@rk:~/rknn-toolkit-v1.4.0/examples/tflite/mobilenet_v1$ python test.py
--> config model
done
--> Loading model
done
--> Building model
done
--> Export RKNN model
done
--> Init runtime environment
done
--> Running model
mobilenet_v1
-----TOP 5-----
[156]: 0.8603515625
[155]: 0.0833740234375
[205]: 0.0123443603515625
[284]: 0.00726318359375
[260]: 0.002262115478515625

done
--> Begin evaluate model performance
=====
                                Performance
=====
Total Time(us): 4759
FPS: 210.13
=====

done

```

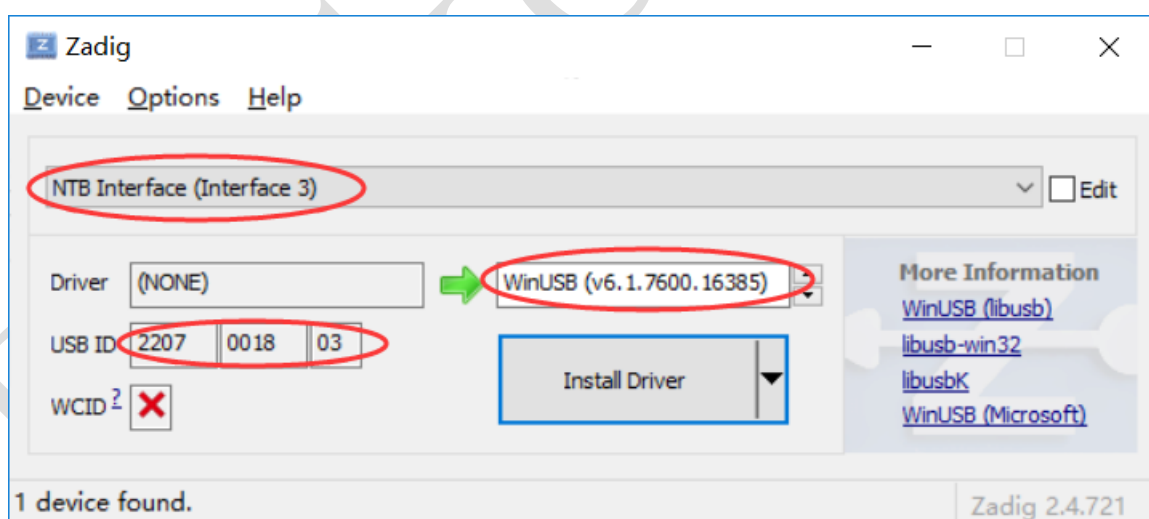
4 Windows 平台（Python3.6）快速上手指南

本章节说明如何在 Windows 系统、Python3.6 环境中使用 RKNN-Toolkit。

4.1 环境准备

- 一台安装有 Windows 7（或 Windows10）操作系统的 PC。
- 一个 RK1808 或 RV1126 开发板。
- 将 RK1808 或 RV1126 开发板通过 USB 连接到 PC 上。第一次使用开发板时需要安装相应的驱动，安装方式如下：
 - 进入 SDK 包 platform-tools/drivers_installer/windows-x86_64 目录，以管理员身份运行 zadig-2.4.exe 程序安装计算棒的驱动，如下图所示：

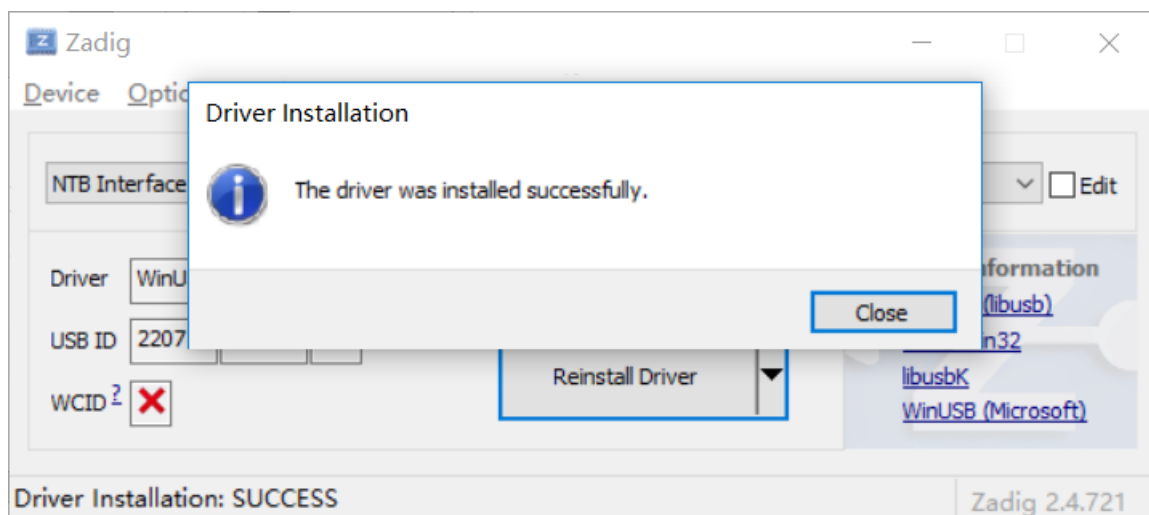
1. 确认待安装的设备及需要安装的驱动



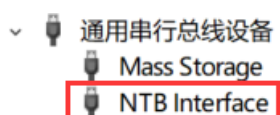
注：待安装的设备其 USB ID 应该以 2207 开头；安装的驱动选择默认的 WinUSB

确认完后点 Install Driver 开始安装驱动。

2. 安装成功后会出现如下界面：



- 安装完后如果 windows 设备管理器中的 NTB Interface 设备没有感叹号，且如下所示，说明安装成功：



注：安装完驱动后需要重启计算机。

4.2 安装 RKNN-Toolkit

安装 RKNN-Toolkit 前需要确保系统里已经安装有 Python3.6。这可以通过 cmd 里执行 `python --version` 确定，如下说明系统已经安装有 Python3.6：

```
C:\Users\momen.raul>python --version
Python 3.6.8
```

获取 RKNN-Toolkit SDK 包，然后执行以下步骤：

1. 在 sdk 根目录以管理员权限执行 cmd，然后进入 package 目录：

```
D:\workspace\rknn-toolkit-v1.4.0>cd packages
```

2. 安装 Python 依赖：

```
pip install tensorflow==1.11.0
pip install torch==1.2.0+cpu torchvision==0.4.0+cpu -f
https://download.pytorch.org/whl/torch_stable.html --user
pip install mxnet==1.5.0
pip install opencv-python
```



```
pip install gluoncv
```

注：opencv-python 和 gluoncv 在运行 example 中的例子时会用到。

3. 手动安装 lmdb，该 wheel 包放在 packages\required-packages-for-win-python36 目录下：

```
D:\workspace\rknn-toolkit-v1.4.0\packages\required-packages-for-win-python36>pip install lmdb-0.95-cp36-cp36m-win_amd64.whl
```

4. 安装 RKNN-Toolkit

```
pip install rknn_toolkit-1.4.0-cp36-cp36m-win_amd64.whl
```

5. 检查 RKNN-Toolkit 是否安装成功

```
D:\workspace\rknn-toolkit-v1.4.0\packages>python
Python 3.6.8 (tags/v3.6.8:3c6b436a57, Dec 24 2018, 00:16:47) [MSC
v.1916 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> from rknn.api import RKNN
>>>
```

如果导入 RKNN 模块没有失败，说明安装成功。

4.3 在 RK1808 上运行示例

这里以 mobilenet_v1 为例。示例中的 mobilenet_v1 是一个 Tensorflow Lite 模型，用于图片分类。

运行该示例的步骤如下：

1. 进入 examples/tflite/mobilenet_v1 目录

```
D:\workspace\rknn-toolkit-v1.4.0\packages>cd ..\
```

```
D:\workspace\rknn-toolkit-v1.4.0>cd examples\tflite\mobilenet_v1
```

2. 修改脚本 test.py 脚本，找到调用 init_runtime 接口的地方，添加参数 target='rk1808'：

```
#修改前：
ret = rknn.init_runtime()
#修改后：
```

```
ret = rknn.init_runtime(target='rk1808')
```

3. 执行 test.py 的脚本:

```
D:\workspace\rknn-toolkit-v1.4.0\examples\tflite\mobilenet_v1>python  
test.py
```

4. 脚本执行完后得到概率最高的前 5 类结果及模型运行的参考性能:

```
--> config model  
done  
--> Loading model  
done  
--> Building model  
done  
--> Export RKNN model  
done  
--> Init runtime environment  
done  
--> Running model  
mobilenet_v1  
-----TOP 5-----  
[156]: 0.8828125  
[155]: 0.06768798828125  
[188 205]: 0.0086669921875  
[188 205]: 0.0086669921875  
[263]: 0.006366729736328125  
  
done  
--> Begin evaluate model performance  
=====
```

Performance	
Total Time(us):	6032
FPS:	165.78

```
=====
```

done

这个例子涉及到的主要操作有: 创建 RKNN 对象; 模型配置; 加载 TensorFlow Lite 模型; 构建 RKNN 模型; 导出 RKNN 模型; 加载图片并推理, 得到 TOP5 结果; 评估模型性能; 释放 RKNN 对象。

examples 目录中的其他示例的执行方式与 mobilenet_v1 相同, 这些模型主要用于图像分类、目标检测。

注：

1. Windows 平台并不提供 NPU 模拟器，所以在 Windows 平台上必须接 Rockchip NPU 设备才可以使用推理/性能评估/内存评估等功能。

4.4 在 RV1126 上运行示例

Windows 平台上使用 RV1126 运行示例时需要修改的地方和运行步骤与 Ubuntu 平台相同，这里不再赘述。

Rockchip

5 Mac OS X 平台（Python3.6）快速上手指南

本章节说明如何在 Mac OS X 系统、Python3.6 环境中使用 RKNN-Toolkit。

5.1 环境准备

- 一台安装有 MacOS High Sierra（或更高版本）操作系统的 Mac PC。
- 一个 RK1808 或 RV1126 开发板。
- 将 RK1808 或 RV1126 开发板通过 USB（OTG 口）连接到 PC 上。在 PC 上进入 SDK 包 platform-tools/ntp/mac-osx-x86_64 目录，运行 npu_transfer_proxy 程序查看是否存在可用的 Rockchip NPU 设备，命令如下：

```
macmini:ntp rk$ ./npu_transfer_proxy devices
List of ntb devices attached
515e9b401c060c0b      2bed0cc1      USB_DEVICE
```

上图标红的这一行即为我们插入的 RK1808 开发板。设备 ID 为“515e9b401c060c0b”。

5.2 安装 RKNN-Toolkit

获取 RKNN-Toolkit SDK 包，然后执行以下步骤：

1. 进入 rknn-toolkit-v1.4.0/packages 目录：

```
cd packages/
```

2. 安装 Python 依赖

```
pip3 install tensorflow==1.11.0
pip3 install mxnet==1.5.0
pip3 install torch==1.2.0 torchvision==0.4.0
pip3 install opencv-python
pip3 install gluoncv
```

注：opencv-python 和 gluoncv 在运行 example 中的例子时会用到。

3. 安装 RKNN-Toolkit

```
pip3 install rknn_toolkit-1.4.0-cp36-cp36m-macosx_10_15_x86_64.whl
```

4. 检查 RKNN-Toolkit 是否安装成功

```
(rknn-venv)macmini:rknn-toolkit-v1.4.0 rk$ python3  
>>> from rknn.api import RKNN  
>>>
```

如果导入 RKNN 模块没有失败，说明安装成功。

5.3 在 RK1808 上运行示例

这里以 mobilenet_v1 为例。示例中的 mobilenet_v1 是一个 Tensorflow Lite 模型，用于图片分类。

运行该示例的步骤如下：

1. 进入 examples/tflite/mobilenet_v1 目录

```
(rknn-venv)macmini:rknn-toolkit-v1.4.0 rk$ cd  
examples/tflite/mobilenet_v1
```

2. 修改脚本 test.py 脚本，找到调用 init_runtime 接口的地方，添加参数 target='rk1808'：

```
#修改前：  
ret = rknn.init_runtime()  
#修改后：  
ret = rknn.init_runtime(target='rk1808')
```

3. 执行 test.py 脚本

```
(rknn-venv)macmini:mobilenet_v1 rk$ python3 test.py
```

4. 脚本执行完后得到 Top5 结果：

```
--> config model  
done  
--> Loading model  
done
```

```

--> Building model
done
--> Export RKNN model
done
--> Init runtime environment
done
--> Running model
mobilenet_v1
-----TOP 5-----
[156]: 0.85107421875
[155]: 0.09173583984375
[205]: 0.01358795166015625
[284]: 0.006465911865234375
[194]: 0.002239227294921875

done
--> Begin evaluate model performance
=====
                                Performance
=====
Total Time(us): 6046
FPS: 165.40
=====

done

```

这个例子涉及到的主要操作有：创建 RKNN 对象；模型配置；加载 TensorFlow Lite 模型；构建 RKNN 模型；导出 RKNN 模型；加载图片并推理，得到 TOP5 结果；评估模型性能；释放 RKNN 对象。

examples 目录中的其他示例的执行方式与 mobilenet_v1 相同，这些模型主要用于图像分类、目标检测。

注：

1. Mac OS X 平台并不提供 NPU 模拟器功能，所以在 Mac OS X 平台上必须接 TB-RK1808 计算棒进行使用。

5.4 在 RV1126 上运行示例

Mac OS 平台上使用 RV1126 运行示例时需要修改的地方和运行步骤与 Ubuntu 平台相同，这里

不再赘述。

Rockchip

6 ARM64 平台（Python3.5）快速上手指南

本章节说明如何在 ARM64 平台（Debian 9.8 系统）、Python3.5 环境中使用 RKNN-Toolkit。

6.1 环境准备

- 一台安装有 Debian 9.8 操作系统的 RK3399Pro，并且确保 root 分区剩余空间大于 5GB。
- 如果 /usr/bin 目录下没有 npu_transfer_proxy 或 npu_transfer_proxy.proxy 程序，则将 rknn-toolkit-v1.4.0\platform-tools\ntp\linux_aarch64 目录下的 npu_transfer_proxy 拷贝到 /usr/bin/ 目录下，并进到该目录执行以下命令（每次重启后都要启动该程序，可以将它加到开机脚本中）：

```
sudo ./npu_transfer_proxy &
```

6.2 安装 RKNN-Toolkit

1. 执行以下命令更新系统包，这些包在后面安装 Python 依赖包时会用到。

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install cmake gcc g++ libprotobuf-dev protobuf-compiler
sudo apt-get install liblapack-dev libjpeg-dev zlib1g-dev
sudo apt-get install python3-dev python3-pip python3-scipy
```

2. 执行以下命令更新 pip

```
pip3 install --upgrade pip
```

3. 安装 Python 打包工具

```
pip3 install wheel setuptools
```

4. 安装依赖包 h5py/gluoncv

```
sudo apt-get build-dep python3-h5py && \
```



```
pip3 install h5py
pip3 install gluoncv
```

5. 安装 TensorFlow，相应的 whl 包在

rknn-toolkit-v1.4.0\packages\required-packages-for-arm64-debian9-python35 目录下：

```
pip3 install tensorflow-1.11.0-cp35-none-linux_aarch64.whl --user
```

注：由于 TensorFlow 依赖的一些库在 ARM64 平台上需要下载后源码后进行编译安装，所以这一步会耗费较长时间。

6. 安装 torch 和 torchvision

```
pip3 install torch==1.2.0 torchvision==0.2.2 --user
```

7. 安装 mxnet

```
pip3 install mxnet==1.5.0
```

8. 安装 opencv-python，相应的 whl 包在

rknn-toolkit-v1.4.0\packages\required-packages-for-arm64-debian9-python35 目录下：

```
pip3 install \
opencv_python_headless-4.0.1.23-cp35-cp35m-linux_aarch64.whl
```

9. 安装 RKNN-Toolkit，相应的 whl 包在 rknn-toolkit-v1.4.0\packages\目录下：

```
pip3 install rknn_toolkit-1.4.0-cp35-cp35m-linux_aarch64.whl --user
```

注：由于 RKNN-Toolkit 依赖的一些库在 ARM64 平台上需要下载源码后编译安装，所以这一步会耗费较长时间。

6.3 运行安装包中附带的示例

这里以 mobilenet_v1 为例。示例中的 mobilenet_v1 是一个 Tensorflow Lite 模型，用于图片分

类。

运行该示例的步骤如下：

1. 进入 examples/tflite/mobilenet_v1 目录

```
linaro@linaro-alip:~/rknn-toolkit-v1.4.0/ $ cd examples/tflite/mobilenet_v1
```

2. 执行 test.py 脚本

```
linaro@linaro-alip:~/rknn-toolkit-v1.4.0/examples/tflite/mobilenet_v1$ python3 test.py
```

3. 脚本执行完后得到如下结果：

```
--> config model
done
--> Loading model
done
--> Building model
done
--> Export RKNN model
done
--> Init runtime environment
done
--> Running model
mobilenet_v1
-----TOP 5-----
[156]: 0.85107421875
[155]: 0.09173583984375
[205]: 0.01358795166015625
[284]: 0.006465911865234375
[194]: 0.002239227294921875

done
--> Begin evaluate model performance
=====
                                Performance
=====
Total Time(us): 5761
FPS: 173.58
=====

done
```

这个例子涉及到的主要操作有：创建 RKNN 对象；模型配置；加载 TensorFlow Lite 模型；构

建 RKNN 模型；导出 RKNN 模型；加载图片并推理，得到 TOP5 结果；评估模型性能；释放 RKNN 对象。

`examples` 目录中的其他示例的执行方式与 `mobilenet_v1` 相同，这些模型主要用于图像分类、目标检测。

注：

1. ARM64 平台不支持模拟器功能，所以这些示例都是跑在 RK3399Pro 自带的 NPU 上。
2. ARM64 平台目前只支持 RK3399 和 RK3399Pro，如果是 RK3399，需要外接一个 RK1808 开发板。

7 参考文档

有关 RKNN-Toolkit 更详细的用法和接口说明，请参考《Rockchip_User_Guide_RKNN_Toolkit_v1.4.0_CN.pdf》手册。

Rockchip