

基于移动 App 客户端的深度学习对象识别

命题教师：葛锡宝

欢迎加入该命题的QQ群：N/A

命题企业：上海睿亚训软件技术服务有限公司

一、项目背景

2017年7月20日，中国国务院在《新一代人工智能发展规划》中指出：接下来人工智能将成为国家重要发展战略之一，其意义影响到国家的国际竞争能力、经济发展、社会建设等等大方向。同时，中国的人工智能具有良好基础，但与发达国家相比仍存在差距，面对新形势新需求，必须主动求变应变。

根据《规划》指出的战略目标：到2020年，中国人工智能总体技术和应用与世界先进水平同步，人工智能产业成为新的重要经济增长点，人工智能技术应用成为改善民生的新途径。到2025年，中国人工智能基础理论实现重大突破，部分技术与应用达到世界领先水平，人工智能成为我国产业升级和经济转型的主要动力，智能社会建设取得积极进展。到2030年，中国人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平，成为世界主要人工智能创新中心，人工智能核心产业规模超过10,000亿元，带动相关产业规模超过100,000亿元。

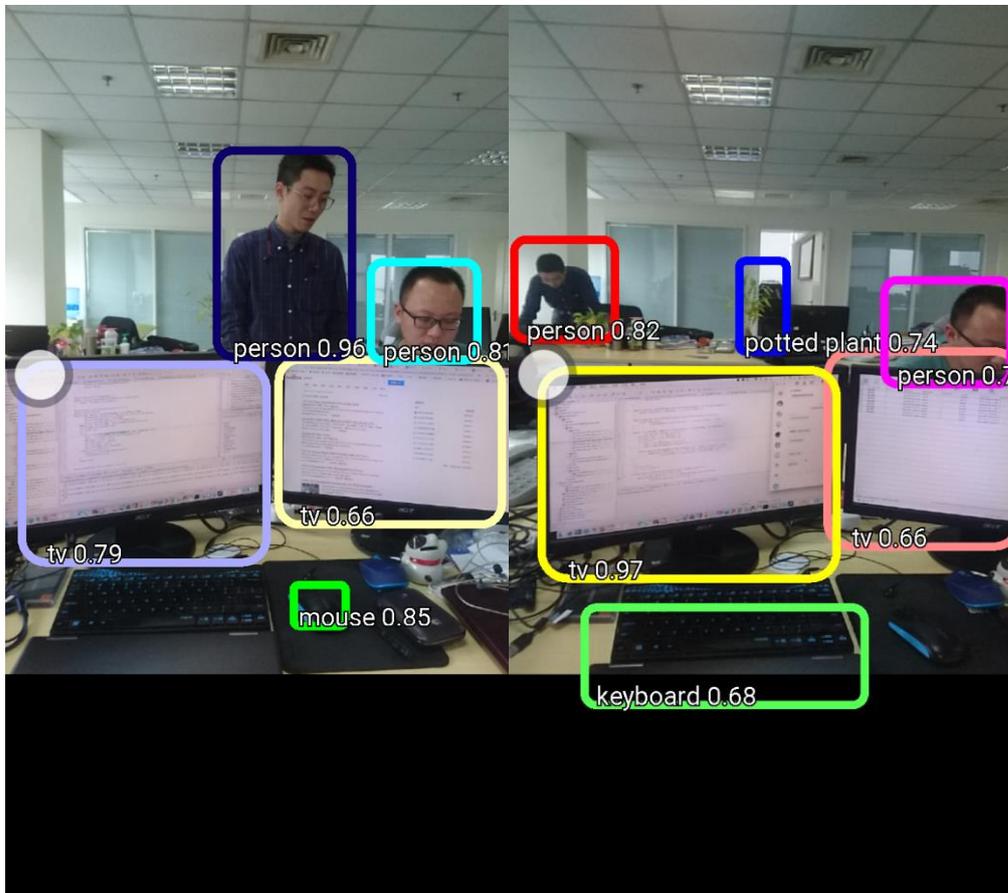
目前，国内以国防科技大学，南京大学，重庆邮电大学，西安电子科技大学，为首的高校已开始建立基于深度学习与新一代人工智能技术的人工智能学院。随着国内人工智能产业的拓展，可以预见：未来10-15年，包括信息技术，互联网在内的各行业都将对人工智能人才有着强烈的需求。本项目通过将：“基于深度学习的对象识别”——新一代人工智能核心应用，付诸于“安卓系统”移动App实现，将：移动互联网开发，图像数据处理，深度学习等先进技术关联在一起。其实践意义在于：

1. 通过带体验及引导性的 App 程序让学生对人工智能技术及产品有一个直观的了解与认知，并提高学生对大数据处理，深度学习，对象识别模型训练，Python 语言的熟练运用，有助于将理论知识与实践相结合。
2. 通过引导性的深度学习算法模型演示，让学生快速掌握深度学习算法模型原理，通过模型再训练提升对象识别精确度。
3. 通过完整的深度学习项目开发训练，让学生深刻了解人工智能项目开发的标准流程，提升项目开发经验。

二、项目要求

2.1 项目介绍

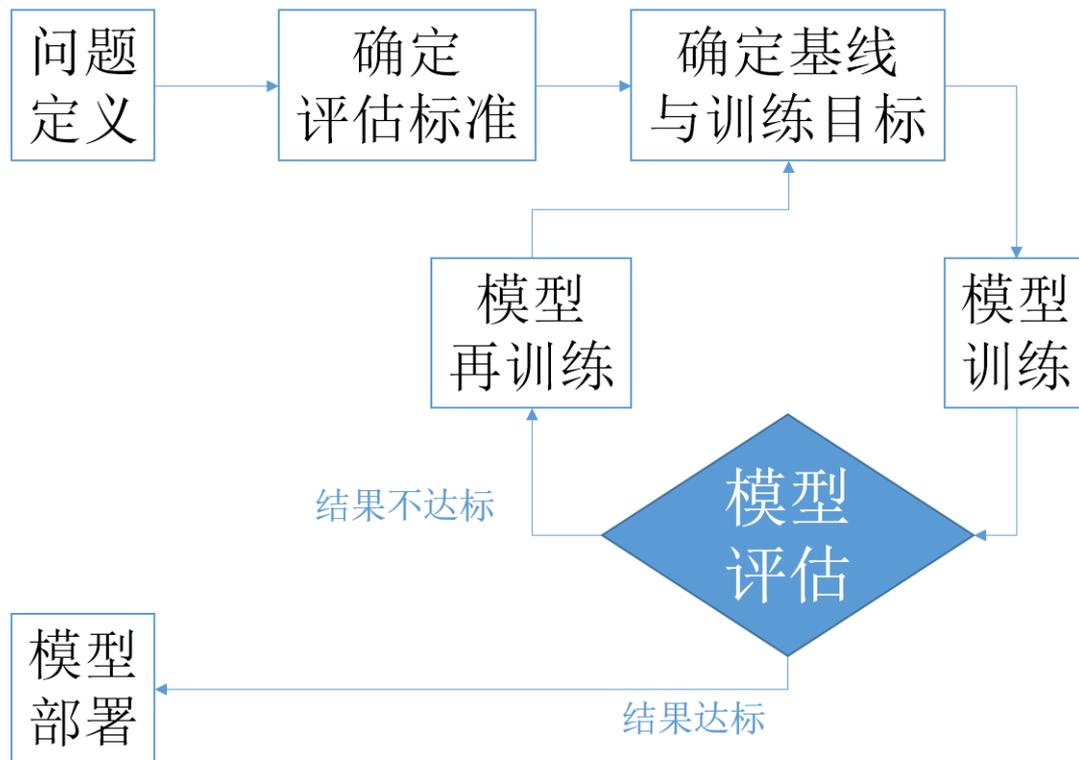
本项目主要是通过由命题方预先提供的，基于全球最流行的深度学习开源框架 TensorFlow 预先训练好的算法模型，通过模型导出，并嵌入安卓系统移动 App。实现摄像头内镜像的实时对象识别功能。学生可以在自己的安卓移动终端上安装该 App 程序，一方面体验深度学习对象识别算法的效果，另一方面，了解该预先训练好的算法模型，仍具备可优化的空间：包括：数据标签语言，对象识别精确度，所能识别的对象类型数量等 —— 本项目评分核心标准，在于如何重新训练该预先训练的算法模型，提升安卓 App 的对象识别精确度。



出题方提供的对象识别 App，其训练数据集基于 ImageNet 2012 年视觉识别大赛的数据对深度学习模型进行训练，这是计算机视觉中的一项标准任务，模型尝试将整个图像分类为 1000 个类，因此当你发现某些物体无法被正确识别的时候，最大的原因是当时的数据集并未把对象包含在上述的类别中。到了现在，ImageNet 已经提供了 14,197,122 张图片在 21,841 个分类当中，可以进行二次算法优化。

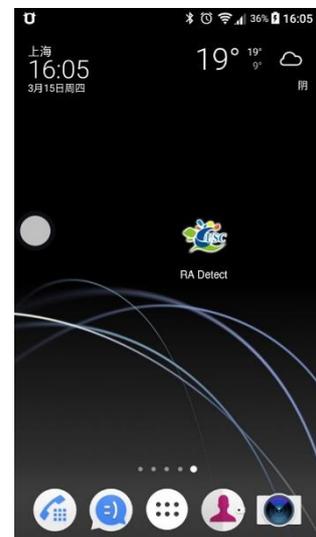
2.2 项目流程

根据项目要求与提供的安卓 App 及算法模型源代码，训练数据集，对移动 App 的深度学习对象识别算法模型进行二次训练。最终，把二次训练后的模型，通过 TensorFlow 移动 App 接口重新嵌入，结果通过以本参赛队伍的名称/图案标识作为 App 图标，以 .APK 文件格式进行提交，以下是本项目的数据处理流程图：



3.3 出题方技术支持

1. 出题方提供 Android 平台的演示 APP 安装包及对应源代码，供参赛者体验目标程序；
2. 出题方提供 1,000 个已训练好的分类标签，供选题使用，参赛者可在汉化分类标签，算法模型优化，以及新增分类标签等各项目中进行新 APP 功能扩展；
现有标签包括：



ballpoint	bathub	pitcher	broccoli
basketball	hotdog	matchstick	cauliflower
bath towel	coral fungus	bikini	zucchini
cowboy boot	bullet train	sock	spaghetti squash
gown	pillow	CD player	acorn squash
window screen	toilet tissue	lens cap	butternut squash
agaric	cassette	thatch	cucumber
cellular telephone	carpenter's kit	vault	artichoke
nipple	ladle	beaker	cardoon
barbell	stinkhorn	bubble	mushroom
mailbox	lotion	cheeseburger	shower curtain
lab coat	hair spray	parallel bars	jean
fire screen	academic gown	flagpole	carton
minibus	dome	coffee mug	handkerchief
packet	crate	rubber eraser	sandal
maze	wig	stole	ashcan
pole	burrito	carbonara	safe
horizontal bar	pill bottle	dumbbell	plate
sombrero	gasmask	clog	necklace
rain barrel	doormat	iPod	

3. 出题方提供完整的基于 docker 的 TensorFlow 深度学习训练底层开发环境，让参赛者专注于深度学习算法的实现与验证，省去环境搭建的全过程；

```
root@e98948365083:/# ll tensorflow/
total 192
drwxr-xr-x 1 root root 4096 Feb 21 2017 ./
drwxr-xr-x 1 root root 4096 Mar 15 08:36 ../
drwxr-xr-x 1 root root 4096 Mar 1 2017 .git/
-rw-r--r-- 1 root root 246 Feb 11 2017 .gitignore
-rw-r--r-- 1 root root 0 Feb 11 2017 .gitmodules
-rw-r--r-- 1 root root 265 Feb 11 2017 .mention-bot
-rw-r--r-- 1 root root 2219 Feb 11 2017 ACKNOWLEDGMENTS
-rw-r--r-- 1 root root 542 Feb 11 2017 ADOPTERS.md
-rw-r--r-- 1 root root 347 Feb 11 2017 AUTHORS
-rw-r--r-- 1 root root 0 Feb 11 2017 BUILD
-rw-r--r-- 1 root root 1749 Feb 11 2017 CONTRIBUTING.md
-rw-r--r-- 1 root root 1380 Feb 11 2017 ISSUE_TEMPLATE.md
-rw-r--r-- 1 root root 11416 Feb 11 2017 LICENSE
-rw-r--r-- 1 root root 8235 Feb 11 2017 README.md
-rw-r--r-- 1 root root 36494 Feb 11 2017 RELEASE.md
-rw-r--r-- 1 root root 14860 Feb 21 2017 WORKSPACE
lrwxrwxrwx 1 root root 107 Feb 11 2017 bazel-bin -> /root/.cache/bazel/_bazel_root/68a62076e91807a7988bc42a32e4cff9/execroot/tensorflow/bazel-out/local-opt/bin/
lrwxrwxrwx 1 root root 112 Feb 11 2017 bazel-genfiles -> /root/.cache/bazel/_bazel_root/68a62076e91807a7988bc42a32e4cff9/execroot/tensorflow/bazel-out/local-opt/genfiles/
lrwxrwxrwx 1 root root 97 Feb 11 2017 bazel-out -> /root/.cache/bazel/_bazel_root/68a62076e91807a7988bc42a32e4cff9/execroot/org_tensorflow/bazel-out/
lrwxrwxrwx 1 root root 87 Feb 11 2017 bazel-tensorflow -> /root/.cache/bazel/_bazel_root/68a62076e91807a7988bc42a32e4cff9/execroot/org_tensorflow/
lrwxrwxrwx 1 root root 112 Feb 11 2017 bazel-testlogs -> /root/.cache/bazel/_bazel_root/68a62076e91807a7988bc42a32e4cff9/execroot/tensorflow/bazel-out/local-opt/testlogs/
-rw-r--r-- 1 root root 12791 Feb 11 2017 bower.BUILD
-rwxr-xr-x 1 root root 17755 Feb 11 2017 configure*
-rw-r--r-- 1 root root 328 Feb 11 2017 models.BUILD
drwxr-xr-x 1 root root 4096 Feb 11 2017 tensorflow/
drwxr-xr-x 1 root root 4096 Feb 11 2017 third_party/
drwxr-xr-x 1 root root 4096 Feb 11 2017 tools/
drwxr-xr-x 1 root root 4096 Feb 11 2017 util/
```

开发环境包括：

4. 出题方提供开发环境及模型训练算法原理的使用说明；



使用说明
_part1.pdf



使用说明
_part2.pdf



使用说明
_part3.pdf

5. 出题方提供模型训练所需的测试集与完整的数据集，为参赛者实现并验证深度学习算法提供底层数据支撑，其中数据集包含超过 100G 的图像数据（带英文标签）。



三、参赛要求

1. 每个参赛队的作品必须以光盘形式上交，光盘内需包含以下内容：在根目录下建立四个文件夹，分别命名为“作品”、“源程序”、“文档”和“演示”，必要时自己根据情况建立二级文件夹并清晰命名。

1) 将作品的发布版（.APK 文件或安装文件）及数据库备份文件放入“作品”文件夹中；

2) 将作品的源程序放入“源程序”文件夹中；

3) 将完整的技术文档、管理文档和系统说明文档（必备软件安装和使用说明书）都放到“文档”文件夹中。注意在文件中应逐条详细说明体现作品设计特色的功能；

4) 作品的运行视频及 PPT 介绍文稿放在演示文件夹中。注意运行视频必须是在软件连续运行状态下抓取的完整视频，不能是个别片段的拼凑，以证明软件可以完整运行。

2. 每个队的作品一式三份，即刻录三张光盘上交。光盘上做必要不可擦除的标识以防混乱，如“作品名”、“学校”、“组长姓名”、“小组名称”等；

3. 请将光盘放在档案袋内，袋上注明以下信息：“学校”“作品名称”“小组

名称” “组长姓名” “详细联系方式（电话、Email）”等；

四、评比方式

1. 最终作品以跟原作品校对优化程度区分优劣，参赛者可通过中文化图像标签（权重：低），优化对象识别精确度（权重：高），以及增加识别对象类别（权重：高）等方面对源程序进行优化，评审出题方根据优化权重比对提交作品进行基础打分。
2. 提交的材料完整、齐全、可读性好。如果所提交的文档不完整，仍可以参加评比，但要适当扣分。
3. 评比首先要看程序是否能正常运行，即运行中出现的错误不能使程序退出、陷入死循环或造成死机。如果出现上述情况，可以重新运行，但总尝试次数不能超过三次。
4. 在正常运行基础上，以功能评比为主，在功能相近的情况下，考察程序的其他特色，重点看创意，以鼓励学生创新性思维。首先考察程序是否包含指定的基本功能，其次考察程序的其它创意功能和创意设计。若某项功能运行不正常，算做无此功能，不影响其他功能评比。
5. 经过演示、报告、答辩后，给出参赛成绩。

五、平台说明及支持文档

本平台利用 Docker 技术封装了一套已经搭建好的基于 TensorFlow 的深度学习系统，通过运行平台中的训练程序，对用户输入的数据进行处理，生成新的模型。核心组件包括：NDK, Bazel, Pandas, Numpy, PIL, Matplotlib, Tarfile, Hashlib, Random, Tensorflow。

数据源下载：<https://pan.baidu.com/s/1u3XfGadpvm8tgCJCwkNLcA>
密码：262b

学生将自行准备的扩充数据集保存在本地磁盘，通过平台对已有的模型进行重新训练，生成新的模型库，并将模型库导入 Android 应用程序安装包中。评委在手机上安装导出 Android 程序来检验结果。

本平台在开赛前将提供一套操作指导手册，包含平台操作步骤、命令及对应的说明，使用者按指导手册操作即可。

图像识别：https://www.tensorflow.org/tutorials/image_recognition

模型再训练：https://www.tensorflow.org/tutorials/image_retraining

卷积神经网络：https://www.tensorflow.org/tutorials/deep_cnn