

# 人工智能基础

## 第二次大作业

注意：

- 1) 请在网络学堂提交电子版；
- 2) 请在 12 月 15 日晚 23:59:59 前提交作业，不接受补交；
- 3) 如有疑问，请联系助教：

杨鹏帅：yips18@mails.tsinghua.edu.cn

李冉：l-r18@mails.tsinghua.edu.cn

崔雪建：cuixj19@mails.tsinghua.edu.cn

陈晓阳：xychen20@mails.tsinghua.edu.cn


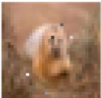








江澜：jiangl20@mails.tsinghua.edu.cn

鲁永浩：yonghao.lu@foxmail.com

**本次大作业可从以下两个题目中任选一个完成。**

### 题目一：图像分类

图像分类是计算机视觉中基本任务，也是图像检测、图像分割、物体跟踪、行为分析等其他高层视觉任务的基础。图像分类在很多领域有广泛应用，包括安全领域的人脸识别、交通领域的场景识别、医学领域的病例图像识别等。本题要求完成 20 类及 100 类图片的分类问题，图像示例及类别如下图所示。

Image					
Coarse label	0	0	1	2	3
Fine label	55	72	32	92	16
Image					
Coarse label	4	4	5	6	7
Fine label	57	53	87	94	7

请完成下述问题：

(1) 20 大类分类问题。使用训练集样本以及对应的粗分类标签（20 分类）训练模型，并用所得模型预测测试集类别标签。

(2) 100 分类问题。使用训练集样本以及对应的细分类标签（100 分类）训练模型，并用所得模型预测测试集类别标签。

说明：

本次作业的数据包含 100 个类，每个类包含 600 个图像，其中 500 个训练图像和 100 个测试图像。100 类实际是由 20 个大类（每个类又包含 5 个子类）构成。

本次作业供下载的数据包含 50000 张图片组成的训练集(train.npy、train1.csv 和 train2.csv)以及 10000 张图片组成的测试集 (test.npy)。npy 文件可通过 numpy.load()函数读取，每个 npy 文件包含一个 N\*3072 的矩阵，N 为图片数量。矩阵每行对应一张 3\*32\*32 的图片，同学可在预处理环节自行将每行 3072 维的向量转换成 3\*32\*32 的图像。train1.csv 文件包含训

训练集对应矩阵中的行下标的 `image_id` 和粗分类标签 `coarse_label` 两列,共 50000 行,train2.csv 文件包含训练集对应矩阵中的行下标的 `image_id` 和的细分类标签 `fine_label` 两列,共 50000 行。

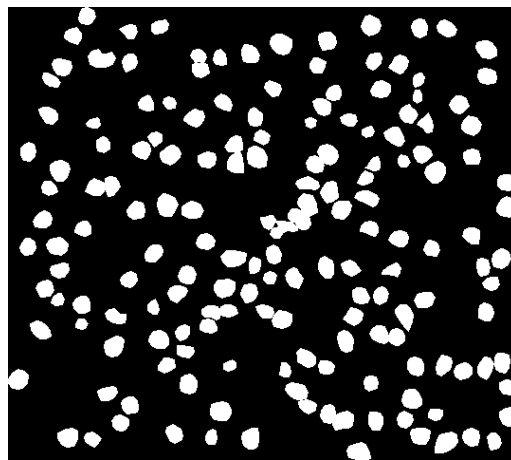
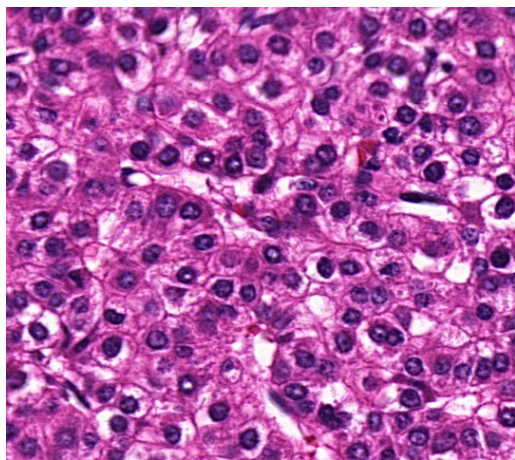
对任务 (1), 提交文件命名为 1.csv, 包含 `image_id` 和 `coarse_label` 两列, 用逗号隔开 (参考 `samplesubmission1.csv`)。

对任务 (2), 提交文件命名为 2.csv, 包含 `image_id` 和 `fine_label` 两列, 用逗号隔开 (参考 `samplesubmission2.csv`)。

## 题目二：细胞核分割

在临床医学中, 癌症的诊断往往依赖于病理检查。下图为人体肝部的组织病理图像。在图像中, 细胞核被染液染成蓝紫色, 细胞质则被染成粉红色。许多细胞水平的特征, 如细胞核大小、形态、核质比和细胞密度等, 与癌症的诊断与分级息息相关。

现有的病理图像智能分析算法大都需要对细胞水平的特征进行提取并用于下游分析, 而实现对细胞核自动准确的分割, 是准确提取细胞水平特征的基础。



请基于给定的病理图像数据, 请完成下述任务:

(1) 细胞核分割算法设计与实现。细胞核分割, 可以抽象为像素层面的二分类问题。请设计基于深度学习的细胞核分割算法, 并在给定的测试集上进行细胞核分割。要求提交测试集细胞核分割的结果 (二值图像)。

(2) 细胞计数。在细胞核分割的基础上, 设计算法实现对测试集图像细胞数量的统计。

### 说明:

请结合拟采用的深度学习算法, 构建适合的数据集。

对任务 (1), 要求提交测试集细胞核分割的结果 (二值图像), 命名方式统一为 `test_xx_pred.png`, `xx` 为测试图片编号。

对任务 (2), 要求提交文本文件 `count_result.txt`, 每行写明测试集图像名和细胞数量, 用逗号分隔, 请按图像名字典序排列, 参考(`samplesubmission.txt`)。

### 作业要求:

编程语言原则上应使用 Python，深度学习框架可从 pytorch/tensorflow(keras)/caffe 中任选其一。

大作业需提交以下三份材料:

- (1) 源代码，如有必要需附相应的 readme 文件;
- (2) 实验报告，为防止出现乱码，建议同学们提交 pdf 格式文件;
- (3) 预测结果，单独放在 results 文件夹内，并按照题目要求命名文件。

请同学们将以上三个部分打包提交至网络学堂。