

中国教育技术协会信息技术教育专业委员会

机密★考试结束前

第六届全国中小学人工智能教育展示活动

教师基本功测试题（断网施测）

（总分 100 分，测试时间：90 分钟）

一、单选题（24 分，每题 3 分）

1.人工智能的起源可以追溯到 1956 年的达特茅斯会议。下列人工智能专家中，没有参加过达特茅斯会议的是（ ）

- A. 约翰·麦卡锡 (John McCarthy) B. 马文·明斯基 (Marvin Minsky)
C. 杰弗里·辛顿 (Geoffrey Everest Hinton) D. 克劳德·香农 (Claude Elwood Shannon)

2.早期人工智能的研究主要分为三大学派。下列不属于三大学派的是（ ）

- A. 符号主义学派 B. 连接主义学派 C. 行为主义学派 D. 网络主义学派

3.深度学习 (Deep Learning) 是机器学习 (Machine Learning) 领域中一个重要的研究方向。以下不属于深度学习基本结构的是（ ）

- A. 卷积神经网络 B. 循环神经网络 C. 支持向量机 D. 深度信念网络

4.机器学习中的模型训练其实就是一个反复调整模型参数的过程。在训练模型的过程中，过拟合 (overfitting) 的表现是（ ）

- A. 模型的实际应用效果很好 B. 模型的训练误差很小，但是测试误差很大
C. 模型无法收敛 D. 模型的训练误差和测试误差都很大

5.神经网络最基本的组织单元是神经元。在人工神经网络的神经元中，通常与输入信号进行加权计算的变量是（ ）

- A. 激活函数 (Activation Function) B. 损失函数 (Loss Function)
C. 学习率 (Learning Rate) D. 权重 (Weight)

6.SOTA 是“state-of-the-art”的缩写，指在某项研究任务中，目前表现最好、最先进的模型，如 LeNet、MobileNet 和 ResNet 都是常见的图像分类 SOTA 模型。在图像分类模型中，以下四种类型的网络层通常处于最后的是（ ）

- A. 全连接层 (Fully Connected) B. 卷积层 (Convolutional)
C. 池化层 (Pooling) D. 归一化层 (Normalization)

7.模型部署指的是将训练好的 AI 模型应用到实际场景中的过程。以下不属于常见模型部署框架的是（ ）

中国教育技术协会信息技术教育专业委员会

A. ONNX B. NCNN C. TensorRT D. PAH

8. ChatGPT 是一种语言模型，能够通过学习和理解人类语言来进行对话，并能够生成适当的响应。ChatGPT 的文本处理部分采用核心技术是（ ）

A. Convolutional Neural Networks B. Recurrent Neural Network

C. Transformer D. K-means

二、编程完善题（36 分，每空 4 分）

1. 计算模型推理结果

默认情况下，分类模型的推理结果返回的是列表，内容是每一个类别的概率（总和为 1）。比如，一个 10 分类的 AI 模型返回的推理结果是

“[0.01,0.01,0.01,0.01,0.70,0.21,0.02,0.01,0.01,0.01]”，表示第 4 类（序号从 0 开始）的概率最大，置信度（也称可靠度或者置信系数）是 0.70，其次是第 5 类，置信度是 0.21。

函数“top_k”能够对推理结果进行处理，输出概率最大的前 n 类的。参数“list_in”为推理结果，n 为要返回的类别数量。以上面的数据为例，如果 n 的值是 3，那么返回的数据如下：

{0: [4, 0.7], 1: [5, 0.21], 2: [6, 0.02]}

即返回的数据为有 3 组元素的字典，键名为“0”的是概率最大的类别，键值为由类别序号和置信度组成的列表，即“[4, 0.7]”。

【中学选手】根据上述信息，在答题卡上填写如下程序中画线处的代码，确保输出结果一致。

```
def top_k(list_in, n):
    # n不能大于列表长度
    if n > len(list_in):
        n = _____ [1] _____
    pad = min(list_in)-1 # 设定最小值
    result = {}
    for i in range(n):
        val = max(_____ [2] _____)
        max_idx = list_in.index(val) # 找最大值索引
        _____ [3] _____ = [max_idx, val]
        list_in[max_idx] = _____ [4] _____ # 填充
    return result

# 分类标签
classes = ['夹子', '橡皮', '水杯', '直尺', '圆规', '钢笔', '水笔', '圆珠笔', '铅笔', '修正带']
# 推理结果
infer = [0.02, 0.01, 0.01, 0.01, 0.70, 0.21, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01]
# 返回类别数量
n = 3
# 统计
result = top_k(infer, n)
# 输出
for key in result:
    print(key, ":", classes[_____ [5] _____], result[key][1])
```

0 : 圆规 0.7
1 : 钢笔 0.21
2 : 夹子 0.02

中国教育技术协会信息技术教育专业委员会

【小学选手】根据上述信息，在答题卡上填写如下程序中【数字】处的变量名。

定义 top_k list_in n

如果 n > 列表 list_in 的长度 那么执行

将变量 n 赋值为 列表 【1】 的长度

将变量 pad 赋值为 最小值 list_in - 1

将变量 result 赋值为 初始化集合 {}

将变量 countlist 赋值为 初始化列表 []

将变量 i 赋值为 0

重复执行 n 次

列表 变量 countlist 将 变量 i 添加到末尾

将变量 i 赋值为 变量 i + 1

使用 i 从序列 变量 countlist

将变量 val 赋值为 最大值 【2】

将变量 max_idx 赋值为 列表 list_in 查找 变量 val 的索引

列表 【3】 设置索引 变量 i 的值为 [max_idx, val]

列表 list_in 设置索引 变量 max_idx 的值为 【4】

返回 变量 result

Python程序开始

将变量 classes 赋值为 初始化列表 ['夹子','橡皮','水杯','直尺','圆规','钢笔','水笔','圆珠笔','铅笔','修正带']

将变量 infer 赋值为 初始化列表 [0.02, 0.01, 0.01, 0.01, 0.70, 0.21, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01]

将变量 n 赋值为 3

将变量 result 赋值为 top_k 变量 infer 变量 n

使用 key 从序列 变量 result

将变量 result_confidence 赋值为 列表 列表 变量 result 索引 变量 key 的值 索引 1 的值

将变量 result_classid 赋值为 列表 列表 变量 result 索引 变量 key 的值 索引 0 的值

将变量 result_class 赋值为 列表 【5】 索引 变量 result_classid 的值

打印 合并 变量 key 合并 ":" 合并 变量 result_class 合并 " " 变量 result_confidence

classes为分类标签列表
infer为推理结果列表
n为返回类别数量

终端

清除输出

0:圆规,0.7
1:钢笔,0.21
2:夹子,0.02
>>>_

中国教育技术协会信息技术教育专业委员会

2. 计算模型推理的准确率

准确率是衡量一个模型效果好坏的重要指标。函数 `cal_acc` 能够对真实标签和推理结果进行比较，计算出准确率。

有一个三分类（三个标签）问题，参数中的“`infer_y`”是具有 4 个样本的推理结果，比如“`[[0.1,0.2,0.7],[0.4,0.1,0.5],[0.3,0.4,0.3],[0.6,0.2,0.2]]`”，其中“`[0.1,0.2,0.7]`”是第一个样本的推理结果，以此类推。参数中的“`true_y`”是样本的真实标签(Ground Truth)，比如“`[2,2,1,2]`”。前三个预测正确（推理结果与真实标签一致），最后一个错误（推理结果与真实标签不一致），因此准确率为 3/4，即返回值为 75%。

【中学选手】 根据上述信息，在答题卡上填写如下程序中画线处的代码，确保输出结果一致。

```
def cal_acc(true_y, infer_y):
    count = len(true_y)
    newlist = []
    for i in range(count):
        temp = infer_y[i].index(max(____ 【6】 ____))
        newlist.append(temp)
    a = 0
    for i in range(count):
        if ____ 【7】 ____ == true_y[i]:
            a += 1
    acc = a / ____ 【8】 ____
    return acc

# 真实标签
true_y = [2,2,1,2]
# 推理结果
infer_y = [[0.1,0.2,0.7],[0.4,0.1,0.5],[0.3,0.4,0.3],[0.6,0.2,0.2]]
# 计算，小数点保留4位
acc = round(cal_acc(true_y,infer_y),4)
# 输出
print('模型推理的准确率为：' + str(____ 【9】 ____) + '%')
```

模型推理的准确率为：75.0%

中国教育技术协会信息技术教育专业委员会

【小学选手】根据上述信息，在答题卡上填写如下程序中【数字】处的变量名。

```
定义 cal_acc true_y infer_y
将变量 count 赋值为 列表 true_y 的长度
将变量 countlist 赋值为 初始化列表 []
将变量 i 赋值为 0
重复执行 变量 count 次
  列表 变量 countlist 将 变量 i 添加到末尾
  将变量 i 赋值为 变量 i + 1
将变量 newlist 赋值为 初始化列表 []
使用 i 从序列 变量 countlist
  将变量 temp 赋值为 列表 infer_y 索引 变量 i 的值 查找 最大值 列表 infer_y 索引 【6】 的值 的索引
  列表 变量 newlist 将 变量 temp 添加到末尾
将变量 a 赋值为 0
使用 i 从序列 变量 countlist
  如果 列表 【7】 索引 变量 i 的值 = 列表 true_y 索引 变量 i 的值 那么执行
    将变量 a 赋值为 变量 a + 1
将变量 acc 赋值为 变量 a / 【8】
返回 变量 acc
```

```
Python主程序开始
将变量 true_y 赋值为 初始化列表 [2,2,1,2]
将变量 infer_y 赋值为 初始化列表 [[0.1,0.2,0.7],[0.4,0.1,0.5],[0.3,0.4,0.3],[0.6,0.2,0.2]]
将变量 acc 赋值为 cal_acc 变量 true_y 变量 infer_y 保留 4 位小数
打印 合并 "模型推理的准确度为：" 合并 文本 【9】 * 100 "%"
```

true_y为真实标签列表
infer_y为推理结果

```
终端
模型推理的准确度为： 75.0%
>>>_
```

三、编程实践题（40 分）

为保护文物古迹，有些景区会规定不允许游客拍照。请使用组委会提供的 AI 模型（ONNX 格式），结合摄像头完成一个简单的“景区防拍照”检测系统。当发现有游客拿出手机，则发出语音警告，以物联网消息（MQTT）的方式通知管理员并保存画面作为处罚的证据。

AI 模型说明：

本测试提供的模型“det.onnx”是在 COCO80 数据集上基于 Pytorch 框架通过

中国教育技术协会信息技术教育专业委员会

SSD_Lite 网络训练并执行模型转换操作得到的。模型支持对 80 类的物体检测识别，包括手机（标签名称为“cell phone”），使用方式可以参考 Demo 程序。

1) 输入数据格式

该模型输入张量形状为[1,3,320,320]。使用 BaseDeploy 推理，可以直接传入图片路径或者 OpenCV 的帧画面。

2) 输出数据格式

通过 BaseDeploy 的模型完成推理后，输出的格式为列表，列表中套字典。推理结果示例如下：

```
[{'标签': 67, '置信度': 0.8131059408187866, '预测结果': 'cell phone', '坐标': {'x1': 229, 'y1': 113, 'x2': 352, 'y2': 441}}, {'标签': 67, '置信度': 0.7117214202880859, '预测结果': 'cell phone', '坐标': {'x1': 443, 'y1': 103, 'x2': 615, 'y2': 447}}, {'标签': 67, '置信度': 0.6600658297538757, '预测结果': 'cell phone', '坐标': {'x1': 25, 'y1': 142, 'x2': 144, 'y2': 479}}]
```

解释：

列表长度为 3，可通过 result[0]，result[1]，result[2]得到检测结果。列表中的值为字典，字典中包含一个检测框中的标签、置信度、预测结果和检测框的四角坐标。

物联网服务器说明：

双击运行“siot.exe”文件，不需要做任何设置，就能够在本机启动了 MQTT 服务。使用本机地址（127.0.0.1）即可发送 MQTT 消息。可以通过浏览器访问 siot 服务器（http://127.0.0.1:8080），查看消息接收情况。

你需要实现的功能如下：

- 1) 启动程序后，自动打开摄像头，弹出窗口呈现摄像头实时画面；（10 分）
- 2) 载入模型，间隔 0.2 秒对摄像头画面进行推理，实时输出推理结果；（10 分）
- 3) 发现画面中出现“手机”则保存画面（以时间作为文件名称，格式为 png，要确保图片不会被覆盖），并输出警告信息（文字）；（10 分）
- 4) 向物联网服务器（SIoT 地址：127.0.0.1）发送 MQTT 消息，消息主题（TopicID）为“ai/camera”，内容为模型推理的置信度。（10 分）

提交要求：

程序代码请保存在试题素材文件夹中，文件名为“序号-省份-名字”，如“1-广东-钟柏昌”，在学生端提交程序代码到教师机。