

上海市高等学校信息技术水平考试

二三级人工智能技术及应用

考试大纲（2022年版）

一、考试性质

上海市高等学校信息技术水平考试是全市高校统一的教学考试，是检测和评价高校信息技术基础教学水平和教学质量的重要依据之一。该项考试旨在规范和加强高校的信息技术基础教学工作，提高学生的信息技术应用能力。考试对象是高等学校在校学生。考试每年举行一次，通常安排在当年的十月下旬、十一月上旬的星期六或星期日。凡考试成绩达到合格或优秀者，由上海市教育委员会颁发相应的证书。

本考试由上海市教育委员会统一领导，聘请有关专家组成考试委员会，委托上海市教育考试院组织实施。

二、考试目标

考试的目标是考核学生对人工智能基础知识的掌握程度，人工智能经典方法的应用能力，应用人工智能思想和技术解决实际问题和形成系统方案的能力。

三、考试内容和要求

| 知识领域 | 知识单元 | 知识点 | 要求 |
|--------------|-------------|-------------|----|
| 人工智能 基本概念 | 人工智能定义 | 人工智能定义、起源 | 理解 |
| | | 图灵测试 | 理解 |
| | 人工智能的发展历史 | 人工智能前景方向 | 知道 |
| | | 人工智能学派 | 知道 |
| | 人工智能的研究内容 | 人工智能的研究内容 | 掌握 |
| | 人工智能的典型应用领域 | 人工智能的典型应用领域 | 理解 |

| 知识领域 | 知识单元 | 知识点 | 要求 |
|-------------------|----------|--------------|----|
| 逻辑推理 与知识 图谱 | 知识表示方法 | 知识的概念 | 掌握 |
| | | 知识的特性 | 掌握 |
| | | 产生式表示法 | 掌握 |
| | | 框架表示法 | 掌握 |
| | | 状态空间表示法 | 掌握 |
| | | 谓词逻辑表示法 | 掌握 |
| | 知识图谱概念 | 知识图谱基本原理 | 掌握 |
| | | 本体知识表示 | 掌握 |
| | | 语义网络的定义和原理 | 掌握 |
| | 专家系统 | 专家系统的定义和结构 | 掌握 |
| 推理方法：确定性推理、非确定性推理 | | 掌握 | |
| 搜索技术 | 搜索的基本概念 | 搜索的基本概念 | 掌握 |
| | | 盲目搜索 | 掌握 |
| | | 启发式搜索 | 掌握 |
| | 盲目搜索 | 复杂度 | 掌握 |
| | 启发式搜索 | 启发函数 | 掌握 |
| | | A*搜索 | 掌握 |
| | 群智能算法 | 遗传算法 | 掌握 |
| | | 粒子群算法 | 知道 |
| | 对抗搜索 | 估值决策 | 掌握 |
| | | 最小最大值搜索 | 掌握 |
| Alpha-Beta 剪枝搜索 | | 掌握 | |
| 机器学习 | 机器学习基本概念 | 机器学习的定义和基本元素 | 掌握 |
| | | 损失函数、风险函数 | 掌握 |
| | | 性能评估 | 掌握 |
| | | 欠拟合、过拟合 | 掌握 |
| | | 正则化 | 掌握 |
| | | 梯度下降优化方法 | 掌握 |
| | | 机器学习的类型 | 掌握 |

| 知识领域 | 知识单元 | 知识点 | 要求 |
|------|---------------|------------------------|----|
| 机器学习 | 无监督学习 | 无监督学习的概念 | 掌握 |
| | | 概率密度函数估计 | 掌握 |
| | | 聚类 | 掌握 |
| | | 特征降维 | 掌握 |
| | 有监督学习 | 有监督学习的概念 | 掌握 |
| | | 回归 | 掌握 |
| | | 分类 | 掌握 |
| | 机器学习经典方法 | K 近邻算法 | 掌握 |
| | | 决策树 | 掌握 |
| | | 线性回归 | 掌握 |
| | | Logistic 回归 | 掌握 |
| | | 支持向量机 | 掌握 |
| | | 集成模型：Boosting、随机森林 | 理解 |
| | | K-Means 聚类、层次聚类 | 掌握 |
| | | 朴素贝叶斯 | 理解 |
| 强化学习 | 强化学习定义 | 掌握 | |
| | 马尔可夫决策过程 | 掌握 | |
| | Q-learning 算法 | 知道 | |
| 深度学习 | 深度学习基本概念 | 深度学习的基本概念 | 掌握 |
| | | 神经网络构成、类型 | 掌握 |
| | 神经网络 | CNN 的特点 | 掌握 |
| | | CNN 的经典模型：LeNet、ResNet | 理解 |
| | | RNN 的特点 | 掌握 |
| | | RNN 经典模型：LSTM | 掌握 |
| | 神经网络优化方法 | 神经网络优化的一般方法 | 理解 |
| | | 参数初始化 | 理解 |
| | | 优化算法：动态学习率调整、动量法、Adam | 理解 |
| | 神经网络正则化 | 神经网络正则化技术 | 理解 |

| 知识领域 | 知识单元 | 知识点 | 要求 |
|-------------------|----------------|-----------------------------|----|
| 人工智能 安全与 伦理 | 可信人工智能 | 人工智能的伦理和安全挑战 | 掌握 |
| | | 可信人工智能的可解释性、安全性、公正性、 隐私性 | 掌握 |
| | | 升人工智能可信性的主要方法 | 掌握 |
| | 人工智能的可解释性 | 人工智能可解释性的基本含义和模型 | 理解 |
| | 人工智能的攻防 | 人工智能的攻击算法 | 知道 |
| | | 人工智能的防御算法 | 知道 |
| 计算机 视觉 | 计算机视觉概述 | 计算机视觉概述 | 掌握 |
| | 计算机视觉应用实例 | 目标识别 | 掌握 |
| | | 目标检测 | 掌握 |
| | | 图像分割 | 掌握 |
| | | 人脸识别 | 掌握 |
| 语音处理 | 语音识别 | 语音识别原理 | 掌握 |
| | 语音合成 | 语音合成原理 | 掌握 |
| | 语音增强 | 语音增强原理 | 理解 |
| 自然语言 处理 | 自然语言处理基本 概念 | 自然语言处理基本概念 | 掌握 |
| | 中文文本处理步骤 | 分词、词性标注、句法分析 | 掌握 |
| | 自然语言处理应用 实例 | 文本分类 | 掌握 |
| | | 机器翻译 | 掌握 |
| | | 对话系统 | 掌握 |
| 智能问答 | 理解 | | |
| 推荐系统 | 推荐系统基本概念 | 推荐系统的定义与目的 | 掌握 |
| | 推荐系统基本方法 | 推荐系统基本方法 | 理解 |
| | | 协同过滤 | 知道 |
| 人工智能 前沿技术 | 迁移学习 | 迁移学习基本概念 | 理解 |
| | | 迁移学习常用方法 | 知道 |
| | 对抗网络 | 对抗网络基本概念 | 理解 |
| | | 对抗网络典型架构 | 知道 |

| 知识领域 | 知识单元 | 知识点 | 要求 |
|--------------|-----------|---------------|----|
| 人工智能 新兴应用 | 机器博弈 | 机器博弈的概念、技术、应用 | 理解 |
| | 无人驾驶和智能交通 | 智能交通的概念、技术、应用 | 理解 |
| | 智能医疗 | 智能医疗的概念、技术、应用 | 理解 |
| | 智能家居 | 智能家居的概念、技术、应用 | 理解 |
| | 智慧城市 | 智慧城市的概念、技术、应用 | 理解 |
| | 智能艺术 | 智能艺术的概念、技术、应用 | 理解 |
| | 机器人 | 机器人的概念、技术、应用 | 理解 |

备注：

知识与技能的学习考核要求分为**知道**、**理解**和**掌握**三个层次，其含义分别为：

1. **知道**：能识别和记忆相关的学习内容，对相关的知识有初步认识。
2. **理解**：初步把握学习内容的由来、作用和使用方法，并能以相应的学习内容为主，通过分析和编程解决简单问题。
3. **掌握**：以某一学习内容为重点，综合运用其它学习内容，结合理论知识和编程实践，系统地或创新地解决实际问题。

四、试卷结构

“应用人工智能技术考核人工智能知识”是人工智能技术及应用考试的主要特色。

试卷结构分成客观题与主观题两部分，建议考生时间分配为：客观题用时 30~50 分钟，主观题用时 100~120 分钟。

1. 客观题

- 客观题以题包为单位进行放题，每个题包包含 10~20 道选择题（有单选题或多选题标识，包括概念，简单应用，程序改错等），同一客观题包内的题可以回看和修改答案。客观题由机器阅卷，一旦提交某一客观题包的做题结果，后台立刻记录答题情况包括准确率和做题时间，此题包不能再修改答案，并发放下一题包的题目。
- 下一题包的难度根据之前所有题包的答题情况智能给出，基本算法思想是之前做得越好，下一题包的难度就越高；之前做得越差，下一题包的难度就越低。
- 每个考生根据答题情况和智能算法安排做 3~4 个客观题包，全部完成后，智能算法选定主观题包放题。基本算法思想是客观题包答题情况较好的考生，发放三级难度的主

观题包；客观题包答题情况较差的考生，发放二级难度的主观题包。

2. 主观题

- 考生只需做 1 个主观题包，共计 4 道题，题型包括程序设计题、方案设计题、分析论述题（提供选项或模块，可进行拖拽、连接、组合、内容补全等操作）。
- 主观题由机器智能阅卷和人工阅卷相结合。机器智能阅卷给出参考分值，后期人工阅卷确定最终主观题得分。

3. 水平和得分

- 结合客观题和主观题答题情况，最终给予不合格、二级合格、二级优秀、三级合格、三级优秀的水平评定。

表 1 人工智能科目考试题包

| 题包 | 考核能力 | 题型 | 题量 |
|-----|--|----------|---|
| 客观题 | 人工智能基本素养 智能算法思维能力 编程实现调试能力 持续学习演进能力 | 选择题（单选题） | 每个考生根据答题情况做 3~4 个客观题包，每个题包 10 道选择题和 3 道程序改错选择题。 |
| | | 选择题（多选题） | |
| | | 程序选择题 | |
| 主观题 | 问题系统分析能力 编程实现调试能力 创新应用拓展能力 | 程序设计 | 主观题包由客观题答题情况决定难度，每个考生做 1 个主观题包，共 4 道题。 |
| | | 方案设计 | |
| | | 分析论述 | |

注人工智能技术及应用考试的改革试点：

- 智能选题（考时，对每位考生的答题情况进行智能选题）
- 智能分析（考完，机器改卷给出客观题答题水平结果和主观题机器阅卷参考结果，考后，阅卷教师参考机器改卷结果对主观题进行批阅；考后，对每位考生进行知识结构分析和掌握程度分析）

五、相关说明

1. 考试时间：150 分钟。
2. 试卷总分：150 分。
3. 等第：不合格、二级合格、二级优秀、三级合格、三级优秀。等第分数线由考委会划定。
4. 考试方式：考试采用基于网络环境的无纸化上机考试。

5. 考试环境：

- 上海市高等学校信息技术水平考试通用平台。
- 操作系统：Windows 10 中文版。
- 开发语言：Python 3.7。

6. 建议学时数：不低于 32 学时。

7. 参考教材：

[1] 冯翔编著. 人工智能技术及应用讲义. <https://www.cs.sjtu.edu.cn/~linghe.kong/人工智能讲义冯翔.pdf>.

六、题型示例

1. 单选题

在手写数字识别问题中，如果忽略训练数据的标签，仅根据特征组将训练数据分类，这是一个_____学习过程。

- A. 无监督
- B. 有监督
- C. 弱监督
- D. 半监督

【参考答案】A

【能力目标】掌握无监督学习特点，考核人工智能基本素养。

【知识内容】知识点是机器学习中，无监督学习的概念。

2. 多选题

文本语料库的可能用到的特征有_____。

- A. 文本中词计数
- B. 词的向量标注
- C. 词性标注 (Part of Speech Tag)
- D. 基本依存语法

【参考答案】ABCD

【能力目标】掌握自然语言处理基本概念，考核人工智能基本素养。

【知识内容】知识点是自然语言处理中分词、词性标注、句法分析基础知识。

3. 程序选择

请在以下选项中选择正确函数填入相应程序空格内。

| | |
|---------------------|-------------|
| A. random.choice() | B. getAge() |
| C. range() | D. getSex() |
| E. random.randint() | F. write() |

编写程序，生成 20 个人的模拟信息，包括性别、年龄并把生成的信息写入文本文件。程序

如下：

```
def getSex():
    return ____ (1) ____ (('男', '女'))

def getAge():
    return str(random.randint(18,100))

def main(filename):
    with open(filename, 'w', encoding='utf-8') as fp:
        # 写入表头
        fp.write('Sex,Age\n')
        ____ (1) ____
        # 生成20 个人的随机信息
        for i in range(20):
            sex = ____ (2) ____
            age = ____ (3) ____
            line = ','.join([sex,age])+'\n'
            fp.write(line)
```

【参考答案】

(1)【A】

(2)【D】

(3)【B】

【能力目标】考核人工智能基本素养和编程实现调试能力。

【知识内容】知识点是机器学习中的数据集。

4 . 程序设计

要求：请补全程序中缺失的部分。

题目：采用 Sklearn 绘制散点图，并呈现在右上方。

```
import xlrd
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
from sklearn import model_selection
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
from sklearn import metrics
data = xlrd.open_workbook('sandianshuju.xlsx')
sheet = data.sheet_by_index(0)
Density = sheet.col_values(6)
Sugar = sheet.col_values(7)
Res = sheet.col_values(8)
# 读取原始数据
X = np.array( [Density, Sugar] )
# y 的尺寸为(17)
y = np.array(Res)
X = X.reshape(17,2)
# 绘制分类数据
f1 = plt.figure(1)
plt.title('watermelon_3a')
plt.xlabel('density')
plt.ylabel('ratio_sugar')
# 绘制散点图(x 轴为密度，y 轴为含糖率，呈现在右上方)
plt.scatter(X[y == 0,0], X[y == 0,1], marker = 'o', color = 'k', s=100, label = 'bad')
plt.scatter(X[y == 1,0], X[y == 1,1], marker = 'o', color = 'g', s=100, label = 'good')
plt.legend(____(1)____)
plt.show( )
```

```

# 从原始数据中选取一半数据进行训练，另一半数据进行测试
X_train, X_test, y_train, y_test = model_selection.train_test_split(X, y, test_size=0.5,
random_state=0)
# 逻辑回归模型
log_model = LogisticRegression( )
# 训练逻辑回归模型
log_model.fit( X_train, X_test)
# 预测 y 的值
y_pred = log_model.predict(____ (2) ____ )
# 查看测试结果
print(metrics.confusion_matrix(y_test, y_pred))
print(metrics.classification_report(y_test, y_pred))

```

【参考答案】1) loc = 'upper right' ; 2) X_test

【能力目标】本题需要一定的知识综合理解能力，涉及机器学习模型库的使用，图形可视化的实现方法，考核人工智能基本素养、智能算法思维能力和编程实现调试能力。

【知识内容】知识点是机器学习中的 Logistic 回归实现。

5. 方案设计

如何为自动驾驶汽车提供训练数据？如何进行训练？

【参考答案】

提供数据：(1) 汽车数据收集：传感器信号、视频等 (2) 模拟环境数据

训练方法：(1) 监督学习；(2) 强化学习

【能力目标】本题需要一定的知识综合知识，理解无人驾驶和智能交通领域知识基础和应用常识，考核问题理解分析能力、创新应用拓展能力和持续学习演进能力。

【知识内容】知识点是智能交通的定义及主要技术。

6. 分析论述

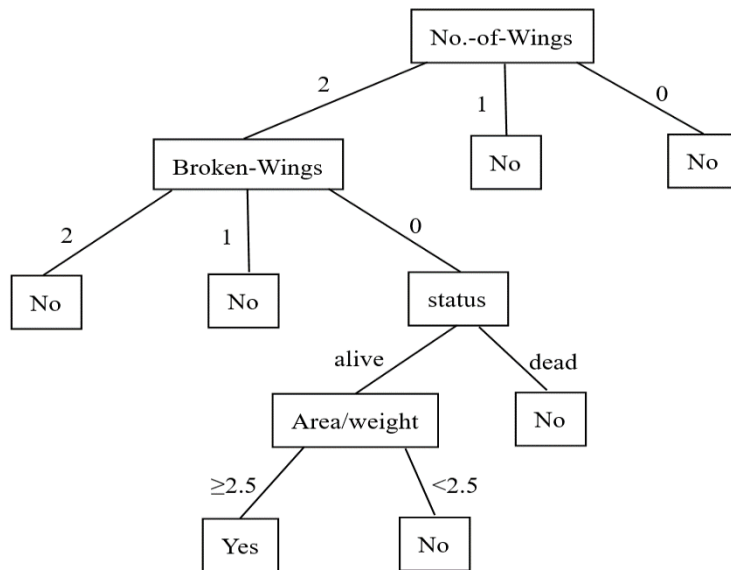
鸟能飞的实例见下表：

| Instance | No. of Wings | Broken Wings | Living Status | Wing Area/Weight | Fly |
|----------|--------------|--------------|---------------|------------------|-----|
| 1 | 2 | 0 | alive | 2.5 | T |
| 2 | 2 | 1 | alive | 2.5 | F |
| 3 | 2 | 2 | alive | 2.6 | F |
| 4 | 2 | 0 | dead | 3.0 | F |
| 5 | 2 | 0 | dead | 3.2 | F |
| 6 | 0 | 0 | alive | 0 | F |
| 7 | 1 | 0 | alive | 0 | F |
| 8 | 2 | 0 | alive | 3.4 | T |
| 9 | 2 | 0 | alive | 2.0 | F |

问:(1) 请画出鸟飞的决策树(注:上机考试时提供多个模块供拖拽、连接、补全数字);

(2) 鸟飞的规则是什么?

【参考答案】(1)



(2) $Fly = (no.-of-wings=2) \wedge (broken-wings=0) \wedge (status=alive) \wedge (area/weight \geq 2.5)$

【能力目标】掌握决策树模型构建及应用,考核人工智能基本素养、问题理解分析能力。

【知识内容】知识点是机器学习中的决策树模型原理与方法。

