

北京航空航天大学

2021—2022 学年 第二学期期末

《人工智能和深度学习》

考试 A 卷

班 级 _____ 学 号 _____

姓 名 _____ 成 绩 _____

考试日期:2022 年 6 月 18 日

班号 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 成绩 _____

《人工智能和深度学习》期末考试卷

注意事项：1、考试时间：120 分钟

2、卷面分数：100 分

试题：

一、 问答题(50 分)

1. (10 分) 将下列一则消息分别用框架表示：

YY 年 MM 月 DD 日，一次强度为里氏 8.8 级的强烈地震袭击了 JP 国的 FD 地区，造成 250 人死亡和 50 亿美元的财产损失。FD 地区的领导人晋三说：多年来，靠近 FD 地区断层的重灾区一直是一个危险地区，此次地震的震源距离 FD 核电站距离很近，而在 2011 年，FD 核电站便已经因为地震发生了核泄漏，给全世界带来风险。这是本地区发生的第 N 号地震。

2. (10 分) (1) 简述遗传算法和蚁群算法的基本步骤？(2) 请举例说明适应度函数在遗传算法中作用是什么？

3. (10 分) 深度学习算法经常会用到随机梯度下降算法，请说明：为什么当时间步数较大或者时间步数较小时，循环神经网络的梯度较容易出现衰减或爆炸。

4. (10 分) 结合自己参与第二次小组实验经历，说明卷积神经网络的优缺点。

5. (10 分) 说明交叉熵损失函数的基本原理（要求举例）。比较平方损失函数和交叉熵损失函数，分别给出其适用的问题。

二、应用题(50 分)

1. (10 分) 在某实际问题探究过程中，已知如下一组推理知识规则及可信度：

R1: IF E1 THEN H (0.5)

R2: IF E2 THEN H (0.6)

R3: IF E3 THEN H (-0.7)

R4: IF E4 AND (E5 OR E6) THEN E2 (0.8)

R5: IF E7 AND E8 THEN E3 (0.9)

从用户处得知: $CF(E1)=0.8$, $CF(E4)=0.7$, $CF(E5)=0.6$

$CF(E6)=0.5$, $CF(E7)=0.4$, $CF(E8)=0.3$

试用 CF 方法求执行了全部规则后, 结论 H 的综合可信度。

2. (10 分) 在某个问题分析过程中, 采用了如下一组推理知识规则:

R1: IF E1 THEN (LS=3, LN=0.0001) H1

R2: IF E2 THEN (LS=100, LN=0.0001) H1

R3: IF H1 THEN (LS=70, LN=0.01) H2

R4: IF E3 THEN (LS=200, LN=0.0001) H2

已知: 先验几率 $O(H1)=0.1$, $O(H2)=0.01$, $S1, S2, S3$ 分别为 $E1, E2, E3$ 的观察 (取值为 -5 ~ 5 之间的 11 个整数), 通过用户反馈得到相应的可信度为 $C(E1|S1)=3$, $C(E2|S2)=1$, $C(E3|S3)=-2$ 。

请用主观 Bayes 推理方法求顺序执行上述了 4 条规则以后, $H2$ 的后验几率: $O(H2|S1, S2, S3)$ 的值。

3. (10 分) 某地区发生了偷窃案, 警方初步判定罪犯肯定是嫌疑人 A、B、C 中的一个, 但不知道是哪一个。两个证人刘三和赵四各自只是看到了部分过程, 分别有不同的判断, 可用概率表示如下表:

假设	刘三认为	赵四认为
A 作案	0.86	0.02
B 作案	0.13	0.90
C 作案	0.01	0.08

请采用 DS 证据理论, 计算得出 A、B、C 三个嫌疑人作案的可能性分别是多少, 帮助警方判定出罪犯。

4. (10 分) 已知有如下事实:

杨小东、刘小西和林小南皆为北航高山俱乐部成员;

该俱乐部的每个成员都是滑雪爱好者或登山爱好者;

没有一个登山爱好者喜欢下雨;

所有滑雪者都喜欢下雪;

凡是杨小东喜欢的, 刘小西就不喜欢;

凡是杨小东不喜欢的, 刘小西就喜欢;

杨小东既喜欢下雨又喜欢下雪。

试在用谓词将上述事实表示出来的基础上, 再用归结法判断出该俱乐部是否有个成员是登山爱好者而不是滑雪爱好者。如果有, 他是谁?

5. (10 分)

现在有一个包含 300 个样本的数据集, 这些样本取自四种主要品种类别的桂花树: 金桂、银桂、月桂和紫桂。数据集中的每一种植物用描述花的特征的 5 个变量来表示: 萼片长度、萼片宽度、花瓣长度、花瓣宽度和花瓣颜色。萼片长度的取值范围为 4.3~7.9 厘米, 萼片宽度的取值范围为 2.0~4.4 厘米, 花瓣长度的取值单位为 1.0~6.9 厘米, 花瓣宽度的取值范围为 0.1~2.5 厘米, 花瓣的颜色分为红色、白色、金黄色和黄白色。先将数据集里的桂花数据进行归一化, 然后随机地划分为包含 250 个样本的训练集和包含 50 个样本的测试集。

针对上述数据, 可构建一个 BP 神经网络分类模型, 实现根据花瓣的颜色与形态对一组桂花树进行品种分类, 即将任意一棵桂花树分配到这些类别的一类中。在模型构建过程中, 请回答如下问题:

(1) 该 BP 神经网络的输入层神经元个数是多少? 如何确定的? 对应的输入信息是什么?

(2) 该 BP 神经网络的输出层神经元个数是多少? 举例说明对应的输出信息, 并给出输出层神经元的非线性函数。