

中南大学考试试卷

2023 -- 2024 学年 2 学期

时间 100 分钟 2024 年 4 月 27 日

人工智能 课程 32 学时 2 学分 考试形式: 开卷

专业年级: 自动化、测控 21 级 总分 100 分, 占总评成绩 60%

注: 此页不作答题纸, 请将答案写在答题纸上

一、选择题 (共 22 分, 每题 2 分)

D 1. 下列哪个不是人工智能的研究领域 ()

- A. 机器证明 B. 模式识别 C. 人工生命 D. 编译原理

B 2. () 指只有输入变量, 没有相关的输出变量, 目标是对数据中潜在的结构和分布建模, 以便对数据做进一步的学习

- A. 监督学习 B. 无监督学习 C. 半监督学习 D. 强化学习

D 3. 若输入 $X = [-10, 1, 2, -3]$, $\text{Relu}(X)$ 的结果为 (), 而 $\text{Sigmoid}(X)$ 的输出结果中最接近 0 的是哪一个元素?

- A. $[0, 1, 2, 3]$, -3 B. $[-10, 1, 2, 3]$, 1 C. $[-10, 0, 0, 0]$, -10 D. $[0, 1, 2, 0]$, -10

A 4. 遗传算法中以下哪种遗传操作使得种群稳定进化的可能性最小? ()

- A. 不使用变异操作, 每次使用最好的两个个体进行交叉
B. 对选出的染色体采用交叉和变异操作, 选择概率为
C. 对选出的染色体采用交叉和变异操作, 选择概率为, 但保留最好的个体不变
D. 以上几种没什么区别

D 5. 下面哪个是公式集 $F = \{P(a, x, f(g(y))), P(z, h(z, u), f(u))\}$ 的最一般合一者 ()

- A. $s = \{a/z\}$ B. $s = \{a/z, h(a, u)/x\}$
C. $s = \{a/z, h(z, u)/x, g(y)/u\}$ D. $s = \{a/z, h(a, u)/x, g(y)/u\}$

D 6. 问题归约法通常涉及以下几个步骤: ()

- A. 建立模型、训练模型、测试模型
B. 定义问题、寻找问题的解、验证解的正确性
C. 分析问题、设计算法、实现算法
D. 减少问题的规模、转换问题的表述、求解转换后的问题

A 7. KNN 算法思想的基本步骤: ()

- (1) 计算各类别中数据集的点与当前点的距离
(2) 选取与当前点距离最小的 k 个点
(3) 按照距离递增次序排序
(4) 返回前 k 个点出现频率最高的类别作为当前点的预测分类
(5) 确定前 k 个点所在类别的出现频率

- A. 1 3 2 5 4 B. 1 2 3 4 5 C. 3 1 2 4 5 D. 2 3 1 5 4

D 8. 假设对 1000 个进入商场的人进行是否购物进行预测, 真实情况是有 600 个人购物了, 400

个人没有购物。预测情况是 500 个人购物，500 个人没有购物，其中预测购物的 500 个人中只有 400 个人真正购物了，则 TP, TN, FP, FN 分别为 ()。

- A. 400,100,300,200 B. 400,300,200,100 C. 400,200,100,300 D. 400,300,100,200

A 9. 卷积神经网络 (CNN) 中的“池化层” (Pooling Layer) 的作用是 ()

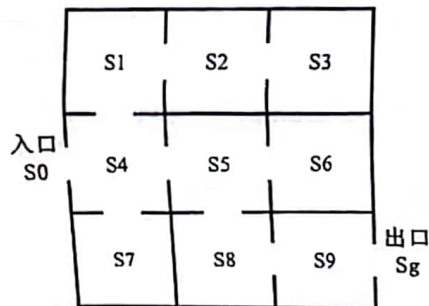
- A) 降低图像尺寸
B) 增加图像深度
C) 增加参数数量
D) 减少过拟合风险

C 10. 关于正则化和过拟合下列说法正确的是? ()

- A. 越复杂的模型则越不容易产生过拟合现象
B. L2 正则化技术又称为 Lasso Regularization
C. L1 正则化得到的解更加稀疏
D. L2 正则化能防止过拟合，提升模型泛化能力，但 L1 做不到这点

C 11. 下图是一个迷宫，S0 是入口，Sg 是出口，把入口作为初始节点，出口作为目标节点，通道作为分支。根据深度优先搜索方法搜索的路径是 ()

- A. S0-S4-S1-S5-S7-S2-S6-S8-S3-S9-Sg B. S0-S4-S1-S2-S3-S6-S9-Sg
C. S0-S4-S1-S2-S3-S5-S6-S8-S9-Sg D. S0-S4-S7-S5-S6-S9-Sg



二、简答题 (本题 20 分)

1、(10 分) 简述构建神经网络需要考虑哪些要素，以及训练神经网络的方法并写出权重迭代公式，并分析线性回归模型与神经网络的关系。

2、(10 分) 简述典型盲目搜索的方式和其特点，然后解释其与有序搜索的关系，并指出其相应的估价函数。

三、计算题 (本题 58 分)

1、(10 分) 假设遗传算法中染色体定义为形如 $X=x_1x_2\dots x_8$ 的 8 位数字串，其中每个基因都是 0 到 9 之间的数字，适应度函数： $f(x)=|(x_1+x_2)-(x_3+x_4)+(x_5+x_6)-(x_7+x_8)|$ ，初始种群包括 4 个染色体： $X_1=33515432$ ， $X_2=26871601$ ， $X_3=12823925$ ， $X_4=09441852$ ，设从区间[0,1]中产生依次 3 个随机数：0.45，0.01，0.68。回答下列问题：

(1) (4分) 求初始种群每个染色体的适应度值:

(2) (6分) 依据随机数选择个体, 求第3次选中的染色体。

CP $f(x_1)=4$ $f(x_2)=1$ $f(x_3)=2$ $f(x_4)=3$

(2) 轮盘法

序号	1	2	3	4
个体	x_1	x_2	x_3	x_4
适应度值	4	1	2	3
累计	4	5	7	10
比例	40%	5%	7%	100%

∴ 选 x_3

2、(10分) 在卷积神经网络中, 若输入图像对应的矩阵为:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}, \text{卷积}$$

核为: $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, padding=0, striding=1, 回答下列问题:

(1) (6分) 计算经过卷积运算后得到的卷积特征。

(2) (4分) 若采用 2*2 的最大池化窗口, 请给出池化后的特征图。

(1) $\begin{bmatrix} 3 & 3 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ (2) $\begin{bmatrix} 3 & 3 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$

3、(12分) 有状态空间图如下, 设所有边的长度为1, 启发函数为 h , S 为起始节点, I 为目标节点, 在优先级相同情况下节点按字母顺序扩展。回答下列问题。

(1) (4分) 请写出深度优先搜索时节点的扩展顺序。 (1) $S \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G$

(2) (3分) 请写出 A*搜索时节点的扩展顺序。 $\rightarrow H \rightarrow I$

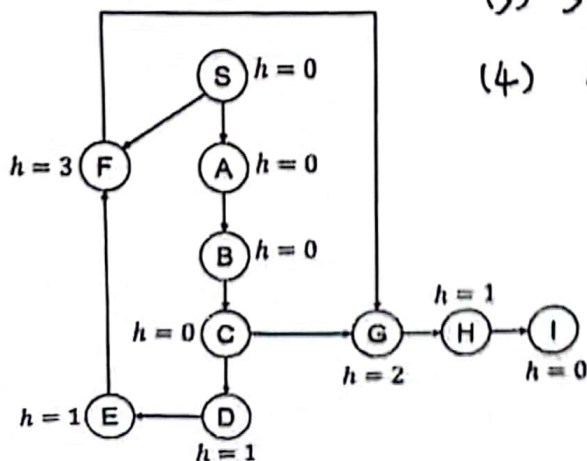
(3) (3分) A*搜索找到的路径是什么?

(2) $S \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow I$

(4) (2分) A*搜索找到的路径长度是多少?

(3) $S \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow I$

(4) 4



条件子句集: ① Teacher(Wang, Li)

② classmate(Li, Zhang)

③ $\neg \text{classmate}(x, y) \vee \neg \text{Teacher}(z, x) \vee \text{Teacher}(z, y)$

求解: Teacher(a, Zhang)

则将原式与取反代入子句集消解

4. (12分) 已知以下事实:

I. 王(Wang)先生是小李(Li)的老师(Teacher).

II. 小李与小张(Zhang)是同班同学(Classmate).

III. 如果 x 与 y 是同班同学, 则 x 的老师也是 y 的老师.

求: 小张的老师是谁? 请将已知条件与目标用谓词公式正确的表示出来, 并用消解反演

进行求解.

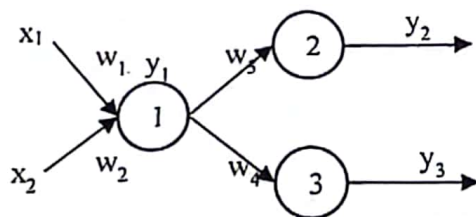
③ $\sigma_1 = a/z, \text{Zhang}/y$

$\neg \text{classmate}(x, \text{Zhang}) \vee \neg \text{Teacher}(a, x) \vee \text{Teacher}(a, \text{Zhang})$

$\sigma_2 = \text{Li}/x$

$\neg \text{Teacher}(a, \text{Li}) \vee \text{Teacher}(a, \text{Zhang})$

5. (14分) 有如下 BP 神经网络:



设初始权值 $w_1=2, w_2=-2, w_3=4, w_4=0$; 样本数据: $x_1=2, x_2=2$; 标签: $y_2^*=0, y_3^*=1$;

学习率为 1.

(1) (9分) 计算每一个神经元的输出 y_i 和反向传播的误差 δ_i .

(2) (5分) 计算经一次调整后的权值.

$$(1) y_1 = S(w_1 x_1 + w_2 x_2) = S(0) = 0.5$$

$$y_2 = S(w_3 y_1) = S(2) = 0.88$$

$$y_3 = S(w_4 y_1) = S(0) = 0.5$$

$$\delta_2 = (0 - 0.88) \times 0.88 \times (1 - 0.88) = -0.093$$

$$\delta_3 = (1 - 0.5) \times 0.5 \times (1 - 0.5) = 0.125$$

$$\delta_1 = 0.5 \times (1 - 0.5) \times (4 \times (-0.093) + 0) = -0.093$$

$$(2) w_1' = 2 + 1 \times (-0.093) \times 2 = 1.814$$

$$w_2' = -2 + 1 \times (-0.093) \times 2 = -2.186$$

$$w_3' = 4 + 1 \times (-0.093) \times 0.5 = 3.954$$

$$w_4' = 0 + 1 \times (0.125) \times 0.5 = 0.0625$$