

☒ A卷 ☐ B卷

课程编号: 011119

考试形式：开卷

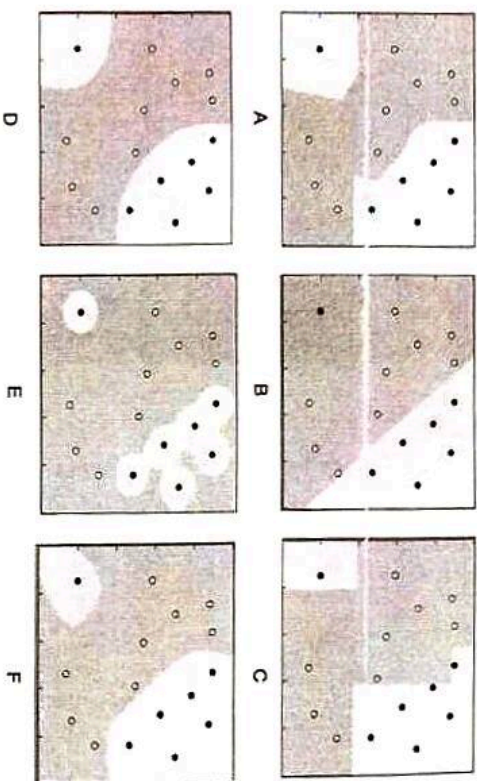
45
50
55

[illegible]

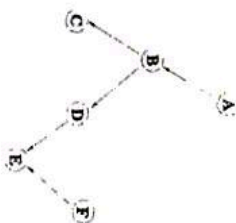
一、(10分)是非題

1. 没有智能体可以在一个完全不可观察的环境中理性的工作。 ()
2. 如果对搜索树中每一步的代价都增加一个正数 C , 则一致代价(Uniform Cost)搜索算法可能会给出不一样的搜索路径。 ()
3. 如果 $h_1(s)$ 和 $h_2(s)$ 是两个 A*算法的可采纳 (Admissible) 启发式函数, 则它们的平均结果 $h_3(s) = 1/2 h_1(s) + 1/2 h_2(s)$ 也必然是可采纳的。 ()
4. 在贝叶斯网中, 已知随机变量 A 和 B 互相独立 (A \perp B), 对任意新的变量 C, 则给定 C 时 A 与 B 仍然条件独立 (A \perp B|C)。 ()
5. 针对包含一些额外“噪声”数据点的非线性可分数数据集, 使用具有松弛变量 (Slack Variable) 的 SVM 创建软间隔 (Soft Margin) 分类器。对其中控制错误分类点惩罚程度的惩罚参数 C 选取较小的值, 通常会减少训练数据的过拟合 (overfitting)。 ()

1. 给定二维向量的二分类问题，下面给出了一系列可能的分类结果，其中 SVM with Linear Kernel 对应的可能结果为？（ ）



2. 给定原子命题 P 和 Q, 下列情况哪一种是公式 $\neg P \vee Q \rightarrow \neg P \wedge Q$ 的模型? ()
- A. $P = false, Q = false$
B. $P = false, Q = true$
C. $P = true, Q = false$
D. $P = true, Q = true$
3. 考虑下图的贝叶斯网结果, 以下哪种说法一定正确? ()



- A. 给定 A, C, D, E 时, B 和 F 条件独立
- B. 给定 A, C, E 时, B 和 F 条件独立
- C. 给定 A, E 时, B 和 F 条件独立
- D. 给定 C, D 时, B 和 F 条件独立
- F. 给定 C, E 时, B 和 F 条件独立

4. 以下哪些任务适合分类学习算法? ()

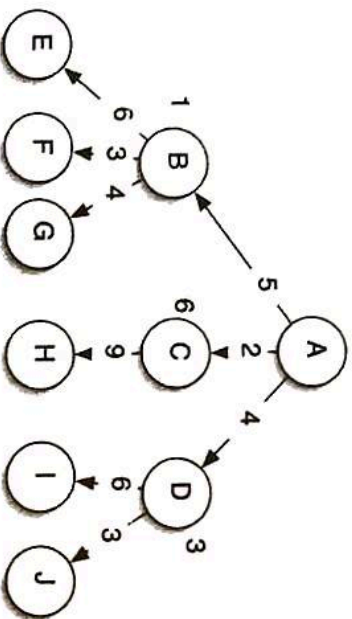
- A. 预测一个信用卡交易是欺诈还是合法
- B. 预测明天会下多少雨
- C. 预测手写字符图像所表示的字母

D. 根据客户的购买模式将客户数据库分成不同的簇 (Cluster), 其中簇的性质由计算机自动确定, 而不是以任何方式由人类提供

5. 使用 K-Means 聚类算法将 7 个点聚类为 3 类。假设第一次迭代后, 簇 C1、C2 和 C3 包含以下二维点: C1 包含两个点 $\{(0, 1), (1, 0)\}$, C2 包含两个点 $\{(2, 2), (4, 4)\}$, C3 包含三个点 $\{(5, 5), (6, 6), (7, 7)\}$ 。哪些中心点可以生成这三簇?

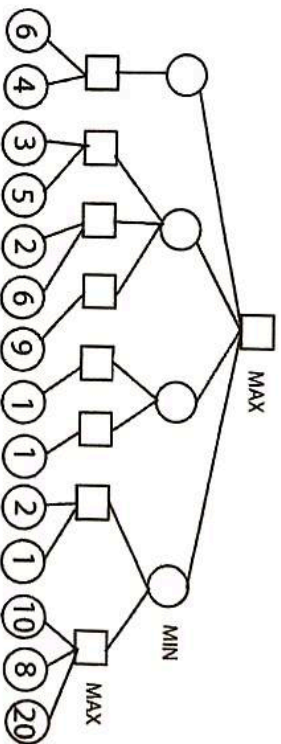
- A. C1: (3, 3), C2: (4, 4), C3: (6, 6)
- B. C1: (3, 3), C2: (6, 6), C3: (12, 12)
- C. C1: (0, 0), C2: (3, 3), C3: (6, 6)
- D. 以上都不对。

三、(12 分) 在下面的搜索树中, 边上的数字代表路径耗散, B, C, D 旁的数字表示启发式函数的估计值 (其他状态的启发式函数估计值为 0), 初始状态为 A, 目标状态为 J, 搜索算法无其他偏好时默认按字母顺序探索状态结点。采用树搜索方式 (Tree Search, 搜索方法不维护已访问的结点)。



- (1) 分别采用 (a) 广度优先搜索 (Breadth First), (b) 深度优先搜索 (Depth First), (c) 一致代价搜索 (Uniform Cost), (d) 迭代加深的深度优先搜索 (Iterative Deepening) 算法, 探索搜索树, 给出相应算法的状态访问序列。
- (2) 分别采用 (a) 最佳优先搜索 (Best First) 和 (b) A* 搜索算法探索搜索树, 给出相应算法的状态访问序列。

四、(14 分) 在下面的博弈树中, 轮到 MAX 决策。每个叶子结点的数值代表对应状态的评估结果, 叶子结点采用从左到右的顺序进行探索。

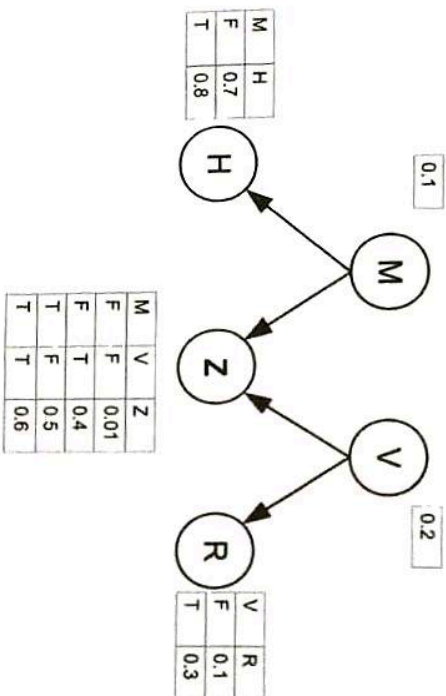


- (1) 执行 Mini-Max 搜索并用其值标记每个分支节点 (在分支结点对应的方框/圆中填相应的数字)。
- (2) 采用 Alpha-Beta 剪枝, 哪些节点不会被访问?
- (3) MAX 第一步的最佳走法是什么 (从左到右 4 个选择里面第几个选择)?

五、(12 分) 将以下命题用一阶逻辑语言写出, 判断命题 (1), (2), (3), (4) 是否可以推出结论 (5); 如果可以, 采用归结原理进行证明。

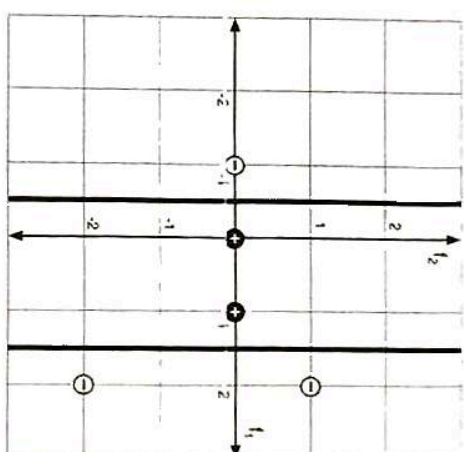
- (1) 鸭子是一种禽类;
- (2) 不会游水的鸭子都是旱鸭子;
- (3) Twitter 是一种禽类;
- (4) Twitter 都不会游水;
- (5) Twitter 或者不是鸭子, 或者是旱鸭子。

六、(14 分) 考虑下图的贝叶斯网络 (所有随机变量为布尔型, CPT 表中给出对应变量为真时的概率值)



- (1) 判断等式 $P(M, V|Z) = P(M|Z) P(V|Z)$ 是否成立?
- (2) 计算 $P(M=T, H=T, Z=T, V=T, R=T)$ 。
- (3) 计算当 $H=F, R=F$ 时, $Z=F$ 的概率。

七、(14 分) 下图数据中正样本为: (0, 0), (1, 0); 负样本为: (-1, 0), (2, 1), (2, -2)。



(1) 请根据以上数据构造决策树 (Decision Tree)。

(2) 从信息增益 (Information Gain) 的角度, 解释为什么构造出上述决策树。下面表格中的数值可能会有帮助。

x	y	$-(x/y)^*lg(x/y)$	x	y	$-(x/y)^*lg(x/y)$
1	2	0.50	1	5	0.46
1	3	0.53	2	5	0.53
2	3	0.39	3	5	0.44
1	4	0.50	4	5	0.26
3	4	0.31			

(3) 对新数据 (1, -1, 01), 根据构造出的决策树, 给出预测结果。

八、(14 分) 支持向量机与最小二乘分类:

(1) 若当前模型为软间隔支持向量机 (Soft Margin SVM), 现额外有一个点不能被该 SVM 正确分类且远离决策边界, 如果将该点加入到训练集重新训练, 原 SVM 的决策边界会受到影响吗? 为什么?

(2) 若当前模型为线性最小二乘分类 (Least Squares Classification), 现额外有一个点不能被该模型正确分类且远离决策边界, 如果将该点加入到训练集重新训练, 最小二乘分类的决策边界会受到影响吗? 为什么?

(3) 从原理上来讲, 哪一个模型受到该类样本的影响更大? 请解释原因。(提示: 可以从损失函数的角度来思考。)