

座位号

学号

班级

姓名

装
订
线
内
不
要
答
题

装
订
线

东北大学秦皇岛分校

课程名称： 人工智能导论 试卷： (A) 考试形式： 闭卷

考试对象： 计科 1901-06 考试日期： 2021 年 6 月 1 日 试卷：共 3 页

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									

得分	
----	--

一、选择题（每空 4 分，共 36 分）

1. 关于 Alpha-Beta 剪枝说法正确的是_____（4 分）。
- A. 与相同深度的极小极大搜索相比，找到的解更好。
- B. 任何一个结点下的子结点展开顺序，都一定会影响到剪枝效率。
- C. 被剪枝的节点，不影响搜索树根结点返回值的大小。
2. 请回答下列约束满足问题。提示：强制弧相容会反复进行如下操作：对任一 $x \in \text{Domain}(X)$ ，若不存在 $y \in \text{Domain}(Y)$ 满足向弧 $X \rightarrow Y$ 上的约束，则从 $\text{Domain}(X)$ 中删去 x 。
- 对于约束图 $X \rightarrow Y \rightarrow Z \rightarrow W$ ，按照_____（4 分）顺序强制弧相容计算上最高效。
- A. $X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z, Z \rightarrow W$
- B. $Z \rightarrow W, Y \rightarrow Z, X \rightarrow Y$
- C. 任意顺序。
- 在强制弧相容的过程中，约束图 $X \rightarrow Y \rightarrow Z \rightarrow W$ 中的变量 Y 的定义域 $\text{Domain}(Y)$ 变为空集，则_____（4 分）。
- A. 该问题一定无解。
- B. 该问题有解。

C. 不能确定问题是否有解

3. 某问题有解，采用最陡爬山法解决该问题时，单次成功的概率为 0.25；成功时平均步数为 5，失败时平均步数为 8，则采用反复随机重爬的策略后，算法成功时的平均步数为_____（4 分）。
- A. 32 B. 29 C. 20

4. 面临两个不可兼得的选择：1）免费获得一张彩票[0.5 : 2000¥; 0.8 : 0¥]；2）免费获得 900¥。对于大多数宁愿选择 2）而不选择 1）的人来说，_____（4 分）。
- A. 这是理性的。
- B. 符合规避风险的心理。

若将备选的选择分别改为：1）免费获得 10,000 张彩票[0.5 : 2000¥; 0.8 : 0¥]；2）免费获得 9,000,000¥。此时应该选择_____（4 分）。

- A. 选择 1。
- B. 选择 2。

5. 关于探索和利用，正确的说法是_____（4 分）。
- A. 遗传算法中，变异操作注重探索。
- B. 在模拟退火算法中，只有利用策略。
- C. 在经典的 A* 搜索中，既有探索，也有利用。

6. 以下说法正确的是_____（4 分）。
- A. 在介绍贝叶斯网络时，例题是 Wumpus 世界；在回顾概率论的时候，例题是报警器的例子。
- B. 在详细讲授了强化学习之后，才开始介绍马尔可夫决策过程的。
- C. A 和 B 全错。
- D. A 和 B 全对。

7. 关于智能体和环境的说法正确的是_____（4 分）。
- A. 要解决一个问题时，Agent 和环境的边界是明确唯一的，不会因人而异。
- B. 打扑克时，因看不到其他玩家的牌可认为是部分可观察的环境。
- C. 以上说法都不对。

得分	
----	--

三、简答题（4 小题，共 30 分）

1. 请给出 8 数码问题的形式化描述，初始状态为 Start，目标状态为 Goal。按状态空间表示法描述其状态、后继函数、目标测试、路径耗散、解。（本题 5 分）

7	2	4
5		6
8	3	1

Start

1	2	3
4	5	6
7	8	

Goal

答：

2. $f(n)$ 表示路径耗散， n 为任意结点； s 是初始状态。用自然语言或形式化语言描述一般的树搜索过程。（本题 12 分）

1) 算法：

初始化。OPEN $\leftarrow \{s\}$ 。

反复执行循环：

if OPEN == Φ : return Failure

else: $n' \leftarrow$ _____ (4 分)

OPEN \leftarrow OPEN - $\{n'\}$

if Is_Goal(n') == True: return Solution

OPEN \leftarrow _____ (4 分)

2) 以下说法：“当一个目标结点出现在 OPEN 表中，则算法就可以停止，因为已经找到了最优解。”请问说法为什么错误？请修正上述说法。（4 分）

3. 马尔可夫决策过程。（本题 8 分）

1) 写出动作值函数 $Q(s,a)$ 的贝尔曼方程。（4 分）

答：

2) 折扣因子 $0 \leq \gamma \leq 1$ ，请问： γ 越小对未来的收益更重视，还是对眼前收益更重视？

（4 分）

答：

4. 扼要绘制一个全连接前馈神经网络。（本题 5 分）

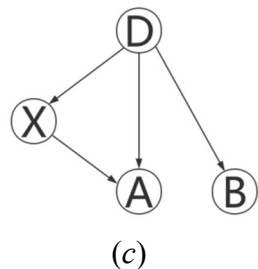
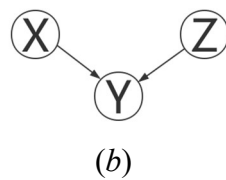
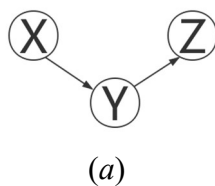
要求：输入数据是 2 维，隐藏层 3 个神经元，输出层 2 个神经元，非线性变换统一采用函数 $\sigma(x)=1/(1+\exp(-x))$ 。

答：

得分	
----	--

三、综合题（3 小题，共 34 分）

1. 贝叶斯网络。（本题 19 分）



例。问：列出图(a)的全部条件概率表。答：P(X), P(Y|X), P(Z|Y)。问：在图(a)中计算 P(Z|X)时需要哪几个条件概率表？答：P(X), P(Y|X), P(Z|Y)。

1) 列出图(b)中的所有的条件概率表。（3 分）

答：

2) 在图(b)中计算 P(Z|X)需要哪个条件概率表？（4 分）

答：

3) 在图(b)中，随机变量 X,Y,Z 均为布尔类型，则该概率图模型至少需要存储多少个概率？（4 分）

答：

4) 给出图(c)中变量 X 的马尔可夫覆盖 MB(X)。（4 分）

答：

5) 假定图(c)中各条件概率表已知，给出计算 P(X|MB(X))的表达式。（4 分）

答：

2. 强化学习。（本题 8 分）

提示：给定马尔可夫决策过程，即已知 $R(s, \pi(s), s')$ 和 $P(s'|s, \pi(s))$ 。给定策略 π ，计算值函数 $V^\pi(s)$ 可使用迭代方程为 $V_{k+1}^\pi(s) = \sum_{s'} P(s'|s, \pi(s)) [R(s, \pi(s), s') + \gamma V_k^\pi(s)]$ 。在强化学习问题中， $R(s, \pi(s), s')$ 和 $P(s'|s, \pi(s))$ 未知，但可以通过和环境交互进行学习。

1) 请在横线上写出被动强化学习 TD 学习的值函数迭代公式中缺失部分：

$V_{k+1}^\pi(s) \leftarrow (1-\alpha)V_k^\pi(s) + \alpha[\underline{\hspace{2cm}}]$ ，其中 $0 \leq \alpha \leq 1$ 。（4 分）

2) 请在横线上写出主动强化学习 Q 学习的动作值函数的迭代公式中缺失部分：

$Q_{k+1}(s, a) \leftarrow (1-\alpha)Q_k(s, a) + \alpha[\underline{\hspace{2cm}}]$ ，其中 $0 \leq \alpha \leq 1$ 。（4 分）

3. 论述题。（本题 7 分）

1) 列举一个令您印象深刻的人工智能应用，扼要介绍。（3 分）

2) 论述你最看好的人工智能方法或技术？论述它将如何对生活和社会产生的影响。可以是积极影响，也可以提及存在值得警惕的倾向。（4 分）