

这篇论文是学院授予学位考试的一部分。所有考试均以《书院考试规则》为准
学术委员会的权威。

学士学位课程, MSci, BEng, 孟

模块名称	模块功能	模块接口	模块实现	模块测试
模块1	模块1功能描述	模块1接口描述	模块1实现描述	模块1测试描述
模块2	模块2功能描述	模块2接口描述	模块2实现描述	模块2测试描述
模块3	模块3功能描述	模块3接口描述	模块3实现描述	模块3测试描述
模块4	模块4功能描述	模块4接口描述	模块4实现描述	模块4测试描述
模块5	模块5功能描述	模块5接口描述	模块5实现描述	模块5测试描述
模块6	模块6功能描述	模块6接口描述	模块6实现描述	模块6测试描述
模块7	模块7功能描述	模块7接口描述	模块7实现描述	模块7测试描述
模块8	模块8功能描述	模块8接口描述	模块8实现描述	模块8测试描述
模块9	模块9功能描述	模块9接口描述	模块9实现描述	模块9测试描述
模块10	模块10功能描述	模块10接口描述	模块10实现描述	模块10测试描述

6 ccs3ain

人工智能推理与决策

考试期间

2020 年 8 月(第三阶段)

允许时间:两小时

标题

回答所有的问题。正确的选择会给分数。然而，错误的选择将被扣分，但没有问题可以产生负的总分数。也就是说，不管答案是什么，每个问题都至少得 0 分。

答案需要用钢笔清楚地写在试卷背面答题纸上相应的格子上。

可以使用计算器。卡西欧 fx83 / 卡西欧 fx85。

书本、笔记或其他书面材料不得带入本次考试

计算器的

笔记

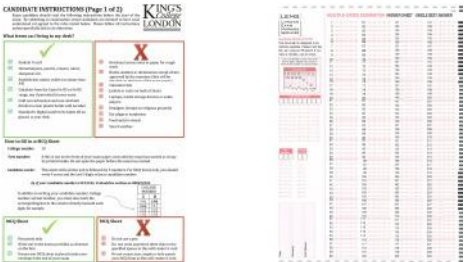
请不要移走考场

这 纸 从 的

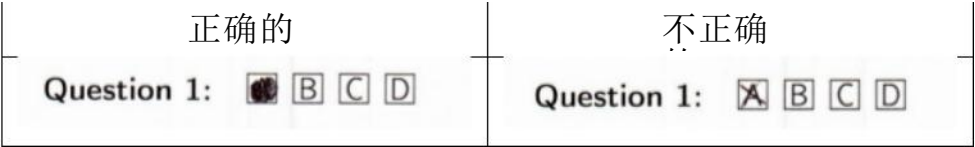
2020 伦敦国王学院

如何正确使用答题卡

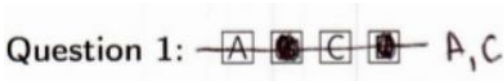
- 考生必须在答题纸上填写所有问题的答案，并在答题时做出适当的选择。
- 请在答题纸(试卷背面)上相应的空格内用笔进行选择。
- 如果你发现以下“考生说明”和“LEMS 答题纸”在你的桌子上，请忽略它们：



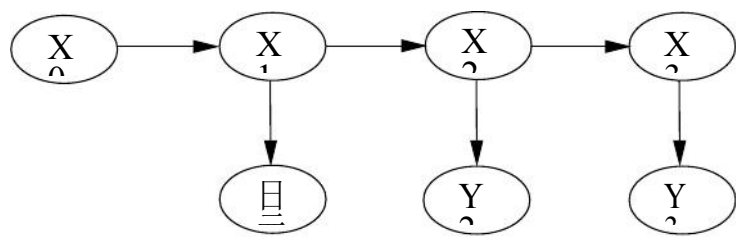
- 下面是一些如何在答题卡上做出正确和错误选择的例子。



- 每次考试只提供一张答题纸，所以请仔细选择答案。
- 如果出于任何原因，你在选择选项时犯了错误，请在问题的选项框上划一条线，并在问题的旁边提供书面更正。在下面的例子中，选择 A 和 C 将被考虑，而不是 B 和 D。



1.以下网络为隐马尔可夫模型:



如果我们有关于 Y 的证据 y_1 和 y_2 ，我们建立 X 的概率 p ，这是什么推论？
(4 分)

- A.预测 B.滤波 C.平滑
- D.展平 E.以上都不是

2. 随机变量 Y 和 Z 是 x 的非相互作用的原因。给定条件概率值 $P(x|y) = 0.1$ 和 $P(x|z) = 0.3$ ，那么噪声或模型给出的 $P(x|y, Z)$ 的值是什么？

(4 分)

答:0.9

b . 0.93

0.27

c。

d . 0.6

e . 0.28

3.考虑三个二元变量 P、Q、R 的联合概率表:

	p		$\neg p$	
	问	\neg 问	问	\neg 问
r	0.108	0.082	0.152	0.328
$\neg r$	0.069	0.044	0.181	0.036

$P(p \wedge r)$ 是什么?

(4 分)

- A. 0.113
- b . 0.217
- c . 0.51
- D. 0.636 e 以上均无

4.考虑三个二元变量 P、Q、R 的联合概率表:

	p		$\neg p$	
	问	\neg 问	问	\neg 问
r	0.108	0.082	0.152	0.328
$\neg r$	0.069	0.044	0.181	0.036

$P((P \wedge q) \vee \dots)$ 是什么?

(4 分)

- A. 0.212 B. 0.493 C. 0.438 D. 0.514 E.以上均无

5.考虑三个二元变量 P、Q、R 的联合概率表:

	p		$\neg p$	
	问	\neg 问	问	\neg 问
r	0.108	0.082	0.152	0.328
$\neg r$	0.069	0.044	0.181	0.036

$P(q|p, r)$ 是什么?

(4 分)

- a . 数 字 (0,0.1)B. 数 字
(0.1,0.2)C. 数 字 (0.2,0.3)D.
数字(0.4,0.5

6.考虑以下范式游戏:

	l	R
U	8 8	9 1
D	9 1	8 8

确定任何帕累托最优结果:

|4 marks|

- A. (u, l) b .
- (u, r) c . (d,
- l)
- D. (D, R)
- E.没有

7.考虑以下范式游戏:

	l	R
U	4 4	7 3.
D	7 3.	4 4

确定将社会福利最小化的结果:

(4 分)

- A. (u, l) b .
- (u, r) c . (d,
- l)
- D. (D, R)
- E.没有

8.考虑以下范式游戏:

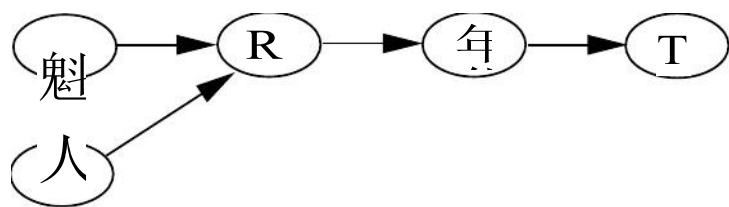
	l	R
U	3. 3.	6 2
D	5 2	3. 3.

确定任何纯策略纳什均衡:

|4 marks|

- A. (u, l) b .
- (u, r) c . (d,
- l)
- D. (D, R)
- E.没有

9.基于贝叶斯网络:



Q 的马尔可夫覆盖层中有哪些变量?

(2 分)

答:P

b R

c T

d .年
代

E.以上都不是

10.在 Bellman 方程中:

$$U(s) = R(s) + \gamma \max_{a \in A(s)} \sum_{s'} P(s'|s, a) U(s')$$

哪些元素表示传感器模型?

(2 分)

- A. $U(s)$
- B. $R(s)$
- C. $P(s'|s, a)$
- D. $U(s')$
- E.以上都不是

11. 给定概率分布 $P(U, V, W, X, Y)$ 和查询 $P(w|, X, Y)$, 以下哪一个是隐藏变量:

(2 分)

答 :
你

b . V

c W

d . X

e . Y

12. 变量 X 的值是 x_1, \dots, x_n , 有一个概率分布 $P(X) / X$. $P(X)$ 是这样的:

(4 分)

A. 至少有一个 $P(x_i)$, 值为 1。

B. $E[x_1 + x_2] = x_1 + x_2$

C. $P(x_i)$ 加起来等于 1。

d, 存在 i 和 j , 使 $P(x_i)$ 和 $P(x_j)$, $P(x_i) + P(x_j) = 1$ 。e 对于所有 $i \in \{1, 2, \dots, n\}$, x_i 必须是整数。

13.在马尔可夫决策过程的背景下，一个政策:

(2 分)

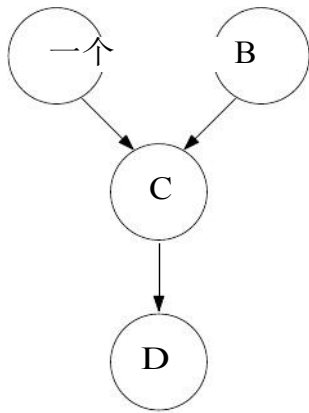
A.产生最大的预期效用。

告诉代理做什么。

确保代理最终总是以终端状态结束。是从动作到状态的映射。

E.以上都不是。

14.利用先前抽样，基于以下网络中三个抽样事件及其相关概率，对 P(a, b, c, d)进行估计。



$P(a)$

=

0

$P(b)$

=

0

$P(c \mid a, b)$

=

0.11

$P(c \mid a, \neg b)$

=

0.51

$P(c \mid \neg a, b)$

=

0.41

$P(c \mid \neg a, \neg b)$

=

0.61

$P(d \mid c)$

=

0.8

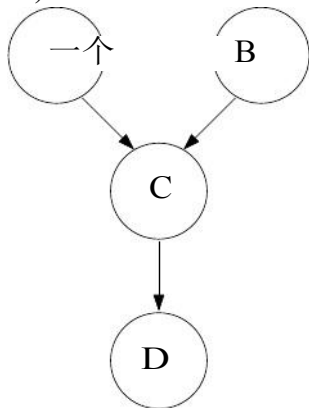
当生成采样事件时，使用以下从 0 到 1 之间的均匀分布中选取的随机数列表:

##	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
随机数	0	0	0	0	0	0.42	0	0	0	0	0	0
	.2	.5	.5	.2	.2		.3	.2	.1	.1	.2	.4
	3										3	

(4 分)

- a .第一个样本返回事件 a, rb, c, d。
- b .第二个示例返回事件 a, rb, c, d。
- 第三个样本返回事件 a, rb, c, d。
- 不存在随机数序列使样本返回事件 a, b, c, d。
- E.以上都不是。

15.使用拒绝抽样来基于来自以下网络的 5 个采样事件及其相关概率创建 $P(a | b, \neg d)$ 的估计。



$$\begin{aligned} P(a) &= 0 \\ P(b) &= 0 \\ c \mid P(a, b) &= 0.5 \text{ 便士} \\ (c \mid, \neg b) &= 0.5 \text{ 便士} (c \mid \neg a, b) = 0.5 \\ P(c \mid \neg a, \neg b) &= 0.5 \\ P(d \mid c) &= 0.5 \end{aligned}$$

假设从之前的采样子例中采样的事件为

- 1. $\neg a, b, \neg c, \neg d$
- 2. $a, b, c, \neg d$
- 3. $\neg a, b, c, \neg d$
- 4. a, b, c, d
- 5. $\neg a, b, c, \neg d$

然后，拒绝样本产生以下估计

(4 分)

- A. $\hat{P}(a \mid b, \neg d) = 1/3$
- B. $\hat{P}(a \mid b, \neg d) = 1/4$
- C. $\hat{P}(a \mid b, \neg d) = 0$
- D. $\hat{P}(a \mid b, \neg d) = 1$
- E. 以上都不是

16.考虑 n 个二进制随机变量 X_1, X_2, \dots, X_n . 下列哪个陈述是正确的?

(4 分)

A.假设 n 是偶数, 你和你被保证所有的 X_i 对于 $I \leq n/2$ 是独立的同分布随机变量。然后是联合概率分布 $P(X_1, X_2, \dots, X_n)$ 总是可以使用 $O(n)$ 个空间存储。

总是存在 i, j , 使得 X_i 和 X_j 有相同的分布。C.有些发行版要求至少存储 $2^{n-2} - 1$ 个不同的值。

✓ D

. 有些情况下, 联合分布可以存储在 $o(n)$ 空间。

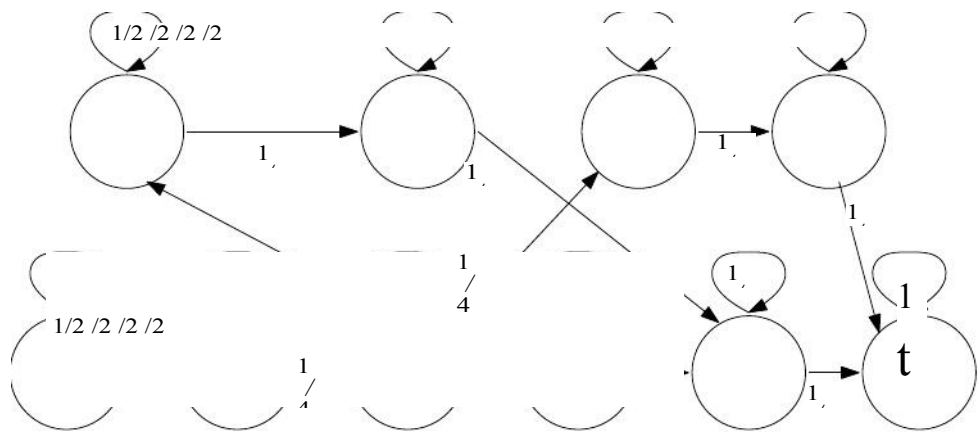
E.以上都不是

17. 诊断测试应用于患有某种疾病的人的阳性结果的概率为 0.95，应用于非患者的阳性结果的概率为 0.10。据估计，0.5%的人口患有这种疾病。假设现在对一个人进行测试，我们对他没有与疾病相关的信息(除了他/她来自这个人群的事实之外)。下列哪个陈述是正确的：

(4 分)

- A. 检测结果为阳性的概率为 0.20425;
- B. 如果结果是阳性的，这个人是患者的概率是 0.0495;
- C. 如果结果是负面的，这个人不是患者的概率是 0.9997;
- D. 这个人被错误分类的概率。他们得到了错误的诊断)的概率是 0.09975。
- E. 以上都不是。

18.考虑下面的图表。一个代理从节点 s 开始，在每一轮中，它跟随一条边，其概率由边的权值决定。例如，如果 agent 在节点 s，它以 1/2 的概率停留在 s，然后以 1/2 的概率移动到下一个节点。设 X 为随机变量，表示从 s 到 t 需要的轮数。



下列哪个陈述是正确的?

(4 分)

- A. $E[X] = 12$
- B. $E[X] < 10$
- C. $Pr(X > 1000) > 0$
- D. $Pr(X = 5) = 1/32$
- E. 以上都不是

19. 下列哪个陈述是正确的?

(4 分)

答:帕累托最优解决方案可以使社会福利最小化,但它并非必须如此。

B.纳什均衡可以使社会福利最小化,但它不是必须这样做。

一个纳什均衡可以是一个帕累托最优解,但它不是必须是。

D.考虑两个玩家的情况。一对策略(i, j)可能是这样的:A)不是帕累托最优, b)不是纳什均衡, c)不是社会福利最优。

E.以上都不是。

20.考虑一个具有收益矩阵 a (到 i)和 B (到 j)的博弈。设 (x^* , y^*) 是一个纳什均衡的混合策略。下列哪个陈述是正确的

有可能(取决于 A 和 B)存在一个 $x^0 \neq x^*$ 这样

$$\forall x, x' Ay'^T \geq xAy^{*T}$$

存在一个 x 是可能的(取决于 A 和 B) $x^0 \neq x^*$ 而 $y^0 \neq y^*$ 如此

$$x' Ay' > x^* Ay^{*T} \text{ and}$$

$$x' By' > x^* By^{*T}$$

答案:c

$$\forall x, x^* Ay^{*T} > xAy^{*T} \text{ and}$$

$$\forall y, x^* By^{*T} > x^* By^T$$

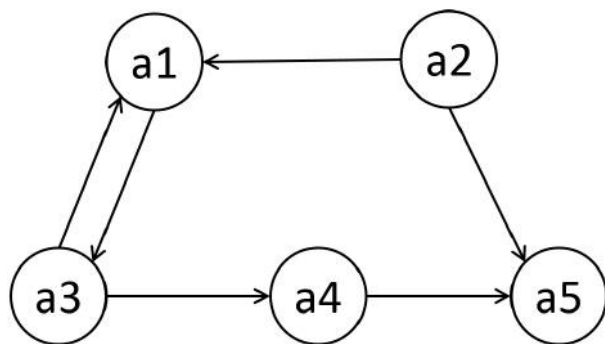
D.有可能存在一个 $x^0 \neq x^*$ 这样

$$x' Ay^{*T} > x^* Ay^{*T}$$

E.以上都不是。

(4 分)

21.考虑如下所示的论证框架。

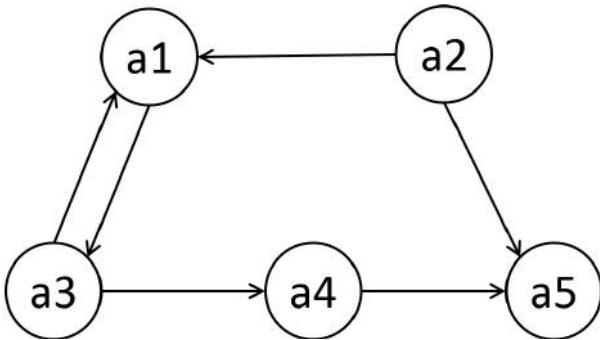


从下面的选项中识别所有完整的扩展:

(4 分)

- A. {}
- B. {a3, a5}
- C. {a2, a3}
- D. {a2, a3, a5}
- E. {a2}

22.考虑如下所示的论证框架。

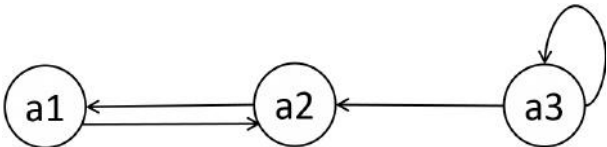


从下面的选项中找出所有错误的陈述。

(4 分)

- 空集合不支持任何参数。
- B.集合 {a1} 所辩护的唯一论点是 a4。
- 集合 {a3} 是可接受的。
- 集合 {a2, a4} 是无冲突的。
- E.集合 {a1, a2, a3, a4, a5} 是无冲突的。

23.考虑如下所示的论证框架。

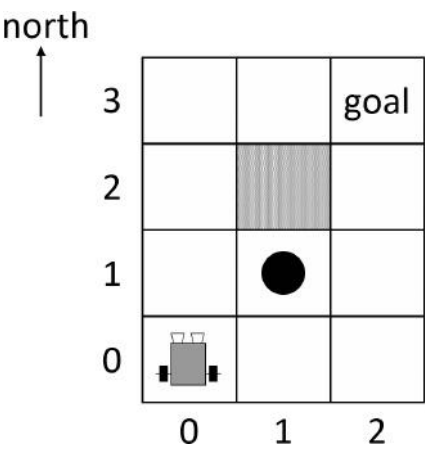


从下面的选项中找出所有正确的说法。

(4 分)

- a.集合 {} 是一个完整的扩展。B.集合 {a1, a3} 保护它的所有元素。集合 {a1, a3} 是无冲突的。D.接地分机号为 {a1}。集合 {a2} 是一个完整的扩展。

24. 下图显示了位于静态环境中的代理。环境 E 由 12 个状态组成 $e_{0,0}, e_{0,1}, \dots, e_{2,2}, e_{2,3}$ 。当前状态由代理所在的正方形决定，所以如果代理当前处于正方形 (i, j) 中，那么当前状态为 $e_{i,j}$ 。如下图所示的状态为 $e_{0,0}$ 。



行动者可以向北、南、东、西移动，我们把它写成 a_n, a_s, a_e, a_w ，这些都有你预期的效果。如果代理处于状态 $e_{0,0}$ 采取 a 行动 n ，它会以状态 e 结束 $_{0,1}$ ，当代理处于状态 e 时 $_{1,1}$ 采取 a 行动 e 最后得到 $e_{2,1}$ 。如果代理尝试移动到网格之外，那么它不会移动(例如，如果代理在 e 中 $_{0,3}$ 然后试着求 a_n 然后保持在 e 中 $_{0,3}$)。

如果座席进入状态 $e_{2,3}$ ，然后它将获得 10 个奖励。如果它进入状态 $e_{1,1}$ ，它将获得-10 的奖励(游戏邦注:即它将遭遇损失)。

填满的正方形(1,2)是一个障碍物，代理人员不能进入这个正方形。如果它试图进入这个方格，它的行动将失败，它将停留在那里它是。

下一页继续有问题

考虑以下控制程序:

```
计数器 = 0
While(计数器 < 10) 和 (不在状态  $e_{2,3}$ )) { 随机选择一个  $\alpha_n, \alpha_s, \alpha_e$  或  $\alpha_w$  (每个概率为 0.25)
    执行选中的操作 counter = counter + 1
}
```

从下面的选项中选出所有正确的选项。

(6 分)

- A. 最高奖励为 10。
- B. 环境不是确定性的。
- C. 代理被保证在某一时刻达到目标状态。
- D. 有可能确定代理人的最低报酬接收。
- E. 以上都不是。

25.你是一家设计、制造和销售自动驾驶汽车的公司的首席人工智能软件开发人员。贵公司销售的一辆车发生了交通事故，车辆突然面临着艰难的选择。当时，无人驾驶汽车的车主坐在副驾驶座位上，在紧急情况下，她拥有停车的权力。

无人驾驶汽车面临的选择是要么继续向前行驶,面临与迎面而来的汽车正面碰撞由人类驾驶的错误的车道或转移到走道那里有杀死一些行人的危险。自动驾驶汽车在原有车道上行驶，与迎面驶来的车辆相撞，导致车内一家人死亡。

为迎面驶来的那辆汽车的司机投保的保险公司现在已经在法庭上起诉你和你的雇主，要求赔偿损失，称你应对自动驾驶汽车的行为负责。

你认为法院会发现下列哪个论点最可接受?

(5 分)

下一页继续有问题

这是我雇主的责任，不是我的责任。我只是按照老板说的去做。

B.自动驾驶汽车做出的选择是一个艰难的伦理取舍，无论做出什么选择，都有潜在的负面后果。

C.无人驾驶汽车的车主当时是汽车里的乘客，所以她应该否决人工智能的驾驶，并阻止它。

D.任何司机，无论他们是人类还是人工智能程序，都必须在瞬间做出这样的决定，所以我和我的公司都不能为这么快做出的决定负责。判断人工智能的标准应该与人类驾驶汽车的标准相同。

E.作为汽车设计软件开发的一部分，我的团队进行了广泛的博弈论模拟。根据这些模拟，我们预计在两辆车相撞前，另一名司机会退缩并转向一边。人类司机没有按照我们的模拟行为行事，这不是我们的错。

26.你工作的技术公司负责你与开发人工智能应用程序搜索社交媒体,比如 Facebook 和 LinkedIn,信息和潜在的新兵的照片然后匹配这些信息对公司资料的最好表现最好的现有员工识别潜在的新兵。计划是人力资源部会联系潜在的应聘者,邀请他们参加面试。在开发系统之后,但在投入生产之前,您会注意到几乎所有推荐的潜在员工都是男性。你意识到这可能是因为大部分技术部门的员工,包括公司现有的员工和潜在的新员工都是男性。

你还会注意到,系统似乎会拒绝任何在照片上显示戴着帽子或其他帽子的潜在新兵。你不知道为什么人工智能系统会这样做,但这可能只是机器学习系统的一个小怪癖。

你是做什么的?

(5 分)

答:没有。所有 AI 系统都有怪癖,最好不要去管它们。

这个决定是我老板的责任,所以我只能服从命令。

C.试图消除对妇女和戴帽子的人的偏见。

D.试图消除对女性的偏见,但忽略戴帽子的人的问题,因为这是微不足道的。

E.试图消除对戴帽子者的偏见,但忽略性别偏见的问题,因为这是一个横跨整个技术部门的问题,一个公司无法解决。