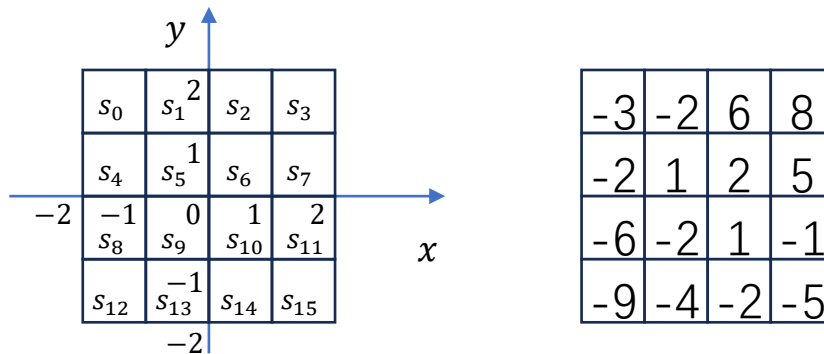


# 《人工智能引论》课后练习-5

内容： 仿真与多智能体 提交时间： 2024-06-10 姓名： 学号：

一、(40 分)

一个迷宫如下所示，其中  $s_0 \sim s_{15}$  为智能体可以移动的位置。智能体每次只能移动一格，并获取大小等于该移动所跨越的整数坐标值的奖励，例如： $R(s_4 \rightarrow s_5) = -1, R(s_5 \rightarrow s_9) = 0, R(s_6 \rightarrow s_2) = 1$ 。问题的折扣因子为  $\gamma = 0.9$ 。假设智能体使用随机移动策略，即在任意状态下，所有可能移动方式的概率相同（注意不同状态可能移动方式数量不同）。假设在策略估值某次迭代结束后，各状态的价值如下图右侧表格所示，请写出下一次策略估值更新后  $s_2, s_3, s_4, s_5$  四个状态的价值。



二、(40 分)

(1) 给出非合作博弈问题的收益矩阵如下：

|        | $B: x$         | $B: y$         | $B: z$         |
|--------|----------------|----------------|----------------|
| $A: u$ | $A = 0, B = 4$ | $A = 5, B = 6$ | $A = 8, B = 7$ |
| $A: v$ | $A = 2, B = 9$ | $A = 6, B = 5$ | $A = 9, B = 1$ |

是否有纯策略纳什均衡？如有，写出所有的纳什均衡点。

(2) 给出非合作博弈问题的收益矩阵如下：

|        | $B: x$          | $B: y$          |
|--------|-----------------|-----------------|
| $A: u$ | $A = 2, B = -2$ | $A = -6, B = 6$ |
| $A: v$ | $A = -3, B = 3$ | $A = 3, B = -3$ |

是否有纯策略纳什均衡？如有，写出所有的纳什均衡点。  
混合策略纳什均衡是什么，A 的收益是多少？

三、(20 分) 假设有三维场景如下图所示(注意, 仅为示意图)。相机坐标为  $(0, 0, -1)$ , 屏幕平面中心位于原点, 且与  $z$  轴垂直。空间中有一不透明立方体, 中心坐标为  $(0, 0, 4)$ , 边长为  $\sqrt{2}$ , 且其中两个面与  $y-z$  平面平行, 其他面与  $x-z$  平面成  $45^\circ$ 。物体的环境光反射系数为 0.2, 漫反射系数为 0.8。空间环境光亮度为 0.3。空间中有自顶向下的平行光, 亮度为 0.8。

(1) 计算透视投影下屏幕上三维坐标为  $(0, 1, 0)$ 、 $(0, 0.25, 0)$ 、 $(0, -0.1, 0)$  的像素的亮度。

(2) 计算在正交投影下, 上述三个个像素的亮度。

