

人工智能基础实验报告

刘砺志

(2014 级计算机 1 班 22920142203873)

本文是人工智能基础——二维网格空间中的机器人（绕过障碍物）的实验报告。

1 实验目的

刺激响应 Agent 是响应机器中最为典型的一种，它没有内部状态，但它能对所处环境中的外部刺激做出及时响应。对刺激响应 Agent 行为的探讨，是研究智能机器的第一步。对刺激响应 Agent 行为的模拟有助于了解智能机器的工作原理、设计思想、构造方法，以加深对智能机器的理解。

2 实验内容

模拟刺激响应 Agent 在其所处的世界中为完成特定任务所执行的一系列动作。要求 Agent 执行以下行为：走到一个接近边界或物体的格子中，然后沿着此边界（边界的内部或物体的外边界）永远走下去。

3 实验原理

给定一个在二维网格空间世界里的机器人。这个世界有完整的边界线，可能还包括其他庞大的障碍物。这个机器人能够感知它周围的八个单元格是否空缺。这些传感器输入用二进制变量 s_1, s_2, \dots, s_8 表示，如图1所示。当相应的单元格能被机器人占据时，它们的变量值为 0，反之为 1。

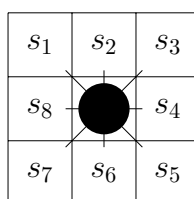


图 1 机器人感知它周围的 8 个单元是否空缺

该机器人能够向与它同行或同列的毗邻的（空缺）单元格移动，共有如下四种动作：

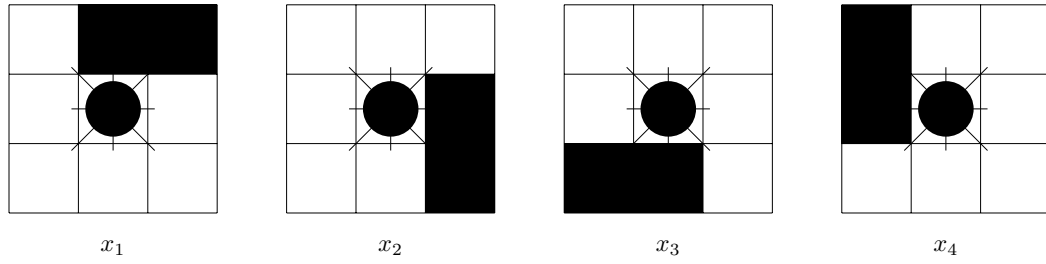
north: 机器人在网格中向上移动一个单元

east: 机器人在网格中向右移动一个单元

south: 机器人在网格中向下移动一个单元

west: 机器人在网格中向左移动一个单元

为了简化处理，我们用四个对计算适当动作有用的传感器的二进制特征值 x_1, x_2, x_3, x_4 表示。它们的定义如图2所示。



In each diagram, the indicated feature has value 1 if and only if at least one of the shaded cells is *not* free.

图 2 沿边界运动的特征

有了这四个特征，我们可以应用布尔代数，来产生下面的沿边界行动路线的产生式系统表示：

$x_4 \overline{x_1} \rightarrow \text{north}$

$x_3 \overline{x_4} \rightarrow \text{west}$

$x_2 \overline{x_3} \rightarrow \text{south}$

$x_1 \overline{x_2} \rightarrow \text{east}$

$1 \rightarrow \text{north}$

这样，我们持续的按次序从上述产生式系统中找到第一条满足当前特征的产生式，然后按照产生式给出的动作，执行下一步。

4 实验过程

我使用 Python 3.6.0 编写了所有程序。为了方便图形化界面设计，我采用了 John M. Zelle 博士设计的 `graphics.py` 库 [2]。详细的程序可见 `agent.py`。图3和图4为程序运行过程中的一些截图。在程序运行过程中，网格内的障碍物会发生变化，agent 会根据当前的障碍物摆放来智能决定下一步移动的方向。

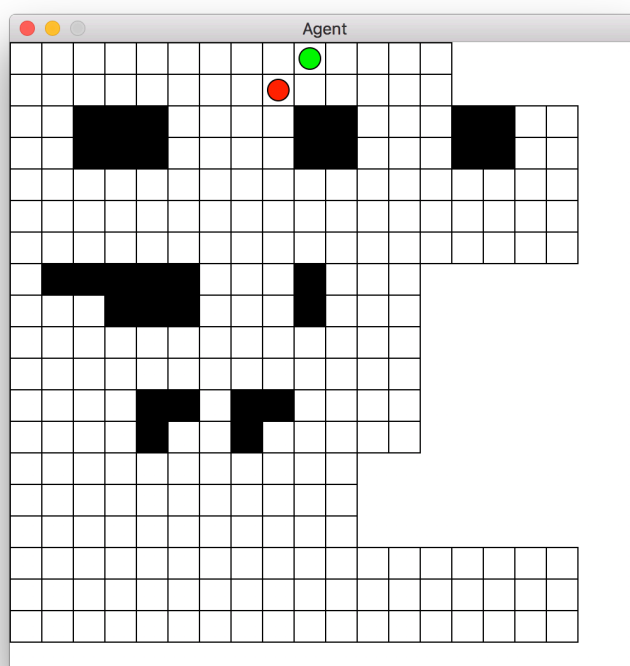


图 3 运行结果之一

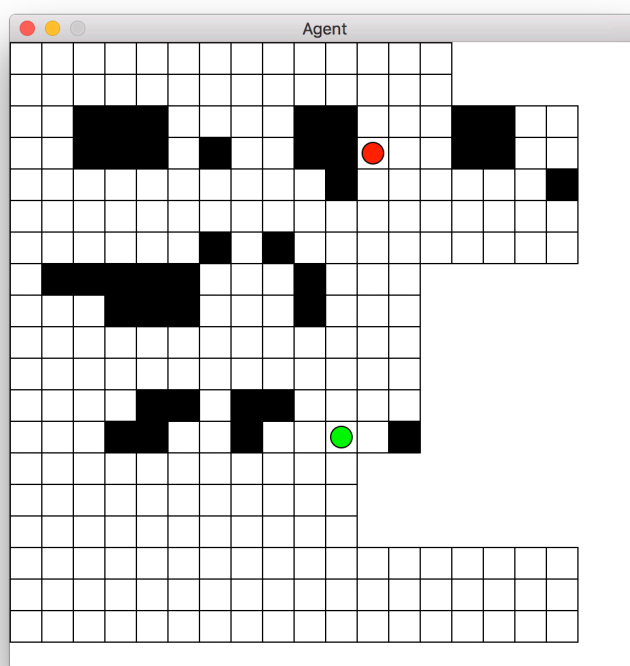


图 4 运行结果之二

参考文献

- [1] 人工智能, Nils J. Nilsson 著, 郑扣根, 庄越挺译, 潘云鹤校, 北京: 机械工业出版社, 2000 年 9 月
- [2] <http://mcsp.wartburg.edu/zelle/python/graphics.py>