



CS 188 人工智能入门

2024 年春

注 1

作者（所有其他注释）：尼基尔-夏尔马

作者（贝叶斯网注释）：作者（逻辑笔记）：Josh Hug 和 Jacky Liang，编辑：

Regina Wang；Henry Zhu，编辑：Peyrin Kao

学分（机器学习与逻辑笔记）：部分章节改编自教科书《*人工智能：现代方法*》。

最后更新2023 年 8 月 26 日

代理商

在人工智能领域，当前的核心问题是创建一个理性的**代理**，一个有目标或偏好的实体，并试图执行一系列**行动**，以在这些目标下产生最佳/最优的预期结果。理性代理存在于**环境**中，而**环境**是代理的特定实例所特有的。代理使用传感器与环境交互，并使用执行器对环境采取行动。举个非常简单的例子，跳棋代理的环境就是虚拟跳棋棋盘，它在棋盘上与对手对弈，棋子的移动就是行动。环境和居住在环境中的代理共同创造了一个**世界**。

反射型代理不考虑行动的后果，而是完全根据世界的当前状态选择行动。这些代理的性能通常会被**规划代理**所超越，**规划代理**会维护一个世界模型，并使用该模型模拟执行各种行动。然后，代理可以确定行动的假设后果，并选择最佳行动。从这个意义上说，这就是模拟“智能”，与人类在任何情况下试图确定最佳行动时的做法如出一辙--提前思考。

为了定义任务环境，我们使用了 **PEAS**（性能测量、环境、执行器、**传感器**）描述。性能指标描述了代理试图提高的效用。环境概括了代理的行动地点和影响代理的因素。执行器和传感器是代理作用于环境并从中接收信息的方法。

代理的**设计**在很大程度上取决于代理所处的环境类型。我们可以从以下几个方面来描述环境类型。

- 在 *部分可观测* 的环境中，行为主体并不掌握全部的状态信息，因此行为主体必须对世界的状态有一个内部估计。这与 *完全可观测* 的环境形成了鲜明对比，在 *完全可观测* 的环境中，代理拥有关于其状态的全部信息。
- *随机* 环境的转换模型具有不确定性，即在特定状态下采取的行动可能会产生多种不同概率的结果。这与 *确定性* 环境形成鲜明对比，在 *确定性* 环境中，在某一状态下采取的行动只有一个结果，而且保证会发生。
- 在 *多代理* 环境中，代理与其他代理一起在环境中行动。为此

代理可能需要随机化行动，以避免被其他代理 "预测"。

- 如果环境不会随着代理的行为而改变，那么这种环境就被称为 *静态环境*。这与 *动态环境* 形成鲜明对比，*动态环境* 会随着代理与环境的互动而发生变化。
- 如果环境的 *物理特性是已知的*，那么过渡模型（即使是随机的）对代理来说也是已知的，它可以在规划路径时使用该模型。如果 *物理环境是未知的*，代理就需要刻意采取行动来了解未知的动态。