

智能体

- 智能体**：在环境中通过**传感器**感知环境，并通过**效应器（或执行器）**自主作用于环境
智能：智能体在执行任务过程中学习的能力
- 多智能体系统**：多个相互作用但各自自主智能体构成，各智能体相互通信、合作、竞争，各组成智能体可以完全异质，无全局数据或者控制
- 智能体三组件：传感器、执行器、效应器
传感器：感知环境，检测环境变化
执行器：驱动效应器完成动作（e.g. 肌肉关节）
效应器：采取行动，直接作用于环境（e.g. 手指、腿）
- 智能体任务环境表示 PEAS**（一种对智能体属性进行分组的表示模型）
P (Performance Measure - 性能度量)：智能体行为成功的客观指标
E (Environment - 环境)：智能体周围的工作环境和条件
A (Actuators - 效应器)：智能体通过其产生结果，传递动作输出给环境
S (Sensors - 感知器)：智能体通过其接受输入，观察感知环境
——举例（**自动驾驶汽车 PEAS**）：
P：速度、安全性、指定任务用时、乘客舒适度等
E：道路、其他车辆、行人、交通信号灯、路标等
A：油门、刹车、喇叭、信号灯等
S：摄像头、GPS、雷达、里程表、车速表等
- 理性智能体**：通过每个可能的感知序列提供的证据和智能体内置知识，能做到选择一个可以预期最大化改进其性能度量的动作
- 全知智能体**：明确直到其行为的实际结果，做出动作完全正确（现实不可能）
理性≠全知：理性是预期性能最大化，全知是实际结果正确。智能体可能因感知信息/先验知识有限或有误而无法做到全知，但这不影响其理性
理性≠完美：理性是期望性能最大化；完美是实际性能最大化
理性=自主、学习、探索：理性智能体应该是自主的，应该学习以弥补不完整或不正确的先验知识
举例：理性智能体-国际象棋（组合爆炸，无法遇见所有可能结果）V.S. 全知智能体-井字棋
- 智能体环境类型**
 - 1) 完全可观察&部分可观察**
完全可观察：智能体在每个时间点可感知/访问环境的完整状态（无需存储历史），否则称为部分可观察
举例：国际象棋（完全）；自动驾驶（部分，无法知道其他司机意图）
 - 2) 确定性&随机性**
确定性：当前状态和智能体动作唯一完全确定下一状态
举例：国际象棋（确定性）；自动驾驶（随机性，依赖其他车辆行为）

3) 竞争&合作

4) 单智能体&多智能体

5) 静态&动态

静态：智能体执行操作时，环境不会改变

举例：交通路况（动态）；解数独（静态）

6) 离散&连续

连续：可执行操作是连续的

举例：国际象棋（离散）；自动驾驶（连续--速度、角度等）

7) 片段&延续

片段：智能体经验被划分为彼此独立子片段，后续片段不依赖前面片段动作

举例：图像分类（片段）；国际象棋、自动驾驶（延续）

8. 智能体结构：

1) **架构**：物理传感器、执行器等构成部件的物理布局

2) **函数**：从感知序列到动作的映射

3) **程序**：在物理架构上实现/执行智能体函数

9. 智能体各组件关系：

1) 架构使来自传感器的感知可被程序使用

2) 架构运行程序，将程序动作选择提供给执行器

10. 智能体函数和程序的输入：

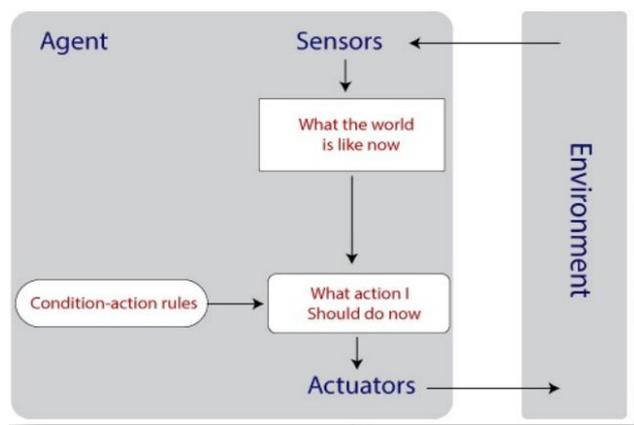
函数：全部感知历史（数学理想）

程序：当前感知（实际工程中通过维持一个内部状态近似替代全部感知历史）

11. 智能体形式：包括人类智能体、机器人智能体和软件智能体。

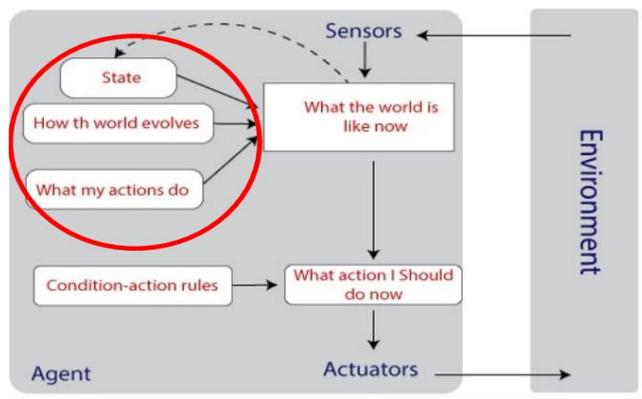
12. 智能体类型：

1) 简单反射智能体



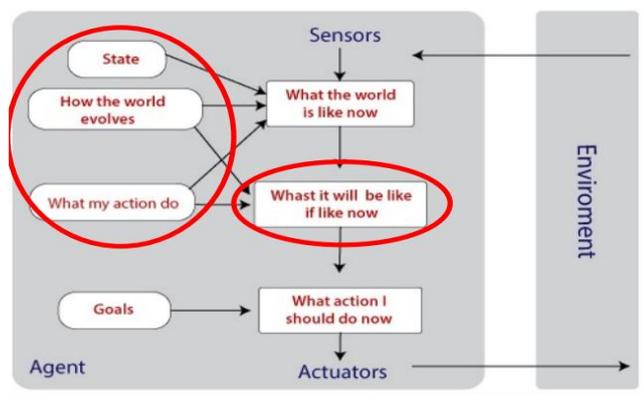
- ①. 只根据当前感知采取行动，完全不考虑感知历史其他部分
- ②. 基于条件-动作规则工作
- ③. 在完全可观察环境中必然成功
- ④. 构建方式：通用条件-行为规则解释器=>特定特务环境具体化

2) 基于模型的反射智能体



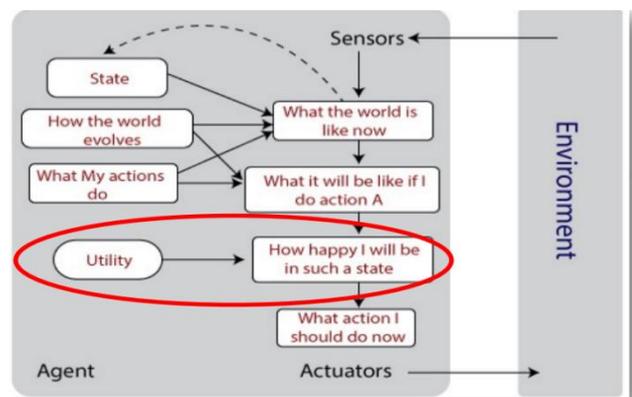
- ①. 内含“世界知识”模型，可查找条件与当前情况匹配规则执行动作
- ②. 使用内部状态跟踪（智能体行为怎么影响世界）
- ③. 需要的知识：世界如何独立于智能体演化+基于感知历史的当前状态表示

3) 基于目标的智能体



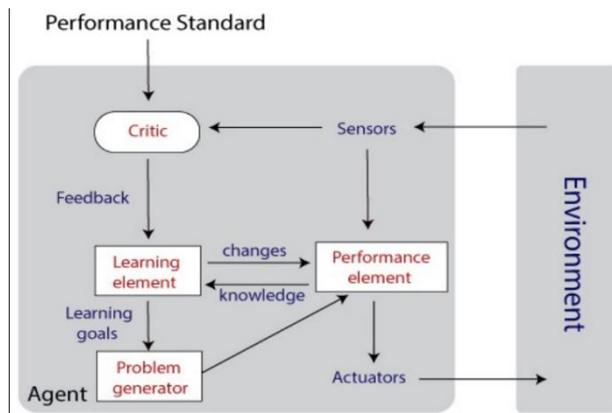
- ①. 相比基于模型的反射智能体，除了当前环境状态知识还加入了目标状态信息
- ②. 采取每个动作都是为了缩小与目标的距离

4) 基于效用的智能体



- ①. 相比基于目标的反射智能体，除了当前环境状态知识，还增加了一个“效益测量”部件（也就是基于达到目标的最佳路径）
- ②. 使用效用函数量化目标
- ③. 基于世界模型、效用函数、感知序列选择期望效用最大化行动

5) 学习智能体:



- ①. 从基本知识开始行动，依据奖励/惩罚等反馈及过去经验进行学习
- ②. 组成元件：
 - a) 评判元件：根据固定性能标准确定智能体性能度量
 - b) 性能元件：接受感知信息&决策外部动作
 - c) 学习元件：利用评判元件反馈，从环境中学习确定如何修改性能元件
 - d) 问题产生器：负责得到新的、有信息的经验，并建议探索性行为

13. 智能体应用：信息搜索、导航智能、医疗诊断、自动驾驶等

14. 2024 年真题:

选择:

9. 自动驾驶 PEAS, 里程表不是传感器。

解析: 错误, 由 PPT 关于 PEAS 自动驾驶的举例, 里程表是传感器

10. 智能体分类 (看原理图选择, ppt 原图)

解析: 智能体共有五种分类, 参照上面五张原理图熟悉