

COMP9414: 人工智能讲座1b:代理

人

韦恩-沃布克

电邮 : w.wobcke@unsw.edu.au

本讲座

- 代理商
- 代理人架构和程序
- 分层架构和方案
 - ▲ 例子--送货机器人

代理人的三个定义

- 作为**演员**的代理人
 - ▲ 在世界上自主行动以实现目标
 - 理性 - 可能有信仰、欲望和意图
- 作为**帮助者**、**代表**的代理人
 - ▲ 代表另一个代理人执行一些任务
 - ▲ 与某个 "用户 "合作完成一项 (复杂) 任务
 - ▲ 可能是或不可能是 "作为演员的代理人"
- 作为**催化剂**的代理人
 - ▲ 化学反应的原因

教科书结合了前两种类型，然后说人工智能是关于 "代理 "的

代理人 - 直观的定义

- 理性的代理人

视频输入等。效果器 - 马达、机械手等。

根据Poole和Mackworth的说法，代理：人、机器人、狗、虫子、灯、买卖的计算机程序、公司？

- 一个通过传感器感知其环境并通过效应器对其环境采取行动的实体。

- 例子--人类代理人

传
感
器
-
-
眼
睛
、
耳
朵
、
触
觉
等
。
效
应
器
-
-
手
、
腿
等
。

- 例子--机器人代理

传感器 -
超声波、红外测距仪、

什么是代理人？

一个实体

- **位于**：在一个动态变化的环境中运作
- **反应性**：及时对变化做出反应
- **自主**：可以控制自己的行为
- **积极主动**：表现出目标导向的行为
- **沟通**：与其他代理人协调？

例如：人类、狗、...、昆虫、海洋生物、...、恒温器？目前的机器人在规模上处于什么位置？

新南威尔士大学
2022年

©W.Wobcke等人，2019-

机器人杯足球赛



新南威尔士大学

©W.Wobcke等人，2019-2022年

态势



这只青蛙知道什么？

新南威
尔士大
学

©W.Wobcke等人，2019-
2022年

指定代理

对代理人的设计有什么影响？

新南威
尔士大
学

©W.Wobcke等人，2019-
2022年

-
- **观念**：通过传感器对代理人的输入
 - **行动**：通过效应器向代理人提供的产出
 - **目标**：代理人的目标或业绩衡量标准
 - **环境**：代理人所处的世界

最一般的是，从感知序列到行动的函数

理想情况下，理性的代理人做任何行动

都有望使某些绩效指标最大化--

代理人可能不知道绩效指标（Russell和
Norvig 2010年）

资源受限的代理必须根据其感知、计算
和内存的限制做出 "足够好
"的决定（设计权衡）。

代理商实例

代理人类型	观念	行动	目标	环境
医学 诊断系统	症状。 调查结果。 病 人的反应	问题，测试。 处理 - 景点	健康的病人，最 小化的成本	病人，医院
卫星成像系统	变化的像素- 摄取 强度、 颜色	印刷品 。场景化 的场景	纠正 归 类	来自口咬卫星 的图像
自动驾驶 出租车司 机	摄像机。 速度表，GPS 。 声呐 ，麦克风	操纵、加速、 刹车、与乘客 交谈	安全、快速、合 法。 舒适的旅行， 最大化的利润	道路、其他交 通、行人、顾 客
基于Russell和Norvig (2010) 的图2.5。 机器人的学 杯赛的学 2022年 机器人	相机im- 测距仪读数、 声呐读数	操纵电机，"踢 进球	进球	有球和其他机 器人的运动场 ©W.Wobcke等人，2019-

代表性

例子 - 国际象棋

- 国家--世界的一种方式可能是
▲ 例如：243不同的国家
- 特点--有基本信息的状态
▲ 例如，如果有一个通过的卒，国家就有特征f。
- 命题--具有逻辑结构的状态
▲ 例如，国家被分为位置、碎片和关系。

更复杂的表征需要更复杂的推理程序，但表达能力更强--
这是另一种权衡。

代理程序和架构

- 程序--
实现从感知序列到行动的映射的功能，使用感知历史的内部表示。
- 架构--
硬件和软件组件，以及它们的组织结构，代理程序在其中执行。

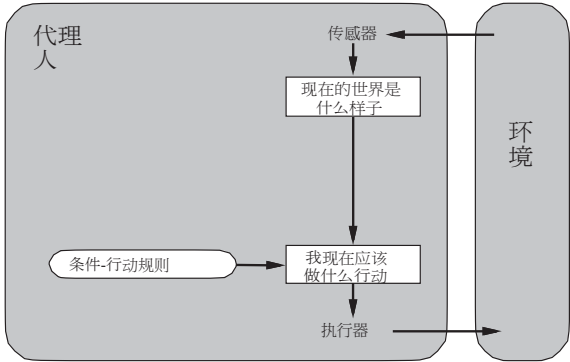
代理人=架构+程序

代表性

- 丰富到足以表达所需的知识（以解决问题）。
- 尽可能地接近问题：紧凑、自然、可维护
- 有利于高效计算
▲ 能够表达问题的特征，可以利用这些特征来获得计算收益
▲ 能够在准确性和计算时间和/或空间之间进行权衡
- 能够从人、数据和过去的经验中获得

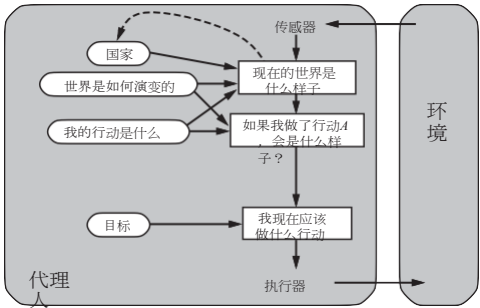
代理程序的分类法

反射（反应）剂--将条件-行动规则应用到每个感知上



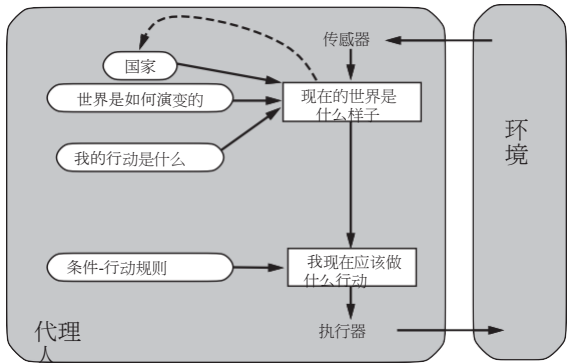
Agent 程序的分类法

基于目标的（目的论）代理 -
状态描述往往不足以让代理决定做什么，因此它需要考虑其目标（可能涉及搜索和计划）。



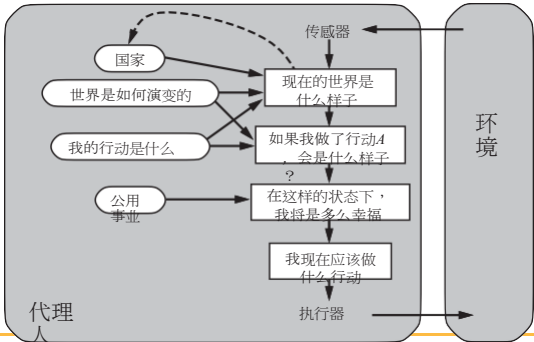
代理程序的分类法

具有内部状态的代理人--保持对世界的跟踪



代理程序的分类法

基于效用的代理人--考虑对某些世界状态的偏好而不是其他状态



环境类型

完全可观察与部分可观察

代理人的传感器可以获得环境的完整（相关）状态（不需要内部状态）。

确定性的与随机性的

环境的下一个状态仅由当前状态和代理人的行动选择决定

集合式与连续式

代理人的经验被划分为

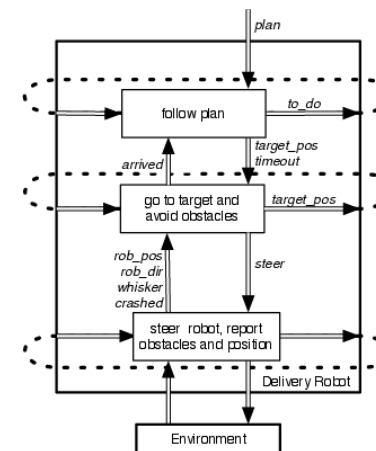
"情节"；代理人在情节性环境中不需要提前思考

静态与动态

代理人审议时，环境发生变化 离散与连续

不同的、明确定义的观念和行动数量有限

例子--送货机器人

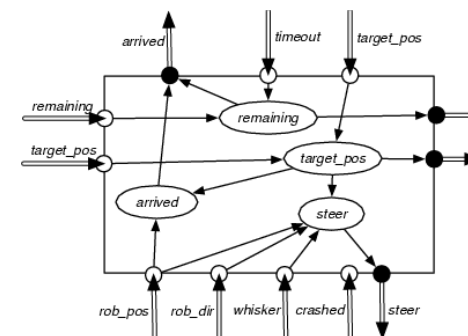


分层结构

控制者的层次结构

- 控制器从下层获得感知并向下层发送命令
 - ▲ 将低层次的特征抽象成高层次的（感知）。
 - 将高层指令转化为执行器指令（动作）。
- 这些控制器有不同的表现形式，程序
- 这些控制器在不同的时间尺度上运行
- 下级控制器可以覆盖其命令

交付机器人--中间层



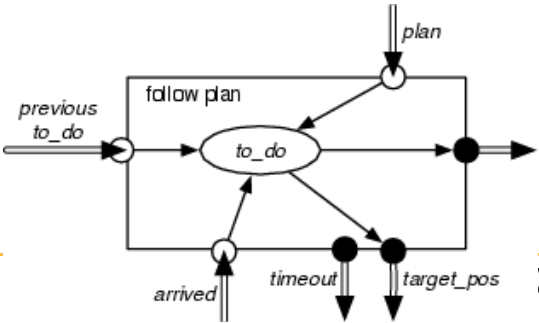
中间层代码

给定超时和目标位置：剩余
:=超时
虽然没有到达()和剩余 != 0
 如果胡须传感器=开启
 ， 那么转向器:=左侧
 否则，如果直行(机器人位置；机器人方向-；目
 标位置)，那么转向器 :=直行
 否则，如果在（机器人位置；机器人方向
 ；目标位置）的左边，那么转向器
 :=左边
 否则 steer := right
 do(steer)
 剩余 := 剩余-1
告诉上层到达()

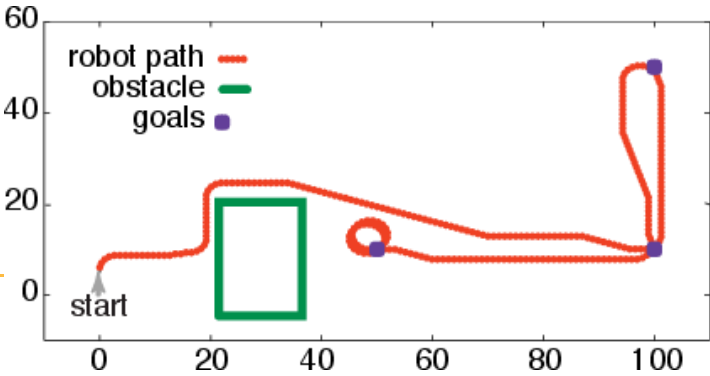
顶层代码

既定计划。
 要做的事
 :=计划 超时
 :=200
 虽然不是空的(to do)
 目标位置 :=坐标(first(to do)) do(timeout;
 target pos) -
 to_do := rest(to_do)

送货机器人--顶层



送货机器人--模拟



BDI代理

- 信仰。对世界的明确表述
- 欲望。倾向于环境的状态
- 目标。代理人选择追求的欲望（必须一致）。
- 意图。代理人已经选择并承诺的行动
 - ▲ 提出问题供商议（如何实现这些问题）。
 - ▲ 限制进一步的选择（必须兼容）。
 - ▲ 控制行为(导致未来行动)

所有的功能定义 - 没有X因素

"意图、计划和实践理性" (Bratman 1987)

PRS（程序性推理系统）

摘要 PRS解释器。

initialize-state()

做

options := option-generator(event-queue, B, G, I)

selected-options := deliberate(options, B, G, I)

update-intentions(selected-options, I)

执行(I)

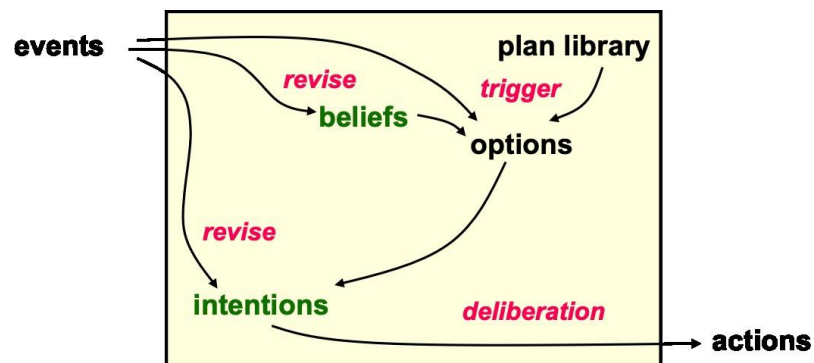
get-new-external-events()

drop-successful-attitudes(B, G, I)

drop-impossible-attitudes(B, G, I)

直到退出

BDI代理翻译



PRS（程序性推理系统）

- 在动态环境中很有用，因为
 - ▲ 可以提前形成合理的计划
 - ▲ 代理人需要持续的承诺
 - ▲ 代理人需要对情况作出快速反应
 - ▲ 代理人的计算资源是有限的
 - ▲ 代理人能够跟上世界的变化

摘要

- 对环境的假设决定了代理人的性质
 - ▲ 能力，即在环境中生存所需的能力。
 - ▲ 不需要为处理更多的复杂性而 "过度设计"。
 - ▲ 代理人+环境可以被认为是一个耦合的系统
- 特定的架构限制了代理人的计算能力并限制了行为：比一般的架构更有效