

项目 1B 详细说明

目标

这个项目的目标和工程 1A 一样，同时再为你增加以下一些能力：

1. 解决不确定的问题
2. 考虑人类思考的种类
3. 对一个正在研究的项目有所贡献。

各种推理：

心理学家，语言学家和神经学家确定了很多种人类思考问题所用的推理方法。例如，在解决 8.01 的物理问题时，你可能运用文字推理去理解句子的意思，根据符号推理运算方程式，运用视觉推理去想象方程式所描述的运动物体，根据运动原理用手画出其图形。你在思考一个困难的问题用了多少种不同的方法？为什么它能够帮助你记录事情，或大声地说出来，或用手势表达出来？

和尝试寻找一种可以完成各种推理的系统不同，当前的人工智能工作已经开始试图构建能处理不同推理的各种专门系统，然后把各种系统编织到一起以便彼此之间相互交流并影响彼此的推理。

问题：

你的目标就是编写一个在两个具体的推理之间转换的程序：路径地点法和变化顺序法。两种推理法源于在语言上得到的证明：我们说话的方式证明了我们思考的方式。

Ray Jackendoff 所研究的路径和地点表示法建立在这样的前提：“球滚下桌子到墙边”描述了球走过的两个地点的轨迹。

Gary Borchardt 所研究的变化顺序描述法有来自于人们倾向于谈及发生的变化而不是保持的状态。“球击中了地板”描述了发生撞击的瞬间而不是球落地前或落地后的状态。

这两种描述方法证明在描述感官数据时是非常有用的。这就有了非常简单的办法把视觉输入转变成 Borchardt 描述，把文本输入转变成 Jackendoff 描述。同时，一旦转变成了这样的形式，就有很多简单但有力的推理可用了。然而，我们需要能够使两个专门系统之间进行交流的转换方法。

你以什么开始

事件：

事件是 Jackendoff 和 Borchardt 描述都用到的名词。事件可以是一个物体，也可以是个地点。物体是名词(例如鸟，树、思想或纽约)，地点同样也是带有表示空间的前置词的名词。(例如 (在鸟附近)，(在纽约)，(在树下))。这个系统有 11 个可以使用的表示位置的介词。在...之上，在，在...之下，在...下面，远离，在...之内，在附近，紧邻，在...上面，超过，在旁边。

Borchardt

Borchardt 描述法是一个行集合。每一行描述变量和时间的关系。每行的变量可以是两个事物之间的距离，(例如 (距离 鸟 (在树上)))，也可能是物体的速度(例如 (速度 鸟)))或者两个事物之间的关系(例如 (联系 鸟 (树上)))。

变量的值有 10 种变化方式：

增 减 变化 出现 消失

非增 非减 非变化 非出现 非消失

当值变为非零或零时，出现和消失是增加和减少的特例。例如，“汽车撞上了墙”可表

达成:

(borchartd
(速度 汽车) 增 消失 非出现)
(速度 墙) 非出现 非出现 非出现)
(联系 汽车(在 墙)) 非出现 非出现 出现)
(距离 汽车 (在 墙)) 减 消失 非出现))

Jackendoff

Jackendoff 描述法由一系列沿特定轨迹的事件组成。轨迹是一个路径元素的序列，由路径前置词和地点组成(例如 ((从 ((在 柱子上)) 到 (树下)))。总共有 7 种路径元素:

向 从 朝 离开 向下 向上 通过

每个事物都和一个描述这个事物运动的动词紧密相连，例如，“这汽车撞上了墙，并且他的轮胎也掉了”可以表达为:

(jackendoff
(汽车 驾驶(向 (在 墙)))
(轮子 掉下(从 (在 汽车 上))))

你的工作:

你的工作是运用动词“走”把 Borchardt 描述法转成 Jackendoff 描述法。

下面是你要解决的问题的一个例子: :

(borchartd
(距离 鸟(在柱子上)) 减 消失 非出现)
(联系 鸟(在柱子上)) 非出现 非出现 出现)
(速度 鸟) 减 消失 非出现))

一个可能不错的转化形式是:

(jackendoff
(鸟 走 (在柱子上)))

另外一个例子，对于这句:

(borchartd
(距离 汽车 (在 纽约)) 出现 增 增)
(距离 汽车 (在 波士顿)) 减 减 消失))

一个可能不错的转化形式是:

(jackendoff
(汽车 走 ((从 (在 纽约)) (到 (在 波士顿))))))

一个难点:

注意 Jackendoff 描述法比 Borchardt 描述法更加简洁。一些 Borchardt 描述法里的信息是多余的但是却不能被忽略。如果你的系统里的 Borchardt 不协调应该怎么办? 例如:

(borchartd
(距离 鸟 (在柱子上)) 减 增 非减)
(联系 鸟 (在柱子上)) 非出现 非出现 出现)
(速度 鸟) 减 消失 非出现))

一个值得思考的更普遍的问题是，Borchardt 描述法多出的信息有什么意义? 是不是 Borchardt 描述法比 Jackendoff 描述法含有更多的内容抑或还有什么隐藏的约束呢?

可选择的扩展：

一旦你有了可运行的程序，你可以用 Jackendoff 法尝试更多的动词，而不是仅仅一个“走”字。例如，你可能建立一个配合各种动作动词的模版，如前面例子中提到的“撞”。

参考文献：

关于 Jackendoff 在轨迹领域工作的介绍参考：

“空间表达的语义学” - 《语义学和认知》第 9 章，Jackendoff 著（1983）

对 Borchardt 在转换领域工作的介绍参考：

《转换空间》人工智能备忘录 1238 号，人工智能实验室，MIT, G.C.Borchardt 著，Cambridge, MA（1990 年）