

13.3 可能世界

1. 三种观点：抽象论、具象论、组合论

1. 抽象论：可能世界是某种抽象的对象，例如：命题、属性、事件状态、集合等。
2. 具象论：可能世界是具象的时空宇宙，就像人类的现实世界—阿姨好难过，因果和时空互不相连。
3. 组合论：可能世界作为现实世界的一个子集的重排以及现实世界的任意多的复制。

2. 六个命题：可能世界与命题之间密切相关，任何可能世界（包括现实世界），每个命题都存在一种模式状态，故一个命题能用所在的世界的模式状态来表示。

1. 真命题：现实世界中为真的命题，如：人的死亡是必然发生的。
2. 假命题：现实世界中为假的命题，如：人的永生是存在的。
3. 可能命题：至少在一个可能世界中是真命题，如：在某个平行宇宙中，马斯克是我老板。
4. 不可能命题：任何可能世界中都是假命题，如：马斯克和我是双生火焰。
5. 必然为真命题：在所有的可能世界都为真命题，如：2022年5月23日我在补AI课的作业。
6. 偶然命题：在某些可能世界为真，而在其他世界为假的命题，如：梦境。

13.4 确定性知识与非确定性知识

1. 确定性知识自不待言，不确定性知识：不精确、不完全、随机性的知识。
 2. 确定性知识表示的方法主要有：语义网络、框架、产生式系统、一阶逻辑、脚本、描述逻辑、本体、资源描述框架、知识图谱等。
- 不确定性知识表示方法：贝叶斯网络、可能性理论、证据理论等。

13.5 陈述性知识与过程性知识

1. 过程性知识：描述“怎么做”的知识，是在某些任务的执行中所运用到的知识，表示采用过程性语言，又称命令性知识。
2. 陈述性知识：描述性知识，即描述“世界是什么”的知识，采用陈述性语言，包括：命题逻辑、一阶逻辑、时序逻辑以及产生式系统等。

13.7 模态逻辑

可能世界语义学的研究催生了模态逻辑，模态逻辑进一步充实了可能世界的理论。是一种形式逻辑，扩展经典的命题逻辑和谓词逻辑，增加表达模态的运算功能。

模态逻辑是命题演算和一阶逻辑的扩充，扩充主要在两个方面：

- 1) 语构方面：扩了两个模态连接词 \Box （必然）和 \Diamond （可能）
- 2) 语义方面：相较于命题和一阶逻辑的塔斯基语义，使用了克里普克语义

对两个模态连接词的不同解释有着不同的意义，如真理论模态逻辑、认识论模态逻辑、道义论模态逻辑以及时序逻辑、经验论模态逻辑等。

13.8 一阶逻辑和描述逻辑

- 1. 一阶逻辑：使用于数学、哲学、语言学及计算机科学中的一种形式系统。一阶逻辑和命题逻辑的不同之处在于，一阶逻辑包含量词。在通常的语义下，一阶逻辑是可靠（所有可证的叙述皆为真）且完备（所有为真的叙述皆可证）。一阶逻辑是数学基础中很重要的一部分。许多常见的公理系统，如一阶皮亚诺公理、冯诺伊曼-博内斯-哥德尔集合论和策梅洛-弗兰克尔集合论都是一阶理论。
- 2. 描述逻辑：是一种用于知识表示的逻辑语言和以其为对象的推理方法，主要用于描述概念分类及其概念之间的关系。描述逻辑是当前语义网发展中本体的理论基础。一个描述逻辑系统中的名字可分为概念（concept），属性（role）和个体（individual）。

14.1 演绎、归纳、溯因推理

- 1. 演绎推理：根据已知的一般性、真实性的前提，通过推理得出个别结论的推理方法，是一般到特殊的推理。类型有：肯定前件、否定后件、三段论。
- 2. 归纳推理：以个别实例为前提，推导出一般性结论的推理形式，是从特殊到一般的推理。
- 3. 溯因推理：从观察或事实出发，寻找最有可能的亲体，从结论到前提的过程。是寻找最佳解释的推理。

演绎是从规则 and 情况，推理出结果；归纳是从情况和结果，推理出规则；溯因是从规则和结果，推理出情况。

14.2 逻辑推理的前向连接和后向链接

序号	正向链接	向后链接
1.	前向链接从已知事实开始, 并应用推理规则来提取到达目标的更多数据单元。	向后链接从目标开始, 并通过推理规则向后进行工作, 以找到支持该目标的必需事实。
2.	这是一种自下而上的方法	这是一种自上而下的方法
3.	当我们使用可用数据达到目标时, 正向链接称为数据驱动推理技术。	向后链接被称为目标驱动技术, 因为我们从目标开始, 分成子目标以提取事实。
4.	前向链接推理应用广度优先搜索策略。	向后链接推理应用深度优先搜索策略。
5.	所有可用规则的正向链接测试	向后链接仅测试一些必需的规则。
6.	正向链接适用于计划, 监视, 控制和解释应用程序。	向后链接适用于诊断, 处方和调试应用。
7.	前向链接可以产生无限数量的可能结论。	向后链接产生有限数量的可能结论。
8.	它向前运行。	它向后运行。
9.	前向链接旨在得出任何结论。	向后链接仅针对所需数据。

无第三种逻辑推理机制，最多分治算法，但是分块之后还是要么回溯法要么深度广度搜索。

14.3 定性表示、定性推理

定性描述是指总体属性、趋势,是从宏观角度来说的。定性推理是从物理系统、生命系统的结构描述出发,导出行为描述,以便预测系统的行为并给出原因解释。定性推理采用系统部件间的局部结构规则来解释系统行为,即部件状态的变化行为只与直接相邻的部件有关。此方法为AI理论研究与应用的的重要方法。

因为人工智能作用是模拟人的智能来训练,然后预测或采取行为。定性表示是静态的,一点都不智能,可以产生确定性知识,但是没有工具性。

14.5 本体推理

1. 本体推理机是实现语义检索和知识推理的关键技术之一。

根据推理机实现的技术不同而分成基于描述逻辑、基于规则等不同类别,这里是按照本体推理机是否针对某些具体本体描述语言而实现把本体推理机划分为专用和通用两大类:

1) 专用本体推理机:效率高,使用方便,只是它将推理能力限定在几种具体的本体语言上,较难进行扩展。

2) 通用本体推理机。典型的有Jess,它是开放的,用户只需要提供不同领域的推理规则Jess就可以对不同领域进行推理。

2.

14.7 机器推理

机器推理 (Machine Reasoning), 是指基于已有知识对未见问题进行理解和推断,并得出问题对应答案的过程。根据该定义,机器推理涉及4个主要问题:(1) 如何对输入进行理解和表示?(2) 如何定义知识?(3) 如何抽取和表示与输入相关的知识?(4) 基于对输入及其相关知识的理解,如何推断出输入对应的输出?

机器推理框架在若干最新推理任务上的具体实现方法:基于推理的常识问答;基于推理的事实检测;基于推理的跨语言自然语言推理;基于推理的视觉常识推理;基于推理的视觉问答;基于推理的文档级问答;基于推理的多轮语义分析和问答。