

当时研究的人的思考方式，怎么一步步上来的，从底层看待框架的能力

承载知识的方式：语言，要设计人和计算机都理解的语言

知识图谱给我们计算模型和预测模型，但和人类的认知模式仍然不同

一阶逻辑不可决定，不好计算，因此找可决定的子集，计算复杂度也更低

两个名词之间的关系需要用一阶逻辑

自然语言中有很多对机器没用的东西，语气、强调很难表示，人脑可以实体对齐，机器不行

半自动化+半人工才最准确，data-driven AI用于和人类互补

OWL（网络本体语言 **Web Ontology Language**）面向工程，要在浏览器上表示

class: (concept逻辑语言中)

annotation: 标签，注释给人看

| selfstanding不需要别的词帮助表示

语法存储常用格式：RDF&OWL&Turtle

本体论Ontology

| explicit specification显式描述

being: 任何存在的人和事物，可以不实际

becoming: being的变化

reality: 充满being的世界

entity: 独立存在（半块牛肉只是being）

in reality现实中&in practice实践中

本体只是一个知识表示模型，是一个领域知识库，它用什么语言描述知识并没有任何规定。

不是只能用描述逻辑，用一阶谓词逻辑、模态逻辑、时序逻辑、命题逻辑取决于具体的任务类型，它合适什么样的语言，甚至用自然语言都可以，只要能描述知识，都可以叫做本体

Ontology定义

Ontology本体：建立在entities上

“An ontology is a formal, explicit specification of a shared conceptualization.” (Staab, Studer, 2009)

- formal: 固定语法、语义、字母表 (Alphabet)
- explicit: 显性的表达出来，人类认知是隐式的
- shared: 统一的看待事物方式，每个人不一样
- conceptualization: 现实的抽象化模型概念化东西，认识世界的语言
- specification: formal description标准化真实化描述

- objects/individuals/entity个体
- concept/classes/categories概念
- relations/properties/attributes关系
- Axioms公理/constraints（涉及对错）

不同描述

同一个本体可有不同解释worlds&model

只要能描述知识的语言都叫本体，甚至自然语言

描述用DL，是一阶谓词逻辑FOPL的可判定子集（decidable fragments）

DL的先进性：区分实体和类（什么是集合，什么是元素）

OWL 是面向开发端的，因为本体开发出来，需要有一个可用的、可部署的文件格式，本体的文件格式为.owl

DL 是 OWL 的逻辑内核，OWL 是 DL 的外部封装encapsulation。他们使用不同的术语来表达同样的事物

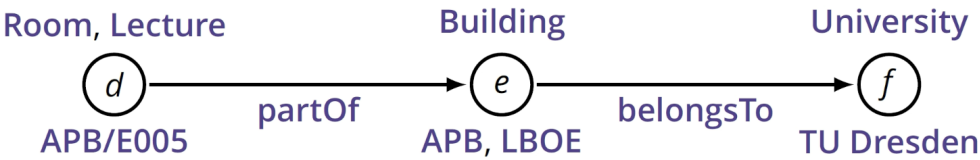
DL	OWL	First Order Logic
individual	individual	constant
concept	class	unary predicate
role	object property data property	binary predicate

Interpretations

A DL interpretation is a tuple $\mathcal{I} = (\Delta^{\mathcal{I}}, \cdot^{\mathcal{I}})$, where

- $\Delta^{\mathcal{I}}$ is a non-empty set, called the domain of \mathcal{I} ,
- $\cdot^{\mathcal{I}}$ is an interpretation function that assigns meanings to names:
 - each $a \in \mathbf{I}$ is interpreted as an element $a^{\mathcal{I}} \in \Delta^{\mathcal{I}}$,
 - each $A \in \mathbf{C}$ is interpreted as a set $A^{\mathcal{I}} \subseteq \Delta^{\mathcal{I}}$,
 - each $r \in \mathbf{R}$ is interpreted as a binary relation $r^{\mathcal{I}} \subseteq \Delta^{\mathcal{I}} \times \Delta^{\mathcal{I}}$.

Interpretations represent possible worlds:



结构化处理：用与或非以及更多的逻辑符号，组成表达力更强的表达力