

用Jena实现本体推理和规则推理

讨论内容

- 面向对象
- 先导知识
 - 1.1 OWL与RDF的区别
 - 1.2 基于本体的推理方法
 - 1.3 基于规则的推理方法
- 代码演示
 - 2.1实例检测：使用TBox
 - 2.2实例检索：搜索符合某个约束条件的实例。
- 参考资料

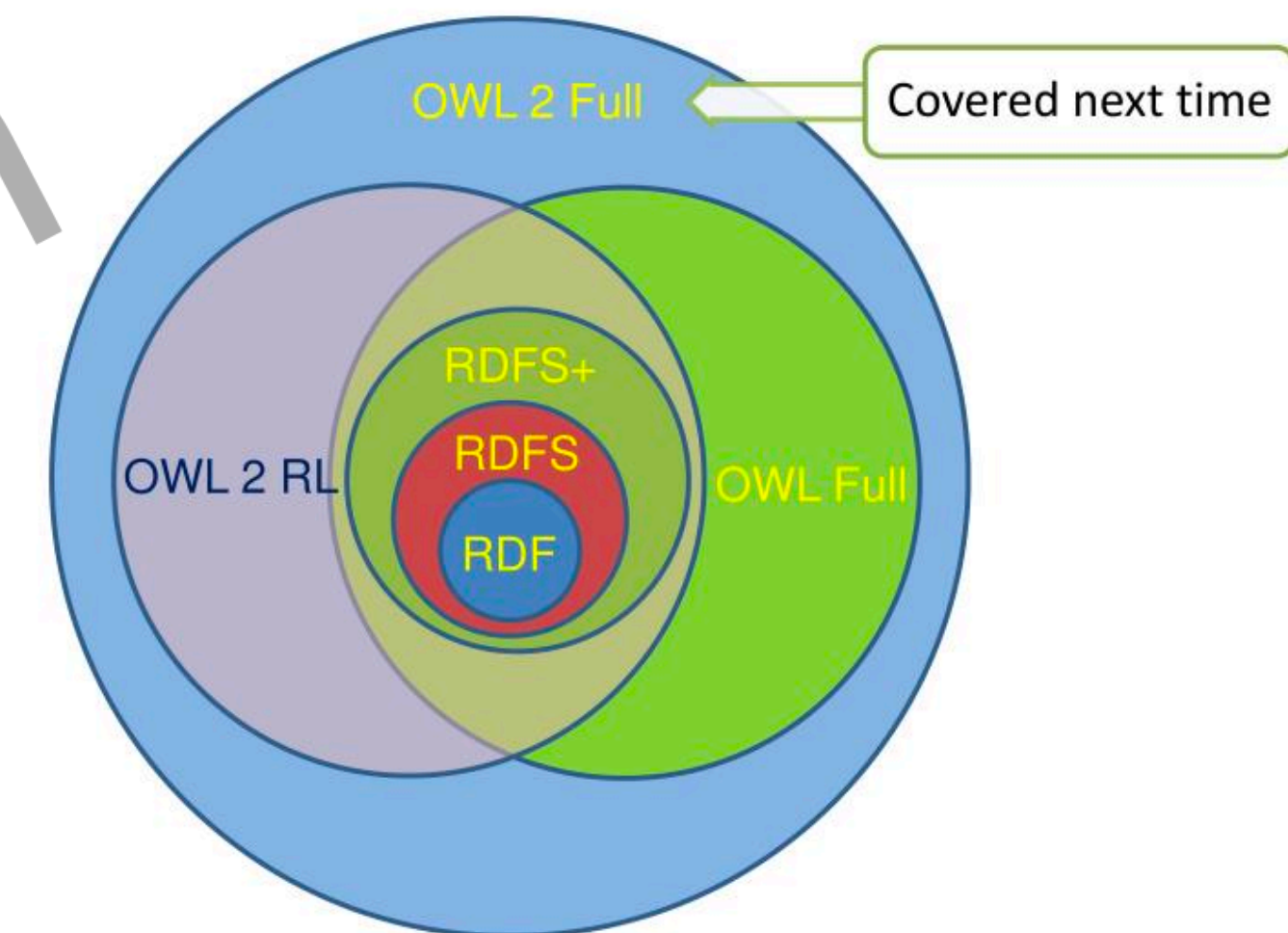
面向对象

- 对知识图谱感兴趣、知识推理初学者
- 理解RDF、OWL的表示形式
- 理解SPARQL语言：查询RDF数据的标准语法、处理SPARQL查询的规则以及结果返回形式。
- 理解演绎推理概念：一般到特殊

1.1 RDF vs OWL

- RDFS vs. Owl <https://cambridgesemantics.com/blog/semantic-university/learn-owl-rdfs/rdfs-vs-owl/>
- OWL 提供了更多的词汇
- 逻辑一致性：OWL 会告诉你如何使用和不能使用某些词汇。
- OWL 还允许使用标准注释框架轻松表达不同本体之间的关系。
- OWL扩展了RDFSchema的表达能力，提供了更多描述类和属性的表达构件。
 - 可以声明两个类的相交性或互补性
 - 可以定义传递关系、互反关系
 - 可以利用属性链（PropertyChain）定义关系之间的关系。
- 利用这些语义表达构件，可以完成更加复杂的本体逻辑推理。

From RDF to OWL 2 Full



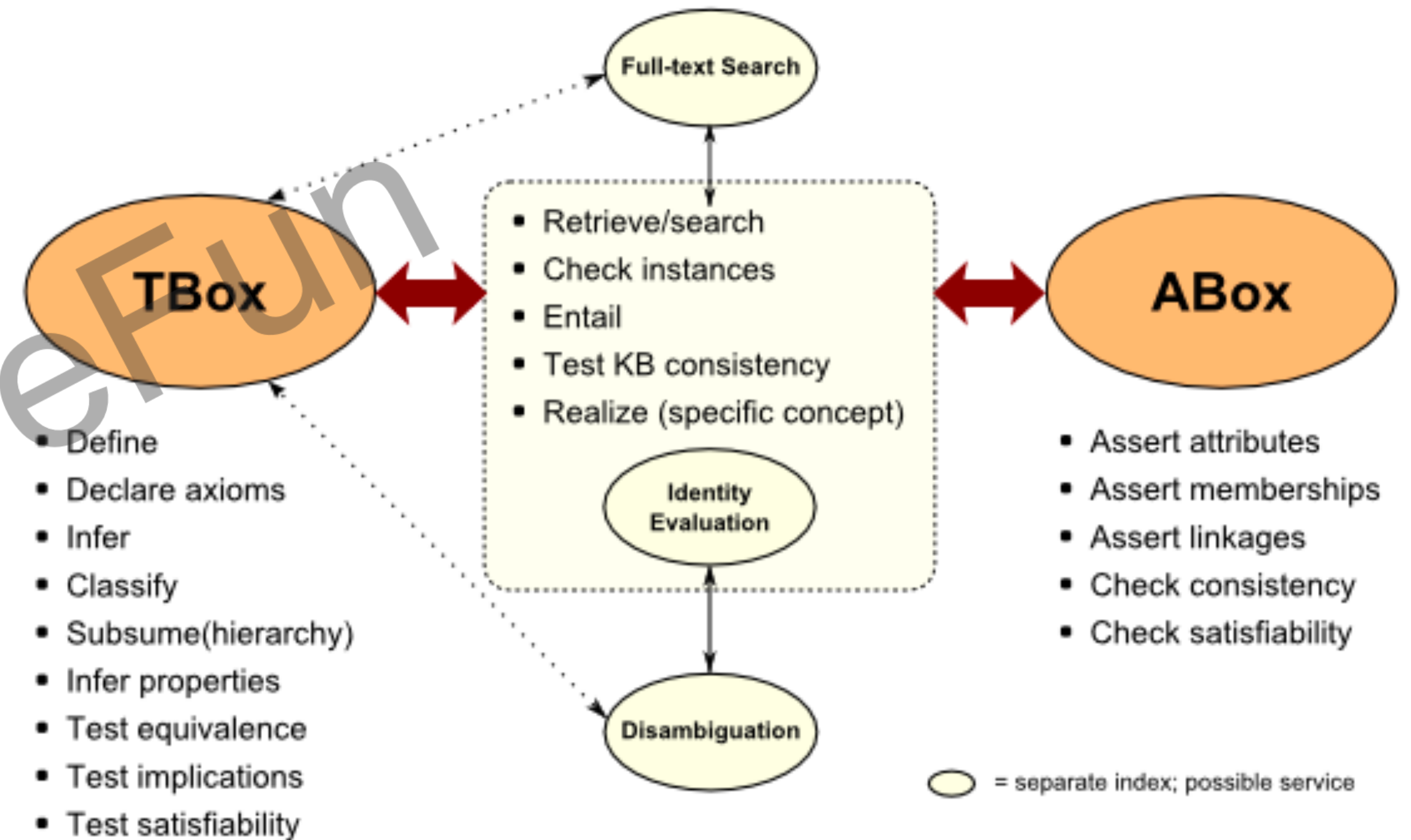
10

图片来源：<https://www.slideserve.com/meara/presented-by-jie-bao-rpi-sept-11-2008-part-2-of-rdf-owl-semantics-tutorial-powerpoint-ppt-presentation>



1.2 基于本体的推理方法

- 本体推理通常仅支持预定义的本体公理上的推理
- TBOX策略知识 ABOX事实知识
- 概念拆分被称为 TBox（术语知识，TBox 中 T 的基础），代表了当前领域的模式或分类法。TBox 是概念关系的结构和内维组成部分。
- ABox（用于断言，ABox 中 A 的基础），描述了实例（或个体）的属性、实例之间的作用以及关于实例与 TBox 概念的类属关系的其他断言。TBox 和 ABox 都符合集合论原理。



1.3 基于规则的推理方法

- 根据特定的场景定制规则，以实现用户自定义的推理过程。
- 规则推理有更大的灵活性。
- 本体vs规则
 - 本体描述数据的结构模型，如何将数据分层为类和子类等
 - 规则归定了数据必须遵守的法则

案例：根据规则从RDF数据集获取结果

- 方法：用SPARQL语句查询RDF数据集
- 数据表示： RDF
- 推理方式：规则推理（演绎推理）
- 假设：两条规则
 - hold_share (X,Y) :control (X,Y)
 - conn_trans (Y,Z) :hold_share (X,Y) ,hold_share (X,Z)
- 目标：查询所有具备关联交易的公司。
- 来源：王昊奋,漆桂林,等. 知识图谱：方法、实践与应用 (Chinese Edition) (Kindle Location 1386). Kindle Edition.

finance :融创中国	rdf:type	finance :地产事业
finance :孙宏斌	finance :control	finance :融创中国
finance :贾跃亭	finance :control	finance :乐视网
finance :孙宏斌	finance :hold_share	finance :乐视网

finance :王健林	finance : control	finance :万达集团
finance :万达集团	finance :main_income	finance :地产事业
finance :融创中国	finance:acquire	finance :乐视网
finance :融创中国	finance:acquire	finance :万达集团

```
SELECT ?X ?Y
WHERE {
    { ?Z finance:control ?X .
      ?Z finance:control ?Y . }
    UNION { ?Z finance:hold share ?X.
            ?Z finance:hold_share ?Y. }
    UNION { ?Z finance:control ?X .
            ?Z finance:hold_share ?Y. }
    UNION { ?Z finance:hold_share ?X.
            ?Z finance:control ?Y. }
}
```

```
SELECT DISTINCT ?X ?Y
WHERE {
    {select ?U ?X where {?U finance:hold_share ?X .}}
    {select ?U ?Y where {?U finance:control ?Y .}}
}
```


2.1 代码演示1: 实例检测

- 本体推理方法
- 使用TBox推理 https://github.com/castagna/jena-examples/blob/master/src/main/java/org/apache/jena/examples/ExampleONT_02.java
- TBox文件
 - disjointWith标签用于声明类A和类B的实例不能有重叠，有助于保证数据的一致性和准确性。常用于对概念进行明确的区分。
- ABox文件

2.2 代码演示2: 实例检索

- 数据集：Pizza本体 <https://github.com/owlcs/pizza-ontology/blob/master/pizza.owl>
- 使用 SPARQL 查询披萨本体中的类表达式，而无需依赖 RDF 推理。 <https://github.com/apache/jena/blob/main/jena-examples/src/main/java/org/apache/jena/example/pizza/PizzaSparqlNoInf.java>
- 目标：找出所有使用了PeperoniSausageTopping的比萨。
- 方法： SPARQL 查询语句

参考资料

- 使用 SPARQL 查询披萨本体中的类表达式，而无需依赖 RDF 推理。 <https://github.com/apache/jena/blob/main/jena-examples/src/main/java/org/apache/jena/example/pizza/PizzaSparqlNoInf.java>
- 使用TBox推理 https://github.com/castagna/jena-examples/blob/master/src/main/java/org/apache/jena/examples/ExampleONT_02.java
- <http://owl.man.ac.uk/2003/why/latest/> OWL Reasoning Examples
- <http://syllabus.cs.manchester.ac.uk/pgt/2019/COMP62342/owl-examples/> OWL Reasoning Examples and Hands-On Session
- 王昊奋,漆桂林,等. 知识图谱：方法、实践与应用 (Chinese Edition) . Kindle Edition.
- 陈华钧. 知识图谱导论 (Chinese Edition). Kindle Edition.

讨论内容

- 面向对象
- 先导知识
 - 1.1 OWL与RDF的区别
 - 1.2 基于本体的推理方法
 - 1.3 基于规则的推理方法
- 代码演示
 - 2.1实例检测：使用ABox
 - 2.2实例检索：搜索符合某个约束条件的实例。
- 参考资料