

2024-2025 学年 知识工程（双语）实验报告

任课教师：吴天星

院 系 _____人工智能学院_____

专 业 _____人工智能_____

姓 名 _____陆文韬_____

任 务 _____知识建模_____

1 实验一

1.1 实验任务

学习并掌握 Protégé，创建一个包含 axioms 和 assertions 的 consistent ontology，要求：

1. 包含 Class、Individual、Object Property、Data Property。
2. 定义 Property Domain、Range、Individual Type。
3. 最终以 Turtle 形式导出，三元组数量不低于 25 条。
4. 体现全称量词与存在量词。

1.2 本体框架

在这个本体框架中，我们描述了斯坦福大学的 academic system。

1.2.1 Class

在这个 academic system 中，包含了四个大类：Classroom、Course、Person 和 University。

- Classroom：用于描述课程所在的教室
- Course：用于描述学校所开设的课程
- Person：用于描述学校中人员的身份，包括 Professor 和 Student 两个 subclass
- University：用于描述学校的名称

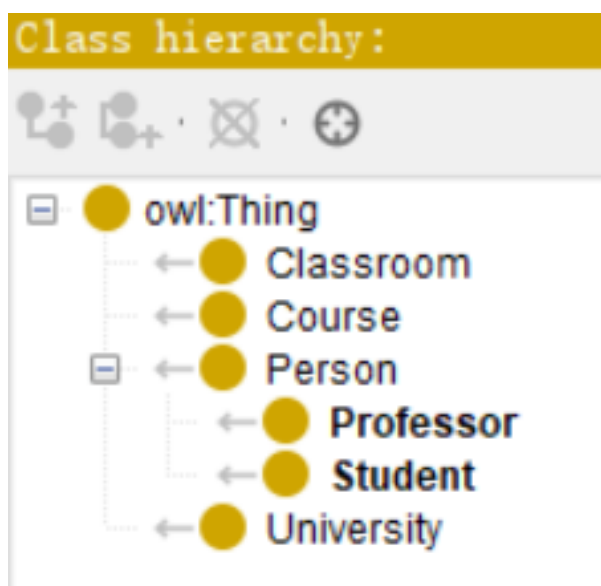


图 1: Class

1.2.2 Object Property

使用了五个 Object Property，分别为 attends、employs、hasCourse、hasRoom 和 teaches。

- attends: 表示某位同学参加某门课程, domain 为 Student、attends some Course, range 为 Course。
- employs: 表示某个大学聘用了某位教授, domain 为 University、employs some Professor, range 为 Professor。
- hasCourse: 表示某个大学开设了某门课程, domain 为 University、hasCourse only Course, range 为 Course。
- hasRoom: 表示某门课程的教室为某教室, domain 为 Course, range 为 Classroom。
- teaches: 表示某位教授教学某门课程, domain 为 Professor、teaches only Course, range 为 Course。

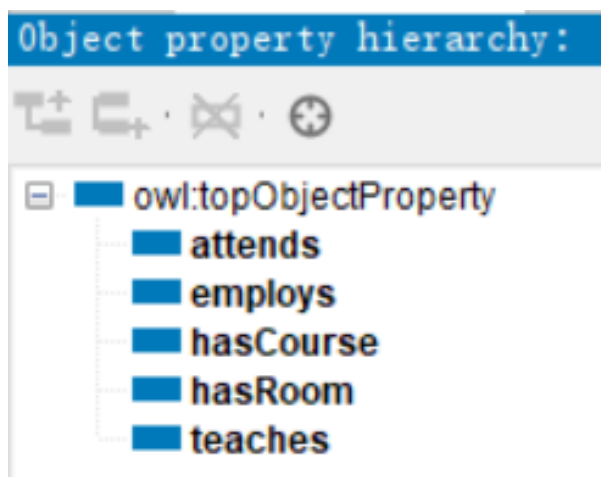


图 2: Class

其中，包含全程量词和存在量词的属性如下所示：

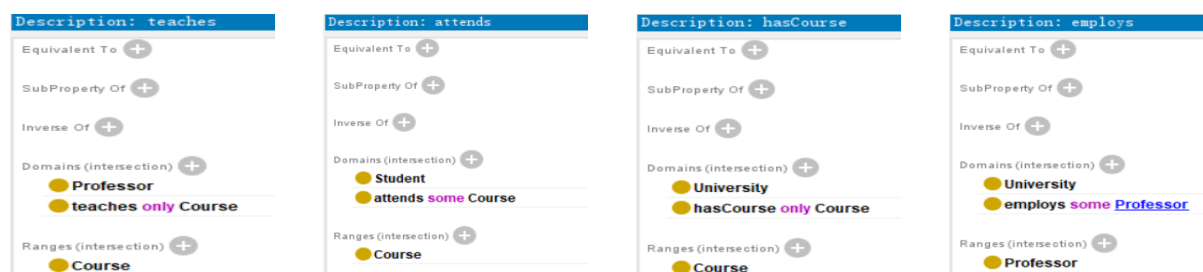


图 3: 全程量词与存在量词

1.2.3 Data Property

使用了两个 Data Property, hasAge 和 hasName。

- hasAge: 表示人的年龄, domain 为 Person, range 为 xsd:int。
- hasName: 表示人或者事物的名称, domain 为 Classroom、Person 和 University, range 为 xsd:string。

1.2.4 Individuals

在这个本体结构中, 我们一共使用了 9 个实例。其中:

- Alice 为 Student
- Bob 为 Professor
- CS101 和 PR102 为 Course
- Room401 和 Room302 为 Classroom
- Stanford 为 University



图 4: Individual

1.3 本体可视化

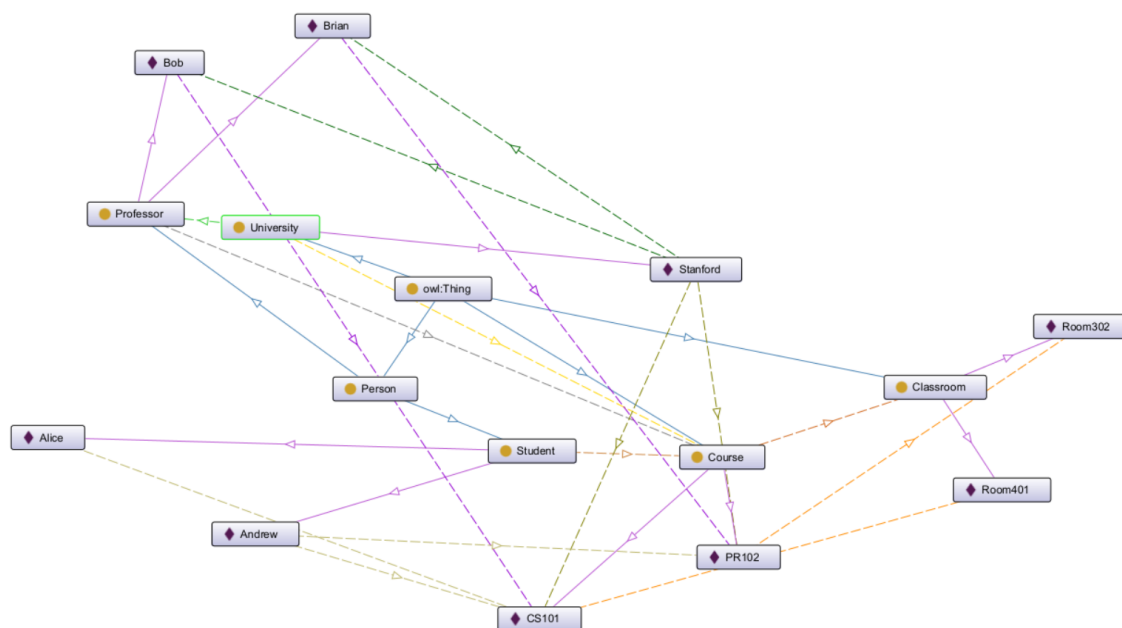


图 5: OntoGraf

1.4 推理结果

在这个本体框架中，Andrew 和 Brian 的类型是未知的，我们可以通过推理得到，Andrew 的类型为 Student，Brian 的类型为 Professor。

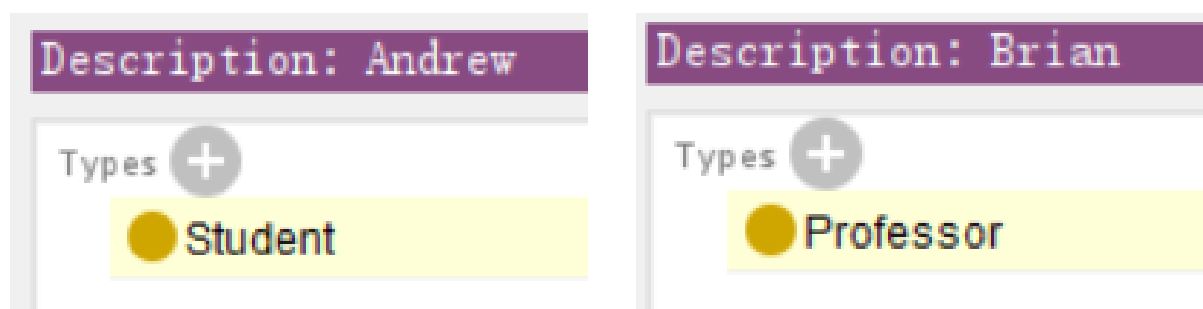


图 6: 部分推理结果

1.5 心得体会

在“实验一”中，我的主要任务是使用 Protégé 工具来学习和创建一个包含公理（axioms）和断言（assertions）的一致性本体（ontology）。这个任务要求我不仅理解并实施类（Class）、个体（Individual）、对象属性（Object Property）和数据属性（Data Property）的概念，还需要确保我的本体设计包含属性的域（Domain）和范围（Range），并且最终输出的三元组数量不少于 25 条，同时体现全称量词和存在量词。

在本体的构建过程中，我设计了描述斯坦福大学学术系统的几个核心类别，如 Classroom、Course、Person 和 University。通过个体化和关联属性的定义，例如“教授教授课程”（teaches）和“学生参加课程”（attends），我模拟了现实世界中的实体间关系。

这个实验不仅加深了我对知识工程技术细节的理解，还让我实际操作了如何将理论应用到构建具体本体中。通过创建这样一个功能完整的本体，我更清晰地看到了实体间复杂关系在数据中的表现形式，以及语义技术在支持信息组织和检索方面的潜力。

这次实验不仅展示了理论知识到实际操作转换，还让我体验到了在实际应用中可能遇到的挑战，比如如何确保本体的一致性和完整性，以及如何有效利用推理工具来增强本体的应用价值。此外，实验中对全称量词和存在量词的运用加深了我对这些逻辑工具在构建知识表示中的重要作用的理解。总的来说，这次实验是对 Protégé 工具及本体工程知识的一次全面而深入的学习经历，为我未来在更复杂的知识工程项目中提供了坚实的基础。

2 实验二

2.1 实验任务

掌握 Protégé，给定 Excel 表格“站点.xlsx”，编写相应规则将其导入 Protégé。要求：

1. 尽可能多地生成三元组。
2. 将生成结果可视化

2.2 实验步骤

2.2.1 从 excel 中导入本体数据

从表格数据中分析可知：

- 地铁站和地铁线路属于类
- 林场站等具体的站点是地铁站这个类的实例
- 3 号线等具体的线路是地铁线路这个类的实例
- 属于是一个 Object Property，它的 domain 为地铁站，range 为地铁线路

2.2.2 编写转换规则

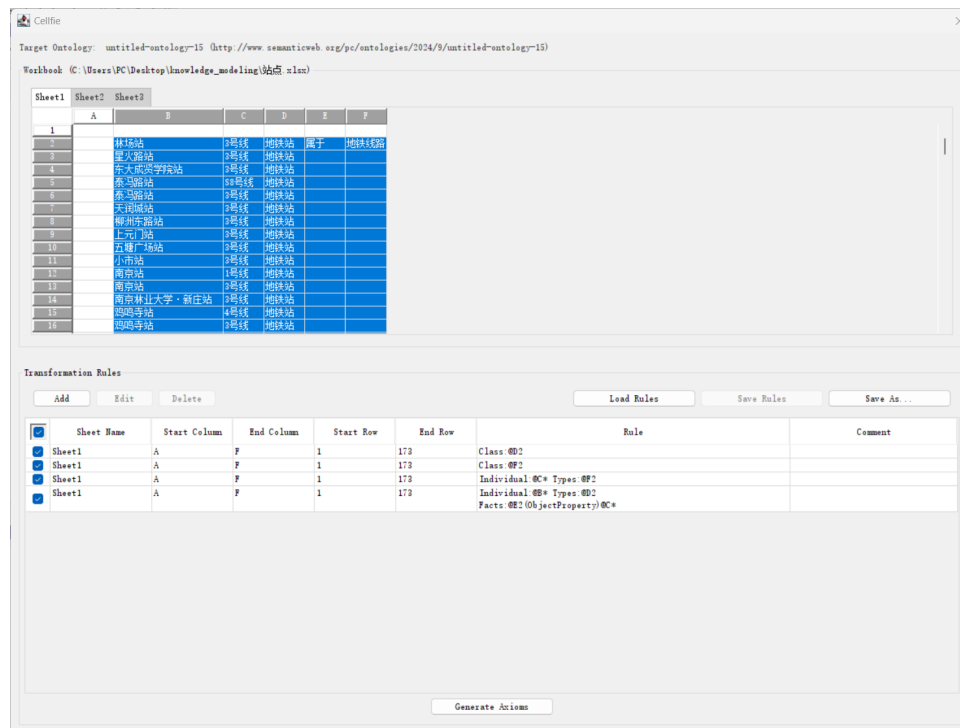


图 7: 转换规则

2.2.3 转换结果

通过以上转换规则，我们可以利用 Excel 中的数据生成 512 个三元组。

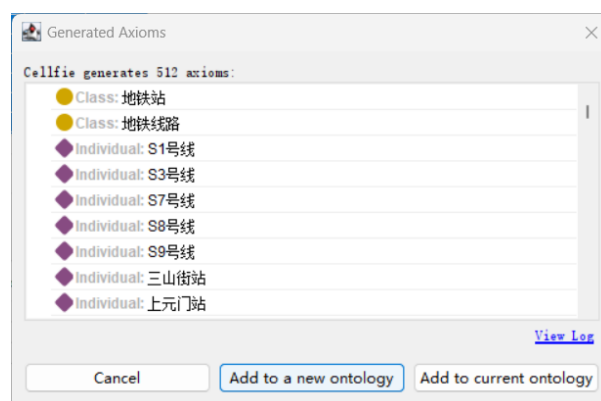


图 8: 生成三元组的数量

以下为具体的生成的本体的结构：

- Class：包含“地铁站”和“地铁线路”两个类



图 9: Class

- Object Property: 包含“属于”这个关系，表示某个站点属于某条地铁线路

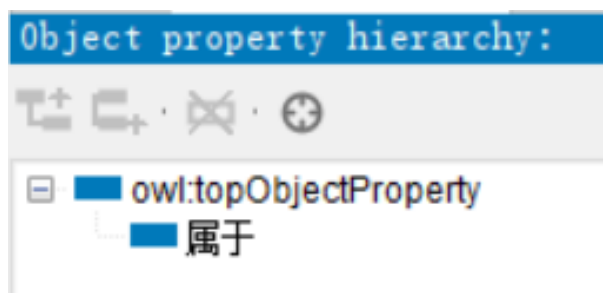


图 10: Object Property

- Individual: 包含所有具体的地铁站和地铁线路的实例

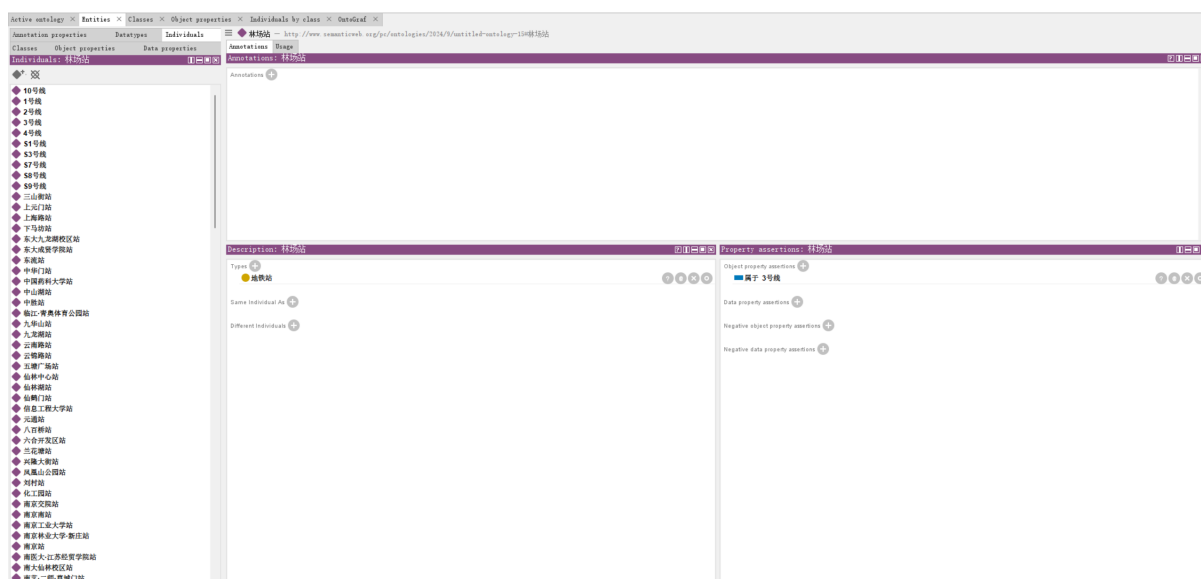


图 11: Individual

2.2.4 本体可视化

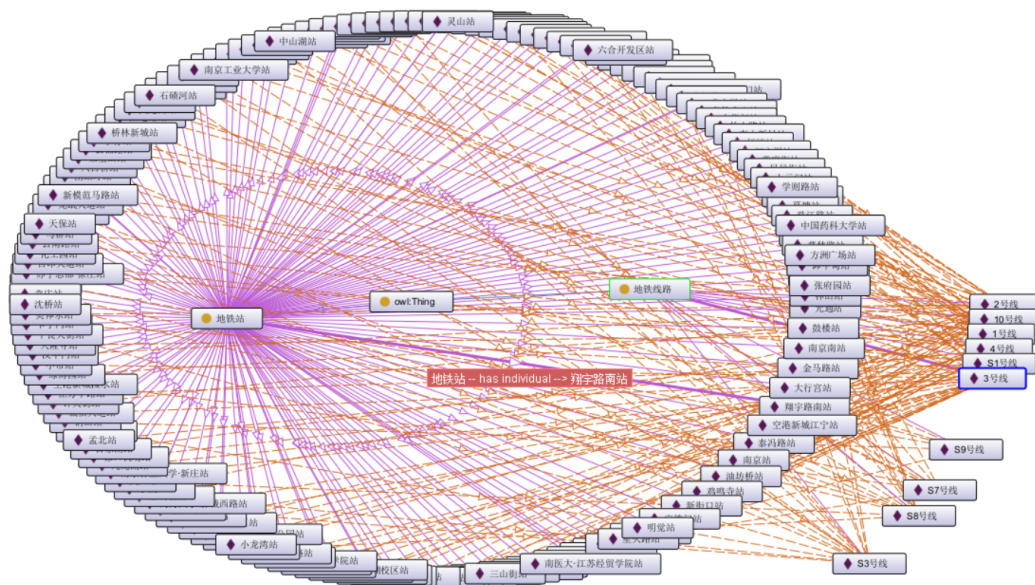


图 12: Ontograp