

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления
Кафедра интеллектуальных информационных технологий

ОТЧЁТ
по лабораторной работе №6
по дисциплине

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ЗНАНИЙ

Студент гр. 121701
Руководитель

Р. В. Липский
Н. Г. Липницкая

Минск 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1	Постановка задачи	2
2	Используемые средства реализации	3
2.1	Apache Jena	3
2.2	Protege	3
3	Запросы	5
4	Классы и свойства	11
	Список использованных источников	12

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Цель работы: приобрести навыки разработки онтологий предметных областей

Задачи:

- Изучить принципы создания онтологий
- Выбрать инструментальное средство для разработки онтологии
- Найти 2-3 онтологии совпадающих или близких к предметной области
- Разработать онтологию и загрузить существующие
- Разработать онтологию по выбранной предметной области используя инструментальное средство (например, Protege). Предусмотреть описание не менее 10 классов сущностей выбранной предметной области, у каждого класса не менее 2 слотов, у каждого класса не менее 2 экземпляров
- Готовые онтологии (пункт 3) загрузить в одну онтологию.
- Создать к разработанной онтологии 5 различных запросов.
- Сделать 3 запроса, показывающих использование информации из различных онтологий (SparQL).
- По результатам работы оформить отчет: описать все выделенные классы, слоты онтологии, описать запросы и ответы, а также кратко описать функционал выбранного инструментального средства для разработки онтологии.

2 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ

2.1 Apache Jena

Apache Jena - это Java-фреймворк, предназначенный для создания и обработки данных в формате RDF (Resource Description Framework). Он предоставляет богатый набор возможностей для работы с RDF-данными, включая:

- Создание RDF-моделей с использованием API Java.
- Загрузка данных из различных источников, таких как файлы RDF, базы данных, веб-сервисы.
- Преобразование данных из других форматов, таких как XML, JSON, CSV.
- Выполнение запросов SPARQL для извлечения данных из RDF-моделей.
- Фильтрация, сортировка и группировка данных.
- Объединение и преобразование данных из разных источников.
- Выполнение рассуждений и правил.
- Сериализация данных в различные форматы, такие как RDF/XML, Turtle, JSON-LD.
- Визуализация данных с помощью различных инструментов, таких как Jena Fuseki.
- Интеграция с другими приложениями и системами.

2.2 Protege

Protege - это бесплатный редактор онтологий с открытым исходным кодом, разработанный Стэнфордским университетом. Он широко используется для создания, редактирования и управления онтологиями в различных областях, таких как биоинформатика, медицина, образование и инженерия.

Основные возможности Protege:

- Создание и редактирование онтологий: Protege предоставляет удобный графический интерфейс для создания и редактирования онтологий, включая классы, свойства, экземпляры и отношения между ними. Визуализация онтологий: Protege позволяет визуализировать онтологии в виде графов, деревьев и таблиц, что облегчает понимание и анализ структуры онтологии. Проверка онтологий: Protege включает в себя инструменты для проверки онтологий на согласованность, полноту и другие критерии качества.
- Импорт и экспорт онтологий: Protege поддерживает импорт и экспорт онтологий в различных форматах, таких как OWL, RDF, XML и

Manchester Syntax.

– Интеграция с другими инструментами: Protege может быть интегрирован с другими инструментами, такими как Jena, OWL API и Pellet, что расширяет его функциональность. Поддержка плагинов: Protege поддерживает множество плагинов, которые расширяют его возможности, например, для работы с конкретными доменами или для выполнения дополнительных задач.

3 ЗАПРОСЫ

Запрос на нахождение ранга лемуров

Данный запрос возвращает ранг лемуров - суперсемья.

Запрос:

```
PREFIX monkey: <http://evoflex.tech/monkey#>
SELECT ?superfamily
WHERE {
    monkey:Lemur monkey:rang ?superfamily .
}
```

Ответ:

```
( ?superfamily = <http://evoflex.tech/monkey#Superfamily> )
```

Запрос на нахождения экземпляра

Данный запрос возвращает все экземпляры класса Human.

Запрос:

```
PREFIX monkey: <http://evoflex.tech/monkey#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

SELECT ?me
WHERE {
    ?me rdf:type monkey:Human
}
```

Ответ:

```
( ?me = <http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#RastsislauLipski> )
```

Запрос на нахождение подклассов

Данный запрос находит все прямые подклассы класса Primate.

Запрос:

```
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX monkey: <http://evoflex.tech/monkey#>
SELECT ?subclass
WHERE {
    ?subclass rdfs:subClassOf monkey:Primate .
}
```

Ответ:

```
( ?subclass = <http://evoflex.tech/monkey#Strepsirrhini> )  
( ?subclass = <http://evoflex.tech/monkey#Haplorrhini> )
```

Запрос на нахождение всех рангов классификации

Данный запрос находит все ранги классификации.

Запрос

```
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>  
PREFIX monkey: <http://evoflex.tech/monkey#>  
SELECT ?subclass  
WHERE {  
    ?subclass rdfs:subClassOf monkey:RangOfClassification .  
}
```

Ответ:

```
( ?subclass = <http://evoflex.tech/monkey#Family> )  
( ?subclass = <http://evoflex.tech/monkey#Tribe> )  
( ?subclass = <http://evoflex.tech/monkey#Genus> )  
( ?subclass = <http://evoflex.tech/monkey#Subfamily> )  
( ?subclass = <http://evoflex.tech/monkey#Suborder> )  
( ?subclass = <http://evoflex.tech/monkey#Infraorder> )  
( ?subclass = <http://evoflex.tech/monkey#Parvorder> )  
( ?subclass = <http://evoflex.tech/monkey#Order> )  
( ?subclass = <http://evoflex.tech/monkey#Superfamily> )  
( ?subclass = <http://evoflex.tech/monkey#Species> )
```

Запрос на нахождение всех прямых и не прямых подклассов

Данный запрос находит все подклассы, прямые и не прямые для класса Primate и их ранги.

Запрос:

```
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>  
PREFIX monkey: <http://evoflex.tech/monkey#>  
  
SELECT ?monkey ?rang  
WHERE {  
    ?monkey rdfs:subClassOf* monkey:Primate .  
    ?monkey monkey:rang ?rang .  
}
```

Ответ:

(?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Primate>) (?rang = <http://e
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Strepsirrhini>) (?rang = <ht
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Tarsiiformes>) (?rang = <http
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Tarsier>) (?rang = <http://e
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Lorisiformes>) (?rang = <http
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Potto>) (?rang = <http://evo
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Lori>) (?rang = <http://evof
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Galago>) (?rang = <http://ev
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Lemuriformes>) (?rang = <http
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Lemur>) (?rang = <http://evo
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Haplorrhini>) (?rang = <http
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Plathyrini>) (?rang = <http:
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Pitheciidae>) (?rang = <http
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Uakari>) (?rang = <http://ev
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Titi>) (?rang = <http://evof
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Saki>) (?rang = <http://evof
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Cebidae>) (?rang = <http://e
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Squirrel>) (?rang = <http://
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Capuchin>) (?rang = <http://
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Callitrichidae>) (?rang = <h
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Marmoset>) (?rang = <http://
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Atelidae>) (?rang = <http://
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Wooly>) (?rang = <http://evo
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Spider>) (?rang = <http://ev
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Muriquis>) (?rang = <http://
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Howler>) (?rang = <http://ev
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Aotidae>) (?rang = <http://e
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Night>) (?rang = <http://evo
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Catarhini>) (?rang = <http://
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Hominoidea>) (?rang = <http:
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Hylobatidae>) (?rang = <http
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Siamang>) (?rang = <http://e
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Gibbon>) (?rang = <http://ev
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Hominidae>) (?rang = <http://
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Ponginae>) (?rang = <http://
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Orangutan>) (?rang = <http://
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Homininae>) (?rang = <http://
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Paninini>) (?rang = <http://
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Chimp>) (?rang = <http://evo
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Bonobo>) (?rang = <http://ev
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Hominini>) (?rang = <http://
 (?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Human>) (?rang = <http://evo


```
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Marmoset> ) ( ?habitat = "Tropical" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Atelidae> ) ( ?habitat = "Central" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Wooly> ) ( ?habitat = "Tropical" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Spider> ) ( ?habitat = "Varies" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Muriquis> ) ( ?habitat = "Atlantic" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Howler> ) ( ?habitat = "Tropical" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Aotidae> ) ( ?habitat = "Tropical" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Night> ) ( ?habitat = "Tropical" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Catarhini> ) ( ?habitat = "Varies" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Hominoidea> ) ( ?habitat = "Varies" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Hylobatidae> ) ( ?habitat = "South" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Siamang> ) ( ?habitat = "Tropical" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Gibbon> ) ( ?habitat = "Tropical" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Hominidae> ) ( ?habitat = "Varies" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Ponginae> ) ( ?habitat = "South" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Orangutan> ) ( ?habitat = "Rain" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Homininae> ) ( ?habitat = "Varies" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Paninini> ) ( ?habitat = "Forest" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Chimp> ) ( ?habitat = "Forests" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Bonobo> ) ( ?habitat = "Forests" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Hominini> ) ( ?habitat = "Varies" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Human> ) ( ?habitat = "Varies" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Gorillini> ) ( ?habitat = "Forest" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Gorilla> ) ( ?habitat = "Forests" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Cercopithecoidea> ) ( ?habitat = "Varies" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Cercopithecidae> ) ( ?habitat = "Varies" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Colobinae> ) ( ?habitat = "Varies" )
( ?monkey = <http://evoflex.tech/monkey#Cercopithecinae> ) ( ?habitat = "Varies" )
```

Запрос на получение эквивалентных классов

Данный запрос получает все эквивалентные классы из разных онтологий.

Запрос:

```
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
SELECT ?class1 ?class2
WHERE {
    ?class1 owl:equivalentClass ?class2 .
}
```

Ответ:

```
( ?class1 = <http://evoflex.tech/monkey#Mammalia> )
( ?class2 = <http://www.owl-ontologies.com/unnamed.owl#Mammal> )
```


4 КЛАССЫ И СВОЙСТВА

- Animalia : Класс, представляющий царство Животные.
- Bilateria : Класс, представляющий кладу Двусторонне-симметричные.
- Chordata : Класс, представляющий тип Хордовые.
- Deuterostomia : Класс, представляющий подтип Вторичноротые.
- Mammalia : Класс, представляющий класс Млекопитающие.
- Mammaliaformes : Класс, представляющий кладу Зверообразные.
- Eutheria : Класс, представляющий инфракласс Плацентарные.
- Placentalia : Класс, представляющий надотряд Плацентарные.
- Euafraplacentalia : Класс, представляющий кладу Шестибугорчатые.
- Boreoeutheria : Класс, представляющий кладу Бореоэвтерий.
- Euarchontoglires : Класс, представляющий кладу Эуархонтоглирес.
- Euarchonta : Класс, представляющий кладу Эуархонты.
- Primates : Класс, представляющий кладу Приматы.
- Primate : Класс, представляющий отряд Приматы.
- Haplorrhini : Класс, представляющий подотряд Сухоносые.
- Strepsirrhini : Класс, представляющий подотряд Мокроносые.
- Tarsiiformes : Класс, представляющий инфраотряд Тупайеобразные.
- Lorisiformes : Класс, представляющий инфраотряд Лориобразные.
- Catarrhini : Класс, представляющий инфраотряд Обезьянообразные.
- Cercopithecoidea : Класс, представляющий надсемейство Мартышкообразные.
- Cercopithecidae : Класс, представляющий семейство Мартышковые.
- Colobinae : Класс, представляющий подсемейство Листоеды.
- Cercopithecinae : Класс, представляющий подсемейство Мартышки.
- Hominoidea : Класс, представляющий надсемейство Человекообразные.
- Hylobatidae : Класс, представляющий семейство Гиббоновые.
- Hominidae : Класс, представляющий семейство Гоминиды.
- Ponginae : Класс, представляющий подсемейство Понгины.
- Homininae : Класс, представляющий подсемейство Гоминины.
- Atelidae : Класс, представляющий семейство Паукообразные.
- Pitheciidae : Класс, представляющий семейство Саки.
- Cebidae : Класс, представляющий семейство Капуциновые.
- Callitrichidae : Класс, представляющий семейство Игрунковые.
- RangOfClassification : Класс, представляющий ранг классификации.
- Family : Класс, представляющий семейство.
- Subfamily : Класс, представляющий подсемейство.
- Tribe : Класс, представляющий трибу.
- Genus : Класс, представляющий род.

Order :Класс, представляющий отряд.
Suborder :Класс, представляющий подотряд.
Infraorder :Класс, представляющий инфраотряд.
Superfamily :Класс, представляющий надсемейство.

rang: Объективное свойство, представляющее ранг класса в иерархии классификации. Область определения - Animalia, область значений - RangOfClassification.

habitat: Примитивное свойство, представляющее среду обитания вида. Область определения - Animalia, область значений - XSD.string (строка).