Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО Ульяновский государственный технический университет

Кафедра «Вычислительная техника»

Лабораторная работа №3

«Построение онтологической модели»

Вариант №9

Выполнил студент

группы ИВТИИбд-11

Дмитриев Л. А.

Преподаватель

Хайрулин И.Д.

Ульяновск, 2025

1.1 Основные классы

| № | Название класса | Описание | Родительский класс |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | **Department** | Департамент организации | owl:Thing |
| 2 | **Manager** | Менеджер/Руководитель | owl:Thing |
| 3 | **Employee** | Сотрудник | owl:Thing |

## 2. СВОЙСТВА ДАННЫХ (Data Properties)

2.1 Свойства класса Department

| № | Название свойства | Тип данных | Домен | Описание |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | **departmentName** / **name** | xsd:string | Department | Название департамента |
| 2 | **budget** | xsd:integer | Department | Бюджет департамента |
| 3 | **location** | xsd:string | Department | Местоположение департамента |

2.2 Свойства класса Manager

| № | Название свойства | Тип данных | Домен | Описание |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | **managerName** / **name** | xsd:string | Manager | Имя менеджера |
| 5 | **experience** | xsd:integer | Manager | Опыт работы (в годах) |
| 6 | **email** | xsd:string | Manager | Email менеджера |

### 2.3 Свойства класса Employee

| № | Название свойства | Тип данных | Домен | Описание |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 7 | **employeeName** / **name** | xsd:string | Employee | Имя сотрудника |
| 8 | **position** | xsd:string | Employee | Должность сотрудника |
| 9 | **salary** | xsd:integer | Employee | Зарплата сотрудника |

## 3. ОБЪЕКТНЫЕ СВОЙСТВА (Object Properties

## 3.1 Основные отношения

| № | Название свойства | Домен | Диапазон (Range) | Описание | Характеристики |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | **worksIn** | Employee | Department | Сотрудник работает в департаменте | - |
| 2 | **manages** | Manager | Department | Менеджер управляет департаментом | - |
| 3 | **reportsTo** | Employee | Manager | Сотрудник отчитывается менеджеру | - |

### 3.2 Выведенные отношения

| № | Название свойства | Домен | Диапазон | Описание | Характеристики |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | **colleagueWith** | Employee | Employee | Сотрудник является коллегой другого сотрудника | Symmetric |
| 5 | **indirectlyReportsTo** | Employee | Manager | Сотрудник косвенно подчиняется менеджеру через департамент | - |

## 4. ЭКЗЕМПЛЯРЫ (Individuals/Instances)

## 4.1 Экземпляры класса Department

| № | Идентификатор | Класс | Свойства |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | **IT\_Department** / **d1** | Department | name: "IT Department"<br>budget: 500000<br>location: "Building A" |
| 2 | **HR\_Department** / **d2** | Department | name: "HR Department"<br>budget: 300000<br>location: "Building B" |

4.2 Экземпляры класса Manager

| № | Идентификатор | Класс | Свойства |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | **Ivan\_Petrov** / **m1** | Manager | name: "Иван Петров"<br>experience: 10<br>email: "[ivan.petrov@company.com](mailto:ivan.petrov@company.com)" |
| 2 | **Maria\_Sidorova** / **m2** | Manager | name: "Мария Сидорова"<br>experience: 8<br>email: "[maria.sidorova@company.com](mailto:maria.sidorova@company.com)" |

4.3 Экземпляры класса Employee

| № | Идентификатор | Класс | Свойства |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | **Alexey\_Ivanov** / **e1** | Employee | name: "Алексей Иванов"<br>position: "Developer"<br>salary: 80000 |
| 2 | **Olga\_Smirnova** / **e2** | Employee | name: "Ольга Смирнова"<br>position: "Senior Developer"<br>salary: 120000 |
| 3 | **Dmitry\_Kozlov** / **e3** | Employee | name: "Дмитрий Козлов"<br>position: "HR Specialist"<br>salary: 60000 |
| 4 | **Elena\_Volkova** / **e4** | Employee | name: "Елена Волкова"<br>position: "Recruiter"<br>salary: 65000 |

5. СВЯЗИ МЕЖДУ ЭКЗЕМПЛЯРАМИ

5.1 Отношение worksIn

| № | Субъект (Employee) | Предикат | Объект (Department) | Дополнительные свойства |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Alexey\_Ivanov (e1) | worksIn | IT\_Department (d1) | since: "2020-01-15" |
| 2 | Olga\_Smirnova (e2) | worksIn | IT\_Department (d1) | since: "2018-03-20" |
| 3 | Dmitry\_Kozlov (e3) | worksIn | HR\_Department (d2) | since: "2021-06-01" |
| 4 | Elena\_Volkova (e4) | worksIn | HR\_Department (d2) | since: "2022-02-10" |

### 5.2 Отношение manages

| № | Субъект (Manager) | Предикат | Объект (Department) | Дополнительные свойства |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Ivan\_Petrov (m1) | manages | IT\_Department (d1) | since: "2015-01-01" |
| 2 | Maria\_Sidorova (m2) | manages | HR\_Department (d2) | since: "2017-05-15" |

### 5.3 Отношение reportsTo

| № | Субъект (Employee) | Предикат | Объект (Manager) |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Alexey\_Ivanov (e1) | reportsTo | Ivan\_Petrov (m1) |
| 2 | Olga\_Smirnova (e2) | reportsTo | Ivan\_Petrov (m1) |
| 3 | Dmitry\_Kozlov (e3) | reportsTo | Maria\_Sidorova (m2) |
| 4 | Elena\_Volkova (e4) | reportsTo | Maria\_Sidorova (m2) |

7. ПРАВИЛА ЛОГИЧЕСКОГО ВЫВОДА

7.1 Protégé (SWRL Rules)

| № | Название правила | SWRL-выражение | Описание |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | **HighEarnerRule** | Employee(?e) ∧ salary(?e, ?s) ∧ swrlb:greaterThan(?s, 100000) → HighEarner(?e) | Если сотрудник имеет зарплату больше 100000, то он высокооплачиваемый |
| 2 | **SeniorManagerRule** | Manager(?m) ∧ experience(?m, ?exp) ∧ swrlb:greaterThanOrEqual(?exp, 10) → SeniorManager(?m) | Если менеджер имеет опыт 10 и более лет, то он опытный менеджер |
| 3 | **ColleagueRule** | Employee(?e1) ∧ Employee(?e2) ∧ worksIn(?e1, ?d) ∧ worksIn(?e2, ?d) ∧ differentFrom(?e1, ?e2) → colleagueWith(?e1, ?e2) | Если два сотрудника работают в одном департаменте, они коллеги |
| 4 | **IndirectReportingRule** | Employee(?e) ∧ worksIn(?e, ?d) ∧ manages(?m, ?d) → indirectlyReportsTo(?e, ?m) | Если сотрудник работает в департаменте, которым управляет менеджер, то сотрудник косвенно подчиняется этому менеджеру |

### 7.2 Neo4j (Cypher Queries для логического вывода)

| № | Название правила | Cypher-запрос | Описание |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | **HighEarnerRule** | MATCH (e:Employee) WHERE e.salary > 100000 SET e:HighEarner RETURN e | Присвоить метку HighEarner сотрудникам с зарплатой > 100000 |
| 2 | **SeniorManagerRule** | MATCH (m:Manager) WHERE m.experience >= 10 SET m:SeniorManager RETURN m | Присвоить метку SeniorManager менеджерам с опытом ≥ 10 лет |
| 3 | **ColleagueRule** | MATCH (e1:Employee)-[:WORKS\_IN]->(d:Department)<-[:WORKS\_IN]-(e2:Employee) WHERE e1.name < e2.name RETURN e1, e2, d | Найти коллег (сотрудников одного департамента) |
| 4 | **IndirectReportingRule** | MATCH (m:Manager)-[:MANAGES]->(d:Department)<-[:WORKS\_IN]-(e:Employee) RETURN m, e, d | Найти сотрудников, косвенно подчиняющихся менеджеру через департамент |

СРАВНЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ В PROTÉGÉ И NEO4J

| Аспект | Protégé | Neo4j |
| --- | --- | --- |
| **Парадигма** | OWL/RDF (семантическая сеть) | Графовая база данных |
| **Классы** | Определяются через owl:Class | Реализуются через метки (Labels) |
| **Свойства данных** | Data Properties с типизацией | Свойства узлов (properties) |
| **Объектные свойства** | Object Properties | Отношения (Relationships) |
| **Правила вывода** | SWRL с reasoner (HermiT, Pellet) | Cypher-запросы |
| **Визуализация** | OntoGraf | Встроенный граф-браузер |
| **Экспорт** | OWL, RDF/XML, Turtle, JSON-LD | JSON, CSV, GraphML |











