Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

*Факультет Программной инженерии и компьютерной техники*

**Модуль №1**

Базы знаний и онтологии

Вселенная The Witcher

Группа: Р33312

Выполнил: Обляшевский С.А.

Проверил:

Кугаевских А. В.

Санкт-Петербург, 2023

**Введение:**

**Цели:** основной целью данного проекта было создание Базы знаний с помощью языка Prolog, а также онтологии в Protégé. Помимо этого, одна из целей – разработка программы, способная принимать решения на основе базы знаний или онтологии.

**Значимость:** основной значимостью данного проекта я считаю создание системы поддержки принятия решений, которая помогает автоматизировать процессы поиска информации в базе знаний и принятия решений.

**Анализ требований:**

Требования к базе знаний/онтологии:

* База знаний должна основываться на вселенной The Witcher.
* База знаний должна состоять из минимум 20 фактов с одним аргументом, 10–15 фактов с двумя аргументами и 5-7 правил.
* Должна уточнять требования к онтологии, включая определение классов, свойств и отношений между сущностями.

Требования к системе поддержки принятия решений:

* Обрабатывать любой ввод пользователя, как корректный, так и нет.
* Должна иметь способность к расширению функционала.
* При запуске приложений инициализировать базу знаний самостоятельно.
* Иметь несколько паттернов входных строк.

**Изучение основных концепций и инструментов:**

База знаний — это структурированное хранилище информации, которое содержит данные, факты, понятия и знания, организованные таким образом, чтобы обеспечивать доступ к ним и упорядоченное использование. Базы знаний используются для хранения и управления знаниями о предметной области, описывая её в формальной или полуформальной структуре, которая позволяет компьютерным системам или людям легко извлекать и использовать информацию.

База Знаний (Knowledge Base):

Знание: это информация или факты о предметной области, которые хранятся в базе знаний.

Факты: Утверждения или данные, которые описывают сущности и их характеристики в базе знаний.

Правила: Логические конструкции, определяющие отношения между фактами и позволяющие делать выводы.

Запросы: Запросы позволяют получать информацию из базы знаний, основываясь на заданных условиях.

Онтология — это формальная модель, описывающая предметную область и отношения между понятиями в этой области. Она определяет понятия, их свойства и отношения, что позволяет компьютерным системам понимать и интерпретировать знания, представленные на основе этой онтологии.

Онтология (Ontology):

Классы: определяют категории или типы сущностей в предметной области.

Свойства: описывают атрибуты или характеристики сущностей и их взаимодействие.

Инстансы: Конкретные объекты или элементы, которые принадлежат к определенным классам.

Отношения: определяют связи и взаимодействие между сущностями и классами.

**Сходства:**

Организация информации: как онтология, так и база знаний используются для организации и структурирования информации. Онтология определяет семантическую структуру данных, в то время как база знаний хранит и обрабатывает факты и знания.

Использование в информационных системах: Оба понятия активно применяются в информационных системах и искусственном интеллекте для эффективного управления и анализа данными.

**Различия:**

Абстракция и структура: Онтология более абстрактна и описывает концепции и их отношения в предметной области, в то время как база знаний фокусируется на конкретных данных и фактах.

Семантика: Онтология уделяет особое внимание семантике и смыслу данных, в то время как база знаний может содержать данные без явного определения семантики.

Цель: Онтология используется для обеспечения семантической интерпретации данных, в то время как база знаний служит для хранения и доступа к информации.

Основное отличие между базами знаний и онтологиями заключается в способе представления и организации знаний. Базы знаний представляют собой собрание фактов и правил, в то время как онтологии моделируют понятия и отношения между ними.

В итоге, онтология и база знаний взаимосвязаны, но выполняют разные функции в организации и управлении информацией в различных предметных областях.

Prolog (Programming in Logic) - это декларативный язык программирования, который используется для решения задач искусственного интеллекта и логического программирования. Prolog основан на логике первого порядка и предназначен для решения задач, в которых логические отношения и правила играют ключевую роль.

Инструмент для Базы знаний - <https://swish.swi-prolog.org/>

Инструмент для Онтологий - <https://protege.stanford.edu/software.php#desktop-protege>

**Реализация системы искусственного интеллекта на Prolog**

%------------------Факты------------------

%   Расы персонажей

%   Нелюди (краснолюды, эльфы, мутанты)

dwarf('Zoltan').

mutant('Geralt Of Rivia').

mutant('Lambert').

mutant('Eskel').

mutant('Vesemir').

%   Люди

human('Philippa Eilhart').

human('Triss Merigold').

human('Margarita Laux-Antille').

human('Keira Metz').

human('Fringilla Vigo').

human('Yennefer').

human('Emhyr var Emreis').

human('Foltest').

human('Vizimir').

human('Taler').

human('Dijkstra').

human('Vernon Roche').

human('Cahir').

%   Роли

%   Ведьмаки

witcher('Geralt Of Rivia').

witcher('Lambert').

witcher('Eskel').

witcher('Vesemir').

%   Чародейки

enchantress('Philippa Eilhart').

enchantress('Triss Merigold').

enchantress('Margarita Laux-Antille').

enchantress('Keira Metz').

enchantress('Fringilla Vigo').

enchantress('Yennefer').

%   Правители (императоры и короли)

imperor('Emhyr var Emreis').

king('Foltest').

king('Vizimir').

%   Военные (шпионы и предводители)

spy('Taler').

spy('Dijkstra').

commander('Vernon Roche').

commander('Cahir').

%------------------Свойства------------------

%   Страны, где находятся персонажи

%   Ведьмаки не указаны из-за постоянных путешествий

country('Emhyr var Emreis', 'Nilfgaard').

country('Foltest', 'Temeria').

country('Vizimir', 'Redania').

country('Philippa Eilhart', 'Redania').

country('Triss Merigold', 'Temeria').

country('Margarita Laux-Antille', 'Temeria').

country('Keira Metz', 'Temeria').

country('Fringilla Vigo', 'Nilfgaard').

country('Yennefer', 'Caedven').

country('Vernon Roche', 'Temeria').

country('Cahir', 'Nilfgaard').

country('Taler', 'Temeria').

country('Dijkstra', 'Redania').

%   Специфичные места, где находятся некоторые персонажи

%   Несмотря на то что страна, где находится Аретуза - Темерия, ее обитатели -

%   выходцы из разных мест. Они также не являются подданными определенного короля

place('Margarita Laux-Antille', 'Arethusa').

place('Keira Metz', 'Arethusa').

%   Расположение стран на Континенте

location('Redania', 'North').

location('Temeria', 'North').

location('Caedven', 'North').

location('Nilfgaard', 'South').

%------------------Правила------------------

%   2 персонажа являются соотечественниками, если они из одной страны.

compatriots(Person1, Person2) :- country(Person1, X), country(Person2, X), Person1 \= Person2.

%   2 персонажа являются(лись) любовниками, если один из них - Геральт, а второй - чародейка.

lovers(Person1, Person2) :- Person1 = 'Geralt Of Rivia', enchantress(Person2); Person2 = 'Geralt Of Rivia', enchantress(Person1).

%   2 персонажа находятся в одной части Континента, если их страны расположены на одной части.

from\_one\_side\_of\_the\_Continent(Person1, Person2) :- country(Person1, Country1), country(Person2, Country2), location(Country1, X), location(Country2, X).

%   2 персонажа являются союзниками, если они находятся на одной части Континента, либо же ведьмаки (по профессиональной солидарности).

allies(Person1, Person2) :- from\_one\_side\_of\_the\_Continent(Person1, Person2), Person1 \= Person2; witcher(Person1), witcher(Person2), Person1 \= Person2.

%   Персонаж 1 - поданный персонажа 2, если они живут в одной стране и Персонаж 2 - король/император. За исключеием некоторых случаев.

subject(Person1, Person2) :- compatriots(Person1, Person2), (king(Person2); imperor(Person2)), not(place(Person1, 'Arethusa')).

%   Персонаж является военным, если он шпион или командир.

military(Person) :- spy(Person); commander(Person).

%   Персонаж умеет сражаться, если он военный, ведьмак или краснолюд.

can\_fight(Person) :- military(Person); witcher(Person); dwarf(Person).

%   Персонаж использует магию, если он чародейка или ведьмак.

magician(Person) :- enchantress(Person); witcher(Person).

%   Персонаж может находиться в Новиграде, если он не чародейка и не нелюдь. Исключение - ведьмаки.

can\_be\_in\_Novigrad(Person) :- not(enchantress(Person)), (human(Person); witcher(Person)).

%------------------Запросы------------------

%   Простые для поиска фактов

% Геральт из Ривии - ведьмак?

% witcher('Geralt Of Rivia') - true

% Каэдвен находится на Севере?

% location('Caedven', 'North') - true

% Фольтест - император?

% imperor('Foltest') - false

% Золтан - человек?

% human('Zoltan') - false

% Трисс Меригольд - из Темерии?

% country('Triss Merigold', 'Temeria') - true

%   Составные для поиска фактов

%   Визимир - король и живет в Темерии или Редании?

% king('Vizimir'), (country('Vizimir', 'Temeria'); country('Vizimir', 'Redania')) - true

% Золтан - краснолюд-чародейка и живет в Каэдвене?

% dwarf('Zoltan'), country('Zoltan', 'Caedven'), enchantress('Zoltan') - false

% Дийкстра - шпион из Темерии?

% spy('Dijkstra'), country('Dijkstra', 'Temeria') - false

% Филиппа Эйльхарт - чаролейка и находится в Аретузе?

% enchantress('Philippa Eilhart'), place('Philippa Eilhart', 'Arethusa') - false

% Кейра Мец и Маргарита Ло-Антилль обе либо в Аретузе либо не там?

% (place('Keira Metz', 'Arethusa'), place('Margarita Laux-Antille', 'Arethusa'); not(place('Keira Metz', 'Arethusa')), not(place('Margarita Laux-Antille', 'Arethusa'))) - true

%   Поиск объектов с определенными характеристиками через переменные

% Люди, живущие в Редании

% human(X), country(X, 'Redania') - X = {'Philippa Eilhart', 'Vizimir', 'Dijkstra'}

% Высокопоставленные люди (император/король, предводители) из Темерии

% human(X), country(X, 'Temeria'), (commander(X); imperor(X)) - X = 'Vernon Roche'

% Чародейки с Юга, с эльфийской кровью

% enchantress(X), country(X, Y), location(Y, 'South'), elf(X) - false

% Северные короли/императоры

% (king(X); imperor(X)), country(X, Y), location(Y, 'North') - X = {'Foltest', 'Vizimir'}, Y = {'Temeria', 'Redania'}

% Чародейки, работающие на Темерию с Вероном Роше

% enchantress(X), country(X, Y), country('Vernon Roche', Y), not(place(X), 'Arethusa') - X = 'Triss Merigold', Y = 'Temeria'

%   Требуют выполнения правил для получения рез-та

% Люди, живущие в одной стране с Фольтестом, но не являющиеся его подчиненными

% human(X), compatriots(X, 'Foltest'), not(subject(X, 'Foltest')) - X = {'Margarita Laux-Antille', 'Keira Metz'}

% Военные, находящиеся на одной части Континента с императором

% military(X), from\_one\_side\_of\_the\_Continent(X, Y), imperor(Y) - X = 'Cahir', Y = 'Emhyr var Emreis'

% Люди, обладающие магическими силами, которые умеют сражаться и являются союзниками Весемира

% magician(X), can\_fight(X), allies(X, 'Vesemir'), X \= 'Vesemir' - X = {'Geralt Of Rivia', 'Lambert', 'Eskel'}

% Полководец, против которого может сражаться Верон Роше

% military(X), not(allies(X, 'Vernon Roche')) - X = {'Cahir'}

% Люди, обладающие магической силой, способные находится в Новиграде и имеющие любовников

% magician(X), can\_be\_in\_Novigrad(X), lovers(X, \_), ! - X = 'Geralt Of Rivia'

**Оценка и интерпретация результатов**

Запросы к системе поддержки принятия решений:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Система соответствует всем поставленным требованиям.

Цель достигнута. Была создана система поддержки принятия решений по вселенной The Witcher, с помощью которой пользователь может найти интересующую его информацию

В последствии система может расширяться, как с точки зрения базы данных, так и с точки зрения запросов, которые может выполнять пользователь.

**Заключение**

Данное приложение поможет как новым фанатам, которые недавно заинтересовались данной вселенной и хотят более углубленно разобраться в ней, так и тем, кто давно увлекся Ведьмаком и хочет освежить какие-то моменты в памяти.