|  |  |
| --- | --- |
|  | **Российский государственный социальный университет** |

**Лабораторная работа № 3.1.**

**по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы»**

|  |  |
| --- | --- |
| **ФИО студента** | Салов Артём Владимирович |
| **Направление подготовки** | Программная инженерия |
| **Группа** | ПИН-Б-О-Д-2021-1 |

**Москва 2023**

**Оглавление**

[1. Подробное описание семантической сети 3](#_Toc151824189)

[Основные элементы семантических сетей: 3](#_Toc151824190)

[Преимущества семантических сетей: 3](#_Toc151824191)

[Недостатки семантических сетей: 4](#_Toc151824192)

[Перспективы развития: 4](#_Toc151824193)

[2. Спектр задач, для решения которых традиционно используются инструментарий на основе семантических сетей. 6](#_Toc151824194)

[3. Пример интеллектуальной системы на основе семантической сети и пример её использования. 8](#_Toc151824195)

[3.1. Семантическая база знаний: 8](#_Toc151824196)

[3.2. Поиск и фильтрация: 9](#_Toc151824197)

[3.3. Анализ контента: 9](#_Toc151824198)

[3.4. Рекомендации исследований: 9](#_Toc151824199)

[3.5. Обновление базы данных: 9](#_Toc151824200)

[Пример использования: 9](#_Toc151824201)

[Заключение. 10](#_Toc151824202)

# Подробное описание семантической сети

Семантические сети - это модель представления знаний, разработанная для организации и структурирования информации в виде графа. Впервые предложенные в 1968 году Кулхейном и Морганом, эти сети широко используются в областях искусственного интеллекта, баз данных и семантического веба. Основной идеей семантических сетей является представление знаний в виде узлов (вершин) и связей между ними (рёбер).

## Основные элементы семантических сетей:

* 1. Узлы (Вершины): Узлы представляют концепции, объекты или сущности, которые мы хотим описать. Например, в области животных узлы могут быть "собака", "кошка" и "птица". Узлы представляют базовые единицы информации.
  2. Рёбра (Дуги): Рёбра соединяют узлы и отражают отношения между ними. Это ключевой элемент, который определяет связи и взаимосвязи между концепциями. Например, ребро "является родителем" может соединять узлы "родитель" и "ребёнок".
  3. Атрибуты: Каждый узел может иметь атрибуты, представляющие дополнительную информацию о свойствах этого узла. Например, узел "автомобиль" может иметь атрибуты "цвет", "марка" и "год выпуска". Атрибуты добавляют детализацию к концепциям.
  4. Классы и Иерархии: Узлы могут быть объединены в классы, создавая иерархию. Классы представляют более абстрактные категории. Например, узлы "собака" и "кошка" могут быть частью класса "домашние животные". Это обеспечивает структурирование знаний.

## Преимущества семантических сетей:

* Интуитивность: Семантические сети легки в понимании благодаря графовой форме представления. Они позволяют наглядно отображать сложные взаимосвязи между концепциями.
* Представление сложных отношений: С помощью рёбер семантические сети могут представлять сложные иерархии, отношения часть-целое, обобщения и специализации.
* Легкость расширения: Добавление новых концепций или отношений требует всего лишь введения новых узлов и рёбер, что упрощает расширение модели.

## Недостатки семантических сетей:

* Ограниченность в выражении неопределённости: Семантические сети могут столкнуться с ограничениями в выражении нечеткости и неопределённости, что может быть проблемой в некоторых контекстах.
* Ограниченность в выражении вероятностных отношений: Эта модель может иметь трудности в эффективном представлении вероятностных связей между концепциями.

Применение семантических сетей:

* Искусственный интеллект: Семантические сети применяются для моделирования знаний и интеллектуальных систем.
* Базы данных: Используются для представления и связывания информации в базах данных.
* Семантический веб: Семантические сети играют важную роль в создании связей между данными на веб-страницах, что способствует лучшему их пониманию.

## Перспективы развития:

* Интеграция с другими моделями:

Современные исследования предлагают интеграцию семантических сетей с другими моделями, такими как глубокие нейронные сети, для более эффективного представления сложных данных.

* Расширение для обработки нечеткости:

Введение методов работы с нечеткостью может улучшить способность семантических сетей обрабатывать неопределённость в данных.

* Применение в области биоинформатики:

Семантические сети находят применение в биоинформатике, где моделируются сложные взаимосвязи в биологических системах.

# Спектр задач, для решения которых традиционно используются инструментарий на основе семантических сетей.

* 1. Искусственный интеллект и Обработка естественного языка:
* Задачи классификации текста: Семантические сети помогают определять иерархические отношения между терминами в тексте, что полезно для классификации документов.
* Извлечение информации: Используется для выделения ключевых сущностей и отношений из текстов.
  1. Базы данных и информационный поиск:
* Семантический поиск: Улучшает результаты поиска, учитывая семантическую связь между запросами и документами.
* Интеллектуальные базы данных: Помогают организовать и представить данные в базах данных, учитывая их семантический контекст.
  1. Семантический веб и онтологии:
* Онтологии для представления знаний: Создание структур для описания концепций и отношений в веб-пространстве.
* Разработка семантических технологий: Используется для создания инфраструктуры, обеспечивающей совместимость и взаимодействие данных в Интернете.
  1. Медицинская информатика и биоинформатика:
* Медицинский информационный поиск: Семантические сети помогают улучшить точность и релевантность результатов поиска медицинской информации.
* Анализ биологических данных: Используется для моделирования и анализа сложных взаимосвязей в биологических системах.
  1. Образование и электронные библиотеки:
* Поиск и классификация образовательных ресурсов: Семантические сети помогают улучшить точность и эффективность поиска образовательных материалов.
* Организация электронных библиотек: Используется для связывания, классификации и поиска информации в цифровых коллекциях.
  1. Экспертные системы и консультации:
* Моделирование знаний экспертов: Семантические сети могут помочь формализовать знания экспертов для создания интеллектуальных систем и консультаций.
* Диагностика и рекомендации: Используется для разработки систем, предоставляющих диагностические решения и рекомендации.
  1. Сетевые технологии и анализ социальных медиа:
* Семантический анализ социальных медиа: Используется для выделения тем, выражений и связей в текстах социальных сетей.
* Разработка семантических технологий для сетей: Улучшает эффективность обмена информацией в сетевых системах.

# Пример интеллектуальной системы на основе семантической сети и пример её использования.

Интеллектуальная система: Семантический поиск в медицинских исследованиях

Описание: Рассмотрим интеллектуальную систему, разработанную для помощи исследователям в области медицины в поиске, анализе и организации научных статей и публикаций. Система использует семантическую сеть для представления знаний в медицинской области.

## Семантическая база знаний:

Семантическая база знаний в системе представляет собой структурированное хранилище информации о медицинских исследованиях. Каждая статья является отдельным узлом семантической сети. Узлы содержат метаданные, такие как заголовок, авторы, ключевые термины, год публикации и т.д.

Пример структуры узла:

* + 1. Узел: Исследование об иммунотерапии в лечении рака
    2. Метаданные:
* Заголовок: "Роль иммунотерапии в терапии рака"
* Авторы: ["Доктор Иванов", "Доктор Петрова"]
* Абстракт: "Исследование рассматривает эффективность методов иммунотерапии в лечении различных типов рака."
  + 1. Ключевые термины:
* Иммунотерапия
* Лечение рака
* Эффективность
  + 1. Год публикации: 2022

Рёбра в семантической сети представляют связи между различными узлами. Например, могут быть установлены следующие связи:

* Связь "Схожие термины" между узлами с общими ключевыми терминами.
* Связь "Цитирование" между узлами, представляющими статьи, которые цитируют друг друга.
* Связь "Относится к теме" между узлами, относящимися к общей медицинской теме.

## Поиск и фильтрация:

Исследователи могут использовать систему для поиска статей, используя сложные запросы. Например, запрос может включать в себя ключевые слова, имена авторов, года публикации и медицинские термины.

## Анализ контента:

После получения результатов поиска система предоставляет анализ содержания статей, выделяя ключевые термины, выявляя взаимосвязи и отношения между различными медицинскими понятиями.

## Рекомендации исследований:

Исходя из анализа семантической сети, система предоставляет рекомендации для дополнительного чтения, основываясь на темах, которые часто связаны с интересами исследователя.

## Обновление базы данных:

Система автоматически обновляет свою базу данных с добавлением новых статей и исследований, а также адаптирует свои рекомендации в соответствии с последними тенденциями в медицинской науке.

## Пример использования:

Исследователь Мария ищет статьи в области иммунологии, связанные с новыми методами лечения определенного вида рака. Она вводит запрос, включающий ключевые слова, такие как "иммунотерапия", "рак", "новые методы", и указывает определенные года публикаций.

Система анализирует запрос, использует семантическую сеть для выделения связей между этими терминами, фильтрует базу данных и предоставляет Марии список научных статей, наиболее релевантных её интересам. Система также подсвечивает ключевые термины и предоставляет графическое представление связей между ними, что помогает Марии лучше понять контекст исследований.

# Заключение.

Семантические сети представляют собой мощный инструмент для представления знаний в структурированной форме. Их интуитивность и способность представления сложных отношений делают их востребованными в различных областях, где важна эффективная организация информации. Однако, как и любая модель, семантические сети имеют свои ограничения, такие как сложности в выражении неопределённости и вероятностных отношений. Несмотря на это, с их помощью можно успешно моделировать и анализировать различные области знаний.