Семенов Илья Витальевич,
студент магистратуры 1 курса гр. ИСТм-42,
ФГОБУ ВО «Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики», г.Самара

Лихтциндер Борис Яковлевич, д.т.н, профессор,
ФГОБУ ВО «Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики», г.Самара

ФРЕЙМОВЫЕ СТРУКТУРЫ И КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ГРАФЫ: ИСТОРИЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ОБРАБОТКЕ ТЕКСТОВЫХ ДАННЫХ

Аннотация: Статья посвящена изучению фреймовых структур и концептуальных графов как методов представления знаний и их применения в обработке текстовой информации. Рассматриваются основные характеристики, преимущества и недостатки данных подходов. Анализируется история развития фреймовых структур и концептуальных графов, их роль в моделировании смысловой структуры текста и формализации семантических отношений. Особое внимание уделено возможностям визуализации знаний и их использованию в системах искусственного интеллекта и автоматической обработки естественного языка.

Ключевые слова: фреймовые структуры, концептуальные графы, обработка текста, семантический анализ, искусственный интеллект.

В данной статье рассматриваются фреймовые структуры и концептуальные графы. Производится анализ их преимуществ и недостатков. Изучается история применения фреймовых структур и концептуальных графов в обработке текстовых данных.

Фреймовые структуры – это информационные структуры, описывающие конкретный стандартный фрагмент знаний. Впервые понятие «фрейм» было введено Марвином Минским, который определил его как «структуру данных для представления стереотипных ситуаций».

Концептуальные графы – это двудольные графы, имеющие два типа вершин: вершины концептов и вершины концептуальных отношений. Основным назначением построения концептуальных графов является создание компьютерных систем, которые предоставляли бы возможность явного представления знаний, извлечённых из естественно-языковых объектов, и позволили бы их анализировать.

Актуальность исследования состоит в широкой распространенности фреймовых структур и концептуальных графов которые применяются в компьютерном моделировании, где изображение отношений между концептами в виде графов стало одним из самых распространённых способов представления знания.

Цель исследования состоит в изучении истории фреймовых структур и концептуальных графов в обработке текстовых данных.

Задачи исследования:

1. Познакомиться с понятиями фреймовых структур и концептуальных графов.
2. Проанализировать историю их применения в обработке текстовых данных.

Фреймовая структура определяет состав независимых областей и их расположение. Это фундамент всего фреймового документа, на который опирается его система навигации, распределение данных по отдельным файлам и пр.

Фрейм – это отдельная, самостоятельная область гипертекстовой страницы. В разные фреймы одного окна программы просмотра можно загрузить отдельные файлы HTML и

просматривать их независимо друг от друга. Для просмотра страниц фрейм предлагает собственные полосы прокрутки и общие для всего окна панель инструментов и меню [1]. Сайты с фреймами имеют следующие преимущества:

1. При правильной организации работы они позволяют достичь некоторой экономии в объеме пересылаемой информации.
2. При просмотре содержимого одного фрейма остальные сохраняют свое статическое состояние.
3. В сайтах со сложной композицией и неоднородной многосвязной структурой фреймы дают разработчику возможность контролировать величину полей и привязку объектов.

Перечислим их главные недостатки:

1. Они резко ограничивают переносимость гипертекстовых страниц.
2. Многие поисковые системы не индексируют страницы, разбитые на фреймы.
3. Часто интерфейс подобных страниц выглядит громоздким, а система навигации – запутанной.

Концептуальные графы – это математический формализм визуального представления знаний, позволяющий моделировать семантические отношения между понятиями. Простыми словами, это как карта знаний, где каждый объект соединён с другими линиями связей.

Структура графа включает вершины (концепты) и дуги (отношения), обеспечивая возможность формального логического вывода и анализа сложных когнитивных структур в системах искусственного интеллекта.

Пример концептуального графа – это двудольный направленный граф, состоящий из двух типов узлов: концептов и концептуальных отношений [2].

Концептуальные графы применяются для анализа текстов, например, в обучении смысловому чтению профессионально-ориентированных текстов на иностранном языке.

Концептуальные графы имеют следующие преимущества:

1. Возможность визуального представления знаний. Структура графа включает вершины и дуги, что позволяет моделировать семантические отношения между понятиями.
2. Помощь в понимании сложных взаимосвязей.

Перечислим их главные недостатки:

1. Несовершенство мер близости. В результате их применения близкими могут оказаться графы, имеющие большое число одинаковых концептов или отношений, но по смыслу совершенно далёкие.
2. Отсутствие подсистемы автоматического построения концептуальных графов

Изначально фреймы связывались, прежде всего, со сферой социологии. В этом ключе вёл свои научные исследования В. Вахштайн.

История применения фреймовых структур в обработке текстовых данных начинается с 1970-х годов, когда Марвин Минский ввёл в научный оборот термин «фрейм» для обозначения структуры знаний, необходимой для восприятия пространственных сцен.

В 1970-х и начала 1980-х годов была предложена машинная метафора человеческого интеллекта. Согласно этой гипотезе, мышление человека оперирует фреймовыми структурами знаний разной организации – планами, сценариями, схемами. Аналоги этих структур, по мнению теоретиков искусственного разума 1950-1980-х годов, следовало использовать в системах автоматической обработки текста и искусственного интеллекта [3].

В начале 1980-х годов Чарльз Филлмор предложил концепцию фреймовой семантики, представляющую собой адаптацию для лексической семантики понятия фрейма. По его мнению, фреймы интерпретации могут быть введены в процесс понимания текста вследствие их активации интерпретатором или самим текстом.

Изначально концептуальные графы использовались как средство концептуализации и визуализации понятий и знаний в конкретной предметной области. Однако позже выяснилось, что их можно применять и для графического изображения содержания текста.

Концептуальные графы в обработке текстовых данных начали применяться в 1972 году. Их разработал сотрудник Корнельского университета (США) профессор Дж. Д. Новак в ходе изучения детского мышления и формирования первых научных представлений.

Концептуальные графы применяются для графического изображения содержания текста, его структурирования и упорядочивания. Они позволяют представить главную проблему и логически связанные с ней под темы, наиболее важные понятия или суждения в виде геометрических фигур, а отношения между ними – дугами, которые могут содержать текстовые подписи. Фреймы помогают лингвистам более эффективно анализировать семантику текстов и понимать, как слова взаимодействуют друг с другом, образуя смысловые структуры. С помощью фреймовой структуры можно обработать и систематизировать значительные объёмы информации.

Список литературы:

1. Что такое фрейм [Электронный ресурс] / 2025. – Режим доступа: https://skyeng.ru/magazine/wiki/it-industriya/chto-takoe-freim/, свободный. – Загл. с экрана.
2. Концептуальный граф [Электронный ресурс] / 2025. – Режим доступа: https://pco.iis.nsk.su/grapp/index.php/Концептуальный_граф, свободный. – Загл. с экрана.
3. История искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / 2025. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_artificial_intelligence, свободный. – Загл. с экрана.