

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.8

Супрун
Антон Александрович

Масштабируемый интерфейс для визуализации семантических сетей

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1 - 31 80 10 «Теоретические основы информатики»

Магистрант А.А. Супрун

Научный руководитель
Д.Г. Колб, кандидат технических
наук, доцент

Минск 2016

ВВЕДЕНИЕ

Семантические сети широко используют в экспертных системах в качестве языка представления знаний.

Семантическая сеть — это ориентированный граф, вершинам которого сопоставляются объекты (понятия, конкретные объекты, события, процессы, явления и т. п.), а дугам — отношения, существующие между объектами.

Работа с семантическими сетями делится на два блока. Обработка знаний, содержащаяся в семантических сетях, и визуализация семантической сети для чтения и работы с предоставленной информацией.

В данной работе основной задачей является визуализация семантической сети для представления знаний.

Современные интерфейсы для визуализации семантических сетей корректно отображают всю сеть одновременно. Однако в случае, если отображаемый фрагмент довольно большой, пользователю может быть сложно воспринять всю информацию сразу.

Одним из возможных способов решения данной проблемы может стать применение масштабируемого интерфейса пользователя или ZUI с целью уменьшить объём предоставляемой в каждый момент времени информации до приемлемых с точки зрения восприятия человеком величин.

Семантическая сеть это тип графа. В дальнейшем в работе многие задачи будут решаться для графа как для более общего понятия.

Для решения этой задачи требуется создание системы обеспечивающей одновременно:

- кластеризацию для выделения отображаемых фрагментов графа;
- оптимальную укладку графов на плоскость для отображения многосвязного графа стандартными средствами вывода, имеющими в большинстве своем 2D размерность;
- средства масштабируемого пользовательского интерфейса для обеспечения удобной навигации по структуре кластеризированной семантической сети.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Объект исследования – интерфейсы для визуализации семантических сетей.

Предмет исследования – применение масштабируемого интерфейса для визуализации семантических сетей.

Цель диссертационной работы – разработка модуля масштабируемого интерфейса для визуализации семантических сетей.

Для достижения поставленной цели выделены следующие задачи:

- изучение методов для укладки и кластеризации графов;
- формирование требований к разрабатываемому интерфейсу;
- анализ и проектирование общей структуры и отдельных частей интерфейса;
- разработка интерфейса.

Результаты работы доложены на 51–й научно–технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов БГУИР в 2015 году.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе магистерской работы проводится анализ основ методов визуализации семантических сетей.

В пункте втором первой главы был проведён сравнительный анализ алгоритмов кластеризации графов.

В пункте третьем первой главы был проведён анализ алгоритмов укладки графа на плоскость.

В пункте четвёртом было рассказано про ZUI и принципы его работы.

Во второй главе рассмотрено применение алгоритмов кластеризации и укладки для больших семантических сетей с точки зрения удобства восприятия информации конечным пользователем. Был учтён тот факт, что человек в среднем может удерживать в кратковременной памяти 7 ± 2 объекта информации одновременно.

Был сделан вывод о том, что простое применение алгоритмов укладки и кластеризации не эффективны при необходимости отображения большого фрагмента семантической сети.

Был выдвинут тезис о том, что применение ZUI может улучшить восприятие пользователем информации.

В третьей главе производится проектирование модуля для визуализации семантических сетей с применением ZUI. Рассматривается интерфейс взаимодействия между компонентами.

Существующие алгоритмы кластеризации не ставят перед собой задачи учитывать типы вершин, однако для семантических сетей это является обязательным. Для решения данной проблемы был введён термин карты графа.

Карта графа – взвешенный граф $M=(VM, EM, V)$ с вершинами являющимися типами вершин исходного графа, где VM – множество вершин соответствующих типам вершин исходного графа, EM – множество рёбер описывающих связи между типами вершин исходного графа.

Был разработан алгоритм вычисления карты графа и метод применения карты графа при кластеризации. Кроме того карта графа может быть использована для анализа семантической сети.

Также рассмотрены вопросы взаимодействия уровней отображения в ZUI и методы взаимодействия с теми вершинами, которые не попали в кластер, но имеют отношения к вершинам содержащимся в кластере.

Кроме того, рассматриваются и описываются возможности дальнейшего развития ZUI для визуализации семантических сетей. В частности, внимание уделяется вопросам учёта не только типов вершин, но и типов рёбер.

Библиотека БГУИР

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Были рассмотрены возможности построения системы визуализации семантических сетей, которая использовала бы алгоритмы кластеризации и укладки графов совместно с масштабированным пользовательским интерфейсом для цели облегчения восприятия и обработки пользователем масштабных семантических сетей.

Поскольку семантические сети отличаются от обычных графов наличием типизированных вершин, было введено понятие карты графа и разработан алгоритм её построения, а также предложен метод использования карты графа при кластеризации.

Были сформулированы требования для масштабируемого интерфейса пользователя, предназначенного для визуализации графов. Была спроектирована структура системы визуализации графов, состоящая из трёх подсистем и интерфейса между этими подсистемами:

1. подсистема кластеризации графа/подграфа;
2. подсистема укладки графа на плоскость;
3. масштабируемый пользовательский интерфейс.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

[1-А] Супрун А.А. Масштабируемый интерфейс для визуализации семантических сетей / А.А. Супрун // 51-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов. – Минск, 2015 – Р 33.

Библиотека БГУИР