

ГРАФИЧЕСКИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Паркалов А. В.

Кафедра интеллектуальных информационных технологий, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Минск, Республика Беларусь

E-mail: a.parkalov@gmail.com

В работе рассматриваются подходы к реализации графического пользовательского интерфейса, предназначенного для отображения семантических сетей. Описаны предпосылки и варианты реализации интеллектуальных пользовательских интерфейсов для различных систем. Рассматриваемая система является частью открытого проекта OSTIS

ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных задач интеллектуальной системы является предоставление пользователю знаний о предметной области. Во многих областях знаний для этого может использоваться семантическая сеть, в которой объекты предметной области обозначены узлами, связи между ними – дугами. В работе рассматривается web-ориентированный графический пользовательский интерфейс, который является совокупностью компонентов ввода и вывода семантических конструкций интеллектуальной системы. В основе семантической технологии проектирования интерфейса лежит унифицированное представление информации с помощью SC-кода [1]. Задачей пользовательского интерфейса является перевод сообщения от пользователя на язык, понятный системе, а так же вывод ответа системы на языке, понятном пользователю.

I. ДИАЛОГ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С СИСТЕМОЙ

Графический интерфейс рассматриваемой системы представляет собой мультимодальный оконный интерфейс, окно – ограниченная рамкой область экрана, содержимое окна – изображение семантической сети [2]. Графический интерфейс является клиентской частью системы ввода-вывода и отвечает за формирование семантической конструкции, являющейся корректным запросом к базе знаний или ответом на него. После формирования конструкции, клиент передает ее на сторону сервера, где эта она погружается в память, обрабатывается, на основе нее формируется новая конструкция-ответ, которая передается клиенту и отображается в виде sc.g-конструкции. Полученные элементы могут в дальнейшем быть использованы для формирования нового запроса.

Важным критерием качества пользовательского интерфейса является простота его использования. Целесообразным является вопросно-ответный механизм диалога, но со свободно конструируемыми пользователем вопросами, так как в этом случае интерфейс предоставляет пользователю одновременно простоту сценарно-

го интерфейса и мощность интерфейса со сложным набором управляющих компонентов [3].

Наиболее полными возможностями обладает подход к формированию sc.g-запроса пользователем вручную: пользователь рисует в окне конструкцию-запрос, затем погружает ее в базу знаний и получает ответ. Для выполнения какой-либо навигационной команды пользователю необходимо лишь указать узел, к которому он задает вопрос, и элемент, отвечающий за построение команды (пункт меню, который также является узлом семантической сети).

Диалог пользователя с системой является обменом сообщениями. В качестве отправной точки пользователь может использовать набор ключевых узлов базе знаний и ряд навигационных операций. В данной модели любой запрос является указанием аргументов и операции, которую необходимо применить к этим аргументам. Пользователь может указать элементы управления в качестве аргументов команд, иными словами, чтобы понять, как пользоваться системой, ему нужно лишь задать вопрос к элементу управления.

II. ПРИНЦИПЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ СЕМАНТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

В рамках библиотеки компонентов могут содержаться различные версии какого-либо компонента. Компонент просмотра sc.g-конструкций может иметь двух или трехмерную, многослойную модификацию. На данном этапе используется наиболее простая планарная структура. Ее недостатки проявляются в тех случаях, когда граф имеет большое число связей между узлами. Многослойная структура позволит разнести в пространстве слабо связанные друг с другом подграфы и увеличить наглядность текста в целом, однако это влечет проблемы объединения слоев в единое целое. Трехмерная структура позволит снизить число пересекающихся дуг, но в этом случае появляется нежелательное экранирование одних элементов другими.

Можно выделить следующие общие принципы отображения семантической сети [4]:

- компактность и связность;
- иерархичность;
- возможность реконфигурации сети при изменении размеров узлов, отображении мультимедийной информации или сопутствующего текста.

Существует множество алгоритмов отображения графа на плоскости. Каждый вариант имеет достоинства и недостатки, так как принципы построения идеального нелинейного текста противоречат друг другу. На их основе можно выделить требования к отображению сети:

- минимизация пересечений дуг, наложения узлов и текстовых меток;
- минимизация расстояний между тесно связанными подграфами и максимизация между слабо связанными;
- возможность отображать содержимое узлов – текстовой, графической, видеoinформации;
- возможность редактирования сети.

Необходимыми элементами графического интерфейса интеллектуальной системы, построенного в соответствии с вопросно-ответным принципом диалога, являются:

- основное окно пользовательского диалога;
- набор вопросов от пользователя к системе;
- перечень ключевых узлов базы знаний;
- набор базовых навигационных операций;
- история взаимодействия;
- возможность конструирования собственного вопроса к системе;

Основной формой представления данных является sc.g-текст – набор узлов и связей между ними, размеченный текстовыми метками. Каждый узел при этом может иметь текстовое или мультимедийное содержимое, отображаемое по желанию пользователя. Для отображения истории вопросов можно использовать многослойную модель представления, когда один запрос или ответ располагается на одном слое. Набор слоев представляет собой историю запросов и ответов, переход от одного слоя к другому является одновременно переходом на тот или иной шаг работы пользователя.

III. СТИЛИСТИКА ВИЗУАЛИЗАЦИИ СЕМАНТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Основой стилистики представления данных в виде семантической сети является модель размещения. Наиболее общей является физическая модель. В случае иерархических данных более наглядным является радиальное или древовидное размещение. Изображение блок-схем требует перпендикулярности линий связи, изображение сложных молекул предполагает, как правило, трехмерную структуру.

Для автоматического размещения sc.g-текстов следует придерживаться универсальной физической модели. Она удобна и по другой при-

чине – это итерационная модель, постепенно изменяющая свое состояние в случае ее модификации, что удобно для пользователя. В дальнейшем можно проводить анализ отображаемых конструкций, чтобы использовать то представление, которое наилучшим образом визуализирует данные.

Исходя из вышесказанного, можно выделить ряд общих положений для оформления исходных текстов и примеров в виде sc.g-текстов, которые впоследствии могут стать и базовым стилем визуализации таких конструкций:

- минимизация пересечений и изломов дуг, изломов шин, числа углов контуров;
- использование вертикальных, горизонтальных линий для обозначения иерархии, последовательности;
- единообразная отрисовка однотипных связей между сходными элементами, использование однотипных шаблонов для описания сущностей;
- отделение логических блоков сложных конструкций свободным пространством;
- использование радиального размещения, шины или контура для объединения элементов, принадлежащих другому элементу;
- использование радиального размещения для отображения семантической окрестности элемента.

Соблюдение этих правил позволит повысить наглядность sc.g текстов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка web-ориентированного графического интерфейса, использующего представление семантической сети в виде sc.g-текста, позволит выработать набор стилей отображения нелинейных текстов, представляющих знания предметной области, а также повысить наглядность диалога интеллектуальных систем с пользователем.

Рассмотренная система является частью проекта «Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем» (OSTIS).

1. Представление и обработка знаний в графодинамических ассоциативных машинах / В. В. Голенков [и др]; – Мн.: БГУИР, 2001.
2. Корончик, Д. Н. Семантические модели мультимедальных пользовательских интерфейсов и семантическая технология их проектирования / Д. Н. Корончик // Материалы международной научно-технической конференции OSTIS-2012. – Мн.: БГУИР, 2012. С. 339–346.
3. Купер, А. Об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия / А. Купер, Р. Рейман, Д. Кронин // Пер. с англ. – СПб.: Символ'Плюс, 2009. – 688 с., ил.
4. Касьянов, В. Н. Графы в программировании: обработка, визуализация и применение / В. Н. Касьянов, В. А. Евстигнеев // – СПб.: BHV, 2003. – 1104 с.