

КОМПОНЕНТ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГРАФОПОДОБНЫХ ДИАГРАММ НА ОСНОВЕ ИХ ФОРМАЛЬНОГО ОПИСАНИЯ В БАЗЕ ЗНАНИЙ

Бобков А. В.

Кафедра интеллектуальных информационных технологий, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь
E-mail: bobkov.andrey.v@gmail.com

В данной работе описан компонент визуализации графоподобных диаграмм, разработанного в рамках универсального подхода к визуализации различных знаний.

ВВЕДЕНИЕ

Пользовательский интерфейс компьютерной системы является одним из важнейших средств донесения информации конечному потребителю. Различные информационные конструкции требуют различных способов и подходов к их отображению. В настоящее время для каждого вида отображаемой информации, как правило, разрабатывается отдельный компонент визуализации. Однако такой подход трудоемок и неэффективен, поскольку добавление нового варианта отображения требует разработки нового компонента с нуля. На сегодняшний день невозможно точно классифицировать методы визуализации знаний, так как всегда можно найти новый метод, не вошедший в список [1]. Таким образом, всегда остается проблема расширяемости средств визуализации знаний.

Большинство используемых методов визуализации имеют графоподобную структуру и могут быть визуализированы с помощью графа [2]. Графом называется пара (V, E) , где E - произвольное подмножество множества $V^{(2)}$. Элементы множества V называются вершинами графа, а элементы множества E - ребрами. В силу того, что рисунок графа достаточно нагляден, а алгоритмы на графах обладают большой скоростью, они стали популярны в информатике.

Графоподобной диаграммой будем называть диаграмму, внешний вид которой можно свести к узлам и ребрам графа. Пример графоподобной диаграммы (в нотации PFC [3]) можно увидеть на рисунке 1.

Создание универсальных средств визуализации представляет собой очень сложную задачу, в связи с чем в данной работе предлагается более частное решение, позволяющее визуализировать графоподобные модели. Разработанный компонент может быть использован в любой системе, построенной с помощью технологии OSTIS [4]. OSTIS - это открытая технология для проектирования интеллектуальных компьютерных систем на основе семантических сетей с теоретико-множественной интерпретацией. Базовым языком этой технологии является SC-код. SC-код - язык внутреннего смысло-

вого представления знаний. Чтобы не работать напрямую с универсальными вариантами внешнего представления SC-кода, такими как SCn и SCg, используют специализированные компоненты пользовательского интерфейса, способные наиболее доступным образом отобразить знания конечному пользователю системы.

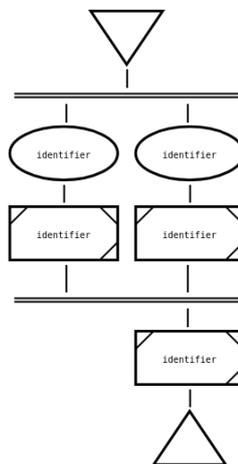


Рис. 1 – Пример графоподобной диаграммы

I. ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ПОДХОД

В основе разработанного компонента визуализации знаний лежит подход, основанный на разделении описания алфавита языка, его синтаксиса, и правил преобразования внутренних семантических структур в структуры на внешнем языке. Знания, хранящиеся в базе знаний системы (записанные в виде семантической модели), с помощью определенных правил перевода, преобразуются из семантической модели в синтаксическую модель [5]. Синтаксическая модель показывает, какие примитивы необходимо отобразить и каким образом они связаны между собой. При использовании такого подхода разработчику компонентов интерфейса не нужно вникать в особенности внутреннего представления знаний в системе, так как все эти знания могут быть визуализированы с помощью соответствующих синтаксических моделей. Пример синтаксической модели диаграммы 1 на языке SCg изображен на рисунке 2.

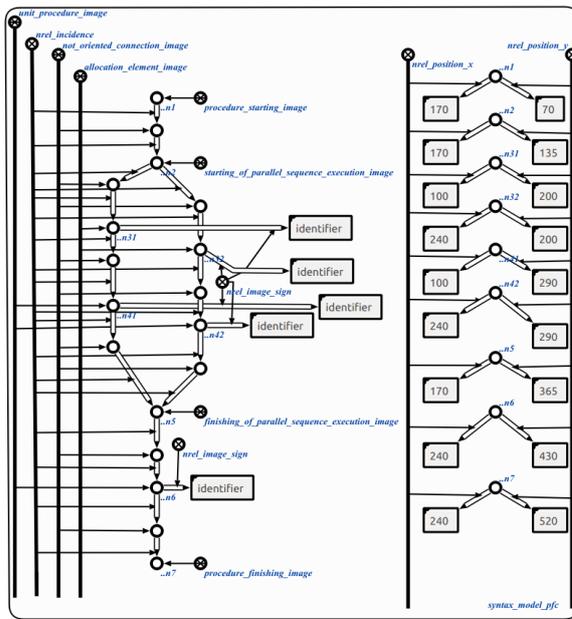


Рис. 2 – Синтаксическая модель диаграммы 1 на языке SCg

II. ОСОБЕННОСТИ СИНТАКСИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Так как граф это пара, в базе знаний было выделено два множества графических примитивов, а именно узлы и ребра:

1. `element_class_image`;
2. `connector_class_image`.

Такое разделение обусловлено тем, что элемент множества `element_class_image` является независимым элементом при визуализации и не зависит от других элементов. Объекты, принадлежащие множеству `connector_class_image`, не могут существовать сами по себе, так как для их существования на схеме нужно два элемента из множества `element_class_image`.

Каждый элемент множества `element_class_image` и `connector_class_image` должен иметь свое уникальное отображение. Задать это отображение можно с помощью определенного шаблона. Такой шаблон можно описать сс-ссылкой (знаком файла, внешнего по отношению к SC-коду) и связать его с обозначаемым примитивом при помощи соответствующего отношения.

Разработанный компонент предназначен для работы в web-приложениях и работает с HTML шаблонами (задаются отношением `nrel_html_template`). В шаблоне может использоваться конструкция вида `"#{nrel_*}"`, во время визуализации эта конструкция будет заменена на значение сс-ссылки, которая связана отношением `nrel_*` с узлом, обозначающим конкретное изображение. Фрагмент базы знаний с элементом множества `element_class_image` связанным с сс-ссылкой посредством отношения `nrel_html_template` на языке SCg отображен на рисунке 3. Данный фрагмент служит для описа-

ния первого элемента диаграммы 1 (треугольника с основанием вверх).

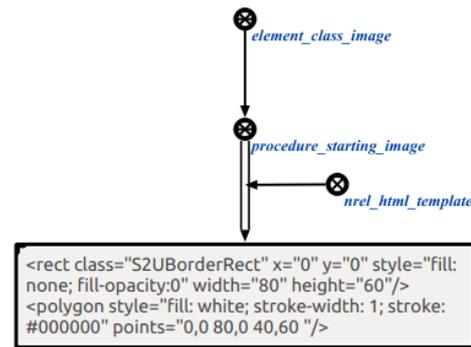


Рис. 3 – Фрагмент базы знаний с отношением `nrel_html_template` на языке SCg

Для хранения расположения элементов используется декартова система координат на плоскости. Для обозначения координат X и Y используются такой же подход, как и с шаблонами элементов (отношения `nrel_position_x` и `nrel_position_y`).

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для решения проблем, возникающих при использовании существующих подходов визуализации знаний, был использован новый подход визуализации знаний, основанный на использовании описания синтаксической модели знаний и специализированного языка представления знаний в базе знаний системы.

Согласно этому подходу, был реализован компонент визуализации баз знаний для систем, построенных по технологии OSTIS. Разработанный компонент позволяет отображать знания с помощью любой модели визуализации, отображение которой можно свести к графоподобной диаграмме, имея только формальное описание этой модели визуализации. Разработанный компонент может быть использован в любой предметной области, для которой актуально использование моделей визуализации, которые могут быть сведены к графоподобным диаграммам.

IV. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврилова, Т. А. Инженерия знаний. Модели и методы / Т. А. Гаврилова, Д. В. Кудрявцев, Д. И. Муромцев. – Лань, 2016. – 324 С.
2. Бобков, А.В. Специализированные средства визуализации баз знаний в интеллектуальных системах: дипломный проект / А. В. Бобков. - Минск : БГУИР, 2018. - 73 С.
3. Batch Control Part 2: Data Structures and Guidelines for Languages: ANSI/ISA-88.00.02-2001, 2001. – 124 с
4. Метасистема IMS.OSTIS [Электронный ресурс]. Минск, 2018. – Режим доступа: <http://ims.ostis.net/>. – Дата доступа: 1.09.2018.
5. Бобков, А. В. Семантические средства визуализации различных видов графической информации / А. В. Бобков, Бруцкий А. А, Жук А. А // ИТС 2017: материалы международной научной конференции, БГУИР, 2017 - С. 136-137.