

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

УДК 004.8

Азаренко  
Евгений Дмитриевич

Семантические модели построения языков высокого уровня,  
ориентированных на обработку знаний

### **АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра технических наук  
по специальности 1 - 31 80 10 «Теоретические основы информатики»

Магистрант Е.Д. Азаренко

Научный руководитель  
М.Д. Степанова, кандидат  
технических наук, доцент

Минск 2016

## КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время семантические сети успешно используются в качестве универсальной структуры для представления информации в различных предметных областях. Данная информация в общем случае представляет собой мультиграф, который не зависит от конкретного языка представления. Для обработки семантических сетей требуются специализированные языки программирования, которые позволяют оперировать данными, хранящимися в графовых структурах.

Возросшее количество информации, представленной в семантических сетях и, как следствие, программ, предназначенных для обработки этой информации, требует наличия специализированных средств для эффективной их обработки. В связи с тем, что сложность задач, стоящих перед программистами, неуклонно растет, остро встает вопрос о том, как можно добиться уменьшения сложности систем в таких условиях. Задача создания такой технологии решается в рамках международного открытого проекта OSTIS.

Большую часть времени, затрачиваемого на разработку программного обеспечения, занимает поиск и исправление ошибок. Чем больший физический объем программного кода нужно вводить для решения конкретной задачи, тем больше вероятность допустить логическую или синтаксическую ошибку. Именно для этого и необходимо пересмотреть подход к программированию семантических сетей.

В рамках проекта OSTIS был разработан низкоуровневый язык SCP, который обладает всеми объективными недостатками низкоуровневых языков программирования. Для того чтобы решить любую поставленную задачу, необходимо выполнить большой объем рутинной работы и использовать типичные, практически одинаковые языковые конструкции. При использовании высокоуровневого языка программирования время на разработку таких программ значительно сократится. Важно помнить, что язык программирования — это лишь инструмент для решения задач ученого либо инженера, и требования к нему должны совпадать с требованиями к любому другому инструменту: максимально эффективно выполнять свою работу. И тогда язык будет широко использоваться и развиваться в сторону еще большего увеличения эффективности использования.

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

## Актуальность исследования

В настоящее время наблюдается тенденция по увеличению интереса к прикладным интеллектуальным системам со стороны программистов. Если создатели интеллектуальных систем рассчитывают на увеличение количества пользователей, то им необходимо озаботиться предоставлением удобных средств разработки ПО. Наиболее популярными языками программирования сейчас являются высокоуровневые языки, которые абстрагируют особенности платформы от программиста.

Проект OSTIS, исследуемый в рамках работы, предоставляет только низкоуровневый язык программирования SCP, сложность и оригинальность которого могут отпугнуть разработчиков ПО. Таким образом, тема исследования в условиях активного использования интеллектуальных технологий становится очень актуальной.

## Цель и задачи исследования

*Целью* диссертационной работы является разработка семантической модели языка высокого уровня, ориентированного на обработку знаний.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить существующие языки программирования, направленные на обработку знаний, в том числе семантических сетей; выделить качественные характеристики для анализа;
- исследовать принципы интерпретации программ, ориентированных на обработку семантических сетей в рамках проекта OSTIS;
- разработать семантическую модель языка программирования высокого уровня, ориентированного на обработку знаний;
- реализовать прототип спроектированной модели.

*Объектом* исследования являются программы, ориентированные на обработку знаний.

*Предметом* исследования являются принципы языков программирования высокого уровня, ориентированных на обработку семантических сетей.

Основной *гипотезой*, положенной в основу диссертационной работы, является возможность разработки семантической модели языка

программирования высокого уровня, ориентированного на обработку семантических сетей. Интенсивный рост сложности алгоритмов и объема структур данных приводит к увеличению количества кода, который необходимо писать программистам. Эта тенденция чревата увеличением удельного процента ошибок в коде, замедлению процесса разработки и ухудшению качества систем. Таким образом, появляется требование предоставить программистам удобный, функциональный, высокоуровневый интерфейс для написания программ по обработке знаний.

### **Основные положения диссертации, выносимые на защиту**

На защиту выносятся следующие основные результаты:

- обзор языков программирования, ориентированных на обработку знаний;
- высокоуровневая семантическая модель обработки знаний;
- спецификация sc-агента трансляции исходного кода в scr-программу.

### **Связь работы с приоритетными направлениями научных исследований и запросами реального сектора экономики**

Работа выполнялась в соответствии с научно-техническими заданиями работ кафедры интеллектуальных информационных технологий.

### **Личный вклад соискателя**

Результаты, приведенные в диссертации, получены соискателем лично. Вклад научного руководителя Степановой М.Д. заключается в формулировке целей и задач исследования.

### **Апробация результатов диссертации**

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на 51-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Минск. — Минск: БГУИР, 2015).

Также был представлен доклад «Языки программирования, ориентированные на обработку знаний» на конференции Белорусско-китайского молодежного инновационного форума «Новые горизонты 2015» (Минск. — Минск: БНТУ, 2015. — с. 16–17).

## **Публикации в процессе работы над диссертацией**

По теме диссертации опубликована две работы в сборниках докладов и материалов конференций.

## **Структура и объем диссертации**

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, списка использованных источников, списка публикаций автора и приложения. В первой главе представлен анализ предметной области, определена актуальность тематики исследования, проанализированы существующие модели обработки знаний. Вторая глава посвящена разработке семантической модели языка программирования, ориентированного на обработку знаний в рамках проекта OSTIS. В третьей главе приводится реализация семантической модели языка программирования, ориентированного на обработку знаний.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

В настоящее время наблюдается тенденция по увеличению интереса к прикладным интеллектуальным системам со стороны программистов. Если создатели интеллектуальных систем рассчитывают на увеличение количества пользователей, то им необходимо озаботиться предоставлением удобных средств разработки ПО. Наиболее популярными языками программирования сейчас являются высокоуровневые языки.

Проект OSTIS, исследуемый в рамках работы, предоставляет только низкоуровневый язык программирования SCP, сложность и оригинальность которого могут отпугнуть разработчиков ПО. Таким образом, тема исследования в условиях активного использования интеллектуальных технологий становится очень актуальной.

На этапе анализа предметной области были поставлены следующие задачи: выделить ключевые понятия, проанализировать известные модели обработки знаний и определить основные требования к проекту. Основными требованиями к семантической модели обработки знаний в рамках проекта OSTIS стали наличие высокоуровневого интерфейса программирования и высокая производительность вычислений.

Этап разработки семантической модели представляет собой включает в себя обзор принципов работы машины обработки знаний проекта OSTIS,

исследование многоагентных систем и агентов проекта OSTIS. Эта информация необходима для грамотного проектирования высокоуровневого интерфейса программирования приложений, который будет взаимодействовать с многоагентной структурой машины обработки знаний. Основой для высокоуровневого интерфейса является низкоуровневый язык SCP, который относится к процедурным графовым языкам программирования.

На этапе реализации была представлена документация высокоуровневого интерфейса для языка SCP. Предоставленное сравнение объемов кода, которые нужны для выполнения определенной функции на высокоуровневом и низкоуровневом языке, доказывает исключительную необходимость высокоуровневого интерфейса программирования.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

По результатам выполненного исследования становится очевидной необходимость внедрения высокоуровневого языка программирования в состав проекта OSTIS.

Преимущества, которые дает использование высокоуровневого языка программирования для обработки знаний:

- ускоряется разработка программного обеспечения в рамках проекта OSTIS;
- снижается порог вхождения в проект, так как синтаксис разработанной модели схож с широкораспространенными языками;
- уменьшается количество возможных ошибок в коде;
- логика приложений становится гораздо более понятной как самому программисту, так и читателям кода.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

1-А. Азаренко Е.Д., Герасимчук А.А. Представление картографической информации в интерфейсе справочной системы // Информационные технологии и управление / сб. материалов 49-й научно-технической конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Минск. — Минск: БГУИР, 2013.

2-А. Азаренко Е.Д. Семантические модели построения языков высокого уровня, ориентированных на обработку знаний // Информационные технологии и управление / сб. материалов 51-й научно-технической конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Минск. — Минск: БГУИР, 2015.

3-А. Азаренко Е.Д. Языки программирования, ориентированные на обработку знаний // сб. материалов конференции Белорусско-китайского молодежного инновационного форума «Новые горизонты 2015», Минск. — Минск: БНТУ, 2015. — с. 16–17.

Библиотека БГУИР