

УНИФИЦИРОВАННАЯ СЕМАНТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИН ОБРАБОТКИ ЗНАНИЙ

*Д. В. Шункевич, **И. Б. Фоминых, **О. Л. Моросин

*Кафедра интеллектуальных информационных технологий, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

**Кафедра прикладной математики, ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ»

Минск, Республика Беларусь

Москва, Россия

E-mail: shunkevichdv@gmail.com

Рассматривается подход к унификации процесса проектирования машины обработки знаний компьютерных систем, управляемых знаниями.

ВВЕДЕНИЕ

Машина обработки знаний является важнейшим компонентом любой интеллектуальной системы, во многом определяющим функционал всей системы в целом, ее способность решать задачи различных классов. Исторически можно выделить два основных подхода к построению машины обработки знаний.

Первый подход предполагает наличие в системе фиксированной машины обработки знаний (например, машины логического вывода), к которой впоследствии добавляется база знаний, наполнение которой определяется предметной областью, в которой должна работать система. Такой подход как правило используется для разработки относительно несложных систем.

Второй подход, широко используемых в настоящее время, предполагает наличие программных средств доступа к информации, хранящейся в некоторой базе, совместимых с различными популярными языками программирования. Структура всей машины обработки, построенной на базе таких средств, определяется разработчиком в каждом конкретном случае и не фиксируется какими-либо стандартами. Такой подход обладает большей гибкостью, но отсутствие унификации в структуре и процессе проектирования машины приводит к отсутствию совместимости компонентов машин, созданных разными разработчиками, большому количеству дублирований одних и тех же решений, повышению накладных расходов в процессе разработки и поддержки машины.

Одной из целей разработки Технологии OSTIS [1] является унификация моделей, методов и средств проектирования различных компонентов компьютерных систем, основанных на знаниях (ostis-систем). В предлагаемой статье рассматривается унифицированная модель процесса проектирования машин обработки знаний любой ostis-системы.

Описываемая модель процесса проектирования опирается на унифицированную структуру машины обработки знаний ostis-системы, по-

дробно рассмотренную в [2]. Указанная структура предполагает, что машина обработки знаний любой ostis-системы рассматривается как коллектив агентов, взаимодействующих посредством общей графодинамической памяти (sc-агентов). При этом в структуре машины можно выделить несколько уровней иерархии, на каждом из которых осуществляется стыковка и отладка компонентов более низкого уровня, что позволяет выделить в процессе проектирования каждой машины фиксированное число этапов.

Кроме того, в рамках Технологии OSTIS используется общая методика компонентного проектирования ostis-систем, предполагающая наличие библиотеки различных готовых компонентов ostis-систем. Структура такой библиотеки и типология компонентов рассмотрены в работе [3]

I. МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИН ОБРАБОТКИ ЗНАНИЙ

Рассмотрим подробнее каждый из этапов процесса проектирования.

Этап1. Формирование требований и спецификация машины обработки знаний. На данном этапе необходимо четко выделить задачи, которые должна решать проектируемая машина обработки знаний, продумать предполагаемые способы их решения и на основе данного анализа определить место будущей машины обработки знаний в общей иерархии машин, предлагаемой в рамках Технологии OSTIS. При правильной классификации существует вероятность того, что в составе библиотеки компонентов уже есть реализованный вариант требуемой машины.

Этап2. Формирование коллектива sc-агентов, входящих в состав разрабатываемой машины. В случае, когда найти в библиотеке готовую машину обработки знаний, удовлетворяющую всем предъявляемым требованиям, не представляется возможным, необходимо выделить и специфицировать все компоненты такой машины. Результатом данного этапа является перечень полностью специфициро-

ванных sc-агентов, которые войдут в состав разрабатываемой машины, с их иерархией вплоть до атомарных sc-агентов. В рамках данного этапа очень важно проектировать коллектив агентов таким образом, чтобы максимально задействовать уже имеющиеся в библиотеке многократно используемые компоненты, а при отсутствии нужного компонента – иметь возможность включить его в библиотеку после реализации.

При разработке перечня агентов (в том числе – их спецификаций) необходимо соблюдать ряд принципов:

- Каждый разрабатываемый sc-агент должен быть по возможности предметно независим. Sc-агент, разработанный с учетом указанного требования, может быть использован при проектировании большего числа otis-систем, чем в случае, если бы он был реализован с ориентацией на конкретную частную предметную область.
- Не стоит путать понятия sc-агент и агентная программа (в том числе – агентная scr-программа). Взаимодействие sc-агентов осуществляется исключительно через общую память, каждый sc-агент реагирует на появление в sc-памяти некоторой структуры. Таким образом, каждому sc-агенту соответствует некоторое условие инициирования, и одна агентная программа, которая запускается автоматически при возникновении в sc-памяти соответствующего условия инициирования.
- Каждый sc-агент должен самостоятельно проверять полноту соответствия своего условия инициирования текущему состоянию sc-памяти.
- Необходимо помнить, что неатомарный sc-агент с точки зрения других sc-агентов, не входящих в его состав, должен функционировать как целостный sc-агент.
- Фактическим инициатором запуска sc-агента посредством общей памяти (автором соответствующей конструкции) может быть как непосредственно пользователь системы, так и другой sc-агент. При этом это никак не должно отражаться в работе самого sc-агента. Необходимость вывода (трансляции) какого-либо фрагмента базы знаний пользователю отслеживается специальными sc-агентами пользовательского интерфейса.

Этап 3. Разработка алгоритмов атомарных sc-агентов. В рамках данного этапа необходимо продумать алгоритм работы каждого разрабатываемого атомарного sc-агента. Разработка алгоритма подразумевает выделение в нем логически целостных фрагментов, которые могут быть реализованы как отдельные scr-программы, в том числе, выполняемые параллельно. Таким образом, появляется необходимость говорить не только о Библиотеке многократно используемых абстрактных sc-агентов,

но и Библиотеке многократно используемых программ обработки sc-текстов на различных языках программирования, в том числе Библиотеке многократно используемых scr-программ. Благодаря этому, часть scr-программ, реализующих алгоритм работы некоторого sc-агента может быть заимствована из соответствующей библиотеки.

Этап 4. Разработка scr-программ.

Конечным этапом непосредственно разработки является реализация специфицированных ранее scr-программ или, при необходимости, программ, реализуемых на уровне платформы.

Этап 5. Верификация разработанных компонентов. Верификация разработанных компонентов может осуществляться как вручную, так и с использованием специфицированных средств, входящих в состав подсистемы проектирования машин обработки знаний по Технологии OSTIS.

Этап 6. Отладка разработанных компонентов. Исправление ошибок. Этап отладки разработанных компонентов в свою очередь можно также условно разделить на более частные этапы:

- отладка отдельных scr-программ или программ, реализуемых на уровне платформы;
- отладка отдельных атомарных sc-агентов;
- отладка неатомарных sc-агентов, входящих в состав машины обработки знаний;
- отладка всей машины обработки знаний;

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе предложен подход к унификации процесса проектирования машины обработки знаний компьютерных систем, управляемых знаниями, позволяющий существенно снизить накладные расходы при их разработке и повысить уровень интегрируемости таких машин.

Работа выполнена по поддержке БРФФИ в рамках проекта «Формализация темпоральных рассуждений в интеллектуальных системах» (договор №Ф16Р-102).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голенков, В. В., Гулякина, Н. А. Семантическая технология компонентного проектирования систем, управляемых знаниями. В сб.: Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем (OSTIS-2015): материалы Междунар. научн.-техн. конф. Минск. – Минск: БГУИР, 2015.
2. Шункевич, Д. В. Машина обработки знаний интеллектуальной метасистемы поддержки проектирования интеллектуальных систем. В сб.: Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем (OSTIS-2014): материалы Междунар. научн.-техн. конф. Минск. – Минск: БГУИР, 2014.
3. Шункевич, Д. В. и др. Средства поддержки компонентного проектирования систем, управляемых знаниями. В сб.: Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем (OSTIS-2015): материалы Междунар. научн.-техн. конф. Минск. – Минск: БГУИР, 2015.