

# ОНТОЛОГИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ НАД ОБЩЕЙ ПАМЯТЬЮ

\*А. В. Губаревич, \*\*М. Н. Святкина, \*Д. В. Шункевич

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

\*\*Кафедра "Компьютерные системы автоматизации производства МГТУ им. Н.Э. Баумана  
Минск, Республика Беларусь

Москва, Россия

E-mail: shunkevichdv@gmail.com

*В статье рассматривается фрагмент онтологии предметной области действий, описывающей поведение интеллектуальных агентов над общей памятью, ориентированных на обработку семантических сетей. В частности, рассматриваются формальные средства описания различных этапов жизненного цикла, которые проходит каждое действие, выполняемое одним агентом или коллективом агентов.*

## ВВЕДЕНИЕ

Данная работа рассматривает набор ключевых узлов графодинамической машины, которые используются для описания действий при решении различных задач агентами над общей памятью [1]. Более подробно формальные средства, используемые при проектировании баз знаний и машин обработки знаний технологии OSTIS описаны в ее документации [2].

### I. Понятие Типологий Действий

Каждое **действие** обозначает некоторое преобразование, выполняемое некоторым sc-агентом (или коллективом sc-агентов) и ориентированное на преобразование sc-памяти или внешней среды. Спецификация действия после его выполнения может быть включена в протокол решения некоторой задачи.

Во множество действий входят знаки действий самого различного рода, семантика каждого из которых зависит от конкретного контекста, т.е. ориентации действия на какие-либо конкретные объекты и принадлежности действия какому-либо конкретному классу действий.

В зависимости от состояния процесса выполнения того или иного действия, действия могут попасть во множество настоящих сущностей, а также прошлых сущностей, успешно выполненных действий, безуспешно выполненных действий. Предполагается, что любое действие, выполняемое каким-либо sc-агентом, направлено на решение какой-либо задачи. При этом явное указание действия и его связи с конкретной задачей может не всегда присутствовать в памяти. Некоторые задачи могут решаться определенными агентами перманентно, например, оптимизация базы знаний, поиск некорректностей и т.д., и для подобных задач не всегда есть необходимость явно формулировать sc-структуру, обозначающую задачу.

### II. Типология Действий с точки зрения Жизненного Цикла

Во множество **иницированных действий** входят действия, выполнение которых инициировано в результате какого-либо события.

В общем случае, действия могут быть инициированы по следующим причинам:

- действие инициировано явно путем проведения соответствующей sc-дуги принадлежности каким-либо sc-агентом (заказчиком\*). В общем случае действие может быть инициировано как внутренним sc-агентом системы, так и пользователем при помощи соответствующего пользовательского интерфейса. При этом, спецификация действия может быть сформирована одним sc-агентом, а собственно добавление во множество инициированных действий может быть осуществлено позже другим sc-агентом;
- действие инициировано в результате того, что одно или несколько действий, предшествовавших данному в рамках некоторой декомпозиции стали прошлыми сущностями (процедурный подход). С точки зрения данного подхода, действия можно классифицировать на действия, выполняемые после завершения хотя бы одного из предыдущих (т.е., по сути, дизъюнкцию действий) и действия, выполняемые после завершения всех предыдущих (т.е., по сути, конъюнкцию действий);
- действие инициировано в результате того, что в памяти системы появилась конструкция, соответствующая некоторому условию инициирования sc-агента, который должен выполнить данное действие (декларативный подход) Следует отметить, что декларативный и процедурный подходы можно рассматривать как две крайности, использование только одной из которых не является удобным и целесообразным. При этом, например, принципы инициирования

по процедурному подходу могут быть полностью сведены к набору декларативных условий инициирования, но как было сказано, это не всегда удобно и наиболее рациональным будет комбинировать оба подхода в зависимости от ситуации.

По сути, попадание некоторого действия во множество инициированных действий говорит о том, что спецификация данного действия, полностью сформирована, т.е. никаких дополнительных элементов, необходимых для решения поставленной задачи, не требуется, и соответствующий sc-агент (либо коллектив sc-агентов) может приступить к выполнению действия. Однако стоит отметить, что с точки зрения исполнителя такая спецификация действия в общем случае может оказаться недостаточной или некорректной.

Во множество **отложенных действий** входят действия, которые уже были инициированы, однако их выполнение невозможно по каким-либо причинам, например в случае, когда у исполнителя в данный момент есть более приоритетные задачи.

Во множество **настоящих сущностей** входят действия, к выполнению которых приступил какой-либо из соответствующих sc-агентов.

Попадание действия в данное множество говорит о следующем:

- рассматриваемое действие уже попало во множество инициированных действий.
- в системе существует как минимум один активный sc-агент, условие инициирования которого соответствует спецификации данного действия.

После того, как собственно процесс выполнения завершился, действие должно быть удалено из множества настоящих сущностей и добавлено во множество прошлых сущностей или какое-либо из его подмножеств.

Во множество **прошлых сущностей** попадают действия, выполнение которых с точки зрения завершено с точки зрения sc-агента, осуществлявшего их выполнение. В зависимости от результатов конкретного процесса выполнения, рассматриваемое действие может стать элементом одного из подмножеств множества прошлых сущностей.

Во множество **успешно выполненных действий** попадают действия, выполнение которых успешно завершено с точки зрения sc-агента, осуществлявшего их выполнение, т.е. достигнута поставленная цель, например, получены решение и ответ какой-либо задачи, успешно преобразована какая-либо конструкция и т.д.

Если действие было выполнено успешно, то, в случае действия по генерации каких-либо знаний, к действию при помощи связки отношения результат\* приписывается sc-конструкция, описывающая результат выполнения указанного действия. В случае, когда действие направлено

не только на генерацию знаний, а на какие-либо другие изменения базы знаний, sc-конструкция, описывающая результат действия, формируется в соответствии с правилами описания истории изменений базы знаний.

В случае, когда успешное выполнение действия приводит к изменению какой-либо конструкции в sc-памяти, которое необходимо занести в историю изменений базы знаний или использовать для демонстрации протокола решения задачи, то генерируется соответствующая связка отношения результат\*, связывающая задачу и sc-конструкцию, описывающую данное изменение.

Во множество безуспешно выполненных действий попадают действия, выполнение которых не было успешно завершено с точки зрения sc-агента, осуществлявшего их выполнение, по каким-либо причинам.

Можно выделить две основные причины, по которым может сложиться указанная ситуация: соответствующая задача сформулирована некорректно;

- формулировка соответствующей задачи корректна и понятна системе, однако решение данной задачи в текущий момент не может быть получено за удовлетворительные с точки зрения системы или пользователя сроки.

Для того, чтобы оценить трудоемкость решения задачи и объективную возможность получить решение в текущем состоянии системы необходимо наличие в системе специально ориентированных на это sc-агентов.

Для конкретизации факта некорректности формулировки задачи можно выделить ряд более частных классов безуспешно выполненных действий, например:

- действие, спецификация которого противоречит другим знаниям системы (например, не выполняется неравенство треугольника);
- действие, при спецификации которого использованы понятия, неизвестные системе;
- действие, выполнение которого невозможно из-за недостаточности данных (например, найти площадь треугольника по двум сторонам);
- и другие

Для конкретизации факта безуспешности выполнения некоторого действия в системе могут также использоваться дополнительные подмножества данного множества, при необходимости снабженные естественно-языковыми комментариями.

1. Документация. Технология OSTIS. [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ims.ostis.net/>
2. Тарасов, В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям / В.Б. Тарасов; – М.: Изд-во УРСС, 2002.