

**БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕХНОЛОГИИ КОМПОНЕНТНОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИН ОБРАБОТКИ ЗНАНИЙ СИСТЕМ  
ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

*Д.В. Шункевич*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
Минск, Беларусь, shu.dv@tut.by*

Abstract. This article describes some main concepts of a technology of knowledge processing machine design within the bounds of OSTIS project, such as task solution strategy and logical inference operations. Also coordination agents and algorithms of their operating are considered.

**Введение.** В данной работе рассматриваются некоторые базовые понятия технологии машин обработки знаний, представленной в рамках открытого проекта OSTIS [1], в частности понятия стратегии решения задач и операции логического вывода. Также рассматриваются специализированные агенты-координаторы. В рамках каждого координатора возможно использование принципа векторного параллелизма. Действительно, набор стратегий решения или операций логического вывода, по сути, представляет собой вектор. Каждый элемент данного вектора может быть рассмотрен по отдельности и активирован независимо от других в асинхронном режиме. Это позволяет говорить о возможности параллельного использования в рамках решения одной задачи нескольких стратегий, операций логического вывода, операций верификации и интеграции знаний. Таким образом, можно считать, что каждый из агентов-координаторов реализует концепцию агента-супервизора, рассматриваемого в теории МАС, т.е. некоторого метаагента, основной задачей которого является координация действий других агентов [2]. Также в данной работе рассматриваются принципы работы некоторых агентов-координаторов. Рассматриваемая технология может найти широкое применение при проектировании интеллектуальных систем различного назначения, в том числе и обучающих, что существенно повысит уровень качества дистанционного обучения по различным дисциплинам, а также повысит интерес учащихся к самому процессу обучения.

**1. Понятие стратегии решения задач.** Стратегия решения задачи – общий, недетализированный план решения задачи, способ достижения поставленной цели.

В процессе решения одной задачи могут быть параллельно использованы несколько стратегий решения задач. Для обеспечения такой возможности для каждой из стратегий необходимо наличие формального описания или семантической спецификации соответствующей стратегии. Описание формального языка спецификации агентов машин обработки знаний и примеры его использования приводятся в работе [3].

**2. Понятие операции логического вывода.** Под операцией логического вывода понимается некоторый sc-агент, который получает на вход теоретико-множественную пару  $\langle S, O \rangle$ , где

S - логическое утверждение произвольной конфигурации

O - совокупность объектов, в семантической окрестности которых необходимо применить утверждение S.

Целью такого агента является генерация в памяти новых знаний на основании уже имеющихся, т.е. по сути, применение утверждения S.

Наличие в системе разнообразных операций логического вывода позволяет ей применять для решения задач различные правила логического вывода, от самых простых, таких как Modus ponens и Modus tollens, до более сложных.

По аналогии со стратегиями решения задач, операции логического вывода также имеют описание в виде семантической спецификации, необходимое для координации работы операций агентом-координатором операций логического вывода. При этом, анализируя семантическую спецификацию каждой из операций, данный агент может получить следующую информацию:

– Тип логических утверждений, для работы с которыми предназначена данная операция.

– Конкретная структура логического утверждения заданного типа, в случае, если операция предназначена для обработки утверждений более конкретного вида (например, имплицативных утверждений, обе части которых представляют собой атомарные формулы).

– Приоритет использования данной операции по отношению к другим. Может вычисляться автоматически в зависимости от сложности обрабатываемого утверждения или задаваться вручную проектировщиком системы.

Описание формального языка спецификации агентов машин обработки знаний и примеры его использования приводятся в работе [3].

**3. Алгоритм работы менеджера стратегий решения задач.** Основной задачей менеджера стратегий решения задач является поиск имеющихся стратегий решения, анализ их семантических спецификаций и запуск одной или нескольких стратегий для решения текущей задачи. При этом запуск возможен как в последовательном, так и в параллельном режиме, в зависимости от вида конкретной задачи. Приоритет использования стратегий также определяется видом задачи, при этом использование некоторых стратегий может оказаться вообще нецелесообразным в данном случае. Например, использование методов индуктивного вывода в геометрических задачах вряд ли будет обоснованным.

**4. Алгоритм работы менеджера операций логического вывода.** Основной задачей менеджера операций логического вывода является поиск имеющихся операций логического вывода, анализ их семантических спецификаций и запуск одной или нескольких операций для решения текущей задачи. Выбор операции обусловлен в первую очередь видом утверждения, на основании которого требуется осуществить логический вывод. Приоритет использования различных операций для обработки одного и того же утверждения определяется вопросами производительности – более предпочтительно использование более частных операций логического вывода, при условии, что это возможно. Теоретически, совокупность операций логического вывода могла бы корректно функционировать и в отсутствие соответствующего менеджера. Однако такой принцип работы потребовал бы значительного усложнения языковых средств синхронизации между операциями и не позволил бы устанавливать приоритеты использования операций в зависимости от ситуации.

#### *Литература*

1. Проект OSTIS [Электронный ресурс]. Минск, 2013. – Режим доступа: <http://ostis.net/>. – Дата доступа: 04.11.2013.
2. Тарасов, В. Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям / В.Б. Тарасов; – М. :Изд-во УРСС, 2002 – 352 с.
3. Шункевич Д.В. Модели и средства компонентного проектирования машин обработки знаний на основе семантических сетей. В сб.: Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем (OSTIS-2013): материалы Междунар.научн.-техн.конф. Минск, 21-23 февраля 2013 г. – Минск: БГУИР, 2013.