

МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ КРУПНОМАСШТАБНЫМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОНТОЛОГИЙ

Горюнова В.В.

*Пензенский государственный технологический университет,
Россия, г. Пенза, ул. Гагарина д.11*

gvv17@mail.ru

Аннотация: В статье представлен краткий анализ развития требований к процессам управления крупномасштабными производствами. Рассматриваются методы поддержки принятия решений с использованием онтологически-систематизированного подхода при создании интеграционных интеллектуальных сред, при котором крупномасштабное производство анализируется в рамках системной парадигмы, а результаты этого анализа фиксируются в виде описания некоторой системы, обладающей целенаправленностью на уровне элементов, определяемых как онтологические модули.

Ключевые слова: крупномасштабные системы, компьютерные онтологии, предметная область, онтологические блоки, онтологические модули, сети Петри, интеллектуальные информационные среды

Введение

Крупномасштабное производство принято рассматривать как сложное, технологическое и социальное явление, которое может быть адекватно представлено в рамках нескольких подходов или одного комплексного подхода [1-2]. Как правило, крупномасштабное производство анализируется в

рамках системной парадигмы, а результаты этого анализа фиксируются в виде описания некоторой системы, которая обладает целенаправленностью и состоит из целенаправленных элементов [3]. Именно это положение обуславливает сложность моделирования крупномасштабных систем, в связи с тем, что каждый целенаправленный элемент крупномасштабной системы необходимо анализировать «по-своему». Т.е. сложность моделирования крупномасштабных систем вызвана тем, что целенаправленность системы в целом плохо согласуется с целенаправленностью ее элементов.

В статье предлагается использование комбинированного онтологически-систематизированного подхода при принятии решений по управлению крупномасштабными производствами.

1 Краткий анализ требований к процессам поддержки принятия решений и формальное представление компьютерных онтологий интегрированных сред управления крупномасштабными производствами

Онтология трактуется как точное (явное) описание концептуализации знаний, представленное в виде множества используемых понятий (концептов) и набора синтагматических и парадигматических отношений [4]. Отношения синонимии, омонимии, полисемии, обобщения «род-вид», агрегации «целое-часть», причинно-следственные и другие отношения относятся к парадигматическим отношениям. Эти отношения превращают словарь понятий (концептов, категорий) в тезаурус. Семантические ограничения, в виде аксиом или логических правил, которые позволяют правильно строить переменные отношения понятий в конкретном контексте решения задачи, являются синтагматическими отношениями.

Анализ эволюции требований к процессам управления в организации показал, что число новых задач, обусловленных все убыстряющимися изменениями внешней информационной среды и их внутреннего состояния, неуклонно возрастает. Возрастают требования к оперативности принятия как экономических, так и информационных управленческих решений в условиях быстроменяющейся обстановки и огромного количества данных поступающих из разнообразных источников. Формирование целевых стратегий рассматривается в очень большом числе работ, краткий обзор который представлен в [5]. Среди выделяют несколько основных направлений, которые рассматривают как различные школы для выбора целевой стратегии системы: школы планирования, позиционирования, предпринимательства, обучения, власти, внешней среды, дизайна, конфигурации, когнитивной школы.

2 Поддержка принятия решений по управлению крупномасштабными производствами с использованием онтологически-систематизированного подхода

Коллективное использование знаний предполагает объединение и распределение источников знаний по различным субъектам, а, следовательно, и решение организационных вопросов администрирования и оптимизации деловых процессов, связывающих отдельных пользователей.

Состав источников знаний определяется в принципе, конкретные источники знаний, особенно внешние источники знаний, могут добавляться по мере развития проекта.

Каждый целенаправленный элемент крупномасштабной системы необходимо анализировать особым образом. При этом многоаспектное моделирование крупномасштабных производств предполагает разработку формализма, позволяющего моделировать и исследовать результаты мультипроблемного анализа соответствующей предметной области [6]. Многоаспектная модель строится как формальный язык, предназначенный для многоаспектного выражения понятий предметной области. Основной целью онтологически-систематизированного подхода является создание, исследование и использование средств, позволяющих представлять каркас формальных моделей, воспринимаемых как совокупность взаимосвязанных и взаимодополняющих описаний одной и той же предметной области, оставляющих единое целое. При этом для создания такого каркаса необходимо использовать методологию мультипроблемного анализа и технологию модульного многоаспектного моделирования.

Онтологически-систематизированные методы поддержки принятия решений по организации крупномасштабных производств основываются на понятии формальной теории. Формальной теорией называется множество теорем, которое замкнуто относительно правил вывода. На практике же любая теория ограничена своей областью применения и даже в этой области, как правило, неполна, т.е. может порождать наряду с достоверными предсказаниями и неадекватные результаты. Кроме того, попытка решить проблему неполноты путем расширения существующей теории почти всегда приводит к концептуальной противоречивости. Всякая формальная теория определяется формальным языком, порождающим формулы, имеющие смысл с точки зрения этой теории, и совокупностью теорем,

интерпретируемых в некоторой предметной области как выполнимые. Для конструктивного построения формальной теории фиксируется конечный алфавит, определяется перечислимое множество формул, выделяется разрешимое множество аксиом, задается конечное множество правил вывода, позволяющие получать новые формулы (теоремы) на базе имеющихся.

При онтологически систематизированном подходе для каждой активной проблематики необходимо выявлять сущности предметной области, соотносимые с некоторыми понятиями. Приёмы формализации знаний нужно осуществить путем описания способов выражения и интерпретации понятий, а в качестве формы документирования следует использовать понятийные структуры (онтологические образы), в которых задаются способы абстрагирования понятий. Носителем понятийной структуры является множество понятий, а ее сигнатурой – множество отображений обобщения, типизации, агрегации и ассоциации. Известно, что перечисленных абстракций достаточно для выражения любой взаимосвязи понятий описания на его основе формализуемых знаний. Для каждого понятия из понятийной структуры задается его синтаксис и семантика. Под онтологическим образом подразумевается совокупность понятий, для которых заданы способы их образования (абстрагирования).

Синтаксис понятия описывается в виде одной или нескольких форм его выражения, а семантика – как одна или множество именованных прагматик, определяющих интерпретации каждой формы выражения понятия в тексте. Имя прагматики определяет целевой аспект, в рамках которого интерпретируется каждая форма выражения понятий. Для описания семантики многоаспектной модели используется метод семантической индукции, заключающийся в использовании семантических категорий, которые определяются по мере необходимости, в процессе описания продукционно-событийной (*PS*) модели, по этапам жизненного цикла продукции.

Онтологически-систематизированный анализ предметной области, как и любая методология анализа предметной области и принятия решений определяет приемы выявления значимых объектов (сущностей), методы формализации знаний и формы документирования результатов.

Суть модульно-онтологической системной технологии заключается в том, что для каждой проблематики создается свой, присущий только этой проблематике каркас формальных описаний наборов правил (декларативных модулей), которые объединяясь, создают концептуальное описание предметной области.

Онтологически-систематизированный подход позволяет выполнить понятийный анализ проблемной области для каждой активной проблематики и найти ее понятийную структуру. Получившиеся в результате онтологически-систематизированного анализа понятийные структуры объединяются и образуют онтологию предметной области. Решение общей задачи онтологического системного моделирования задается в виде ситуационного описания – совокупности имеющих место фактов (суждений) и решения (свойства решения) стоящей прикладной задачи в форме допустимых для созданного итогового языка выражений (умозаключений). При этом статическая структура распределенной сети онтологических модулей определяет «стратегию» процессов управления, а динамический механизм процессов «тренинга» описывает «альтернативу» операционных процессов в онтологических модулях. Отображение задается схемой функционирования Ttgramm и определяет онтологический образ.

Предметом исследований модульной онтологической системной технологии являются, методы декларативного динамического моделирования процессов управления крупномасштабным производством на основе математического аппарата сетей Петри и систем продукций[7].

При применении и использовании модульной онтологической системной технологии к разработке ИИС используется комплексный подход, учитывающий критериальные значения показателей включаемых в онтологические блоки (декларанты). Продукционно-событийная (*PS*) модель является доступным для эксперта предметной области средством формирования концептуальных спецификаций объектов и средств автоматизации по этапам жизненного цикла продукции, определяя по - этапную динамику вертикального управления по цепочкам понятий U_i , формирующим образы соответствующих *PS* –моделей.

Объединение полученных при онтологическом анализе некоторой предметной области понятийных структур, способов выражения и интерпретации понятий рассматривается как ее каркасная модель, состоящая из декларативных модулей.

Характерной особенностью ИИС является, то что числе все переходы могут выполняться параллельно (параллельная работа предприятий, цехов и отделов предприятия и т.д.). В процессах k -го и всех нижестоящих уровней ($i \geq k$) из-за наличия жестких технологических связей операции выполняются в фиксированном порядке. Но, среди уровней существует такой k -й уровень иерархии, что в процессах вышестоящих уровней ($i < k$) переходы выполняются в свободном (произвольном) порядке, зависящем только от складывающейся ситуации.

Целевые процессы (задачи), взаимодействуют между собой и с внешним окружением системы посредством потоков (информационных, материальных, финансовых и др.). Потоки соответствуют объектам (заказы, изделия и их компоненты, перемещаемые грузы), и ресурсам, поддерживающим жизнедеятельность производства (сырье, энергия, человеческий фактор) [8].

Заключение

В результате приближения методов формализации прикладных знаний к постановке и решению стоящих прикладных задач следует ожидать повышение качества и эффективности формального моделирования крупномасштабных производств и оптимизации принятия решений по их управлению.

Литература

1. Трахтенгерц Е.А, Компьютерные методы реализаций экономических и информационных управляющих решений. М:- изд. Синтег, том. 1, 2009, 172.
2. Кульба В.В., Информационная безопасность системы организационного управления. Теоретические основы. Наука, 2006. 132 с.
3. Горюнова В.В., Логический базис, сведения о знаках в интеллектуальных информационных системах. Учебное пособие, «Логическая основа представления знаний в интеллектуальных информационных системах. Учебное пособие "- Пенза, изд. ПГУАС, 2005, с. 267
4. Sowa, J. Building, Sharing and Merging Ontologies. - <http://www.jfsowa.com/ontology/ontoshar.htm> (Valid on 07.03.2015)
5. А.В. Палагин К вопросу о системно-онтологической интеграции знаний предметной области / А.В. Палагин Н.Г. Петренко. - Математические машины и системы, 2007. - №3,4. - С. 63-75
6. А.И. Башмаков Интеллектуальные информационные технологии: Прос. Пособие / А.И. Башмаков И.А. Башмаков. - Москва: Изд-во - в МГТУ им. Новая Англия Бауман, 2005. – 304с.
7. В.В. Горюнова, Модульная онтологическая технологическая технология в управлении промышленными процессами. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика . №2, 2008, С. 59-64.
8. В.В. Горюнова, Декларативное моделирование и анализ концептуальных спецификаций эксплуатационно-технологических процессов в машиностроении. Известия ВУЗОВ. Поволжский регион . Технические науки , №2 2009. С.124-133