

**Горюнова Валентина Викторовна**

Пензенский артиллерийский инженерный институт.

E-mail: gvv17@ya.ru.

440028, г. Пенза, ул. Беляева, д. 33, кв.17, тел.: (905)3675366.

Доцент, к.т.н.

**Gorjunova Valentina Victorovna**

Penza artillery engineering institute.

E-mail: gvv17@ya.ru.

Street Beljaeva, d.33 sq. 17, Penza, 440028, Russia, Phone: (905)3675366.

Assistant professor, Cand. Eng. Sc.

**Володин Константин Игоревич**

Пензенская государственная технологическая академия.

E-mail: gvv17@ya.ru.

440605, г. Пенза, пр. Байдукова 1-а, тел.(905)3650856.

Аспирант.

**Volodin Konstantin Igorevitch**

Penza state technological academy.

E-mail: gvv17@ya.ru.

Bajdukova avenue, 1, Penza, 440605, Russia, Phone: (905)3650856.

Post-graduate student.

УДК 004.89.002.53

**В.В. Горюнова****РАЗРАБОТКА СОБЫТИЙНО-ПРОДУКЦИОННОЙ МОДЕЛИ  
ОНТОЛОГИЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

*В статье представлены аспекты разработки онтологий диагностических систем на основе математического аппарата сетей Петри и систем производств. Рассматриваются аспекты модульной онтологической системной технологии (МОСТ-технологии), определяющей механизм проектирования, функционирования и разработки декларативных онтологических модулей (ДОМ).*

*Онтологии; декларативное моделирование; базы знаний; сети Петри; производственные системы.*

**V.V. Goryunova****DEVELOPMENT OF EVENT-DRIVEN PRODUCTION MODELS OF  
ONTOLOGY**

*In this article the aspects of development of ontology are presented on the basis of the body of mathematics of Petri nets and production systems. The aspects of the modular ontological system technology (MOST – TECHNOLOGY), determining the mechanism of design, function and development of the declarative ontological model are considered (DOM).*

*Ontology; declarative modeling; bases of knowledge; petri nets; production systems.*

**Введение.** Понятие онтологии и онтологического анализа вошли в процедуры и стандарты моделирования производственных, эксплуатационно-технологических процессов и диагностических процессов. Онтологическое иссле-

дование сложных систем позволяет накопить ценную информацию об их работе, результаты анализа которой имеют решающее значение для проведения процесса реорганизации существующих и построении новых систем. Практическая разработка онтологических структур функциональной диагностики показала, что системы обработки знаний производного типа (производные системы) [1] являются хорошим средством создания онтологий, использующих базы знаний сложной структуры, и в настоящее время заметно стремление применять производные системы для широкого круга задач инженерии онтологий.

Модификация базовых структур производных систем при решении задач инженерии онтологий проводится в двух основных направлениях. Первое – исследование общих принципов и теории производных систем, направленное на дальнейшее развитие архитектуры и мощности систем, в основе которых лежат онтологические представления. Второе – разработка конкретных онтологических систем, являющихся специализированными реализациями онтологий.

**Требования к реализации событийно-производных моделей онтологий.** Обычно под системой обработки знаний производного типа (производной системой) имеется в виду определенный метод организации вычислительного процесса, при котором программа преобразования некоторой информационной структуры  $S$  задается в виде организованного или неорганизованного множества правил-производных, каждое из которых представляет собой пару: «Условие применимости  $\rightarrow$  действие». Условие применимости правила специфицирует некоторые требования к текущему состоянию структуры  $S$ , а действие содержит описание тех операций над  $S$ , которые надо произвести, если  $S$  удовлетворяет этим требованиям.

Общая постановка задачи при использовании производных систем для создания онтологий формулируется следующим образом. Задается текущее управляющее состояние (*поток*) и целевое поисковое состояние (*образ*). Взаимодействие потоков и образов порождает последовательность *событий* в онтологической системе. Система на основе заложенных в нее производных знаний ищет возможные пути достижения поискового целевого состояния для *образа* по текущему управляющему состоянию *потока*. Событийно-производная модель представляет новую стратегию управления поиском решений в пространстве *событий* на основе формального аппарата сетей Петри: процедура разрешения конфликта сводится к проверке активированных параллельных производных на корректность, осуществляемой известными алгоритмами анализа сетей Петри [2].

Интерпретатор представляет собой ту часть производной системы, которая наиболее широко варьируется в разных программных проектах, но в общем виде его можно рассматривать как поисковый процесс, состоящий из двух фаз: выбора производной и ее применения. При выборе каждой новой производной и осуществляемом при этом поиском по образцу происходит полная переоценка текущего управляющего состояния системы (*события*). Таким образом, производная система должна чутко реагировать на любые изменения событий в вычислительной среде и при необходимости менять свое поведение в течение одного цикла. С другой стороны, такая гибкость системы требует дополнительных затрат времени для переоценки состояния базы. Эти требования удовлетворяются при использовании графового представления событийно-производной модели, в качестве надстройки к интерпретатору и правил выполнения сетей Петри, в качестве стратегии управления.

$N$  – сеть Петри специального вида [3],  $N = \langle P, T, I, O, M_0 \rangle$ ,

где  $P = \{p_i / i=1-n\}$  – множество позиций;  
 $T = \{t_i / i=1-m\}$  – множество переходов;  
 $I = P * T \rightarrow \{0,1\}$  – входная функция инцидентности;  
 $O = T * P \rightarrow \{0,1\}$  – выходная функция инцидентности;  
 $M0: P \rightarrow \{0,1\}$  – начальная маркировка;

$S$  – множество декларативных информационных образов, представляемых таблицами,  $S = \{s_i / i=1-n\}$ ;

$F$  – множество логических формул,  $F = \{f_i / i=1-n\}$ ;

$a: P \rightarrow S$  – отображение, задающее "нагрузку" позиций сети информационными сущностями;

$b: T \rightarrow F$  – отображение, задающее "нагрузку" переходов логическими формулами.

Подобная стратегия управления даёт возможность ввести понятие параллельно-последовательной производственной системы и, безусловно, является развитием высокопараллельных структур производственных систем.

Важным фактором реализации событийно-производственной модели является введенное на  $N$ -сети понятие модуля: связный фрагмент слоя сети  $N$ , имеющий строго одну корневую вершину [3].

Такой подход дает возможность осуществить модульный принцип реализации событийно-производственной модели в виде декларативных онтологических модулей (ДОМ), реализуемых средствами производственных систем и ввести понятие редуцированного модуля в реализации [4].

Помимо указанных качеств, свойства модели в сочетании со свойствами производственных систем дополнительно позволяют использовать в программной реализации следующие принципы:

- преимущественных возможностей или взаимодополняемости субъектов проектирования и ЭВМ, которые состоят в преимущественной и первоочередной реализации в системе соответствующих достоинств каждой из сторон;

- построения и функционирования открытых систем, структура которых обеспечивает: непрерывную эволюцию, расширяемость системы для адаптации к неизбежно меняющимся условиям проектирования;

- иерархической многоуровневой и модульной организации системы с распределением функций между модулями, структуры которых максимально независимы, автономны, имеют функционально замкнутые выделяемые части, обеспечивая повышение производительности, надежности функционирования и уменьшение общей сложности построения системы;

- поэтапного синтеза системы как целенаправленного целостного единства путем последовательного определения и описания состава;

- максимальной унификации и типизации при построении компонент, выборе элементов и средств системы.

**Состав и функции компонент реализации декларативного онтологического модуля.** ДОМ-модуль состоит из четырех компонент [4]

$B$  – BASE-компоненты (база),

$R$  – RULE-компоненты (правила),

$O$  – ORGANIZE-компоненты (управление),

$C$  – CALCULATE-компоненты (расчеты).

Формально  $ДОМ = \langle B, R, O, C \rangle$ .

Свойства событийно-производственной модели и возможности реализации

ДОМ-модулей позволяют формулировать архитектуру модульной иерархической редуцированной системы [5].

**Заключение.** Среди достоинств событийно-продукционной модели основными являются следующие:

- а) универсальность метода программирования;
- б) естественная модульность организации знаний;
- в) легкость и естественность спецификации продукционных знаний, простота их модификации и расширения.

Кроме того, асинхронность, недетерминированность и естественная параллельность ДОМ-модулей делает их весьма перспективными для реализации на параллельных ЭВМ.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Farquhar A., Fikes R., Rice J.* The Ontolingua server: A tool for collaborative ontology construction // International Journal of Human-Computer Studies, 46(6), P. 707–728, 1997.
2. *Горюнова В.В.* Методика разработки гипертекстовых систем военно-технического назначения // Известия ТулГУ. Сер. «Проблемы специального машиностроения». Вып. 8. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2005.
3. *Горюнова В.В.* Модульная технология в интеллектуальных информационных системах // Научно-технический сборник статей «Динамика гетерогенных структур», вып. №4. – 2008. – Пенза, ПГУ, 2008.
4. *Горюнова В.В.* Модульная онтологическая системная технология в управлении промышленными процессами // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2008. – №2. – С. 59-64.
5. *Горюнова В.В.* Декларативное моделирование распределенных систем управления промышленными процессами // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2009. – №10. – С. 62-70.

**Горюнова Валентина Викторовна**

Пензенский артиллерийский инженерный институт.

E-mail: gvv17@ya.ru

440028, г. Пенза, ул. Беляева, д. 33, кв. 17, тел.: (905)3675366.

Доцент, к.т.н.

**Gorjunova Valentina Victorovna**

Penza artillery engineering institute.

E-mail: gvv17@ya.ru.

Street Beljaeva, d.33 sq. 17, Penza, 440028, Russia, Phone: (905)3675366.

Assistant professor, Cand. Eng. Sc.

УДК 681.323:621.391

**О.Г. Дьякова**

#### **ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ПЕРЕПАДА ЯРКОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЯ**

*В работе представлены модели дифференциальных операторов на основе гладких функций, осуществляющих формирование контурного сигнала объектов на изображении путем дифференцирования исходного сигнала в направлении градиента перепада яркости и*