**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

«Продукционные модели представления знаний»

***по дисциплине***

**«Интеллектуальные информационные системы»**

Санкт-Петербург

2010

Продукционные модели

Продукционные модели достаточно давно и широко используются в интеллектуальных системах. Основы продукционного формализма были заложены Э.Л. Постом (Post E.L.). В нашей стране продукционные системы и исчисления развивались С.Ю. Масловым, Н.А. Шаниным, В.Е. Кузнецовым, Кратко М.И.

Продукцию можно рассматривать как структуру вида:

,

где ***α1, α2 … αn*** – посылки ( условия) продукции, ***z*** – заключение ( действие). В словесной форме продукционные правила представляются в виде предложений типа: ***«Если ( условие ), то ( действие )»***. Под условием, называемым также антецендентом, понимается совокупность образов, имеющихся в базе знаний или рабочей памяти интеллектуальных систем, а под действием (консеквентом), действия выполняемые при успешном выполнении правила продукции.

Продукционную систему можно определить как структуру вида:

***SP = ( A, V, P )*,**

где ***А*** – алфавит условного языка, ***V*** – алфавит переменных, ***Р*** – конкретное множество продукций.

Интересную классификацию продукционных правил разработал Д.А. Поспелов. Он представил ***интеллектуальную систему*** как совокупность базы знаний **К** и «рассуждающей» системы ***R*** (системы логического вывода). Система ***R*** обменивается информацией с базой знаний ***К*** и внешним миром ***W***.

Представим типы продукций в форме следующей табл.9.1.

Таблица 9.1

**Классификация продукционных правил по Д.А.Поспелову**

|  |  |
| --- | --- |
| Тип продукции | Содержательное описание |
| ***AW ⇒ BR*** | Информация, поступившая из внешнего мира, приводит к изменению хода рассуждений в ***R***. |
| ***AW ⇒ BK*** | Информация из внешнего мира запоминается в базе знаний. |
| ***AK ⇒ BW*** | Информация из базы знаний передается во внешний мир. |
| ***AR ⇒ BK*** | Информация, полученная рассуждающей системой, передается на хранение в базу знаний. |
| ***AK ⇒ BR*** | Необходимая для рассуждений информация выбирается из базы знаний и передается в **R**. |
| ***AW ⇒ BW*** | Продукция непосредственного отклика. ***АW*** описывает некоторую наблюдаемую ситуацию в ***W*** или воздействие ***W*** на ***R***. BW описывает действие, которое поступает от системы в W. Рассуждающая система не успевает срабатывать, а лишь транслирует информацию об ***АW*** и ***BW*** адресатам. |
| ***AR ⇒ BW*** | Определяет воздействия на ***W***, которые возникают как результат работы ***R***. |
| ***AR ⇒ BR*** | Внутренние продукции R, описывают промежуточные шаги процессов вывода и не влияют непосредственно на базу знаний и состояние ***W***. |
| ***AK ⇒ BK*** | Процедуры преобразования знаний в базе знаний: обобщение знаний, получение новых знаний из ранее известных, установление закономерностей. |

Поэтому в обобщённой форме продукционные правила могут иметь вид:

***П, Р, А => В, Q***,

где: ***А => В*** – ядро продукции, **Р** – условие применимости, ***П*** – предусловие применимости, характеризующие сферу проблемной области БЗ, ***Q*** – постусловие продукции, определяющие те изменения, которые необходимо ввести в БЗ и в систему продукций после реализации данной продукции.

Продукционные модели являются удобным и достаточно понятным средством представления знаний, хорошо воспринимаются психологически, что очень важно при разработке интеллектуальных и экспертных систем.

Основными модулями продукционной системы являются:

* БД (структурированная или неструктурированная);
* набор продукционных правил;
* интерпретатор, обрабатывающий продукции.

База данных хранит известные системе факты о состоянии предметной области. В результате выполнения продукций могут активироваться процедуры, которые автоматически манипулируют содержимым БД, подключают новые факты, с которыми могут быть связаны новые продукции.

Классические продукционные системы отвечают требованиям модульности, правила вывода могут добавляться и удаляться без возникновения неожиданных побочных эффектов. В традиционном виде такие системы не содержат сведений о применении, что снижает эффективность вывода, так как требуется проверять условия активации всех продукций.

Поэтому для решения проблемы «комбинаторного взрыва» разработаны методы структурного совершенствования БД и условий в продукциях. Если в данном цикле продукционной системы существует несколько правил, условия которых определены, то применяемое правило выбирается с помощью установленной стратегии разрешения конфликтов. Возможно также осуществление точного контроля за последовательностью выполнения продукций с помощью специальных сигналов, подключающих соответствующие продукции в других циклах.

Существует достаточное количество инструментальных программных средств, позволяющих создавать продукционные интеллектуальные системы (OPS5, ПИЭС, СПЭИС).

Для повышения быстродействия продукционных систем исследуются методы параллельного управления и параллельного выполнения продукционных правил, позволяющие увеличить эффективность выполнения в десятки раз.

Литература

1. Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информационные системы. - М.: «Высшая школа», 2003.
2. Колбанев М.О., Яковлев С.А. Модели и методы обработки информации в интеллектуальных системах. СПб.: Изд.ГУ, 2002.
3. Швецов А.Н., Яковлев С.А. Распределенные интеллектуальные информационные системы, - СПб.: Изд.ГЭТУ, 2003.