

² Young K. S. Caught in the Net: How to Recognize the Signs of Internet Addiction and a Winning Strategy for Recovery. New York, 1998 / перевод А.М. Овчинниковой.

³ Розин В.М. Философия техники. М., 2001

Н.И. Косарев,

доктор физико-математических наук,
доцент
Сибирский юридический институт
ФСКН России (г. Красноярск)

ПРОДУКЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Сегодня все понимают, что структурная реорганизация правоохранительных органов должна сопровождаться и внедрением в деятельность их подразделений инновационных компьютерных технологий. Особое место среди них занимает разработка и внедрение систем поддержки принятия решений (экспертных систем). Данное направление исследований в правоохранительной деятельности в настоящее время остается практически без внимания.

Экспертная система¹ (ЭС) – это особый вид систем искусственного интеллекта, представляющий собой программно-аппаратный комплекс, который должен использовать знания эксперта при решении задач в конкретной предметной области. Главная причина интеллектуальности экспертных систем кроется в базах знаний для хранения экспертных знаний. Ключевым вопросом при создании базы знаний состоит в выборе способа формализации и организации знаний в ЭС.

В теории построения систем искусственного интеллекта существует несколько моделей представления знаний, среди которых особую роль играет *продукционная модель* (или *продукционная система*²) представления знаний. Рассмотрим кратко основные ее характеристики.

В продукционной системе единица знаний представляется в виде продукционного правила, которое использует символическую конструкцию вида:

S: ЕСЛИ < условие > ТО < действие > [ИНАЧЕ < действие 1 >],
где S – спецификация правила, а конструкция ЕСЛИ < условие > ТО < действие > [...] – ядро правила.

Спецификация правила – это уникальное имя правила, а ядро правила содержит набор служебных слов. Так, комбинация слов ЕСЛИ ..., ТО ... представляет собой причинно-следственную связь, в которой <условие> – обозначает левую часть правила (антецедент), <действие> – правая часть правила или заключение.

Условие, как правило, представляет собой логико-лингвистическое высказывание, то есть символическое выражение, которое принимает значение «истина» или «ложь». *Условие* должно представлять какой либо *сложный факт*, относящийся к описываемой задаче. Сложный факт может строиться из простых фактов с помощью логико-лингвистических связок «и», «или», «не», которые соответствуют логическим связкам $\&$, \vee , \neg .

Простой факт – это некоторое утверждение, относительно которого можно сказать истинно оно или ложно.

Действие может состоять из одной или нескольких операций, выполняемых в порядке их перечисления.

Элементарное действие представляет собой либо установление нового факта, который помещается в рабочую память, либо такое действие, как «выдать сообщение», «прочитать данные», «выполнить процедуру» и т.п., в зависимости от специфики задачи.

Правило будет применимым, если условие этого правила является истинным. Процедура применения правила состоит в выполнении действий, перечисленных в его правой части. Смысл применения продукционного подхода состоит в том, что все знания о предметной области представляются в виде совокупности правил, которые помещаются в базу знаний (базу правил) ЭС.

Теперь рассмотрим прикладную задачу на использование продукционного подхода к представлению знаний. Предположим, что в городе N дезоморфин является вторым по популярности наркотиком после героина. После применения героина главными признаками у наркомана являются наличие *маленьких «точечных» зрачков* и *сонливое состояние*. Известно, что после применения дезоморфина появляются такие признаки, как *сужение зрачков* совместно с *красными глазами*. Еще одним признаком использования дезоморфина является *нарушение сна* у принявшего его наркомана. Допустим, в наркодиспансер поступает пациент со следами передозировки, которому необходимо срочно оказать первую медицинскую помощь во избежание летального исхода. Способ такой помощи зависит от того, какой вид психоактивного вещества (ПАВ) употребил пациент. По внешним признакам необходимо определить, употребил пациент *героин или дезоморфин*.

Прежде всего, перечислим все известные в задаче факты, используя образцы текста:

- 1) дезоморфин;
- 2) героин;
- 3) маленькие «точечные» зрачки;
- 4) сонливое состояние;
- 5) сужение зрачков;
- 6) красные глаза;
- 7) нарушение сна.

На основе представленных фактов строим продукционные правила, где в качестве элементарных действий устанавливается новый факт, который затем помещается в рабочую память. Список таких правил следующий:

- П1: ЕСЛИ <Маленькие «точечные» зрачки> ТО <Героин>;
П2: ЕСЛИ <Сонливое состояние> ТО <Героин>;
П3: ЕСЛИ <Маленькие «точечные» зрачки> & <Сонливое состояние> ТО <Героин>;
П4: ЕСЛИ <Сужение зрачков> ТО <Дезоморфин>;
П5: ЕСЛИ <Красные глаза> ТО <Дезоморфин>;
П6: ЕСЛИ <Сужение зрачков> & <Красные глаза> ТО <Дезоморфин>;
П7: ЕСЛИ <Нарушение сна> ТО <Дезоморфин>.

Теперь применим полученные продукции и факты к конкретной программной системе Exsystem.exe, в которой реализован продукционный подход к представлению знаний. База знаний в представленной оболочке создается в MS Access, используя объект Таблица. Таких таблиц должно быть три. Первая из них с именем *Факты*, в которой перечисляются известные для нашей задачи факты, используя образцы текста. Вторая таблица с именем *Условия*. Эта таблица соответствия номера правила отдельным фактам. И третья таблица *Правила*, в которой каждому номеру правила сопоставляем номер известного факта.

После загрузки оболочки экспертной системы (рис. 1) необходимо открыть требуемую базу знаний. Далее щелкаем мышью по кнопке *Машина вывода*. В этом окне мышью выделяем исходные факты, соответствующие предполагаемым симптомам. Предположим, эти симптомы соответствуют употреблению героина. В этом случае выделяем мышью один или несколько из соответствующих симптомов. Например, можно выделить такие факты, как <Маленькие «точечные» зрачки> и <Сонливое состояние>. Далее щелкаем мышью по закладке *Вычислить*. В результате в окне *Результаты*

логического вывода мы получим решение задачи в виде, показанном на рис. 2 в соответствующем окне, где после перечисления введенных исходных фактов в качестве результата получен вывод: *героин*.



Рис. 1. Внешний вид ЭС, реализующей продукционную систему

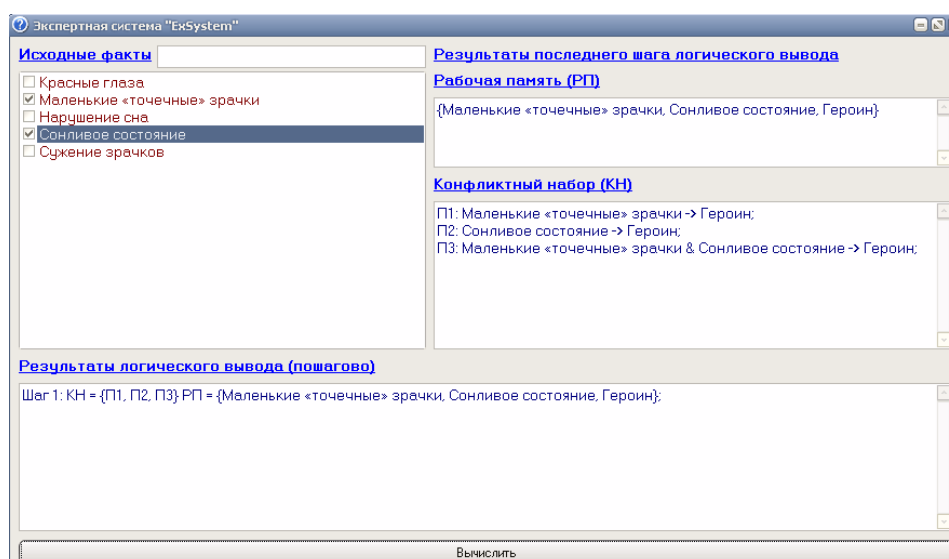


Рис. 2. Результат логического вывода ЭС

Итак, построенная продукционная модель, оформленная в продукционную программную систему, позволяет по внешним симптомам однозначно определить вид психоактивного вещества, употребленного наркоманом. Обратим внимание на то, что нами была рассмотрена достаточно простая модельная ситуация, когда использовались всего несколько симптомов, соответствующих конкретному виду ПАВ. Для более глубокого понимания специфики

проявления тех или иных симптомов, соответствующих какому-то определенному виду ПАВ, необходимы углубленные знания эксперта в этой предметной области. Как следствие – знания и опыт эксперта приведут к значительному увеличению продукционных правил для описания задачи и поэтому к более качественным результатам при логическом выводе программной системы.

В заключение следует отметить, что описанная программная система, основанная на продукционной модели представления знаний, может быть использована для самых разнообразных областей человеческой деятельности, в которых проблематика решения прикладных задач опирается в системы искусственного интеллекта.

¹ Ручкин В.Н., Фулин В.А. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы. СПб.: БХВ-Петербург. 2009. ISBN: 978-5-9775-0460-7 240.

² Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект. 2-е изд.. Академия, 2008. 176 с. ISBN: 978-5-7695-5390-5.

В.А. Кульков

Национальный Институт
им. Екатерины Великой (г. Москва)

**МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО
В СФЕРЕ ПРОФИЛАКТИКИ ПРЕСТУПЛЕНИЙ,
СВЯЗАННЫХ С НЕЗАКОННЫМ ОБОРОТОМ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

Последние годы на фоне негативных процессов, происходящих в социально-экономической и политической сферах, наблюдается обострение проблемы, связанной с распространением наркотизма. Деграция и разложение общества изнутри дошли до критической отметки. Масштабы распространения незаконного оборота наркотиков принимают угрожающий характер, оказывают разлагающее воздействие на физическое и нравственное состояние общества, на экономику, политику и правопорядок и в конечном счете представляют собой угрозу национальной безопасности любого современного государства, в том числе и России.¹

Наркоситуация сегодняшнего дня характеризуется динамикой, что проявляется в растущих показателях наркотизации населения. Если не принять самые решительные меры к нейтрализации этой угрозы, то в перспективе человечество может прекратить существование как биологический вид.