
МЕДИЦИНСКОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

УДК 519.711

А. В. ЛЕНЬШИН, А. В. ПЕРОВА

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СРЕДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

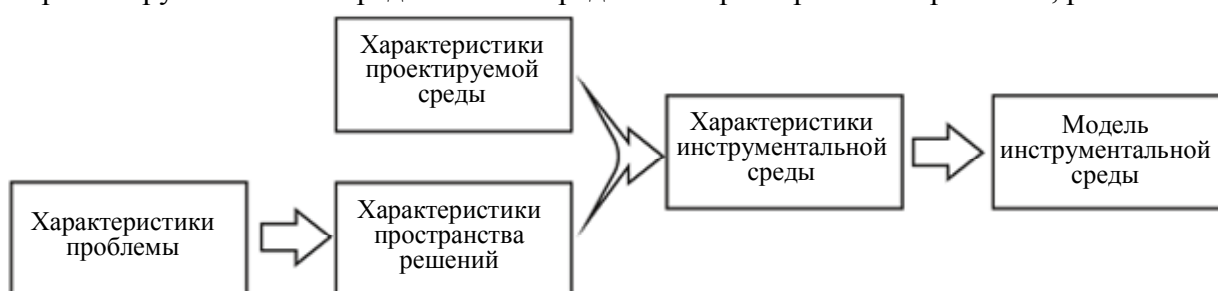
Рассмотрены основные инструментальные среды проектирования экспертных систем, изложены основные принципы выбора оптимальной экспертной системы.

Ключевые слова: экспертная система, инструментальная среда проектирования, язык программирования.

Выбор инструментальных средств построения экспертных систем (ЭС) определяется кругом задач, которые должна решать проектируемая ЭС, и функциональными возможностями инструментального комплекса.

Если успех проекта зависит от срока разработки, следует выбирать инструментальную среду со встроенными средствами формирования пояснений и развитым пользовательским интерфейсом, поскольку разработка интерфейса — один из наиболее трудоемких этапов проектирования системы. Необходимо как можно быстрее провести испытания новой инструментальной среды [1].

На рисунке приведена схема выбора инструментальной среды проектирования ЭС. При выборе инструментальной среды важно определить характеристики проблемы, решаемой ЭС.



Выяснив характеристики проблемы, можно определиться со свойствами пространства поиска решений (размеры, достоверность и надежность данных и знаний, факторизуемость). Затем характеристики рассматриваются совместно с предполагаемыми характеристиками порождающих правил, прямой цепочкой вывода или возможностями формирования пояснений и вырабатываются желаемые характеристики инструментальной среды.

При выборе инструментальной среды немаловажное значение имеет и то, насколько проста среда в обращении и как быстро проектировщики ЭС могут освоить ее, какую поддержку в этом готова оказать им фирма-изготовитель среды и какова стоимость этого программного продукта.

При выборе области применения следует учитывать, что если знание, необходимое для решения задач, постоянное, четко формулируемое и связано с вычислительной обработкой, то обычные алгоритмические программы будут целесообразным способом решения проблем в этой области.

Современная ЭС ни в коем случае не устранил потребность в реляционных базах данных, статистическом программном обеспечении, электронных таблицах и системах текстовой обработки. Но если результативность задачи зависит от знания, которое является субъективным, изменяющимся, символьным или вытекающим частично из соображений здравого смысла, тогда область может обоснованно выступать претендентом на ЭС [2].

Обычно при разработке ЭС полученные от эксперта специфические знания вводятся в систему. Некоторые системы могут содержать стратегии одного индивида. Ключевой шаг в создании ЭС — найти эксперта. В процессе разработки и последующего расширения системы обычно вместе работают инженер по знаниям и эксперт. Инженер помогает эксперту структурировать знания, определять и формализовать понятия и правила, необходимые для решения проблемы [3].

Разработчики ЭС COMPASS следующим образом аргументировали свое решение выбрать для выполнения проекта инструментальную среду KEE: среда оснащена лучшими средствами интерфейса и более развитыми средствами редактирования; поддержка этой среды со стороны фирмы-производителя организована лучше, чем у ее конкурентов [2].

Большинство рекомендаций, относящихся к методике проектирования систем, основанных на правилах, сохраняют свою силу и при использовании в качестве основного инструмента проектирования языка CLIPS. В частности, работая с CLIPS, нужно стараться так организовать систему правил, чтобы каждое из них было как можно проще. Эта программа относительно проста и включает всего 35 правил, тогда как в реальных ЭС их может быть значительно больше. В прототипе системы R1/XCON, который был разработан в 1980 г., содержалось около 750 правил, причем по мере совершенствования системы их число росло и к 1984 г. достигло 3300. В среднем каждое правило в R1 анализирует шесть условий и выполняет три действия [3].

Одной из первых многофункциональных сред искусственного интеллекта является LOOPS, в которой в рамках единой архитектуры обмена сообщениями были объединены четыре парадигмы программирования. Процедурно-ориентированное программирование было представлено языком LISP, в котором активным компонентом являются процедуры, а пассивным — данные (несмотря на то что в LISP процедуры сами по себе также являются данными). В системах KEE и LOOPS поведение объектов описывается в терминах множества порождающих правил, как это сделала фирма „Aikins“ в системе CENTAUR. В средах KEE и Knowledge Craft к перечисленным выше парадигмам добавлено логическое программирование на языке PROLOG. Новая версия KEE (KAPPA-PC) предоставляет в распоряжение программиста более широкий набор стилей для комбинирования правил, объектов и процедур. Дедуктивную порождающую систему довольно просто эмулировать на языке PROLOG.

Успешный опыт применения идей логического программирования, в частности создание программы MECNO, продемонстрировал ряд явных отклонений от синтаксиса исчисления предикатов первого порядка и его процедурной интерпретации в стандартной версии PROLOG. Некоторые семантические и синтаксические ограничения в программах MECNO и PLANNER до сих пор не преодолены в системах, базирующихся на языках логического программирования [2].

Встроенный в PROLOG режим управления соответствует стратегии обратного логического вывода, используемой в системах, подобных MYCIN. Рекурсивные структуры данных можно организовать с помощью фраз языка PROLOG, которые содержат комплексные термы. Языковые средства PROLOG позволяют программисту разработать собственный механизм

обработки неопределенности, причем не исключается и использование коэффициентов уверенности. Пользуясь языком PROLOG, программист в качестве „бесплатного приложения“ получает в свое распоряжение следующие возможности:

- индексированную базу данных фраз, которые можно использовать для представления правил, процедур или данных;
- универсальный механизм сопоставления, который позволяет выполнять сопоставление данных и шаблонов;
- стратегию управления, основанную на правилах нисходящего поиска и вычислении слева направо [3].

На основании рассмотрения некоторых инструментальных сред проектирования экспертных систем можно сказать, что фактор эффективности и удобства их применения может сыграть решающую роль при выборе непосредственно структуры и стратегии ЭС для соответствующего применения, также допускается использование смешанных стратегий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование. М.: Издательский дом „Вильямс“, 2006. 1152 с.
2. Рутковский Л. Методы и технологии искусственного интеллекта. М.: Горячая линия-Телеком, 2010. 520 с.
3. Частиков А. П., Гаврилова Т. А., Белов Д. Л. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS. СПб: БХВ-Петербург, 2003. 608 с.

Сведения об авторах

- Андрей Валентинович Леншин** — д-р техн. наук, профессор; Военный авиационный инженерный университет, кафедра авиационных радиоэлектронных комплексов, Воронеж; E-mail: andrey-lenshin@yandex.ru
- Алена Викторовна Перова** — Военный авиационный инженерный университет, кафедра авиационных радиоэлектронных комплексов, Воронеж; инженер; E-mail: perovalyena@mail.ru

Рекомендована Юго-Западным
государственным университетом

Поступила в редакцию
24.10.11 г.