

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ПО ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ЛХФ

Is discussed opportunities of use of rule-based expert systems during training of the students. Is described demonstration prototype of such expert system, which can be used during course designing on forest inventory.

В последнее время получают большое распространение специальные программы, имитирующие действия и рассуждения человека-специалиста в узкой предметной области, именуемого экспертом. Это так называемые экспертные системы. Главным средством в этих экспертных системах является неформальное рассуждение, основанное на широких знаниях, тщательно собранных у экспертов-людей. В большинстве этих программ знания закодированы в виде сотен правил типа "ЕСЛИ - ТО", основанных на опыте. Такие правила называются эвристиками. Они ограничивают поиск решения проблемы, заставляя программу искать решение наиболее вероятным путем. Более того - и в этом состоит отличие программ, управляющих эвристиками, от программ, основанных на формализованных методиках, - эти экспертные системы могут объяснить ход своих рассуждений в форме, понятной для человека.

Типичная экспертная система состоит из следующих основных компонентов: машины логического вывода (решатель, интерпретатор), рабочей памяти, называемой также базой данных, базы знаний, компонентов приобретения знаний, объяснительного и диалогового

Машина логического вывода, используя исходные данные из рабочей памяти и знания из базы знаний, формирует такую последовательность правил, которые, будучи примененными к исходным данным, приводят к решению задачи.

База данных предназначена для хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи.

База знаний в экспертной системе предназначена для хранения долгосрочных данных, описывающих рассматриваемую область, и правил, описывающих целесообразные преобразования данных этой области.

Компонент приобретения знаний автоматизирует процесс наполнения экспертной системы знаниями, осуществляемый пользователем-экспертом.

Диалоговый компонент ориентирован на организацию дружелюбного общения со всеми категориями пользователей как в ходе решения задач, так и в ходе приобретения знаний и объяснения результатов работы.

Объяснительный компонент объясняет, как система получила решение задачи (или почему она не получила решения) и какие знания она при этом использовала, что облегчает эксперту тестирование системы и повышает доверие пользователя к полученному результату. Такие объяснения становятся возможными благодаря тому, что решения, принимаемые программой, основаны на правилах, перенятых у людей-экспертов, а не на абстрактных правилах формальной логики. Программа объясняет свои рассуждения, ссылаясь на те или иные правила, которыми она воспользовалась. Основная цель подсистемы объяснения — предоставить пользователю возможность понимать логику действий системы. Эта возможность имеет большое значение в процессе освоения экспертной системы пользователем, когда недоверие к системе, существующее на первом этапе работы, сменяется пониманием и в конечном итоге ведет к полному приятию системы пользователем. Особенно это важно для обучающе-консультирующих экспертных систем, где от отношения человека к системе в психологическом аспекте полностью зависит успех работы.

Наличие в экспертной системе подсистемы объяснения автоматически превращает ее в инструмент обучения пользователя. Пользователь узнает не только то, что знает система, но и как она использует заложенные в ней знания. А это означает, что такая система может служить для профессионального обучения.

Использование экспертных систем для целей обучения находится еще в начальной стадии развития. Экспертные системы в учебном процессе могут найти самое разнообразное применение.

При обучении на лесохозяйственном факультете студентам приходится решать вопросы лесохозяйственного проектирования. Например, при выполнении курсового проекта по лесоустройству они обязаны назначить хозяйственные мероприятия для каждого выдела в своем объекте проектирования, если соответствующие участки требуют проведения каких-либо работ. Использование для этой цели экспертной системы по лесохозяйственному проектированию позволит студентам, пользуясь подсистемой объяснения, лучше понять и изучить ход логических рассуждений, приводящих к назначению наиболее целесообразного для данного случая хозяйственного мероприятия. Кроме того, разбирая с помощью экспертной системы многочисленные примеры, охватывающие все разнообразие лесных земель, студент приобретет знания, необходимые для правильного и эффективного использования существующей справочно-нормативной базы, обеспечивающей лесохозяйственное проектирование (различные наставления, руководства, правила и т.д.).

В настоящий момент на кафедре лесоустройства разработан демонстрационный прототип экспертной системы для назначения рубок ухода. База знаний данной экспертной системы состоит из конструкций четырех типов: разрешенные значения, вопросы, определения объекта как многозначного и правила.

Разрешенные значения информируют систему о том, какие значения может принимать объект. Этот список значений используется диалоговой подсистемой. Он выводится на экран для того, чтобы пользователь мог выбрать то значение, которому равен объект в данной консультации. Например:

разрешзн(насаждение)=чистое, с_небольшой_примесью
разрешзн(насаждение)=смешанное, сложное

В данном примере экспертная система информируется о том, что объект "насаждение" может быть чистым, с небольшой примесью, смешанным и сложным. Никакого другого значения данный объект принимать не может.

Вопросы выводятся диалоговой подсистемой на экран перед списком разрешенных значений для того, чтобы пользователь знал, что у него спрашивает экспертная система. Например:

вопрос(насаждение)=Укажите, какое насаждение вы анализируете?

При необходимости узнать, какое значение имеет объект "насаждение", экспертная система с помощью диалоговой подсистемы выводит на экран вопрос, указанный в базе знаний для данного объекта, затем печатает список его разрешенных значений и ждет ответа пользователя.

Определение объекта как многозначного сообщает экспертной системе, что он может одновременно иметь несколько значений. Например:

многозначный(хозмероприятие)

Данная конструкция позволяет объекту "хозмероприятие" присваивать одновременно несколько значений, к примеру, "сплошная рубка" и "посадка лесных культур".

Правила - это элементы, которые в сущности и составляют базу знаний экспертной системы. Пример правила:

правило94:

если

уход=прореживание_смешанных_сосняков и
полнота=0_9

то

хозмероприятие=прореживание_25% и
хозмероприятие=1-я_очередь и

хозмероприятие=повторяемость_5-7_лет.

Программа, интерпретирующая данную базу знаний, при осуществлении логического вывода использует обратную цепочку. Вывод в данном случае начинается с конечного заключения объекта-цели. В данной экспертной системе объект-цель - это объект "хозмероприятие". Программа проверяет, имеет ли объект-цель какое-нибудь значение. Если значение известно и объект-цель не является многозначным, то цель консультации достигнута. В противном случае программа перебирает список правил в поисках такого, которое содержит объект-цель в своей правой части. Затем машина вывода проверяет предпосылки правила. Если все они истинны, то объект-цель принимает значение, указанное в правой части правила. Если объект-цель является многозначным, то поиск продолжается, в противном случае считается, что цель достигнута. Если в результате просмотра всей базы знаний значение объекта-цели определить все же не удалось, то оно запрашивается у пользователя.

При проверке истинности предпосылок машина вывода в качестве объекта-цели временно принимает объект очередной предпосылки и описанным выше образом определяет его значение. Если это значение соответствует значению, указанному в левой части правила, то такая предпосылка считается верной.

Описываемая экспертная система позволяет получать объяснения хода решения задачи.

В настоящий момент существующая база знаний обеспечивает назначение экспертной системой всех видов рубок ухода в сосновых насаждениях. Дальнейшие разработки в этой области позволят получить мощную компьютерную консультационную систему для лесохозяйственного проектирования, которая с успехом может быть использована при обучении студентов лесохозяйственного факультета.

ББК 74.58

В.К.Гвоздев, доцент;

Ю.Д.Сироткин, профессор

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ СТУДЕНТОВ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОГО ФАКУЛЬТЕТА С УЧЕТОМ БУДУЩЕЙ РАБОТЫ

To raise the training level of forest specialists we propose to carry out the specialization on special subjects. The paper deals with the specialization peculiarities on forest cultures and forest belts.

Специализация - это один из путей повышения уровня будущих лесных специалистов. На лесохозяйственном факультете ведется подготовка инженеров