

УДК 519.7

Ю.Г. Ефремов (5 курс, каф. ИУС),
Т.В. Леонтьева, к.т.н., доц., И.Г. Черноруцкий, д.т.н., проф.

ПРОБЛЕМА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ДИАГНОСТИРУЮЩЕЙ НЕЙЛОРОВСКОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

В настоящее время актуальными становятся проблемы удешевления и тиражирования знаний экспертов в различных областях. Для решения этих проблем предлагается использовать экспертные системы (ЭС). Некоторые из них основаны на теореме Байеса и используют концепции, предложенные К. Нейлором.

С помощью формулы Байеса нам удастся накапливать информацию, поступающую из разных источников, с целью подтверждения или неподтверждения определенной гипотезы.

К. Нейлор предлагает при реализации ЭС ввести некоторые дополнительные принципы, такие как введение верхних и нижних порогов для вероятностей гипотез, учет неопределенностей, заключенных в реакции пользователей, введение цен свидетельств, определяющих сценарий диалога с пользователем.

Для реализации данной концепции построения нейлоровской ЭС нами было предложено предварительно разделить данную систему на две части: первая отвечает за создание базы знаний и дальнейшую работу с экспертом, вторая отвечает за работу с пользователем и осуществление диагностики. Это связано с необходимостью защиты базы знаний от неквалифицированного вмешательства пользователя и расширения возможностей каждой из частей.

Хранение информации в базе знаний мы организовали следующим образом. Разбили ее на две части: свидетельства и связанные с ними вопросы пользователю, гипотезы и связанные с ними вероятности. Затем сохранили их в двух обычных текстовых файлах. Способ сохранения в текстовый файл выбран нами для обеспечения максимальной независимости нашей системы от установленного ПО на компьютере эксперта или пользователя.

Ввод информации экспертом является весьма трудоемким процессом, поэтому, чтобы обезопасить сохранность вводимой информации, наша система осуществляет автосохранение после каждого законченного действия эксперта, например, добавления нового свидетельства.

Для окончания работы экспертной системы используется метод, по которому сначала вычисляются минимальная и максимальная вероятности каждой гипотезы. Затем проверяется, есть ли хоть одна гипотеза, у которой максимальная вероятность выше хотя бы одной из минимальных вероятностей. Если нет, то система завершает работу.

Разработанные принципы построения и реализации нейлоровской ЭС были воплощены в рабочем варианте ЭС.

Пример. Имеем базу знаний: 1. Таблицу гипотез: Замаслены свечи;0.01;2;(4;0.01;0.5);(6; 0.9;0.02). Нет бензина;0.05;2;(2;0.01;1);(6;0.9;0.02). Отсырел распределитель зажигания;0.01; 3;(3;0.9;0.1);(4;0.25;0.5);(6;0.9;0.02); Севший аккумулятор;0.1;5;(1;0;0.99);(2;0.7;0.05);(4;0.2; 0.5);(5;0;0.99);(6; 1;0.01). 2. Таблицу свидетельств: 1;Фары горят; Горят ли фары? 2;Указатель бензина на нуле; Есть ли бензин? 3;Автомашина отсырела; Не стояла ли автомашина долго под дождем? 4;Автомашина недавно прошла техобслуживание; Проходила ли недавно автомашина техобслуживание? 5;Стартер крутится; Крутится ли стартер? 6;Автомашина не заводится; Автомашина не заводится?

Пример работы экспертной системы:

По данной базе знаний формируются априорные вероятности гипотез: Севший аккумулятор - 0.1; Нет бензина - 0.05; Отсырел распределитель зажигания - 0.01; : Замаслены

свечи - 0.01. Задается первый вопрос: “Автомашина не заводится?”. Отвечаем, например, “Да, не заводится”. Вероятности меняются на: Севший аккумулятор - 0.92; Нет бензина - 0.70; Отсырел распределитель зажигания;0.31; Замаслены свечи;0.31. Задается новый вопрос и продолжается дальнейшая работа экспертной системы.

В результате мы получили работающую экспертную систему, которая максимально независима от программного обеспечения, установленного на компьютере пользователя или эксперта, состоит из двух самостоятельных программных частей, что делает ее более защищенной от некавалифицированного вмешательства. В дальнейшем каждая из частей может быть усовершенствована в соответствии с требованиями, которые будут выдвигаться пользователями или экспертами.

Данная работа поддерживается грантом для молодых кандидатов наук вузов Санкт-Петербурга, предоставленным Администрацией СПб.