

УДК 681.3

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

А.Д. Иванов

Рассмотрены преимущества использования экспертной системы для обучения и поддержки принятия решений специалистов сектора широкополосного доступа в Интернет. Проведен анализ причин возникновения проблем с доступом в Интернет и выполнено структурирование знаний по данной задаче. Преогромно реализован прототип экспертной системы.

Ключевые слова: экспертная система, обучение экспертов, повышение уровня знаний экспертов, разработка экспертной системы

В настоящее время представить жизнь без Интернета практически не возможно. Интернет используются во всех сферах жизни. Подключиться к Интернету можно через спутники связи, радиоканалы, кабельное телевидение, телефон, сотовую связь, специальные опτικο-волоконные линии или электропровода. Всемирная сеть стала неотъемлемой частью жизни в развитых и развивающихся странах.

Широкополосный Интернет вытесняет остальные виды доступа в Интернет. В связи с постоянно увеличивающейся аудиторией пользователей сети Интернет необходимо увеличение числа квалифицированных экспертов, способных диагностировать и выявлять пути устранения проблемы, связанной с доступом в Интернет.

Для обучения и повышения уровня знаний экспертов было решено разработать автоматизированную обучающую систему. Система обобщает имеющийся опыт по диагностике и устранению проблем с доступом в Интернет, работая в интерактивном режиме, способствует ускорению обучения экспертов поиску причин неисправностей и наиболее эффективным способам их устранения. Для разработки подобной системы целесообразно использовать нестандартный метод накопления и передачи знаний.

Самым распространенным и прогрессирующим методом накопления и передачи знаний являются экспертные системы.

Экспертные системы (ЭС) — это сложные программные комплексы, аккумулирующие знания специалистов в конкретных предметных областях и тиражирующие этот эмпирический опыт для консультаций менее квалифицированных пользователей.

Разработка ЭС имеет существенные отличия от разработки обычного программного продукта. Опыт создания ЭС показал, что использование при их разработке методологии, принятой в традиционном программировании, либо чрезмерно затягивает процесс создания ЭС, либо вообще приводит к отрицательному результату. Использовать ЭС следует только то-

гда, когда разработка ЭС возможна, оправдана и методы инженерии знаний соответствуют решаемой задаче. Чтобы разработка ЭС была возможной для данного приложения, необходимо одновременное выполнение по крайней мере следующих требований:

1) существуют эксперты в данной области, которые решают задачу значительно лучше, чем начинающие специалисты;

2) эксперты сходятся в оценке предлагаемого решения, иначе нельзя будет оценить качество разработанной ЭС;

3) эксперты способны вербализовать и объяснить используемые ими методы;

4) решение задачи требует только рассуждений, а не действий;

5) задача не должна быть слишком трудной;

б) задача хотя и не должна быть выражена в формальном виде, но все же должна относиться к достаточно "понятной" и структурированной области, т.е. должны быть выделены основные понятия, отношения и известные способы получения решения задачи;

7) решение задачи не должно в значительной степени использовать "здоровый смысл", так как подобные знания пока не удастся вложить в системы искусственного интеллекта.

Использование ЭС в данном приложении может быть возможно, но не оправдано. Применение ЭС может быть оправдано одним из следующих факторов:

– решение задачи принесет значительный эффект, например экономический;

– использование человека-эксперта невозможно либо из-за недостаточного количества экспертов, либо из-за необходимости выполнять экспертизу одновременно в различных местах;

– использование ЭС целесообразно в тех случаях, когда при передаче информации эксперту происходит недопустимая потеря времени или информации;

– использование ЭС целесообразно при необходимости решать задачу в окружении, враждебном для человека.

Таким образом, разработка ЭС для обучения и повышения квалификации сотрудников сектора широкополосного доступа в Интернет возможна, т.к. выполняются все выше перечисленные требования. Разработка такой ЭС оправдана тем, что существенно сократятся расходы при обучении новых специалистов, и уменьшится количество людей-экспертов, занимающихся консультированием менее квалифицированных специалистов, а не диагностикой и решением проблем с доступом в Интернет. Кроме того, создание ЭС позволит выполнять экспертизу одновременно в различных местах, т.е. создавать центры технической поддержки в различных городах.

Процесс разработки ЭС состоит из 6 этапов: идентификации, кон-

цептуализации, формализации, реализации, тестирования, опытной эксплуатации и внедрения.

На этапе идентификации рассмотрим алгоритм работы автоматизированной обучающей системы на базе метода экспертных систем и задачи, которые должна выполнять экспертная система.

Для реализации автоматизированной обучающей системы по диагностике и устранению проблем с доступом в Интернет был использован направленный алгоритм.

Направленные алгоритмы предполагают наличие слайдов выбора, однако в зависимости от принятого решения учащимся выбирается та или иная последовательность и возврата обратно не предполагается.

Главным отличием метода экспертных систем, является возможность не закладывать априори последовательность шагов обучения, так как она строится самой системой в процессе ее функционирования, что и позволяет строить наиболее приспособляющиеся к обучаемому и предмету обучения системы.

Большинство ЭС включают знания, по содержанию которых их можно отнести одновременно к нескольким типам. Разработанная система помимо системы поддержки принятия решений может быть отнесена к системе диагностики и системе обучения.

Под диагностикой понимается процесс соотнесения объекта с некоторым классом объектов или обнаружение неисправности в некоторой системе. Неисправность — это отклонение от нормы. Такая трактовка позволяет с единых теоретических позиций рассматривать и неисправность оборудования в технических системах и заболевания живых организмов, и всевозможные природные аномалии. Важной спецификой является здесь необходимость понимания функциональной структуры диагностирующей системы. Применительно к данной системе неисправностью является проблемы с доступом в Интернет. Обучение экспертов (основных пользователей разработанной ЭС) диагностике такого рода неисправностей является основной задачей разработанной системы.

Поддержка принятия решения — это совокупность процедур, обеспечивающая лицо, принимающее решения, необходимой информацией и рекомендациями, облегчающими процесс принятия решения. Эти ЭС помогают специалистам выбрать или сформировать нужную альтернативу среди множества выборов при принятии ответственных решений. Разработанная автоматизированная система помогает пользователю в процессе диагностики принимать решения по выбору возможных причин неисправности, а также методам их устранения.

По техническому заданию разрабатываемая ЭС должна работать на персональных ЭВМ автономно (без интеграции с другими прикладными программами). Так как исследуемая предметная область стабильна во времени, то по связям с реальным временем имеем статическую структуру.

На этапе концептуализации разработаем базу знаний, охватывающую проблемы широкополосного доступа в сети, работающей по технологии DOCSIS, и способы их решения. В результате был проведен анализ причин возникновения проблем с доступом в Интернет и выполнено структурирование знаний данной задачи.

Причины возникновения проблем с доступом в Интернет можно разделить на 3 группы: Аппаратный сбой, программный сбой со стороны поставщика услуг доступа в Интернет и программный сбой со стороны абонента.

К аппаратному сбою относится выход из строя или некорректная работа оборудования:

- 1) выход из строя или некорректная работа модема;
- 2) выход из строя абонентской кабельной разводки;
- 3) выход из строя абонентского отвода;
- 4) выход из строя или некорректная работа оборудования, соединенного с модемом.

Под выходом из строя или некорректной работой модема понимается выход из строя модема или блока питания модема, а так же некорректная работа модема по приему или отправке сигнала (потеря сигналов).

Под абонентской кабельной разводкой понимается совокупность кабелей, находящихся внутри квартиры абонента. К выходу из строя или некорректной работе абонентской кабельной разводки может привести физическое повреждение кабеля, не плотное соединение кабеля с модемом или сплиттером или не плотное обжатие кабеля.

Под абонентским отводом понимается совокупность кабелей и оборудования, к которому присоединяется абонентская кабельная разводка. К выходу из строя или некорректной работе абонентского отвода может привести физическое повреждение кабелей, не плотное соединение кабеля с абонентской разводкой, не плотное обжатие кабеля, а так же выход из строя или некорректная работа оборудования, с помощью которого происходит раздача Интернета (выход оборудования из строя или потеря сигнала оборудованием).

К программному сбою со стороны поставщика услуг доступа в Интернет относятся:

- 1) некорректная работа DHCP серверов;
- 2) некорректная работа DNS серверов.

DHCP — это сетевой протокол, позволяющий компьютерам автоматически получать IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP. Данный протокол работает по модели «клиент-сервер». Для автоматической конфигурации компьютер-клиент на этапе конфигурации сетевого устройства обращается к т. н. серверу DHCP, и получает от него нужные параметры. Это позволяет избежать ручной настройки компьютеров сети и уменьшает количество ошибок. Протокол DHCP исполь-

зуется в большинстве крупных (и не очень) сетей TCP/IP.

Под некорректной работой DHCP серверов понимается неверная идентификация сервером оборудования абонента, вследствие чего оборудование абонента не получает или получает неверные настройки, необходимые для работы в сети.

DNS — компьютерная распределённая система для получения информации о доменах. Чаще всего используется для получения IP-адреса по имени хоста (компьютера или устройства).

Под некорректной работой DNS серверов понимается некорректное преобразование имени хоста в IP адрес, из-за чего отсутствует доступ на хосты, входящие в область действия DNS сервера.

Самая распространенная причина отсутствия доступа в Интернет — программный сбой со стороны абонента.

К программному сбою со стороны абонента относятся:

- 1) отсутствие или некорректная работа драйверов на сетевые устройства;
- 2) некорректная работа DHCP клиента;
- 3) некорректная работа DNS клиента;
- 4) некорректная работа защитного программного обеспечения;
- 5) некорректная работа браузера;
- 6) некорректная работа операционной системы.

При отсутствии или некорректной работе драйверов на сетевые устройства компьютер абонента либо не опознает сетевое устройство, либо компьютер абонента получает неверные настройки для работы в сети Интернет.

При некорректной работе DHCP клиента с компьютера абонента не производится или производится некорректный запрос на получение настроек для работы в сети, вследствие чего компьютер абонента не получает верных настроек для работы в сети Интернет.

При некорректной работе DNS клиента на компьютере происходит некорректное преобразование имени хоста в IP адрес и данные хосты не открываются.

При некорректной работе защитного ПО блокируются DNS или DHCP запросы, что приводит к некорректной работе DNS или DHCP клиентов. Так же защитное ПО может блокировать порты по которым идет работа в сети Интернет или блокировать доступ к определенным хостам.

При некорректной работе браузера могут не открываться хосты, или не работать протоколы, по которым идет доступ к хостам.

При некорректной работе ОС может возникнуть любая из выше перечисленных проблем с доступом в Интернет. Наиболее частой причиной некорректной работы ОС является наличие вируса.

На этапе формализации разработаем метод реализации программы.

Программа реализована методом конечных автоматов. В начале ра-

боты программы инициализируются текстовые и таблица переходов. После этого выводится на экран первый слайд выбора, содержащий вопрос, поясняющее сообщение и варианты ответа. В зависимости от варианта ответа по таблице переходов автомат переходит в следующее состояние. Так продолжается до тех пор, пока не пройдены все шаги, необходимые для выявления неисправности. В конце диагностики программа выводит на экран информационное сообщение, в котором содержится суть неисправности, и предлагаются пути ее устранения.

На этапе реализации на основе полученных данных и разработанной структуры была реализована программа, являющаяся прототипом ЭС. Работа программы осуществляется с помощью выведения на экран слайда выбора, содержащего вопрос и два или более вариантов ответа, и в зависимости от ответа на вопрос выводится следующий слайд. Слайды выбора выводятся до того момента, пока диагностика не будет закончена. После окончания диагностики выводится информативный слайд, в котором содержится описание причины отсутствия доступа в Интернет и рекомендации по ее устранению.

В окне с обучающим материалом присутствуют поля с вопросом и пояснениями, переключатели для выбора ответа и кнопка для подтверждения варианта ответа.

В ходе данной работы были проанализированы причины отсутствия доступа в Интернет и выбран оптимальный вариант для реализации поставленной задачи. В результате работы был разработан алгоритм работы программы и разработана программа, позволяющая автоматизировать процесс обучения и повышения квалификации экспертов сектора широкополосного доступа в Интернет.

Данная программа может использоваться действующими сотрудниками как подсказка, в ситуациях, когда сотрудник затрудняется с диагностикой возникшей проблемы. Так же система позволяет обучить новых сотрудников диагностике причин отсутствия доступ в Интернет. В настоящее время программа готовится к применению в организации ЗАО “Акадо-столица”.

Список литературы

1. Уотермент Д. Руководство по экспертным системам / пер. с англ. М.: Мир, 1989.
2. Нейлор К. Как построить свою экспертную систему / пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1991.

Иванов Алексей Дмитриевич, асп., Россия, Тула, Тульский государственный Университет

A.D. Ivanov

The advantages of the use of expert systems for training and decision support specialist sector of broadband Internet access. The analysis of the causes of the problems with the internet and made the structuring of knowledge on this problem. Developed a prototype of expert system.

Key words: expert system, training of experts, increasing experts knowledge, development of expert system

Ivanov Alexey Dmitrievich, postgraduate, Russia, Tula, Tula State University

УДК 519.242, 519.711.2

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОМОЛЬНО-СМЕСИТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА В НОМИНАЛЬНОМ РЕЖИМЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕТОДАМИ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

С.А. Стативко, В.Г. Рубанов

Проведено исследование влияния физических параметров на величину вибрации опор трехкамерного помольно-смесительного агрегата методами планирования эксперимента. По результатам исследований получена математическая модель объекта и проведена проверка ее адекватности реальному объекту в номинальном режиме функционирования.

Ключевые слова: вибрация, агрегат, математическая модель, объект, подавление вибрации, механизм, уравнение регрессии.

Во время движения звеньев механизма неуравновешенные силы инерции вызывают динамические давления на опоры и основание. В номинальном режиме функционирования эти динамические давления имеют периодический характер и вызывают негативные вибрации, особенно опасные в режиме резонанса. Для устранения воздействия неуравновешенных сил инерции производят уравновешивание механизмов. Механизм является статически неуравновешенным, если главный вектор сил инерции не равен нулю $\bar{\Phi}_{\Sigma} \neq 0$. О моментной неуравновешенности говорят тогда, когда главный момент сил инерции не равен нулю $M_{\Sigma} \neq 0$. Мероприятия, ставящие перед собой цель достичь условия: