

УДК 681.3

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЗНАНИЙ ЭКСПЕРТОВ СЕКТОРА ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА В ИНТЕРНЕТ

Иванов Алексей Дмитриевич

*Магистрант 1 курса,
кафедра «Автоматизированные станочные системы»,
Тульский государственный университет*

*Научный руководитель: Ямникова О.А.,
доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматизированные станочные системы»*

В настоящее время 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.

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 оптико-волоконные линии или электропровода. Всемирная сеть стала неотъемлемой частью жизни в развитых и развивающихся странах.

Широкополосный или высокоскоростной доступ в Интернет означает доступ в Интернет с большой скоростью, в противоположность коммутируемому доступу с использованием модема и телефонной сети общего пользования.

Если коммутируемый доступ имеет ограничение по скорости порядка 56 кбит/с и полностью занимает телефонную линию, то широкополосные технологии обеспечивают во много раз большую скорость обмена данными и не монополизируют телефонную линию. Кроме высокой скорости, широкополосный доступ обеспечивает непрерывное подключение к Интернету и так называемую “двухстороннюю” связь, т.е. возможность как принимать, так и передавать информацию на высоких скоростях.

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 тогда, 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 (выразить на естественном языке) и объяснить используемые ими методы, в противном случае трудно рассчитывать на то, что знания экспертов будут "извлечены" и вложены в ЭС;

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

5) задача не должна быть слишком трудной (т.е. ее решение должно занимать у эксперта несколько часов или дней, а не недель);

6) 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 (хотя бы эксперту) способы получения решения задачи;

7) решение задачи не должно в значительной степени использовать "здоровый смысл" (т.е. широкий спектр общих сведений о мире и о способе его функционирования, которые знает и умеет использовать любой нормальный человек), так как подобные знания пока не удастся (в достаточном количестве) 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.

Приложение соответствует методам ЭС, если решаемая задача обладает совокупностью следующих характеристик:

1) задача может быть естественным образом решена посредством манипуляции с символами (т.е. с помощью символических рассуждений), а не манипуляций с числами, как принято в математических методах и в традиционном программировании;

2) задача должна иметь эвристическую, а не алгоритмическую природу, т.е. ее решение должно требовать применения эвристических правил. Задачи, которые могут быть гарантированно решены (с соблюдением заданных ограничений) с помощью некоторых формальных процедур, не подходят для применения ЭС;

3) задача должна быть достаточно сложна, чтобы оправдать затраты на разработку ЭС. Однако она не должна быть чрезмерно сложной (решение занимает у эксперта часы, а не недели), чтобы ЭС могла ее решать;

4) задача должна быть достаточно узкой, чтобы решаться методами ЭС, и практически значимой.

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.

Рассмотрим структурно-функциональную схему процесса разработки ЭС, представленную на рис. 1.

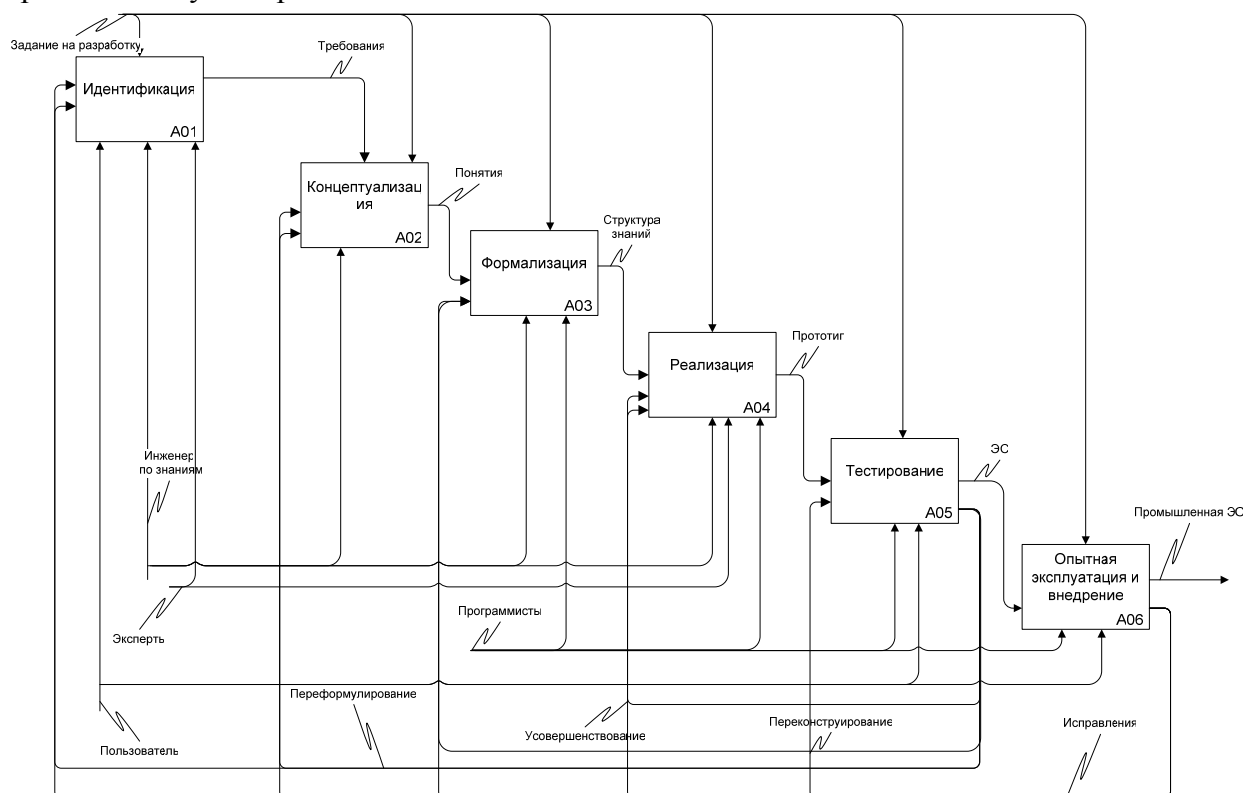


Рис. 1 IDEF0 схема процесса разработки ЭС

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, показанный на рис. 2.

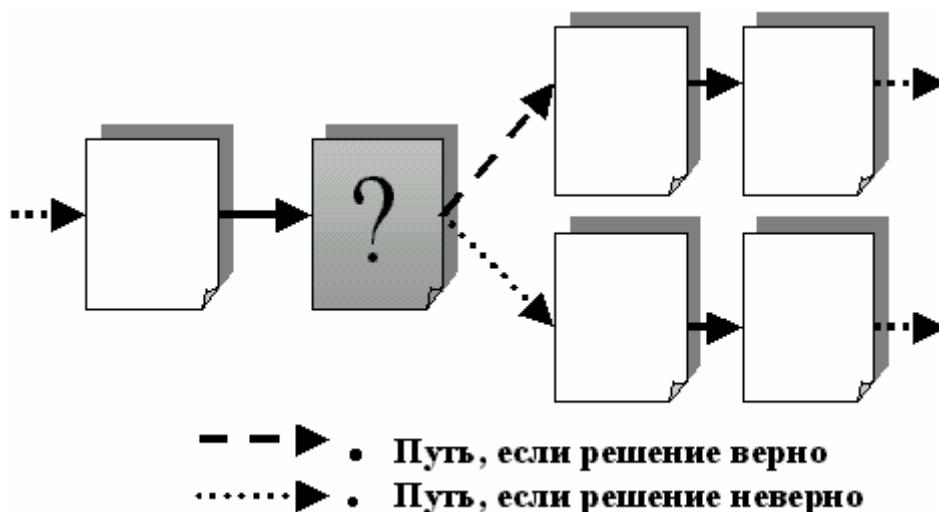


Рис. 2. Схема направленного алгоритма

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 АОС) 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 АОС 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 не корректная работа оборудования:

1. Выход из строя или не корректная работа модема
2. Выход из строя абонентской кабельной разводки
3. Выход из строя абонентского отвода
4. Выход из строя или не корректная работа оборудования, соединенного с модемом

Под выходом из строя или не корректной работой модема понимается выход из строя модема или блока питания модема, а так же не корректная 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 не корректной 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 не корректной 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 не корректная 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. Не корректная работа DHCP серверов
2. Не корректная работа DNS серверов

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol — протокол динамической конфигурации узла) — 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 используется в большинстве крупных (и не очень) сетей TCP/IP.

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

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

Под не корректной работой DNS серверов понимается не корректное преобразование имени хоста в IP адрес, из-за чего отсутствует доступ на хосты, входящие в область действия DSN 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.

Для реализации программы была разработана концептуальная схема экспертной системы, показанная на рис. 3.

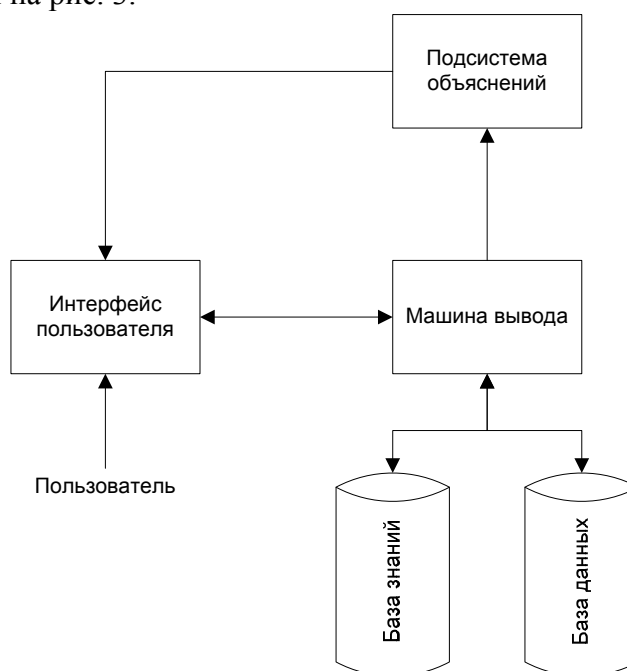


Рис. 3. Концептуальная схема экспертной системы

На этапе формализации разработаем метод реализации программы. Программа реализована методом конечных автоматов. В начале работы 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. Слайд выбора показан на рис. 4. 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.

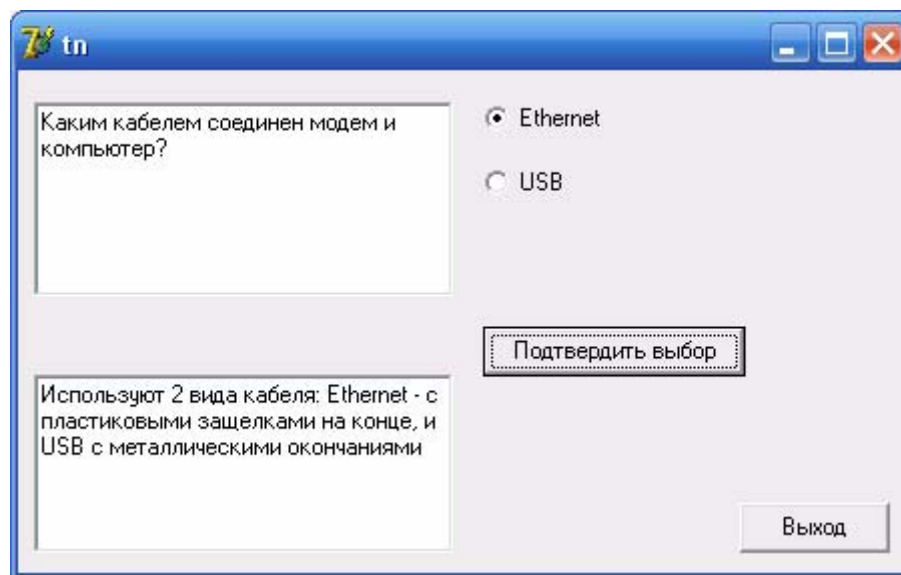


Рис. 4. Окно с обучающим материалом

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».

Литература

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.
3. Культин Н.Б. Delphi 6. Программирование на object pascal, 2004г
4. <http://it-library.org/articles/>