

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению лабораторных работ
по дисциплине «Экспертные системы»
для магистрантов направления 09.04.03 «Прикладная
информатика» направленность (профиль) «Управление
знаниями»

Ставрополь
2026

Содержание

Лабораторная работа № 1. Создание простейшей системы в оболочке Exsys CORVID	4
Лабораторная работа № 2. Улучшение интерфейса пользователя.....	7
Лабораторная работа №3. Усиление логики работы системы.....	9
Лабораторная работа № 4. Обратная связь.....	11
Лабораторная работа №5. Числовые переменные и подстановки.....	13
Лабораторная работа № 6. Построение Машины вывода для Экспертной Системы реляционного типа	15
Лабораторная работа № 7. Создание интерфейса ЭС.....	19
Лабораторная работа № 8. Создание Блока объяснений. Тестирование и отладка Экспертной Системы.....	21

Введение

Дисциплина «Экспертные системы», формирует профессиональные навыки магистранта по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

Изучение дисциплины «Экспертные системы» базируется на проведении лабораторных работ и индивидуальных занятий под руководством преподавателя, самостоятельной работе студентов

Задачами курса являются:

- формирование представления об экспертных системах, методах и средствах интеллектуального анализа;
- знакомство с основными видами экспертных систем, методами извлечения и структурирования данных для экспертных систем, перспективами их развития.
- приобретение профессиональных навыков в решения задач с использованием современных интеллектуальных систем;
- освоение современных методов извлечения и структурирования данных для экспертных систем;
- приобретение практических навыков в создании баз знаний для экспертных систем

Лабораторная работа № 1. Создание простейшей системы в оболочке Exsys CORVID

Цель работы – изучение интерфейса Exsys CORVID на примере простейшей экспертной системы.

Формируемые компетенции или их части - ПК-6

Теоретическая часть.

Экспертная система Exsys представляет собой интеллектуальную систему, которая может быть использована для разработки базы знаний в любой предметной области. При этом знания представляются в виде продукционных правил. В систему включены средства отладки и тестирования программы, редактирования для модификации знаний и данных.

Основной частью экспертной системы является база знаний, которая накапливается в процессе развития системы. База знаний содержит правила типа:

IF (условие) THEN (заключение), либо

IF (условие) THEN (заключение 1) ELSE (заключение 2)

Пример продукции:

Если $pH < 6$, то жидкость – кислота.

Правила могут существовать с некоторой долей вероятности, которая выражается коэффициентом уверенности. Величину этого коэффициента задает эксперт при разработке базы знаний. В экспертной системе Exsys предусмотрено три шкалы, по которым оцениваются коэффициенты уверенности.

Первая шкала использует только два значения коэффициентов уверенности: 0 – ложь, 1 – истина.

Вторая шкала предусматривает значения от нуля до десяти, при этом: 0 – абсолютная ложь, 10 – абсолютная истина, промежуточные значения характеризуют различную степень уверенности.

Третья шкала расширяет возможности второй: -100 – абсолютная ложь, +100 – абсолютная истина, промежуточные значения соответствуют различной степени уверенности.

При разработке базы знаний эксперт решает, в зависимости от особенностей задачи, какую из этих шкал выбрать.

При разработке базы знаний можно воспользоваться текстовой информацией, формулами или использовать и то, и другое одновременно. Все зависит от выбора разработчика. В том случае, если было решено использовать математические выражения, появляются переменные. Они записываются в квадратных скобках. Например, $[X] > [Y]$.

С правилом могут быть связаны примечание (NOTE) и ссылка (REFERENCE), которые отражают справочную информацию. Каждое правило обязательно должно содержать две части IF – условие и THEN – заключение. Части ELSE, NOTE, REFERENCE не являются обязательными.

При разработке правил в системе Exsys используются квалификаторы. Квалификатор – это специальная текстовая переменная, которая имеет имя и может принимать одно из нескольких значений. Все значения пронумерованы для быстрого и легкого ввода их при создании правил.

Квалификаторы используются для формирования условий. С этой целью выбирается нужный квалификатор и указывается номер соответствующего значения.

В процессе создания экспертной системы можно изменить любое правило, любой квалификатор, их текстовую информацию и вариант значения.

В системе формируются варианты выбора (CHOICES) принятия решения, которые составляют часть THEN (заключение) правила с заданной экспертом шкалой вероятности.

Важной особенностью системы Exsys является возможность вывода информации из других правил, позволяющая разбивать сложные задачи на подзадачи. В Exsys реализованы механизмы как прямого, так и обратного вывода.

Система Exsys, как и любая экспертная система имеет возможность объяснения полученных результатов. При необходимости, можно выяснить весь ход вычислений, вплоть до исходных данных.

Ввод нового правила выполняется при нажатии клавиши <ENTER> или <A>. Exsys проверяет все новые правила на совместимость с уже существующими. Если обнаружен возможный конфликт, информация об этом отображается на экране и пользователь должен произвести необходимые изменения. Exsys не может проверять математические формулы.

Правила состоят из условий, которые являются предложениями. Эти условия часто состоят из квалификаторов и значений, объединенных в предложение. Квалификатор всегда находится в начале предложения. В условной части правила может быть несколько пар квалификатор-значение. Exsys допускает до 30 значений для одного квалификатора. Не следует переопределять значения квалификаторов, так как Exsys хранит квалификаторы в соответствии с их номерами и не сможет распознать, что два квалификатора с различными номерами одинаковы, если их текстовые значения совпадают.

Ранее введенные квалификаторы можно вызывать для повторного использования по их номерам, можно перемещаться по их списку нажатием клавиш <^> и <_>. Если список квалификаторов велик или Вы забыли номер требуемого квалификатора, можно найти его по его текстовому имени. Для этого необходимо нажать клавишу <F>, а затем ввести текст. Если некоторый квалификатор содержит введенный текст, он будет отображен вместе со своим номером. Таким образом, в результате поиска могут быть найдены несколько квалификаторов. Выбор нужного производится по номеру.

Во время работы экспертной системы проверяются IF – части правил. Если все условия в IF – части правила истинны, то принимается истинной THEN – часть правила, в противном случае принимается истинной ELSE – часть правила (если она есть). Exsys допускает задание в одной IF – части до 126 конъюнкций условий. Условия проверяются в том порядке, в котором они записаны, соответственно порядок их следования может быть различным. Поэтому наиболее важные условия следует записывать раньше.

Каждое правило может иметь примечание. Примечание отображается вместе с правилом и не влияет на ход работы, а служит лишь информацией для пользователя. Правило так же может иметь ссылку на источник информации, выраженной в нем. В отличие от примечания, ссылка не отображается, если пользователь специально не укажет этого.

Оборудование и материалы

Для выполнения лабораторной работы рекомендуется использовать персональный компьютер со следующими характеристиками: 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 ГГц и выше, оперативная память – 1 Гб и выше, свободное дисковое пространство – не менее 1 Гб, графическое устройство DirectX 9. Программное обеспечение: операционная система WINDOWS 7 и выше, Exsys CORVID.

Указания по технике безопасности

Техника безопасности при выполнении лабораторной работы совпадает с общепринятой для пользователей персональных компьютеров. Самостоятельно не производить ремонт персонального компьютера, установку и удаление программного обеспечения; в случае неисправности персонального компьютера сообщить об этом обслуживающему персоналу лаборатории (оператору, администратору); соблюдать правила техники безопасности при работе с электрооборудованием; не касаться электрических розеток металлическими предметами; рабочее место пользователя персонального компьютера должно содержаться в чистоте; не разрешается возле персонального компьютера принимать пищу, напитки.

Методика и порядок выполнения работы:

Для создания новой системы выберите пункт New в меню File.

На экране появится стандартное окно сохранения файла – создание новой системы начинается с задания имени файла этой системы. Выберите какую-либо папку для сохранения файлов БЗ и введите имя файла системы, например, BULB. Нажмите кнопку Save (Сохранить).

Все экспертные системы в CORVID используют подобные переменные для определения логики своей работы. Существует несколько типов переменных, в

зависимости от типа данных, которые они представляют. Для данной простейшей экспертной системы потребуются только два типа:

1. Static List Variable – переменные со статическим списком значений – переменные, принимающие значения из заранее определенного списка, например, список множественного выбора.

2. Confidence Variable – доверительные переменные – переменные, используемые для представления рекомендаций, которые будет выдавать система. С доверительными переменными ассоциируется доверительное значение (степень уверенности), которое показывает, основываясь на введенных пользователем данных, насколько достоверна та или иная рекомендация.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите типы переменных, которые используются в оболочке Exsys CORVID.
2. Опишите алгоритм запуска оболочки Exsys CORVID.
3. Опишите алгоритм добавления командных блоков.
4. Опишите алгоритм запуска системы.

Содержание отчета: отчет по лабораторной работе должен быть выполнен в редакторе MS Word и оформлен согласно требованиям. Требования по форматированию: Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой лабораторной работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним. Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

1. Ботуз, С.П. Интеллектуальные интерактивные системы и технологии управления удаленным доступом (Методы и модели управления процессами защиты и сопровождения интеллектуальной собственности в сети Internet/Intranet) : учебное пособие [Электронный ресурс] / С.П. Ботуз. - 3-е изд., доп. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - 340 с. - ISBN 978-5-91359-132-6. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226011>

2. Афонин, В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы [Электронный ресурс] / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 208 с. - ISBN 5-9556-0024-8. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978>

Лабораторная работа № 2. Улучшение интерфейса пользователя

Цель работы – изучение возможностей форматирования интерфейса пользователя в системе Exsys CORVID.

Формируемые компетенции или их части - ПК-6

Теоретическая часть.

Для изменения способа представления результатов работы системы необходимо добавить специальную команду отображения. Это можно сделать двумя способами: выбрать пункт Set Results Default в меню Windows, или изменить созданную Вами команду RESULTS.

Редактирование команды RESULTS осуществляется в окне Commands. Отметьте, что в списке на закладке Results не содержится никаких команд, ассоциированных с RESULTS. В такой ситуации в результирующем окне отображаются все переменные, получившие в ходе вывода какие-либо значения, что и происходило в работе лабораторной 1. Для добавления специфических команд отображения результатов нажмите кнопку Edit на закладке Results.

Команды отображения создаются в окне Display Commands. В этом окне можно создавать формы отображения, включающие текст, графику, файлы и значения переменных в CORVID.

В верхнем списке показываются добавленные команды (в данном случае он пуст). Команды создаются с помощью элементов управления, расположенных в нижней части окна и отображаются в поле редактирования в верхней части окна. Добавление команды в список осуществляется с помощью кнопки Add. Команды в списке могут быть удалены или изменены с помощью кнопок Delete и Edit соответственно.

Окно результатов должно содержать только те доверительные переменные, которым были присвоены значения. Существуют различные способы добавления переменных CORVID в окно результатов: по одной или по типу. В данном случае нам необходимо добавить все доверительные переменные. Для этого в разворачивающемся списке Variables выберите CONFIDENCE.

Команда отображения CONFIDENCE теперь выделена и отображается в поле редактирования. Пусть нам необходимо отображать только текст (prompt) доверительных переменных без их значений. Для этого необходимо задать форматирование.

С командой RESULTS теперь ассоциирована команда отображения, которая отображается в списке на закладке Results. Для продолжения работы нажмите кнопку ОК.

Для тестирования выполненных изменений запустите систему с помощью кнопки Run.

Оборудование и материалы

Для выполнения лабораторной работы рекомендуется использовать персональный компьютер со следующими характеристиками: 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 ГГц и выше, оперативная память – 1 Гб и выше, свободное дисковое пространство – не менее 1 Гб, графическое устройство DirectX 9. Программное обеспечение: операционная система WINDOWS 7 и выше, Exsys CORVID.

Указания по технике безопасности

Техника безопасности при выполнении лабораторной работы совпадает с общепринятой для пользователей персональных компьютеров. Самостоятельно не производить ремонт персонального компьютера, установку и удаление программного обеспечения; в случае неисправности персонального компьютера сообщить об этом обслуживающему персоналу лаборатории (оператору, администратору); соблюдать правила техники безопасности при работе с электрооборудованием; не касаться электрических розеток металлическими предметами; рабочее место пользователя персонального компьютера должно содержаться в чистоте; не разрешается возле персонального компьютера принимать пищу, напитки.

Контрольные вопросы:

1. Какие команды используются для работы с текстом в оболочке Exsys CORVID?
2. Опишите алгоритм создания новой команды.
3. Как осуществляется редактирование команды?
4. Опишите алгоритм формирования формы работы пользователя.

Содержание отчета: отчет по лабораторной работе должен быть выполнен в редакторе MS Word и оформлен согласно требованиям. Требования по форматированию: Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой лабораторной работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним. Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

1. Ботуз, С.П. Интеллектуальные интерактивные системы и технологии управления удаленным доступом (Методы и модели управления процессами защиты и сопровождения интеллектуальной собственности в сети Internet/Intranet) : учебное пособие [Электронный ресурс] / С.П. Ботуз. - 3-е изд., доп. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - 340 с. - ISBN 978-5-91359-132-6. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226011>
2. Афонин, В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы [Электронный ресурс] / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 208 с. - ISBN 5-9556-0024-8. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978>

Лабораторная работа №3. Усиление логики работы системы

Цель работы – усовершенствовать логический блок имеющейся экспертной системы
Формируемые компетенции или их части - ПК-6

Теоретическая часть.

В первой работе мы создали экспертную систему которая рекомендует поменять лампочку всякий раз когда гаснет свет. Но в реальном мире такая система не найдет применения. Если выключатель в комнате выключен система будет рекомендовать заменить все лампочки в комнате, а если вдруг отключат электричество, мы будем вынуждены заменить все лампочки в доме.

Ясно, что система нуждается в улучшении логики работы, для того чтобы она сумела обработать различные случаи отключения лампочек.

Для того чтобы создать логику решения проблемы заключающейся в выключателе и отключении электричества в доме, нам нужно больше информации.

Оборудование и материалы

Для выполнения лабораторной работы рекомендуется использовать персональный компьютер со следующими характеристиками: 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 ГГц и выше, оперативная память – 1 Гб и выше, свободное дисковое пространство – не менее 1 Гб, графическое устройство DirectX 9. Программное обеспечение: операционная система WINDOWS 7 и выше, Exsys CORVID.

Указания по технике безопасности

Техника безопасности при выполнении лабораторной работы совпадает с общепринятой для пользователей персональных компьютеров. Самостоятельно не производить ремонт персонального компьютера, установку и удаление программного обеспечения; в случае неисправности персонального компьютера сообщить об этом обслуживающему персоналу лаборатории (оператору, администратору); соблюдать правила техники безопасности при работе с электрооборудованием; не касаться электрических розеток металлическими предметами; рабочее место пользователя персонального компьютера должно содержаться в чистоте; не разрешается возле персонального компьютера принимать пищу, напитки.

Контрольные вопросы:

1. Как добавить новую переменную в список переменных?
2. Опишите алгоритм работы с логическим блоком оболочки Exsys CORVID.
3. Опишите алгоритм добавления нового условия в экспертную систему.
4. Для чего добавляются узлы? Как это сделать?
5. Опишите процесс создания логического блока усиленной ЭС
6. Сравните результат работы усиленной ЭС с предыдущей версией. Какой можно сделать вывод?

Содержание отчета: отчет по лабораторной работе должен быть выполнен в редакторе MS Word и оформлен согласно требованиям. Требования по форматированию: Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой лабораторной работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним. Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

1. Ботуз, С.П. Интеллектуальные интерактивные системы и технологии управления удаленным доступом (Методы и модели управления процессами защиты и сопровождения интеллектуальной собственности в сети Internet/Intranet) : учебное пособие [Электронный ресурс] / С.П. Ботуз. - 3-е изд., доп. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - 340 с. - ISBN 978-5-91359-132-6. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226011>

2. Афонин, В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы [Электронный ресурс] / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 208 с. - ISBN 5-9556-0024-8. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978>

Лабораторная работа № 4. Обратная связь

Цель работы – Изучить обратную связь в EXYS CORVID

Формируемые компетенции или их части - ПК-6

Теоретическая часть.

Обратная связь позволяет разложить сложную проблему на маленькие, легко определяемые сегменты, которые автоматически используются системой когда в этом возникает потребность.

Хоть Обратная связь и является очень мощным средством, она довольно проста в использовании. Если системе нужно знать значение переменной, и вы подготовили правило которое разрешает CORVIDу устанавливать значения для этой переменной, он автоматически достроит до конца правило, установив значение переменной. Все что вам нужно делать это добавлять правила установки значений переменной используемой в другом IF условии правила.

Правила Обратной связи могут быть установлены везде где в них есть необходимость. CORVID найдет и использует правила которые вы предусмотрели.

Оборудование и материалы

Для выполнения лабораторной работы рекомендуется использовать персональный компьютер со следующими характеристиками: 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 ГГц и выше, оперативная память – 1 Гб и выше, свободное дисковое пространство – не менее 1 Гб, графическое устройство DirectX 9. Программное обеспечение: операционная система WINDOWS 7 и выше, Exsys CORVID.

Указания по технике безопасности

Техника безопасности при выполнении лабораторной работы совпадает с общепринятой для пользователей персональных компьютеров. Самостоятельно не производить ремонт персонального компьютера, установку и удаление программного обеспечения; в случае неисправности персонального компьютера сообщить об этом обслуживающему персоналу лаборатории (оператору, администратору); соблюдать правила техники безопасности при работе с электрооборудованием; не касаться электрических розеток металлическими предметами; рабочее место пользователя персонального компьютера должно содержаться в чистоте; не разрешается возле персонального компьютера принимать пищу, напитки.

Контрольные вопросы:

1. Что называют Обратной связью в ЭС? Для чего существует данный механизм?
2. Опишите алгоритм добавления обратной связи в ЭС.
3. Сравните результаты работы ЭС с обратной связью с предыдущей версией.

Содержание отчета: отчет по лабораторной работе должен быть выполнен в редакторе MS Word и оформлен согласно требованиям. Требования по форматированию: Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой лабораторной работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним. Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

1. Ботуз, С.П. Интеллектуальные интерактивные системы и технологии управления удаленным доступом (Методы и модели управления процессами защиты и сопровождения интеллектуальной собственности в сети Internet/Intranet) : учебное пособие [Электронный ресурс] / С.П. Ботуз. - 3-е изд., доп. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - 340 с. - ISBN 978-5-91359-132-6. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226011>
2. Афонин, В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы [Электронный ресурс] / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - М. : Интернет-Университет Информационных

Технологий, 2005. - 208 с. - ISBN 5-9556-0024-8. - URL:
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978>

Лабораторная работа №5. Числовые переменные и подстановки

Цель работы – Изучить числовые переменные и подстановки

Формируемые компетенции или их части - ПК-6

Теоретическая часть.

Переменные являются основной единицей построения экспертных систем в EXYS CORVID.

До сих пор наша экспертная система использовала только два типа переменных:

1. Переменные со статическим списком
2. Доверительные переменные

Эта работа включает в себя:

1. Знакомство с числовыми переменными, которые используются для построения алгебраических выражений.
2. Дополнительные сведения о доверительных переменных.
3. Использование для включения значения переменной в текст.

Допустим мы решили улучшить нашу систему, чтобы она рекомендовала нам мощность сменной лампочки. (В целях экономии энергии мы решили не использовать лампочки мощностью более 75 ватт). Так правила будут использоваться следующим образом, если перегоревшая лампочка обладала мощностью менее 75 ватт, то её следует заменить на лампочку такой же мощности, а если мощность сгоревшей лампочки более 75 ватт то она заменяется на лампочку с номиналом 75 ватт. Мы собираемся менять лампочку толь в случае её выхода из строя, так что и правила должны инициироваться только в этом случае.

Также добавьте вторую числовую переменную для мощности заменяемой лампочки. Система могла бы быть построена и без этой переменной, но она будет использована, чтобы показать некоторые интересные особенности CORVID.

Мощность заменяемой лампочки представляет интерес только если лампочка должна быть заменена. Но чтобы правило существовало только для ситуации, когда лампочка должна быть заменена, используйте доверительную переменную "Change_bulb" для проверки выражения.

Доверительные переменные могут иметь назначенные величины, которые комбинируются, чтобы произвести конечную величину. Эта конечная величина может быть использована в выражениях как числовая переменная. В нашем случае, переменной "Change_bulb" назначена величина 10, если лампочка должна быть заменена, так что добавляем тестовое выражение "[Change_bulb] = 10". Выберите переменную "Change_bulb" в списке. Это скопирует имя переменной в построитель выражения. Затем завершите выражение в окне построителя выражения.

Поскольку эти правила должны срабатывать только если лампочка должна быть заменена, нужен только единичный IF узел. Если доверительная переменная [Change_bulb] имеет любую другую величину отличную от 10, ничего не должно быть сделано в этой секции.

Кликните кнопку " Below" в группе "IF / AND" , чтобы добавить узел, который будет определять превышает ли мощность лампочки 75 ватт.

Новые узлы должны быть добавлены для того, чтобы проверять, превышает ли мощность заменяемой лампочки 75 ватт. Для этого они, используют переменную [WATTAGE], которая добавлялась раньше.

Выберете переменную WATTAGE чтобы копировать её в редактор выражений. завершите выражение "[WATTAGE]>75" и кликните на кнопку "Add to list"

Так как правила нужно также рассматривать на случай где мощность не больше, чем 75 ватт, добавьте второй узел. Выберите переменную "WATTAGE" снова, чтобы копировать ее в поле редактирования выражений и завершите второе выражение "[WATTAGE] <= 75" и нажмите кнопку Add to List.

Список Nodes to Add теперь имеет 2 узла, которые покрывают все возможные величины переменной [WATTAGE], так что нажмите кнопку DONE.

Для того чтобы добавить THEN узел, выберите переменную, щелкнув на ней. Произойдет копирование переменной и знака "=" в окно редактирования выражений. Введите величину или выражение, которые должны быть присвоены переменной (в нашем случае это 75). Добавьте узел к списку и щелкните Done.

Логический Блок теперь имеет правило, чтобы устанавливать номинал для заменяемой лампочки когда мощность сгоревшей лампочки - выше 75.

Оборудование и материалы

Для выполнения лабораторной работы рекомендуется использовать персональный компьютер со следующими характеристиками: 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 ГГц и выше, оперативная память – 1 Гб и выше, свободное дисковое пространство – не менее 1 Гб, графическое устройство DirectX 9. Программное обеспечение: операционная система WINDOWS 7 и выше, Exsys CORVID.

Указания по технике безопасности

Техника безопасности при выполнении лабораторной работы совпадает с общепринятой для пользователей персональных компьютеров. Самостоятельно не производить ремонт персонального компьютера, установку и удаление программного обеспечения; в случае неисправности персонального компьютера сообщить об этом обслуживающему персоналу лаборатории (оператору, администратору); соблюдать правила техники безопасности при работе с электрооборудованием; не касаться электрических розеток металлическими предметами; рабочее место пользователя персонального компьютера должно содержаться в чистоте; не разрешается возле персонального компьютера принимать пищу, напитки.

Контрольные вопросы:

1. Для чего используются числовые переменные и подстановки в ЭС?
2. Какие переменные называют Переменными коллекции?
3. Как добавить переменную коллекции?
4. Опишите работу ЭС с добавлением числовых переменных и переменных коллекции.

Содержание отчета: отчет по лабораторной работе должен быть выполнен в редакторе MS Word и оформлен согласно требованиям. Требования по форматированию: Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой лабораторной работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним. Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

1. Ботуз, С.П. Интеллектуальные интерактивные системы и технологии управления удаленным доступом (Методы и модели управления процессами защиты и сопровождения интеллектуальной собственности в сети Internet/Intranet) : учебное пособие [Электронный ресурс] / С.П. Ботуз. - 3-е изд., доп. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - 340 с. - ISBN 978-5-91359-132-6. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226011>
2. Афонин, В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы [Электронный ресурс] / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 208 с. - ISBN 5-9556-0024-8. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978>

Лабораторная работа № 6. Построение Машины вывода для Экспертной Системы реляционного типа

Цель работы – научиться проводить онтологические исследования, составлять словарь терминов и список взаимосвязей объектов выбранной ПО, получить практический опыт построения концептуальной модели знаний ПО; научиться формализовать концептуальную модель знаний в виде правил логического вывода (концептуальная модель должна допускать это), научиться строить машину вывода (решатель) в виде дерева решений и реализовывать машину вывода с помощью таблицы переходов.

Формируемые компетенции или их части - ПК-6

Теоретическая часть.

Система, которую мы намерены построить, относится к классу идентификационных (или диагностических) систем, которые решают задачу идентификации (определения) объекта по его признакам. Такие системы составляют значительную часть существующих экспертных систем, и без их рассмотрения не обходится ни один учебник по экспертным системам.

Мы будем реализовывать следующий план построения экспертной системы. Сначала построим решатель, затем (на следующих лабораторных занятиях) добавим интерфейс пользователя и блок объяснения, что позволит продемонстрировать работу экспертной системы в полном объеме.

Мы будем строить Экспертную Систему реляционного типа, используя дерево решений (машина вывода), отражающее знания и опыт эксперта в решении задач в данной проблемной области. Для реализации машины вывода и получения искомого решения мы будем применять таблицу переходов *.

Следует отметить, что построение Экспертной Системы реляционного типа с использованием дерева решений является наиболее простым, но не единственным способом построения диагностической экспертной системы.

Машины вывода (Решатель) реляционной ЭС мы изобразим орграфом – ориентированным графом, который состоит из точек, называемых вершинами орграфа, и линий со стрелками, соединяющими эти точки. Каждая такая линия называется дугой орграфа.

Каждая вершина орграфа помечена либо уточняющим вопросом экспертной системы к пользователю, либо ответом ЭС на задачу (решение ЭС).

Для удобства все вершины пронумерованы, начиная с нуля.

Если вершина помечена вопросом экспертной системы, то из нее выходят две дуги (в случае многоальтернативного выбора количество дуг соответствует числу возможных выборов). Каждая дуга соответствует одному из альтернативных ответов пользователя. Вершина, соответствующая ответу ЭС на поставленную задачу (решение ЭС), не имеет выходящих дуг.

Рассмотрим, как спроектировать и построить экспертную систему для идентификации объектов в заданной ПО. В нашем примере экспертная система поможет нам выбрать фотоаппарат в соответствии с нашими требованиями, опытом и финансовыми возможностями. Этот пример позволит понять, как строить идентификационную ЭС в любой другой проблемной области.

Для простоты мы ограничимся случаем, когда пользователь может точно ответить на вопрос о наличии или отсутствии того или иного признака (детерминированная экспертная система).

Начнем с того, что сформулируем **знания** по указанному вопросу.

1. *Если ваш бюджет ограничен, и стоимость фотоаппарата имеет для вас существенное значение, мы предлагаем вам простые фотоаппараты-мыльницы*

2. *Если ваш бюджет ограничен и для вас важно качество фотографий, то Вам подойдут фотоаппараты мыльницы с отличным качеством снимков, стоимостью выше 7-8 тыс. руб.*

3. Если ваш бюджет ограничен и для вас важно наличие видео съемки, вам подойдут такие фотоаппараты, как Nikon Coolpix S3100 Red и проч.

4. Если вы не ограничены в средствах, то вам могут быть доступны профессиональные фотоаппараты.

5. Если вы не ограничены в средствах, и у вас нет опыта работы с профессиональными фотоаппаратами, то предлагаем вам купить полупрофессиональные фотоаппараты.

6. Если вы не ограничены в средствах, и у вас есть опыт работы с профессиональными фотоаппаратами меньше года, то предлагаем вам купить китовые фотоаппараты - это профессиональные фотоаппараты со стандартным объективом.

7. Если вы не ограничены в средствах, и у вас есть опыт работы с профессиональными фотоаппаратами больше года, вы можете приобрести фотоаппараты с объективом, отличающимся от стандартного.

8. Если вы не ограничены в средствах, у вас есть опыт в использовании профессиональных фотоаппаратов больше года, и вы предпочитаете фотографировать внутри помещения и не в студии, вам подойдут фотоаппараты с внешними вспышками.

9. Если вы не ограничены в средствах, и у вас есть опыт работы с профессиональными фотоаппаратами больше года, и вы предпочитаете фотографировать внутри помещения, в студии, с использованием специальной аппаратуры, Вам подойдут такие фотоаппараты, как Nikon D70, Canon 5D.

10. Если вы не ограничены в средствах, и у вас есть опыт работы с профессиональными фотоаппаратами больше года, и вы предпочитаете фотографировать внутри помещения, в студии, без использования специальной аппаратуры, вам подойдут такие фотоаппараты, как Nikon D90, Canon D500.

11. Если вы не ограничены в средствах, и у вас есть опыт работы с профессиональными фотоаппаратами больше года, и вы предпочитаете фотографировать на улице, на природе и любите делать портреты, вам подойдут все фотоаппараты фирмы Canon или Nikon с «портретными» объективами (Canon EF 100mm f/2,8 , Nikon 50mm f/1.4G AF-S).

12. Если вы не ограничены в средствах, и у вас есть опыт работы с профессиональными фотоаппаратами больше года, и вы предпочитаете фотографировать на улице, на природе и любите снимать пейзажи, вам подойдут все фотоаппараты фирмы Canon или Nikon с широкоугольными объективами (Canon EF-S 10-22 f/3.5-4.5 USM, Nikon Af 80-200mm f/2.8 D).

13. Если вы не ограничены в средствах, и у вас есть опыт работы с профессиональными фотоаппаратами больше года, и вы предпочитаете фотографировать на улице, на природе и любите снимать всё (и портрет и пейзаж), Вам подойдут все фотоаппараты фирмы Canon или Nikon с объективами CANON EF 28-135 mm f/3.5-5.6, Nikkor 16-85mm f/3.5-5.6G ED.

Экспертная система должна на основе **этих Знаний** помочь найти фотоаппарат, наиболее подходящий вашему бюджету, опыту и предпочтениям.

Следуя реляционному подходу, мы должны теперь описать полученный оргграф подходящими таблицами: каждую дугу мы опишем номером её начала и номером её конца. Кроме двух столбцов, соответствующих началу и концу дуги, добавим еще два столбца: «Конец поиска» и «Ответ пользователя».

Назовем эту таблицу "Управление переходами состояний". Столбец «Конец поиска» будет указывать на продолжение поиска (0) или его окончание (1).

Таблица 1. Управление переходами состояний

Начальное состояние	Конечное состояние	Конец поиска	Ответ пользователя
0	1	0	Нет, я ограничен(а) в бюджете
0	2	0	Да, я не ограничен(а) в средствах

1	16	1	Качество фотографий
1	17	1	Стоимость фотоаппарата
1	18	1	Наличие видео съемки
2	3	1	Нет, не умею
2	4	0	Да, есть опыт
4	5	1	Меньше года
4	6	0	Больше года
6	7	0	В помещении
6	8	0	На улице, на природе
7	9	1	Нет, я не планирую фотографировать в студии
7	10	0	Да, я планирую фотографировать в студии
8	11	1	Портреты
8	12	1	Пейзажи
8	13	1	Всё
10	14	1	Нет, только фотоаппаратом
10	15	1	Да, хочу максимально задействовать всю технику

Оборудование и материалы

Для выполнения лабораторной работы рекомендуется использовать персональный компьютер со следующими характеристиками: 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 ГГц и выше, оперативная память – 1 Гб и выше, свободное дисковое пространство – не менее 1 Гб, графическое устройство DirectX 9. Программное обеспечение: операционная система WINDOWS 7 и выше, Exsys CORVID.

Указания по технике безопасности

Техника безопасности при выполнении лабораторной работы совпадает с общепринятой для пользователей персональных компьютеров. Самостоятельно не производить ремонт персонального компьютера, установку и удаление программного обеспечения; в случае неисправности персонального компьютера сообщить об этом обслуживающему персоналу лаборатории (оператору, администратору); соблюдать правила техники безопасности при работе с электрооборудованием; не касаться электрических розеток металлическими предметами; рабочее место пользователя персонального компьютера должно содержаться в чистоте; не разрешается возле персонального компьютера принимать пищу, напитки.

Порядок проведения работы

1. Студент самостоятельно выбирает проблемную область (ПО) и задачу, для решения которой он будет строить ЭС.
2. Проводит онтологические исследования, составляет словарь терминов и определяет взаимосвязи объектов в выбранной ПО;
3. Строит концептуальную модель знаний – определяет важные объекты, их свойства и связи между ними;
4. Строит систему декларативных знаний.
5. Строит дерево решений (решатель) на основе имеющихся декларативных знаний.
6. Показывает, обсуждает и уточняет вместе с преподавателем на практическом занятии и на лабораторной работе концептуальную модель и построенное дерево решений.
7. Создает таблицу управления переходами состояний и программирует ее для ввода в ЭВМ.
8. Показывает и уточняет вместе с преподавателем построенную Таблицу 1 «Управление переходами состояний».

Контрольные вопросы

1. Что входит в понятие «онтологические исследования» в данной Проблемной области?
2. Что представляет собой концептуальная модель знаний?

3. Какими особенностями должна обладать концептуальная модель для представления полученных знаний деревом решений? Системой продукционных правил?
4. Какая связь между деревом решений и системой продукционных правил?
5. Как построить решатель в виде дерева решений? С чего начать?
6. Расскажите о работе решателя, представленного таблицей переходов.

Содержание отчета: отчет по лабораторной работе должен быть выполнен в редакторе MS Word и оформлен согласно требованиям. Требования по форматированию: Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой лабораторной работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним. Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

1. Ботуз, С.П. Интеллектуальные интерактивные системы и технологии управления удаленным доступом (Методы и модели управления процессами защиты и сопровождения интеллектуальной собственности в сети Internet/Intranet) : учебное пособие [Электронный ресурс] / С.П. Ботуз. - 3-е изд., доп. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - 340 с. - ISBN 978-5-91359-132-6. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226011>
2. Афонин, В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы [Электронный ресурс] / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 208 с. - ISBN 5-9556-0024-8. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978>

Лабораторная работа № 7. Создание интерфейса ЭС.

Цель работы – построить интерфейс для вывода и ввода необходимой для работы ЭС информации (вывод вопросов ЭС к пользователю, ввод в систему ответов пользователя, вывод решений ЭС); организовать работу решателя с данными, вводимыми с интерфейса; создать компьютерную программу, реализующую диалог пользователя с экспертной системой и работу решателя на основе ответов пользователя.

Формируемые компетенции или их части - ПК-6

Теоретическая часть.

Для реализации **Интерфейса пользователя** необходимо организовать диалог пользователя с ЭС. Возможен выбор ответа на экране монитора из списка предложенных ответов с использованием графического оконного интерфейса и «мышки» или ввод ответа с клавиатуры («да-нет», цифры 1, 2, ..., L), которым соответствует один из альтернативных ответов.

Единственное, но очень важное требование к интерфейсу пользователя – взаимодействие с ЭС должно быть удобным для пользователя.

При выборе ответа на вопрос ЭС или после принятого ЭС решения пользователю бывают нужны разъяснения. Для поддержки и помощи пользователю в таких случаях в **Интерфейсе** необходимо предусмотреть кнопку «?Помощь». Нажав на неё, пользователь сможет получить развернутое объяснение от **Блока объяснений**, что имеет в виду ЭС, поставив именно этот вопрос, или как было принято экспертной системой данное решение (детали построения Блока объяснений приведены в Лабораторной N3).

Помимо кнопки «? Помощь», при построении интерфейса экспертной системы необходимо предусмотреть ещё две кнопки: кнопку «**Выход**»- выход из программы ЭС, и кнопку «**Начать сначала**»- повторить работу с ЭС.

Эти кнопки нужны для того, чтобы пользователь мог корректно завершить работу с ЭС или, если необходимо, мог повторить цикл работы с экспертной системой, не запуская программу заново.

Оборудование и материалы

Для выполнения лабораторной работы рекомендуется использовать персональный компьютер со следующими характеристиками: 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 ГГц и выше, оперативная память – 1 Гб и выше, свободное дисковое пространство – не менее 1 Гб, графическое устройство DirectX 9. Программное обеспечение: операционная система WINDOWS 7 и выше, Exsys CORVID.

Указания по технике безопасности

Техника безопасности при выполнении лабораторной работы совпадает с общепринятой для пользователей персональных компьютеров. Самостоятельно не производить ремонт персонального компьютера, установку и удаление программного обеспечения; в случае неисправности персонального компьютера сообщить об этом обслуживающему персоналу лаборатории (оператору, администратору); соблюдать правила техники безопасности при работе с электрооборудованием; не касаться электрических розеток металлическими предметами; рабочее место пользователя персонального компьютера должно содержаться в чистоте; не разрешается возле персонального компьютера принимать пищу, напитки.

Порядок проведения:

1. Студент выбирает любой способ организации диалога с пользователем (графический оконный интерфейс и «мышку» для выбора возможных ответов, ввод ответа с клавиатуры в соответствии с одним из возможных альтернативных ответов, и т.д.).

2. Предусматривает в интерфейсе кнопку «? Помощь» для поддержки пользователя при выборе им ответа на запрос ЭС и объяснения принятых ЭС решений, а также кнопку «**Выход**» для выхода из программы, и кнопку «**Начать сначала**» для повторения цикла работы с ЭС.

3. Студент строит Таблицу 2 «Вопросы-Ответы» и Таблицу 3 «текущее состояние» системы.

4. Создает программу, которая организует вывод на интерфейс вопросов и ответов из Таблицы 2 «Вопросы-Ответы».

5. Создает программу, обеспечивающую цикл перехода системы в новое состояние в зависимости от ответа пользователя, и выдачу нового вопроса пользователю или ответа ЭС в зависимости от текущего состояния системы (реализация взаимодействия Таблицы 1, Таблицы 2 и Таблицы 3).

6. Отлаживает программу, реализующую интерфейс пользователя и взаимодействие пользователя с ЭС.

7. Показывает и вместе с преподавателем уточняет интерфейс пользователя.

Контрольные вопросы

1. Как можно организовать интерфейс пользователя?
2. Что необходимо учесть при построении интерфейса?
3. Каким требованиям должен удовлетворять интерфейс пользователя?
4. Как организовать работу Экспертной системы, чтобы учесть ответы пользователя на вопросы ЭС?
5. Что значит «удобный» интерфейс пользователя?

Содержание отчета: отчет по лабораторной работе должен быть выполнен в редакторе MS Word и оформлен согласно требованиям. Требования по форматированию: Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой лабораторной работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним. Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

1. Ботуз, С.П. Интеллектуальные интерактивные системы и технологии управления удаленным доступом (Методы и модели управления процессами защиты и сопровождения интеллектуальной собственности в сети Internet/Intranet) : учебное пособие [Электронный ресурс] / С.П. Ботуз. - 3-е изд., доп. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - 340 с. - ISBN 978-5-91359-132-6. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226011>

2. Афонин, В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы [Электронный ресурс] / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 208 с. - ISBN 5-9556-0024-8. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978>

Лабораторная работа № 8. Создание Блока объяснений. Тестирование и отладка Экспертной Системы.

Цель работы – научиться создавать блока объяснений, проводить тестирование и отладка экспертной Системы.

Формируемые компетенции или их части - ПК-6

Теоретическая часть.

Непременным элементом экспертной системы считается **Блок объяснений**. Он должен разъяснять пользователю, почему экспертная система поступает так, а не иначе. Мы предлагаем реализовать его с помощью одной кнопки «?Помощь» или нескольких кнопок («Объяснение вопроса», «Объяснение решения»), которые пользователь будет нажимать в зависимости от того, что именно ему непонятно. В ответ система будет разъяснять ему соответствующий аспект текущего состояния.

Давайте начнем с кнопки «**Объяснение вопроса**», которую пользователь будет нажимать, если ему непонятен вопрос. Объяснение вопросов должно содержать справочную информацию, облегчающую правильный выбор ответа.

Кнопка «**Объяснение решения**» должно указывать путь получения решения (цепочка выбранных ответов), который привел к полученному решению. Если это необходимо, то дополнительно может быть дана информационно-аналитическая справка о полученном решении или об интерпретации решения, и приведены необходимые иллюстрации.

Все эти развернутые формулировки с объяснениями будут храниться в одной таблице.

Созданная Экспертная Система должна пройти всестороннюю проверку.

Особое внимание нужно обратить на следующие важные компоненты ЭС:

1. Интерфейс пользователя: насколько он удобен для самого пользователя.
2. Вопросы и ответы: с какого вопроса начать и какими вопросами продолжить опрос пользователя, чтобы получилось компактное дерево решений.
3. Блок объяснений: ЭС должна быть «дружественной». Это значит, она должна поддерживать пользователя при всех вопросах, ответах и решениях, вызывающих у него затруднения. Сообщение типа: решения нет – недопустимо.
4. Ошибки: грамматические, синтаксические, ошибочные решения, неправильное объяснение результатов и т.д. в работе ЭС недопустимы.

Все недоработки, неточности, ошибки должны быть найдены и исправлены в процессе тестирования ЭС.

Оборудование и материалы

Для выполнения лабораторной работы рекомендуется использовать персональный компьютер со следующими характеристиками: 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 ГГц и выше, оперативная память – 1 Гб и выше, свободное дисковое пространство – не менее 1 Гб, графическое устройство DirectX 9. Программное обеспечение: операционная система WINDOWS 7 и выше, Exsys CORVID.

Указания по технике безопасности

Техника безопасности при выполнении лабораторной работы совпадает с общепринятой для пользователей персональных компьютеров. Самостоятельно не производить ремонт персонального компьютера, установку и удаление программного обеспечения; в случае неисправности персонального компьютера сообщить об этом обслуживающему персоналу лаборатории (оператору, администратору); соблюдать правила техники безопасности при работе с электрооборудованием; не касаться электрических розеток металлическими предметами; рабочее место пользователя персонального компьютера должно содержаться в чистоте; не разрешается возле персонального компьютера принимать пищу, напитки.

Порядок проведения:

1. Студент записывает все шаги (ответы пользователя), которые ведут к решению, предлагаемому ЭС, подбирает разъясняющий текст, справочные материалы, иллюстрации и строит Таблицу 4 «Объяснения».

2. Он создает программу, реализующую Блок объяснений: при нажатии на клавишу «? **Помощь**» на экран дисплея будет выводиться специальное «окно» с необходимыми пользователю разъяснениями и иллюстрациями.

3. Студент тестирует и отлаживает работу программы, реализующей Экспертную систему в полном объеме: интерфейс пользователя, решения, принимаемые экспертной системой, работу блока объяснений.

4. Проводит опытную эксплуатацию ЭС совместно с преподавателем. Если это необходимо, он исправляет выявленные неполадки и повторяет тестирование работы ЭС вместе с преподавателем.

5. Студент пишет информационно-аналитическую справку (отчёт) о построенной ЭС и защищает выполненную работу в ходе устной беседы с преподавателем.

Во время беседы проверяется умение студентов отвечать на контрольные вопросы по теоретической и практической части работы.

6. По результатам лабораторных работ студент получает зачёт.

Контрольные вопросы

1. Приведите примеры экспертных систем из разных предметных областей.
2. Перечислите основные компоненты ЭС.
3. Расскажите об этапах разработки ЭС.
4. Расскажите о компонентах блока объяснений экспертной системы.
5. Зачем нужно тестирование и опытная эксплуатация ЭС?
6. В чём может заключаться доработка ЭС?

Содержание отчета: отчет по лабораторной работе должен быть выполнен в редакторе MS Word и оформлен согласно требованиям. Требования по форматированию: Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой лабораторной работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним. Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

1. Ботуз, С.П. Интеллектуальные интерактивные системы и технологии управления удаленным доступом (Методы и модели управления процессами защиты и сопровождения интеллектуальной собственности в сети Internet/Intranet) : учебное пособие [Электронный ресурс] / С.П. Ботуз. - 3-е изд., доп. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - 340 с. - ISBN 978-5-91359-132-6. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226011>

2. Афонин, В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы [Электронный ресурс] / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 208 с. - ISBN 5-9556-0024-8. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по организации самостоятельной работы
по дисциплине «Экспертные системы»
для магистрантов направления 09.04.03 «Прикладная
информатика» направленность (профиль) «Управление
знаниями»

Ставрополь
2022

Введение

Дисциплина «Экспертные системы», формирует профессиональные навыки магистра по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

Изучение дисциплины «Экспертные системы» базируется на проведении лабораторных работ и индивидуальных занятий под руководством преподавателя, самостоятельной работе студентов

Задачами курса являются:

- формирование представления об экспертных системах, методах и средствах интеллектуального анализа;
- знакомство с основными видами экспертных систем, методами извлечения и структурирования данных для экспертных систем, перспективами их развития.
- приобретение профессиональных навыков в решения задач с использованием современных интеллектуальных систем;
- освоение современных методов извлечения и структурирования данных для экспертных систем;
- приобретение практических навыков в создании баз знаний для экспертных систем

1. Общая характеристика самостоятельной работы студента при изучении дисциплины Экспертные системы – формирование набора профессиональных компетенций будущего магистра по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

2. Задачи освоения дисциплины:

- формирование представления об экспертных системах, методах и средствах интеллектуального анализа;
- знакомство с основными видами экспертных систем, методами извлечения и структурирования данных для экспертных систем, перспективами их развития.
- приобретение профессиональных навыков в решения задач с использованием современных интеллектуальных систем;
- освоение современных методов извлечения и структурирования данных для экспертных систем;
- приобретение практических навыков в создании баз знаний для экспертных систем.

3. Формируемые компетенции - ПК-6

4. План-график выполнения самостоятельной работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	СРС в часах	Формы текущего контроля успеваемости
1	Лабораторная работа № 1. Создание простейшей системы в оболочке Exsys CORVID	1.	12	Собеседования по темам курса
2	Лабораторная работа № 2. Улучшение интерфейса пользователя	2.	12	Собеседования по темам курса
3	Лабораторная работа №3. Усиление логики работы системы	3.	12	Собеседования по темам курса
4	Лабораторная работа № 4. Обратная связь	4.	12	Собеседования по темам курса
5	Лабораторная работа №5. Числовые переменные и подстановки	5.	12	Собеседования по темам курса
6	Лабораторная работа №6. Переменные коллекции	6.	12	Собеседования по темам курса
7	Лабораторная работа № 7. Построение Машины вывода для Экспертной Системы реляционного типа	7.	14	Собеседования по темам курса
8	Лабораторная работа № 8. Создание интерфейса ЭС.	8.	13	Собеседования по темам курса
ИТОГО			99	

5. Методические рекомендации по изучению теоретического материала

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного

курса, взаимосвязь тем лекций с практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Вопросы для защит лабораторных работ по дисциплине «Экспертные системы»

Лабораторная работа № 1. Создание простейшей системы в оболочке Exsys CORVID

Базовый уровень

5. Перечислите типы переменных, которые используются в оболочке Exsys CORVID.
6. Опишите алгоритм запуска оболочки Exsys CORVID.
7. Опишите алгоритм добавления командных блоков.
8. Опишите алгоритм запуска системы.

Лабораторная работа № 2. Улучшение интерфейса пользователя

Базовый уровень

5. Какие команды используются для работы с текстом в оболочке Exsys CORVID?
6. Опишите алгоритм создания новой команды.
7. Как осуществляется редактирование команды?

Продвинутый уровень

1. *Опишите алгоритм формирования формы работы пользователя.*

Лабораторная работа №3. Усиление логики работы системы

Базовый уровень

7. Как добавить новую переменную в список переменных?
8. Опишите алгоритм работы с логическим блоком оболочки Exsys CORVID.
9. Опишите алгоритм добавления нового условия в экспертную систему.
10. Для чего добавляются узлы? Как это сделать?

Продвинутый уровень

1. *Опишите процесс создания логического блока усиленной ЭС*
2. *Сравните результат работы усиленной ЭС с предыдущей версией.*
- Какой можно сделать вывод?*

Лабораторная работа № 4. Обратная связь

Базовый уровень

4. Что называют Обратной связью в ЭС? Для чего существует данный механизм?
5. Опишите алгоритм добавления обратной связи в ЭС.
6. Сравните результаты работы ЭС с обратной связью с предыдущей версией.

Лабораторная работа №5. Числовые переменные и подстановки

Базовый уровень

5. Для чего используются числовые переменные и подстановки в ЭС?
6. Какие переменные называют Переменными коллекции?
7. Как добавить переменную коллекции?

Продвинутый уровень

1. *Опишите работу ЭС с добавлением числовых переменных и переменных коллекции.*

Лабораторная работа №6. Построение Машины вывода для Экспертной Системы

реляционного типа

Базовый уровень

7. Что входит в понятие «онтологические исследования» в данной Проблемной области?
8. Что представляет собой концептуальная модель знаний?
9. Какими особенностями должна обладать концептуальная модель для представления полученных знаний деревом решений? Системой продукционных правил?

Продвинутый уровень

1. *Какая связь между деревом решений и системой продукционных правил?*
2. *Как построить решатель в виде дерева решений?*
3. *Расскажите о работе решателя, представленного таблицей переходов.*

Лабораторная работа № 7. Создание интерфейса ЭС

Базовый уровень

6. Как можно организовать интерфейс пользователя?
7. Что необходимо учесть при построении интерфейса?
8. Каким требованиям должен удовлетворять интерфейс пользователя?
9. Что значит «удобный» интерфейс пользователя?

Продвинутый уровень

1. *Как организовать работу Экспертной системы, чтобы учесть ответы пользователя на вопросы ЭС?*

Лабораторная работа № 8. Создание Блока объяснений. Тестирование и отладка Экспертной Системы.

Базовый уровень

7. Приведите примеры экспертных систем из разных предметных областей.
8. Перечислите основные компоненты ЭС.
9. Расскажите об этапах разработки ЭС.

10. Расскажите о компонентах блока объяснений экспертной системы.

Продвинутый уровень

1. Зачем нужно тестирование и опытная эксплуатация ЭС?

2. В чём может заключаться доработка ЭС?

3. Задача:

Создать Экспертную систему по следующим предметным областям:

Вариант 1. Предметная область «учебный процесс»: специальность вуза имеет учебный план с перечнем дисциплин по каждой, из которого известна трудоемкость в часах. Определить три «сложные» дисциплины учебного плана.

Вариант 2. Предметная область «поликлиника»: существует реестр больных, обратившихся в поликлинику с указанием числа обращений. Определить трех «очень больных» посетителей поликлиники.

Вариант 3. Предметная область «библиотека»: существует реестр книг, хранящихся в библиотеке, с указанием числа выдач клиентам. Определить три «популярные» книги библиотеки.

Вариант 4. Предметная область «автосервис»: существует реестр марок автомобилей, прошедших ремонт в автосервисе, с указанием числа поломок. Определить три «надежные» марки автомобилей.

Вариант 5. Предметная область «билетная касса»: существует реестр маршрутов с указанием числа купленных билетов. Определить три «популярные» маршрута.

Вариант 6. Предметная область «спортивные соревнования»: существует реестр спортивных клубов с указанием суммарного числа спортсменов. Определить три «популярные» спортивные клуба.

Вариант 7. Предметная область «телефонная станция»: существует реестр номеров телефонной станции с указанием суммарного числа дозвонившихся на них. Определить три «загруженных» телефонных номера.

Вариант 8. Предметная область «магазин»: существует реестр товаров магазина с указанием числа покупок. Определить три «покупаемых» товара.

6. Методические указания по подготовке к зачету

Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущая аттестация студентов магистратуры проводится преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине, на основе результатов устного опроса на практических занятиях и выполнения заданий самостоятельной работы.

К самостоятельному занятию магистрант должен подготовить ответы на вопросы собеседования, выполнить дополнительные задания по теме занятия,

проработать дополнительные научные источники, сделать конспект статьи (если это предусмотрено). Максимальную оценку студент получает, если он активно участвует в работе, владеет материалом, умеет логично и четко излагать мысли, творчески подходит к решению основных вопросов темы, показывает самостоятельность мышления.

Основанием для снижения оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
- отсутствие умения применить теоретические знания для решения практических задач.