

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

### Разработка базы знаний продукционно-фреймовой экспертной системы

**Цель работы:** познакомиться с программно реализованной оболочкой ЭС «ESWIN» и разработать базу знаний экспертной системы.

**Задачи работы:**

- Изучить язык программирования экспертной оболочки ESWIN, используя ее встроенную систему помощи и законспектировать основные конструкции языка.
- Изучить на приведенном в задании примере последовательность действий при описании экспертной системы.
- Выписать данные своего варианта задания. Составить таблицу, описывающую множество возможных решений.
- Используя программу БЛОКНОТ из комплекта поставки WINDOWS, загрузить файл-заготовку экспертной системы PROBA.KLB и набрать в нем текст программы. Сохранить файл.
- Запустить программу ESWINDEM.EXE, загрузить и испытать работоспособность созданной экспертной системы на всех возможных вариантах решения. Устранить обнаруженные ошибки.

## 1 КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

### Экспертная оболочка EsWin

ESWin v. 1.0 - программная оболочка для работы с продукционно-фреймовыми экспертными системами с возможностью использования лингвистических переменных. Описываемая программная оболочка предназначена для решения задач методом обратного логического вывода на основе интерпретации правил-продукций с использованием фреймов как структур данных, включающих в себя в частности лингвистические переменные.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

### Разработка базы знаний экспертной системы на основе байесовской стратегии логического вывода

**Цель работы:** познакомиться с программно реализованной оболочкой ЭС и разработать базу знаний экспертной системы.

**Задачи работы:**

- Изучить описание программы, используя ее встроенную систему помощи и законспектировать основные положения.
- Изучить на приведенном в задании примере последовательность действий при работе с ЭС.
- Выписать данные своего варианта задания. Используя редактор баз знаний, создать базу знаний.
- Запустить программу, загрузить и испытать работоспособность созданной экспертной системы для двух вариантов ответа: коэффициента уверенности и вероятности истинности свидетельства. Устранить обнаруженные ошибки.

### 1 Описание программы «Малая Экспертная Система» v2.0

Программа представляет собой простую экспертную систему, использующую байесовскую систему логического вывода.

Она предназначена для проведения консультации с пользователем в какой-либо прикладной области (на которую настроена загруженная база знаний) с целью определения вероятностей возможных исходов и использует для этого оценку правдоподобности некоторых предпосылок, получаемую от пользователя.

В качестве примера рассмотрим задачу определения вероятностей наличия различных заболеваний у пациента. Программа в данном случае выступает в роли врача (эксперта), который задаёт пациенту вопросы относительно симптомов и на основе полученных сведений ставит диагноз. Причём желательно не мучить пациента лишними вопросами, а задавать только самые важные, от ответа на которые в большей степени зависит окончательное установление болезни.

Именно так и поступает данная экспертная система. Она запрашивает у пользователя оценку истинности самого важного свидетельства, на основе ответа корректирует вероятности исходов и переходит к следующему свидетельству, выбрав снова самое актуальное. Таким образом достигается наискорейшее получение результата при минимальном количестве запросов.

Использование байесовской системы логического вывода означает, что информация, обрабатываемая экспертной системой, не является абсолютно точной, а носит вероятностный характер.

Пользователь не обязательно должен быть уверен в абсолютной истинности или ложности свидетельства, он может отвечать на запросы системы с какой-то степенью уверенности. В свою очередь система выдаёт результаты консультации в виде вероятностей наступления исходов.

## Лабораторная работа № 3

### «Программная реализация методик экспертного оценивания»

#### Цель работы:

- 1 Рассмотреть методики:
  - формирования группы и оценки относительных коэффициентов компетентности экспертов;
  - получения обобщенной оценки понятий и объектов на основе индивидуальных оценок экспертов (групповая экспертная оценка объектов при непосредственном оценивании).
2. Программная реализация данных методик.

#### Требования к программе

- 1) Универсальность (нефиксированное количество экспертов и объектов);
- 2) Защита для корректного ввода информации;
- 3) Точность значений  $\approx 0,001$
- 4) Должна быть предусмотрена возможность выбора числового представления оценки экспертов (мнений экспертов)
- 5) Общий дружественный пользовательский интерфейс для двух методик.
- 6) Варианты заданий приведены в приложениях А и Б.

## Лабораторная работа № 4

### Тема: «Разработка экспертной системы на основе классических моделей представления знаний»

**Цель:** Разработать экспертную систему по предметной области (таблица 1), используя одну из моделей представления знаний:

- продукционную;
- продукционно– фреймовую;
- фреймовую;
- на основе байесовской системы логического вывода.

База знаний в зависимости от модели знаний, должна содержать не менее 30 правил, вопросов, свидетельств, 6-8 фреймов по 4-5 слотов в каждом.

Программное обеспечение ЭС должно включать следующие элементы.

**Во-первых, основную программу.** В основной программе обеспечивается описание базы знаний, других объектов, подключение процедур составляющих экспертную систему, организация функционирования экспертной системы.

**Во-вторых, модуль усвоения знаний,** который обеспечит загрузку закодированных правил в базу знаний.

**В-третьих, модуль интерфейса с пользователем.** Обеспечивает получение ответов пользователя, кодирование полученных ответов и занесение закодированных декларативных знаний.

**В-четвертых, модуль, принятия решений,** обеспечивающий построение прямой и обратной цепочки логического вывода.

**В-пятых, модуль, управления логическим выводом.** Этот модуль обеспечивает выдачу запросов для конкретной ситуации, и принимает решение о методе логического вывода.

**В-шестых, модуль, обеспечивающий объяснение полученного результата.**

## **Лабораторная работа №5**

### **Разработка экспертной системы нечеткого вывода в среде Matlab и ее программная реализация**

**Цель:** 1. Рассмотреть методику и разработать базу правил экспертной системы по предметной области.

2. Построить нечеткую модель управления кондиционером воздуха в помещении.

3. Проверить адекватность построенной модели.

4. Программно реализовать нечеткую модель по предметным областям.

### **Краткие теоретические сведения о ПАКЕТЕ Fuzzy Logic Toolbox**

#### **1. Назначение и возможности пакета Fuzzy Logic Toolbox**

Пакет Fuzzy Logic Toolbox (пакет нечеткой логики) - это совокупность прикладных программ, позволяющих конструировать нечеткие экспертные и/или управляющие системы. Данный пакет является одним из инструментальных средств широко известной и распространенной в нашей стране математической системы MATLAB. Основные возможности пакета:

- Построение систем нечеткого вывода (экспертных систем, регуляторов, аппроксиматоров зависимостей)
- Построение адаптивных нечетких систем (гибридных нейронных сетей)
- Интерактивное динамическое моделирование в Simulink

Пакет позволяет работу:

- в режиме графического интерфейса,
- в режиме командной строки,
- с использованием блоков и примеров пакета Simulink.

Ниже рассмотрены основные свойства и правила работы с пакетом Fuzzy Logic Toolbox версий 2.0.1 и 2.1, используемых, соответственно, в системах MATLAB версий 5.3 и 6.12.

**Лабораторная работа №6**  
**«Разработка модели адаптивной системы нейро–нечеткого**  
**вывода»**

**Цель:** 1. Рассмотреть методику и разработать модель адаптивной системы нейро-нечеткого вывода .

2. *Знакомство с графическим интерфейсом программы кластеризации*

3. Построить в соответствии с вариантом (приложение А) модель адаптивной системы нейро–нечеткого вывода для решения задач прогнозирования и оценить погрешность прогноза.