

О РАЗРАБОТКЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

Senotova S.A.

ON DEVELOPMENT OF EXPERT SYSTEMS

Аннотация. Рассмотрена разработка экспертных систем на примерах магистерской диссертации и лабораторной работы. Экспертные системы созданы на языках программирования C# и Python.

Ключевые слова: экспертная система, язык программирования C#, язык программирования Python.

Abstract. The development of expert systems using examples of a master's thesis and laboratory work is considered. Expert systems are created in the C # and Python programming languages.

Keywords: expert system, C # programming language, Python programming language.

Экспертная система – вычислительная система, в которую включены знания специалистов о некоторой конкретной проблемной области и которая в пределах этой области способна принимать экспертные решения [1]. В рамках экспертных систем к настоящему моменту достигнуты успехи в таких областях, как медицинская диагностика, геологическая разведка, органическая химия и обнаружение неисправностей в электронном оборудовании [2].

Студенты кафедры вычислительных машин и комплексов занимаются разработкой экспертных систем в рамках дипломных и лабораторных работ.

Целью магистерской диссертации Фам А.З. была реализация экспертной системы поддержки принятия решений в процессе ремонта вычислительной техники.

Экспертная система разработана на языке программирования – C#, который позволяет создавать разные типы безопасных и надежных приложений, выполняющихся на платформе .NET [3]. Для создания приложения на языке C# использовалась интегрированная среда Visual Studio Community 2022, так как она является бесплатной и имеет необходимый функционал для разработки: встроенный текстовый редактор, компилятор, фреймворк .NET, необходимый для компиляции и выполнения программы, модуль тестирования и отладки программного кода.

Вся сложность создания экспертной системы заключается в формировании базы знаний. Этим занимаются специально обученные люди – инженеры по знаниям. Совместно с одним или несколькими экспертами они формулируют правила, имеющиеся в предметной области, и заносят их в определённом виде в базу знаний.

В данном случае, для каждой группы вычислительной техники разработана отдельная база знаний. Так как техника разбита на группы с похожим

строением, то причины поломок и методы их устранения могут быть похожи. Для удобного восприятия базы знаний использовалась геометрическая схема, которую можно применять для наглядного отображения отношений между множествами – круги Эйлера (или диаграммы Венна). На рисунке 1 представлена схема базы знаний для устройств ввода-вывода.

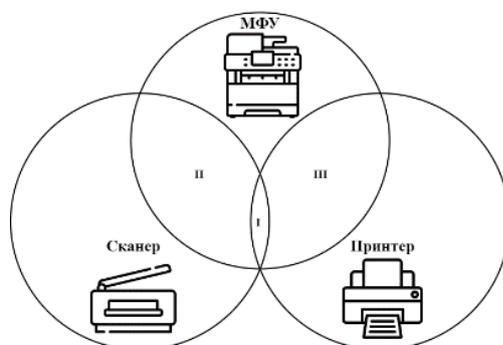


Рисунок 1 – Схема базы знаний для устройств ввода-вывода

Как видно на схеме, для каждого устройства есть свое множество вопросов. Некоторые вопросы встречаются в других множествах, то есть множества пересекаются. Рассмотрим пересечение трех множеств (римская цифра I). Данное множество содержит следующие вопросы:

- Устройство включается?
- Устройство отображается на компьютере?
- На панели устройства высвечивается ошибка или ее код?

Аналогичная схема базы знаний для ЭВМ, представлена на рисунке 2.

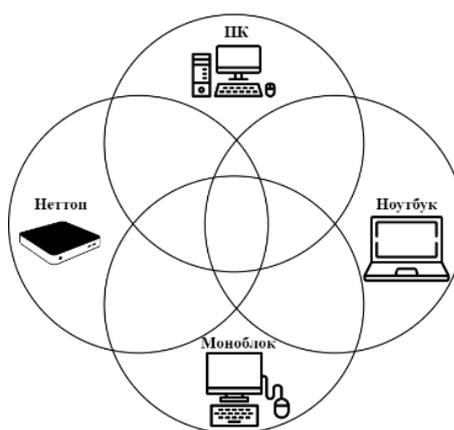


Рисунок 2 – Схема базы знаний для ЭВМ

При запуске программы открывается главная форма экспертной системы, представленная на рисунке 3.

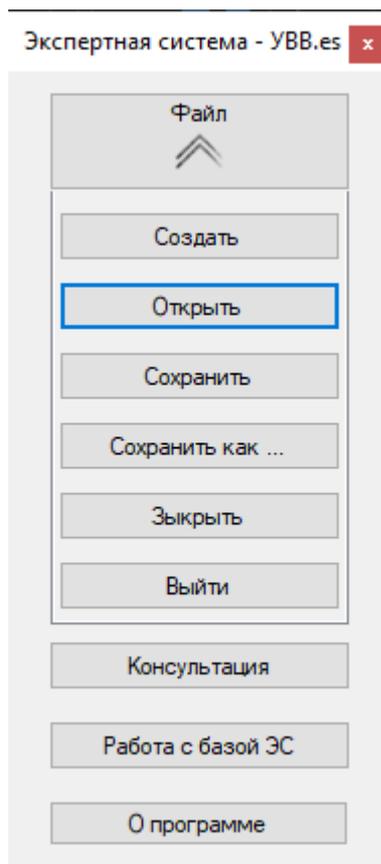


Рисунок 3 – Главная форма после создания/открытия базы знаний

В рамках магистерской диссертации была проанализирована предметная область, связанная с вычислительной техникой и ее ремонтом. Были изучены существующие экспертные системы и программы для их создания. После чего был разработан проект экспертной системы поддержки принятия решений в процессе ремонта вычислительной техники, реализованный на языке программирования C# в среде разработки Visual Studio. Для данного проекта были реализованы две базы знаний – для ЭВМ и устройств ввода-вывода информации.

Данная экспертная система может облегчить ремонт оборудования, а также ее можно использовать для любых сфер деятельности, то есть, можно создать базу знаний для любой области.

В курсе «Автоматизированные системы управления и обработки информации» студенты создают небольшие экспертные системы на произвольные темы на языке программирования Python [4].

Учебные модели экспертных систем имеют более простую структуру. Создание учебной экспертной системы является осознанием и фиксацией последовательности рассуждений, которая приводит к распознаванию того или иного объекта среди некоторой совокупности [5].

В качестве примера рассмотрим лабораторную работу Прядко Данила. Она посвящена выбору ноутбука.

Целесообразно представить иерархическую модель экспертной системы в виде блок-схемы (рисунок 4):



Рисунок 4 – Блок-схема экспертной системы

Экспертная система задает пользователю серию вопросов, анализирует ответы и сравнивает с имеющимися в ней факторами. При этом производится логический вывод и формируется ответ на интересующий пользователя вопрос (рисунки 5-7).

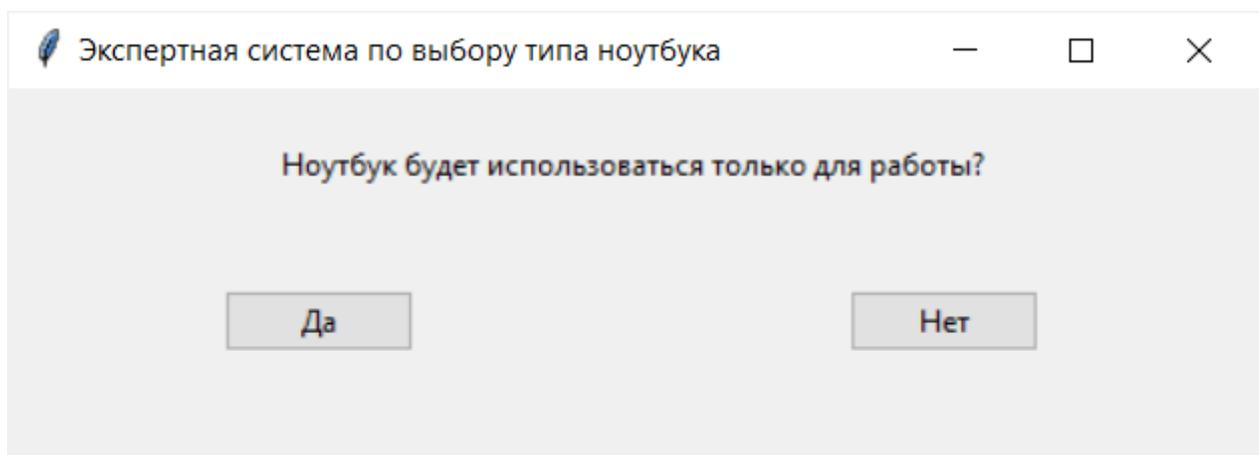


Рисунок 5 – Начальное окно программы

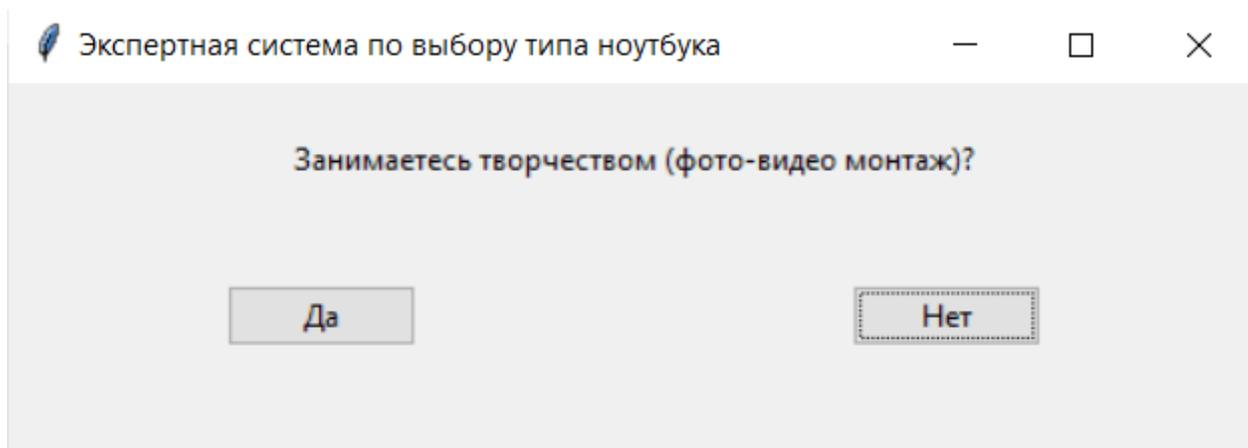


Рисунок 6 – Переход на ветку «нет»

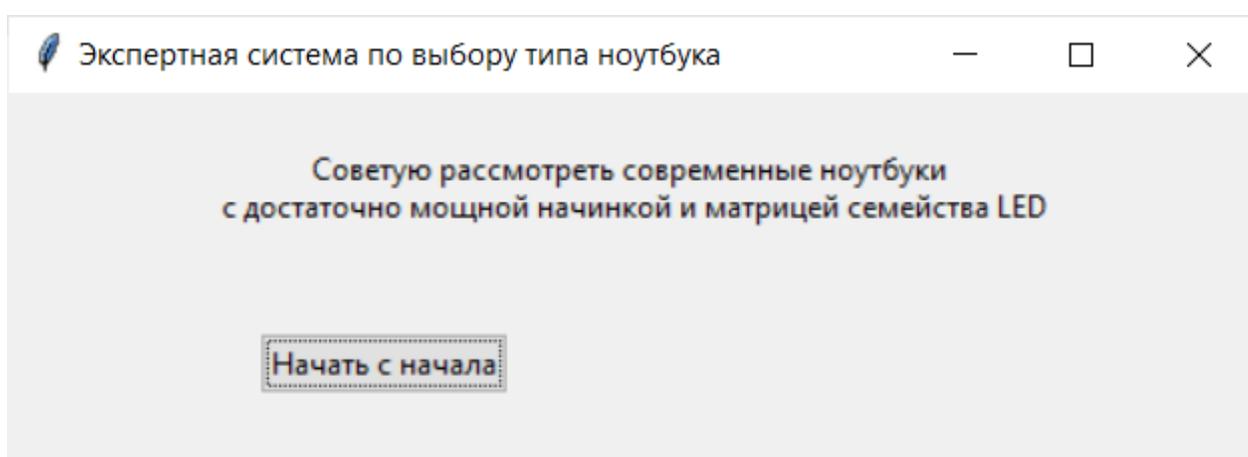


Рисунок 7 – Вывод ответа после перехода на ветку «да»

В процессе разработки экспертных систем студенты знакомятся с логическим выводом на конкретных примерах и получают навык программирования на языках C# и Python.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Левин Р., Дранг Д., Эделсон Б.** Практическое введение в технологию искусственного интеллекта и экспертных систем с иллюстрациями на Бейсике – М.: Финансы и статистика, 1990. – 242 с.
2. **Нейлор К.** Как построить свою экспертную систему – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 289с.
3. Краткий обзор языка C# [Электронный ресурс] <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/tour-of-csharp/> (Дата обращения 11.12.2021г.).
4. Руководство по Python [Электронный ресурс] <https://metanit.com/python/> (Дата обращения 12.04.2023 г.).
5. **Угринович Н.Д.** Информатика и информационные технологии. Учебник для 10-11 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016, – 96 с.