

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ЭС

### Общие сведения

*Цель:* выполнить программную реализацию учебной экспертной системы производственного типа по своему варианту.

*Планируемое время выполнения:* аудиторное время выполнения (под руководством преподавателя): 6 ч.

Время самостоятельной подготовки: 4 ч.

### Теоретическая часть

Инструментальное средство разработки экспертных систем – это язык программирования, используемый инженером знаний или (и) программистом для построения экспертной системы. Этот инструмент отличается от обычных языков программирования тем, что обеспечивает удобные способы представления сложных высокоуровневых понятий.

По своему назначению и функциональным возможностям инструментальные программы, применяемые при проектировании экспертных систем, можно разделить на четыре достаточно большие категории.

#### 1. Оболочки экспертных систем

Системы этого типа создаются, как правило, на основе какой-нибудь экспертной системы, достаточно хорошо зарекомендовавшей себя на практике. При создании оболочки из системы-прототипа удаляются компоненты, слишком специфичные для области ее непосредственного применения, и оставляются те, которые не имеют узкой специализации. Примером может служить система EMYCIN, созданная на основе прошедшей длительную «обкатку» системы MYCIN. В EMYCIN сохранен интерпретатор и все базовые структуры данных – таблицы знаний и связанные с ними механизм индексации. Оболочка дополнена специальным языком, улучшающим читабельность программ, и средствами поддержки библиотеки типовых случаев и заключений, выполненных по ним экспертной системой.

## **2. Языки программирования высокого уровня**

Инструментальные средства этой категории избавляют разработчика от необходимости углубляться в детали реализации системы – способы эффективного распределения памяти, низкоуровневые процедуры доступа и манипулирования данными. Одним из наиболее известных представителей таких языков является OPS5. Этот язык прост в изучении и предоставляет программисту гораздо более широкие возможности, чем типичные специализированные оболочки. Следует отметить, что большинство подобных языков так и не было доведено до уровня коммерческого продукта и представляет собой скорее инструмент для исследователей.

## **3. Среда программирования, поддерживающая несколько парадигм**

Средства этой категории включают несколько программных модулей, что позволяет пользователю комбинировать в процессе разработки экспертной системы разные стили программирования. Среди первых проектов такого рода была исследовательская программа LOOP, которая допускала использование двух типов представления знаний: базирующегося на системе правил и объектно-ориентированного. На основе этой архитектуры во второй половине 1980-х годов было разработано несколько коммерческих программных продуктов, из которых наибольшую известность получили KEE, KnowledgeCraft и ART. Эти программы предоставляют в распоряжение квалифицированного пользователя множество опций и для последующих разработок, таких как KAPPA и CLIPS, и стали своего рода стандартом. Однако освоить эти языки программистам далеко не так просто, как языки, отнесенные к предыдущей категории.

## **4. Дополнительные модули**

Средства этой категории представляют собой автономные программные модули, предназначенные для выполнения специфических задач в рамках выбранной архитектуры системы решения проблем.

Ниже приведены скриншоты учебных экспертных систем.

Эс найма сотрудника в фирму Автор: Штерцер В.Д. — ×

Имя:

Фамилия:

Отчество(при наличии):

**Далее**

Эс найма сотрудника в фирму Автор: Штерцер В.Д. — ×

Какое у кандидата образование?

**Среднее**      **Высшее**

Рисунок 7. Пример графического интерфейса учебной экспертной системы



Рисунок 8. Пример графического интерфейса учебной экспертной системы

### Методические указания и порядок выполнения работы

Реализацию учебной экспертной системы рекомендуется выполнять средствами языка Python. При разработке графического интерфейса можно использовать как библиотеку tkinter, так и любую другую библиотеку с аналогичными

функциями. Возможно использование другого инструментального средства или языка программирования для выполнения задания.

### **Задание к лабораторной работе**

Выполните программную реализацию учебной экспертной системы или ее части (15–30 правил). Окно диалога с пользователем, входные и выходные данные для программы определите согласно своему варианту задания. Обязательно наличие графического интерфейса и модуля объяснений.

### **Литература**

Пищухин, А. М. Проектирование экспертных систем: учебное пособие / А. М. Пищухин, Г. Ф. Ахмедьянова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2017. – 188 с.: ил. – ISBN 978-5-7410-1944-3; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485694> (21.03.2019).

### **Контрольные вопросы для самопроверки:**

1. Перечислите способы программной реализации экспертных систем?
2. Какое инструментальное средство для программной реализации экспертной системы наиболее востребовано?
3. Какие специализированные языки представления знаний существуют?