

**Липецкий государственный технический университет**

Факультет автоматизации и информатики

Кафедра автоматизированных систем управления

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

по СИСТЕМАМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

Студент

Жирков А.О.

Группа ПИ-19

Руководитель

Доцент

Кургасов В. В.

Липецк 2022 г.

### Задание кафедры

Отработать этапы разработки экспертной системы для решения задачи (проблемы) выбора. Осуществить программную реализацию экспертной системы на любом языке программирования.

Разрабатываемая экспертная система относится к классу поверхностных демонстрационных (учебных) систем. Поверхностные ЭС представляют знания в виде правил (условие – действие).

Вариант:

Разработка экспертной системы «Выбор оружия самозащиты».

Цель работы

Получение навыков проектирования и разработки экспертной системы на всех этапах ее создания.

## Ход работы

### 1.1 Дерево решений

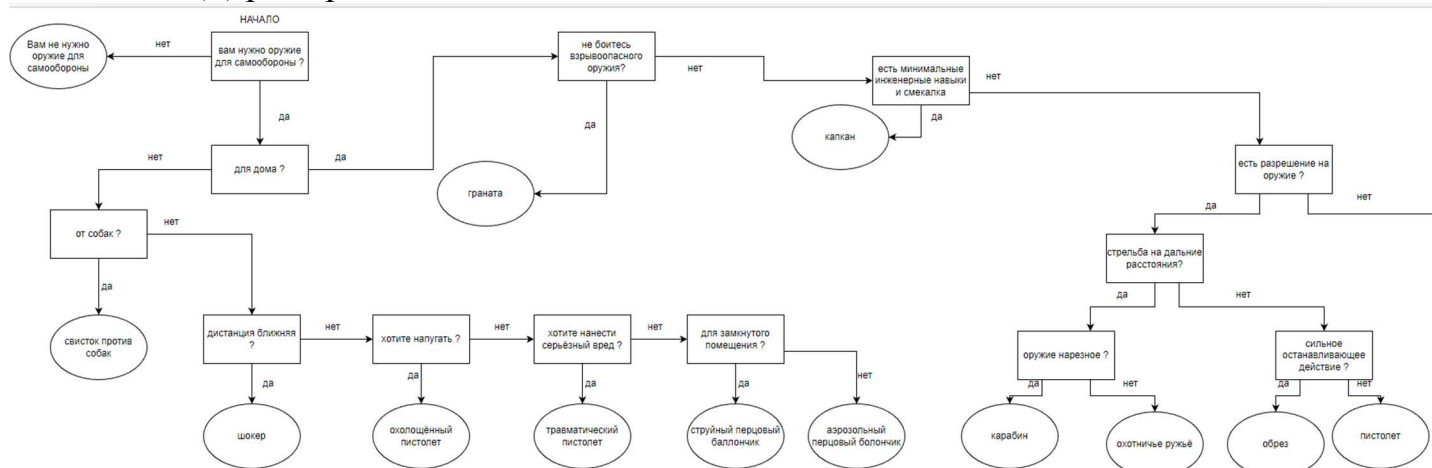


Рисунок 1 – левая часть дерева решений

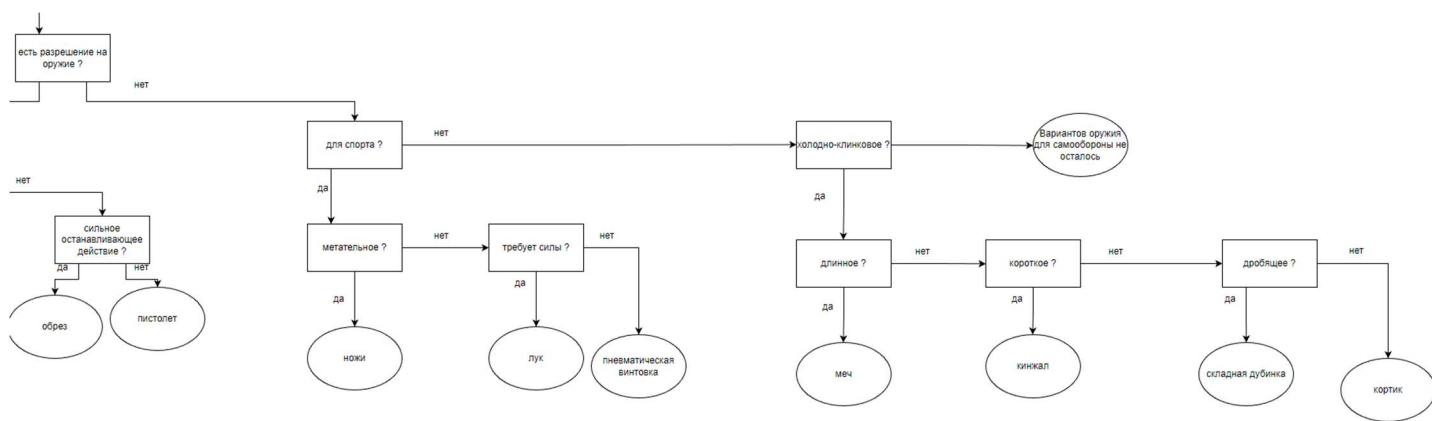


Рисунок 2 – правая часть дерева решений.

## 1.2 База знаний

ЕСЛИ №1=НЕТ ТО ОТВЕТ = Вам не нужно оружие для самообороны

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №3=ДА ТО ОТВЕТ=Свисток против собак

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №3=НЕТ И №4=ДА ТО ОТВЕТ=Шокер

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №3=НЕТ И №4=НЕТ И №5=ДА ТО ОТВЕТ=Охлажденный пистолет

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №3=НЕТ И №4=НЕТ И №5=НЕТ И №6=ДА ТО ОТВЕТ=Травматический пистолет

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №3=НЕТ И №4=НЕТ И №5=НЕТ И №6=НЕТ И №7=Да ТО ОТВЕТ=Струйный перцовый баллончик

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №3=НЕТ И №4=НЕТ И №5=НЕТ И №6=НЕТ И №7=НЕТ ТО ОТВЕТ=Аэрозольный перцовый баллончик

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №8=ДА ТО ОТВЕТ=Граната

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №8=НЕТ И №9=ДА ТО ОТВЕТ=Капкан

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №8=НЕТ И №9=НЕТ И №10=ДА И №11=ДА И №11 =ДА ТО ОТВЕТ=Карабин

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №8=НЕТ И №9=НЕТ И №10=ДА И №11=ДА И №12 =НЕТ ТО ОТВЕТ=Охотничье ружьё

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №8=НЕТ И №9=НЕТ И №10=ДА И №11=НЕТ И №13 =НЕТ ТО ОТВЕТ=Обрез

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №8=НЕТ И №9=НЕТ И №10=ДА И №11=НЕТ И №13 =НЕТ ТО ОТВЕТ=Пистолет

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №8=НЕТ И №9=НЕТ И

№10=НЕТ И №14=ДА и №15 = ДА ТО ОТВЕТ Ножи  
ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №8=НЕТ И №9=НЕТ И  
№10=НЕТ И №14=ДА и №15 = НЕТ И №16=ДА ТО  
ОТВЕТ Лук

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №8=НЕТ И №9=НЕТ И  
№10=НЕТ И №14=ДА и №15 = НЕТ И №16=НЕТ ТО  
ОТВЕТ Пневматическая винтовка

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №8=НЕТ И №9=НЕТ И  
№10=НЕТ И №14=НЕТ и №17=НЕТ ТО ОТВЕТ Вариантов  
оружия для самообороны не осталось

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №8=НЕТ И №9=НЕТ И  
№10=НЕТ И №14=НЕТ и №17=ДА И №18=ДА ТО  
ОТВЕТ=Меч

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №8=НЕТ И №9=НЕТ И  
№10=НЕТ И №14=НЕТ и №17=ДА И №18=НЕТ И  
№19=ДА ТО ОТВЕТ=Кинжал

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №8=НЕТ И №9=НЕТ И  
№10=НЕТ И №14=НЕТ и №17=ДА И №18=НЕТ И  
№19=НЕТ И №20=ДА ТО ОТВЕТ=Складная дубинка

ЕСЛИ №1=ДА И №2=НЕТ И №8=НЕТ И №9=НЕТ И  
№10=НЕТ И №14=НЕТ и №17=ДА И №18=НЕТ И  
№19=НЕТ И №20=НЕТ ТО ОТВЕТ=Кортик

### 1.2.1 Соответствие вопросов с их номерами

№1= вам нужно оружие для самообороны ?

№2=для дома ?

№3=от собак ?

№4=дистанция ближняя ?

№5=хотите напугать ?

№6=хотите нанести серьёзный вред ?

№7=для замкнутого помещения ?

№8=не боитесь взрывоопасного оружия?

№9=есть минимальные инженерные навыки и смекалка

№10=есть разрешение на оружие ?

№11=стрельба на дальние расстояния?

№12=оружие нарезное ?

№13=сильное останавливающее действие ?

№14=для спорта ?

№15=метательное ?

№16=требует силы ?

№17=холодно-клинковое ?

№18=длинное ?

№19=короткое ?

№20=дробящее ?

## 1.3 Программная реализация

```
<?php
echo "Начинается работа программы.\nОтветы на вопросы - 1(ДА) или 0(НЕТ).\n";

$str_results = file_get_contents('results.txt');
$results = explode("\n", $str_results);
global $count;
for ($i = 0; $i < count($results); $i++)
{
    $count[$i] = floatval(0.0);
}

$finalResult = question1($results, $count);

echo "Оружие для самообороны для вас - " . $finalResult[0] . "\n";

echo "Вероятности:\n";

for ($i = 0; $i < count($results); $i++)
{
    $str_tmp = $results[$i];
    $str_print = $str_tmp . "\n";
    echo $str_print;
    echo $finalResult[1][$i]/20 . "\n";
}

function question1($results, $count)
{
    echo "вам нужно оружие для самообороны ?\n";
    echo "Ввод:";
    $answer = readline();
    if ($answer == 1) {
        for ($i = 1; $i < 21; $i++) {
            $count[$i]++;
        }
        return question2($results, $count);
    }
    else {
        $count[0]++;
        return array($results[0], $count);
    }
}

function question2($results, $count)
{
    echo "для дома ?\n";
    echo "Ввод:";
    $answer = readline();
    if ($answer == 1) {
        for ($i = 7; $i < 21; $i++) {
            $count[$i]++;
        }
        return question8($results, $count);
    }
}
```



```

    }
    else {
        for ($i = 1; $i < 7; $i++) {
            $count[$i]++;
        }
        return question3($results, $count);
    }
}

```

```

function question3($results, $count)
{
    echo "от собак ?\n";
    echo "Ввод:";
    $answer = readline();
    if ($answer == 1) {
        $count[1]++;
        return array($results[1], $count);
    }
    else {
        for ($i = 2; $i < 7; $i++) {
            $count[$i]++;
        }
        return question4($results, $count);
    }
}

```

```

function question4($results, $count)
{
    echo "дистанция ближняя ?\n";
    echo "Ввод:";
    $answer = readline();
    if ($answer == 1) {
        $count[2]++;
        return array($results[2], $count);
    }
    else {
        for ($i = 3; $i < 7; $i++) {
            $count[$i]++;
        }
        return question5($results, $count);
    }
}

```

```

function question5($results, $count)
{
    echo "хотите напугать ?\n";
    echo "Ввод:";
    $answer = readline();
    if ($answer == 1) {
        $count[3]++;
        return array($results[3], $count);
    }
    else {
        for ($i = 4; $i < 7; $i++) {
            $count[$i]++;
        }
        return question6($results, $count);
    }
}

```

```
}  
}
```

```
function question6($results, $count)  
{  
    echo "хотите нанести серьёзный вред ?\n";  
    echo "Ввод:";  
    $answer = readline();  
    if ($answer == 1) {  
        $count[4]++;  
        return array($results[4], $count);  
    }  
    else {  
        for ($i = 5; $i < 7; $i++) {  
            $count[$i]++;  
        }  
        return question7($results, $count);  
    }  
}
```

```
function question7($results, $count)  
{  
    echo "для замкнутого помещения ?\n";  
    echo "Ввод:";  
    $answer = readline();  
    if ($answer == 1) {  
        $count[5]++;  
        return array($results[5], $count);  
    }  
    else {  
        $count[6]++;  
        return array($results[6], $count);  
    }  
}
```

```
function question8($results, $count)  
{  
    echo "не бойтесь взрывоопасного оружия?\n";  
    echo "Ввод:";  
    $answer = readline();  
    if ($answer == 1) {  
        $count[7]++;  
        return array($results[7], $count);  
    }  
    else {  
        for ($i = 8; $i < 21; $i++) {  
            $count[$i]++;  
        }  
        return question9($results, $count);  
    }  
}
```

```
function question9($results, $count)  
{  
    echo "есть минимальные инженерные навыки и смекалка?\n";  
    echo "Ввод:";  
    $answer = readline();
```

```

if ($answer == 1) {
    $count[8]++;
    return array($results[8], $count);
}
else {
    for ($i = 9; $i < 21; $i++) {
        $count[$i]++;
    }
    return question10($results, $count);
}
}

```

```

function question10($results, $count)
{
    echo "есть разрешение на оружие ?\n";
    echo "Ввод:";
    $answer = readline();
    if ($answer == 1) {
        for ($i = 9; $i < 13; $i++) {
            $count[$i]++;
        }
        return question11($results, $count);
    }
    else {
        for ($i = 13; $i < 21; $i++) {
            $count[$i]++;
        }
        return question14($results, $count);
    }
}

```

```

function question11($results, $count)
{
    echo "стрельба на дальние расстояния?\n";
    echo "Ввод:";
    $answer = readline();
    if ($answer == 1) {
        for ($i = 9; $i < 11; $i++) {
            $count[$i]++;
        }
        return question12($results, $count);
    }
    else {
        for ($i = 11; $i < 13; $i++) {
            $count[$i]++;
        }
        return question13($results, $count);
    }
}

```

```

function question12($results, $count)
{
    echo "оружие нарезное ?\n";
    echo "Ввод:";
    $answer = readline();
    if ($answer == 1) {
        $count[9]++;
    }
}

```

```

        return array($results[9], $count);
    }
    else {
        $count[10]++;
        return array($results[10], $count);
    }
}

```

```

function question13($results, $count)
{
    echo "сильное останавливающее действие ?\n";
    echo "Ввод:";
    $answer = readline();
    if ($answer == 1) {
        $count[11]++;
        return array($results[11], $count);
    }
    else {
        $count[12]++;
        return array($results[12], $count);
    }
}

```

```

function question14($results, $count)
{
    echo "для спорта ?\n";
    echo "Ввод:";
    $answer = readline("");
    if ($answer == 1) {
        for ($i = 13; $i < 16; $i++) {
            $count[$i]++;
        }
        return question15($results, $count);
    }
    else {
        for ($i = 16; $i < 21; $i++) {
            $count[$i]++;
        }
        return question17($results, $count);
    }
}

```

```

function question15($results, $count)
{
    echo "для спорта ?\n";
    echo "Ввод:";
    $answer = readline();
    if ($answer == 1) {
        $count[13]++;
        return array($results[13], $count);
    }
    else {
        for ($i = 14; $i < 16; $i++) {
            $count[$i]++;
        }
        return question16($results, $count);
    }
}

```

```
}
```

```
function question16($results, $count)
{
    echo "требуется силы ?\n";
    echo "Ввод:";
    $answer = readline();
    if ($answer == 1) {
        $count[14]++;
        return array($results[14], $count);
    }
    else {
        $count[15]++;
        return array($results[15], $count);
    }
}
```

```
function question17($results, $count)
{
    echo "холодно-клинковое ?\n";
    echo "Ввод:";
    $answer = readline();
    if ($answer == 1) {
        for ($i = 17; $i < 21; $i++) {
            $count[$i]++;
        }
        return question18($results, $count);
    }
    else {
        $count[16]++;
        return array($results[16], $count);
    }
}
```

```
function question18($results, $count)
{
    echo "длинное ?\n";
    echo "Ввод:";
    $answer = readline();
    if ($answer == 1) {
        $count[17]++;
        return array($results[17], $count);
    }
    else {
        for ($i = 18; $i < 21; $i++) {
            $count[$i]++;
        }
        return question19($results, $count);
    }
}
```

```
function question19($results, $count)
{
    echo "короткое ?\n";
    echo "Ввод:";
    $answer = readline();
```

```
if ($answer == 1) {  
    $count[18]++;  
    return array($results[18], $count);  
}  
else {  
    for ($i = 19; $i < 21; $i++) {  
        $count[$i]++;  
    }  
    return question20($results, $count);  
}  
}
```

```
function question20($results, $count)  
{  
    echo "дробящее ?\n";  
    echo "Ввод:";  
    $answer = readline();  
    if ($answer == 1) {  
        $count[19]++;  
        return array($results[19], $count);  
    }  
    else {  
        $count[20]++;  
        return array($results[20], $count);  
    }  
}
```

#### 1.4 Пример работы программы

```
Отвeты на вопросы - 1(ДА) или 0(НЕТ).  
вам нужно оружие для самообороны ?  
Ввод:1  
для дома ?  
Ввод:0  
от собак ?  
Ввод:0  
дистанция ближняя ?  
Ввод:0  
хотите напугать ?  
Ввод:0  
хотите нанести серьёзный вред ?  
Ввод:1  
Оружие для самообороны для вас - травматический пистолет
```

Рисунок 3 – результат работы программы.

Вероятности:	
Вам не нужно оружие для самообороны	
0	
свисток против собак	
0.1	
шокер	
0.15	
охлаждённый пистолет	
0.2	
травматический пистолет	
0.3	
струйный перцовый баллончик	
0.25	
аэрозольный перцовый баллончик	
0.25	
граната	
0.05	
капкан	
0.05	
карабин	
0.05	
охотничье ружьё	
0.05	
обрез	
0.05	
пистолет	
0.05	
ножи	
0.05	
лук	
0.05	
пневматическая винтовка	
0.05	
Вариантов оружия для самообороны не осталось	
0.05	
меч	
0.05	
кинжал	
0.05	
складная дубинка	
0.05	
кортик	
0.05	

Рисунок 4 – расчет вероятностей.



## Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы получил навыки проектирования и разработки экспертной системы на всех этапах ее создания.