

Липецкий государственный технический университет

Факультет автоматизации и информатики

Кафедра автоматизированных систем управления

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

по СИСТЕМАМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

РАЗРАБОТКА ЭСКПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

Студент

Микаелян А. Р.

Группа ПИ-19-1

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).

Тема по варианту – Экспертная система выбора квартиры перед покупкой или съемкой.

Цель работы

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

Ход работы

1.1 Дерево решений

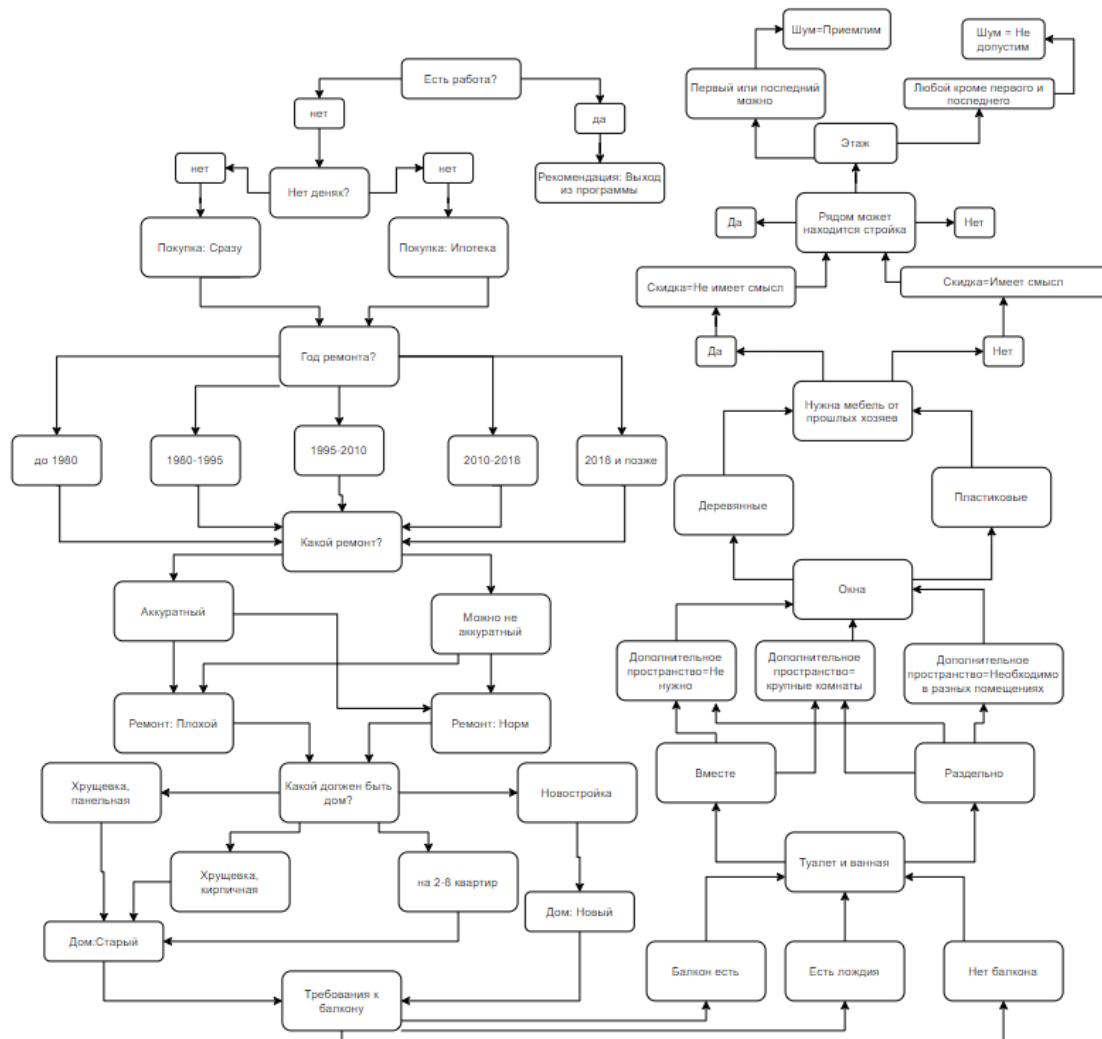


Рисунок 1 – Дерево решений

1.2 База знаний

ЕСЛИ (Есть работа?=Нет) И (Нет денег?=Да), ТО
Рекомендация=Выходи из программы

ЕСЛИ (Есть работа?=Нет) И (Нет денег?=Нет), ТО
Рекомендация=Выходи из программы

ЕСЛИ (Есть работа?=Да) И (Нет денег?=Да), ТО Покупка=Ипотека

ЕСЛИ (Есть работа?=Да) И (Нет денег?=Нет), ТО Покупка=Сразу

ЕСЛИ (Какой ремонт?=Аккуратный) И (Год ремонта=до 1980), ТО
Ремонт=Плохой

ЕСЛИ (Какой ремонт?=Можно не аккуратный) И (Год ремонта=до 1980), ТО Ремонт=Плохой

ЕСЛИ (Какой ремонт?=Аккуратный) И (Год ремонта=1980-1995), ТО
Ремонт=Плохой

ЕСЛИ (Какой ремонт?=Можно не аккуратный) И (Год ремонта=1980-1995), ТО Ремонт=Плохой

ЕСЛИ (Какой ремонт?=Аккуратный) И (Год ремонта=1995-2010), ТО
Ремонт=Норм

ЕСЛИ (Какой ремонт?=Можно не аккуратный) И (Год ремонта=1995-2010), ТО Ремонт=Плохой

ЕСЛИ (Какой ремонт?=Можно не аккуратный) И (Год ремонта=2010-2018), ТО Ремонт=Норм

ЕСЛИ (Какой ремонт?=Аккуратный) И (Год ремонта=2010-2018), ТО
Ремонт=Норм

ЕСЛИ (Какой ремонт?=Аккуратный) И (Год ремонта=2018 и позднее),
ТО Ремонт=Норм

ЕСЛИ (Какой ремонт?=Можно не аккуратный) И (Год ремонта=2018 и позднее), ТО Ремонт=Норм

ЕСЛИ (Какой должен быть дом?=Хрущевка, панельная), ТО
Дом=Старый

ЕСЛИ (Какой должен быть дом?=Хрущевка, кирпичная), ТО
Дом=Старый

ЕСЛИ (Какой должен быть дом?=Частный, на 2-8 квартир), ТО
Дом=Старый

ЕСЛИ (Какой должен быть дом?=Новостройка), ТО Дом=Новый

ЕСЛИ (Требования к балкону=Балкон есть) И (Туалет и ванная=Отдельно), ТО Дополнительное пространство=Необходимо в разных помещениях

ЕСЛИ (Требования к балкону=Лоджия) И (Туалет и ванная=Отдельно),
ТО Дополнительное пространство=Крупные комнаты

ЕСЛИ (Требования к балкону=Лоджия) И (Туалет и ванная=Вместе),
ТО Дополнительное пространство=Крупные комнаты

ЕСЛИ (Требования к балкону=Нет балкона) И (Туалет и ванная=Вместе), ТО Дополнительное пространство=Не нужно

ЕСЛИ (Требования к балкону=Нет балкона) И (Туалет и ванная=Отдельно), ТО Дополнительное пространство=Не нужно

ЕСЛИ (Требования к балкону=Лоджия) И (Туалет и ванная=Вместе),
ТО Дополнительное пространство=Необходимо в разных помещениях

ЕСЛИ (Нужна мебель от прошлых хозяев=Да) И (Окна=Пластиковые),
ТО Скидка=Не имеет смысла

ЕСЛИ (Нужна мебель от прошлых хозяев=Нет) И (Окна=Деревянные),
ТО Скидка=Имеет смысл

ЕСЛИ (Нужна мебель от прошлых хозяев=Да) И (Окна=Деревянные),
ТО Скидка=Имеет смысл

ЕСЛИ (Нужна мебель от прошлых хозяев=Нет) И (Окна=Пластиковые),
ТО Скидка=Нет смысла делать

ЕСЛИ (Рядом может находиться стройка?=Да) И (Требования к этажу=Можно первый или последний), ТО Шум=Приемлим

ЕСЛИ (Рядом может находиться стройка?=Нет) И (Требования к этажу=Любой кроме первого и последнего), ТО Шум=Должен отсутствовать

1.3 Программная реализация

```
<?php
```

```
$read = fopen('bk.txt', 'r');  
$strs=array();  
$terms=array();  
$questions=array();
```

```
while(!feof($read)){  
    $str=trim(fgets($read), " \n\r");  
    $results=explode("TO", $str)[1];  
    array_push($strs, $str);
```

```

preg_match_all('/\(.*\)/', $str, $tmp);
foreach($tmp[0] as &$el){
    $el=trim($el, "()");
    $key_ans=explode('=', $el);
    if(!array_key_exists($key_ans[0], $questions)){
        $questions[$key_ans[0]]=array();
        array_push($questions[$key_ans[0]], $key_ans[1]);
    }
    else if(!in_array($key_ans[1], $questions[$key_ans[0]])){
        array_push($questions[$key_ans[0]], $key_ans[1]);
    }
}
array_push($tmp, $results);
array_push($terms, $tmp);
}

function output($iter, $question, $answers){
    echo "<label>".$question."</label> ";
    echo "<select class='form-select' style='max-width: 400px; margin-left: 350px;' name='question'.".$iter.">";
    echo "<option> - </option>";
    foreach($answers as $answer){
        echo "<option>".$answer."</option>";
    }
    echo "</select><br><br>";
}

echo "<!DOCTYPE html><html lang='en'>";
echo "<head> <link rel=\"canonical\"";
href=\"https://getbootstrap.com/docs/5.2/examples/sign-in/\"> </head> <link";
href=\"https://getbootstrap.com/docs/5.2/dist/css/bootstrap.min.css\"";
rel=\"stylesheet\" integrity=\"sha384-";
iYQeCzEYFbKjA/T2uDLTpkwGzCiq6soy8tYaI1GyVh/UjpbCx/TYkiZhlZB6+fzT\"";
crossorigin=\"anonymous\">";
echo "<form name='question_form' class='form text-center container'";
method='POST'>";

echo "<div class='text-center'>";
echo "<h1 class='mt-5'> Выбор квартиры </h1>";
echo "Выберите варианты ответов, которые соответствуют вашим предпочтениям";
echo "при поиске квартиры. В результате будет представлен список вариантов с";
echo "вероятность, согласно которой вам подходит тот или иной вариант<br><br><br>";

$count=0;
foreach($questions as $question=>$answers){
    output($count, $question,$answers);
    $count++;
}
$keys=array_keys($questions);
echo "<button class=\"w-2 btn btn-lg btn-primary\">Отправить</button>";
echo "</form><br><br>";
$answers=array();
for($i=0;$i<$count;$i++){
    if(isset($_POST['question'.$i])){
        $answers[$keys[$i]]=trim($keys[$i], " ").".".$_POST['question'.$i];
    }
}

```

```

}
$result=array(); $match=true;
foreach($terms as $term){
    foreach($term[0] as $el){
        if(!in_array($el, $answers)){
            $match=false;
            break;
        }
    }
    if($match==true){
        if(in_array(trim(explode("=", $term[1])[0], " "), $keys, true)){
            $answers[trim(explode("=", $term[1])[0], " ")] = trim($term[1], "
");
        }
        array_push($result, $term[1]);
    }
    $match=true;
}

function getFileResults(string $filename){
    $file = fopen($filename, 'r');
    $results = array();
    while(!feof($file)){
        $line = explode(":", trim(fgets($file), " \n\r"));
        $result = array();
        $result[0] = $line[0];
        $result[1] = explode(",", $line[1]);
        array_push($results, $result);
    }
    return $results;
}

function echoResults($finalResults){
    foreach($finalResults as $elem){
        echo("<div class='lead' >" . $elem[0] . ": вероятность " . $elem[2] .
"% <br> </div>");
    }
    echo"<br><br><br><br>";
}

function output_p($result){
    echo "<div class='text-center'>";
    echo '<h1 class="mt-5"> Результат </h1>';
    $expected = getFileResults("results.txt");
    foreach($expected as &$elem){
        $count = 0;
        for($i=0; $i<count($result); $i++){
            if(in_array(substr($result[$i], 1), $elem[1])){
                $count++;
            }
        }
        $elem[2] = ((float)$count)/((float)count($elem[1]));
    }
    echoResults($expected);
    echo "</div>";
}

output_p($result);

```

Результат выполнения программы

Выбор квартиры

Выберите варианты ответов, которые соответствуют вашим предпочтениям при поиске квартиры. В результате будет представлен список вариантов с вероятностью, согласно которой вам подходит тот или иной вариант

Есть работа?	Да
Нет денег?	Да
Какой ремонт?	Аккуратный
Год ремонта	2018 и позднее
Какой должен быть дом?	-
Требования к балкону	-
Туалет и ванная	-
Нужна мебель от прошлых хозяев	-
Окна	-
Рядом может находится стройка?	-
Требования к этажу	-

Отправить

Рисунок 2 – Пример работы программы (вопросы)

Результат

Эконом вариант: вероятность 0.16666666666667%

Вариант для молодых людей с детьми: вероятность 0.16666666666667%

Вариант квартиры - дорого-богато: вероятность 0.8%

Рисунок 3 – Пример работы программы для не взаимоисключающих вариантов

Вывод

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