

Липецкий государственный технический университет

Факультет автоматизации и информатики

Кафедра автоматизированных систем управления

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1
по СИСТЕМАМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

Студент

Пехова А. А.

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 художественных материалов.

Цель работы

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

Ход работы

1.1 Дерево решений

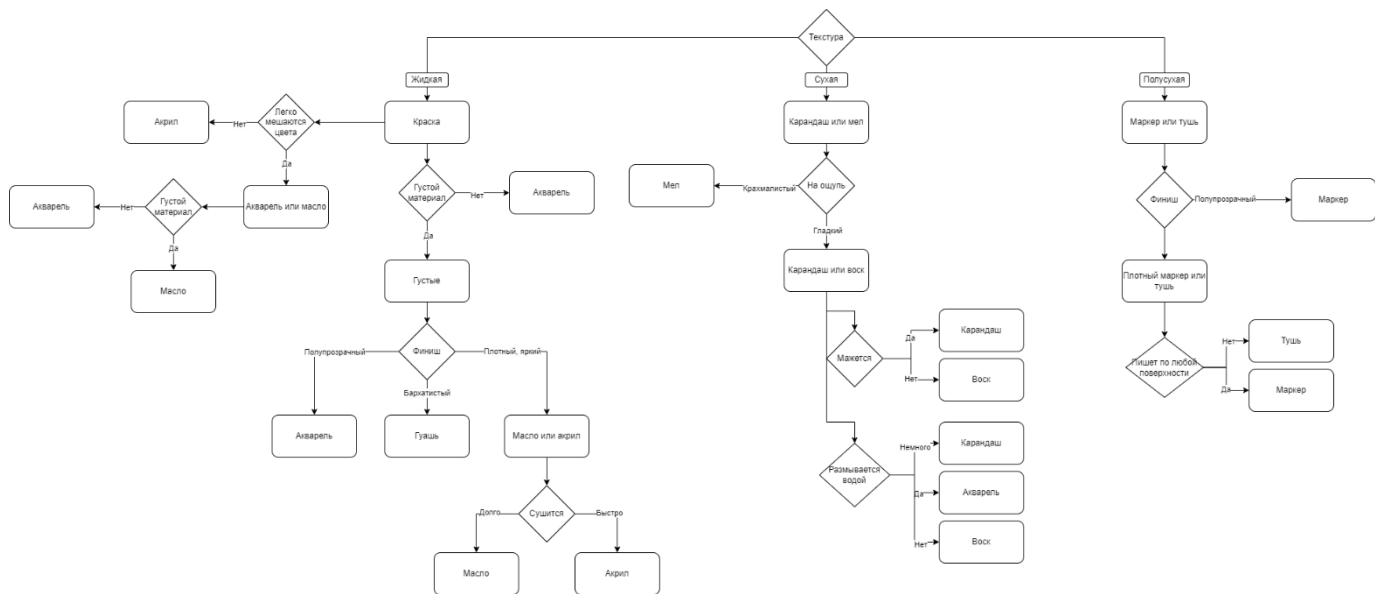


Рисунок 1 – Дерево решений

1.2 База знаний

ЕСЛИ (Текстура=Жидкая), ТО Вид=Краска

ЕСЛИ (Текстура=Сухая), ТО Вид=Карандаш или мел

ЕСЛИ (Текстура=Полусухая), ТО Вид=Маркер или тушь

ЕСЛИ (Вид=Краска) И (Густая=Нет), ТО Материал=Акварель

ЕСЛИ (Вид=Краска) И (Густая=Да), ТО Подвид=Густые

ЕСЛИ (Вид=Краска) И (Легко мешаются цвета=Да), ТО

Предположение=Акварель или масло

ЕСЛИ (Вид=Краска) И (Легко мешаются цвета=Нет), ТО

Материал=Акрил

ЕСЛИ (Вид=Карандаш или мел) И (На ощупь=Крахмалистый), ТО

Материал=Мел

ЕСЛИ (Вид=Карандаш или мел) И (На ощупь=Гладкий), ТО

Предположение=Карандаш или воск

ЕСЛИ (Вид=Маркер или тушь) И (Финиш=Полупрозрачный), ТО

Материал=Маркер

ЕСЛИ (Вид=Маркер или тушь) И (Финиш=Плотный, яркий), ТО

Предположение=Плотный маркер или тушь

ЕСЛИ (Подвид=Густые) И (Финиш=Бархатистый, немного тусклый),
ТО Материал=Гуашь

ЕСЛИ (Подвид=Густые) И (Финиш=Полупрозрачный), ТО
Материал=Акварель

ЕСЛИ (Подвид=Густые) И (Финиш=Плотный, яркий), ТО
Предположение=Масло или акрил

ЕСЛИ (Предположение=Масло или акрил) И (Сушится=Долго), ТО
Предположение=Масло

ЕСЛИ (Предположение=Масло или акрил) И (Сушится=Быстро), ТО
Предположение=Акрил

ЕСЛИ (Предположение=Акварель или масло) И (Густая=Да), ТО
Материал=Масло

ЕСЛИ (Предположение=Акварель или масло) И (Густая=Нет), ТО
Материал=Акварель

ЕСЛИ (Предположение=Карандаш или воск) И (Мажется=Да), ТО
Материал=Карандаш

ЕСЛИ (Предположение=Карандаш или воск) И (Мажется=Нет), ТО
Материал=Воск

ЕСЛИ (Предположение=Карандаш или воск) И (Размывается
водой=Да), ТО Материал=Акварель

ЕСЛИ (Предположение=Карандаш или воск) И (Размывается
водой=Немного), ТО Материал=Карандаш

ЕСЛИ (Предположение=Карандаш или воск) И (Размывается
водой=Нет), ТО Материал=Воск

ЕСЛИ (Предположение=Масло или акрил) И (Смывается водой=Нет),
ТО Материал=Масло

ЕСЛИ (Предположение=Масло или акрил) И (Смывается водой=Да),
ТО Материал=Акрил

ЕСЛИ (Предположение=Плотный маркер или тушь) И (Пишет по
любой поверхности=Нет), ТО Материал=Тушь

ЕСЛИ (Предположение=Плотный маркер или тушь) И (Пишет по
любой поверхности=Да), ТО Материал=Маркер

1.3 Программная реализация

```
<?php
require 'questions.php';
require 'ways.php';
$strs=array();
$terms=array();
$add_questions=array();
$read = fopen('база_знаний.txt', 'r');
while(!feof($read)){
    $str=trim(fgets($read), "\n\r");
    $results=explode("ТО", $str)[1];
    array_push($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], $add_questions)){
            $add_questions[$key_ans[0]]=array();
            array_push($add_questions[$key_ans[0]], $key_ans[1]);
        }
        else if(!in_array($key_ans[1], $add_questions[$key_ans[0]])){
            array_push($add_questions[$key_ans[0]], $key_ans[1]);
        }
    }
    array_push($tmp, $results);
    array_push($terms, $tmp);
}

function echo_smth($iter, $question, $answers){
    echo "<label>".$question."</label> ";
    echo "<select name='question'".$iter.">";
    echo "<option>Не выбрано</option>";
    foreach($answers as $answer){
```

```

        echo "<option>".$answer."</option>";
    }
    echo "</select><br><br>";
}
echo "<!DOCTYPE html><html lang='en'>";
echo "<form name='question_form' class='form' method='POST'>";
$count=0;
foreach($questions as $question=>$answers){
    echo_smth($count, $question,$answers);
    $count++;
}
echo "<button>Отправить</button>
    </form><br><br>";
$keys=array_keys($add_questions);
$question_keys=array_keys($questions);
$answers=array();
for($i=0;$i<$count;$i++){
    if(isset($_POST['question'.$i])){
        $answers[$question_keys[$i]]=trim($question_keys[$i], " ").".".$_POST['question'.$i];
    }
}
$result=array(); $match=true;
$matches=array(); $count=0;
foreach($terms as $term){
    foreach($term[0] as $el){
        if(!in_array($el, $answers, true)){
            $match=false;
            break;
        }
    }
    if($match==true){
        if(in_array(trim(explode("=", $term[1])[0], " "), $keys, true)){
            $answers[trim(explode("=", $term[1])[0], " ")] = trim($term[1], " ");
        }
        else{
            array_push($result, $term[1]);
        }
    }
}

```

```

    }
    $matches[$count]=true;
  }
  $count++;
  $match=true;
}
$matches=array_keys($matches);
$possibilities=array();
$same=array();
foreach($ways as $material=>$vertexes){
  $same[$material]=array_intersect($matches, $vertexes);
  $possibilities[$material]=count($same[$material])/count($vertexes);
  echo $material." P[".$possibilities[$material]."]<br>";
}

```

1.4 Пример работы программы

Текстура

Густая

Легко мешаются цвета

На ощупь

Финиш

Сушится

Мажется

Размывается водой

Смывается водой

Пишет по любой поверхности

Рисунок 2 – Пример заполнения

Акварель P[0.16666666666667]
Гуашь P[0.66666666666667]
Акрил P[0.5]
Масло P[0.42857142857143]
Карандаш P[0]
Воск P[0]
Мел P[0]
Маркер P[0]
Тушь P[0]

Рисунок 3 – Пример результата

Вывод

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