

Липецкий государственный технический университет

Факультет автоматизации и информатики

Кафедра автоматизированных систем управления

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

по СИСТЕМАМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

РАЗРАБОТКА ЭСКПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

Студент

Холин В. В.

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

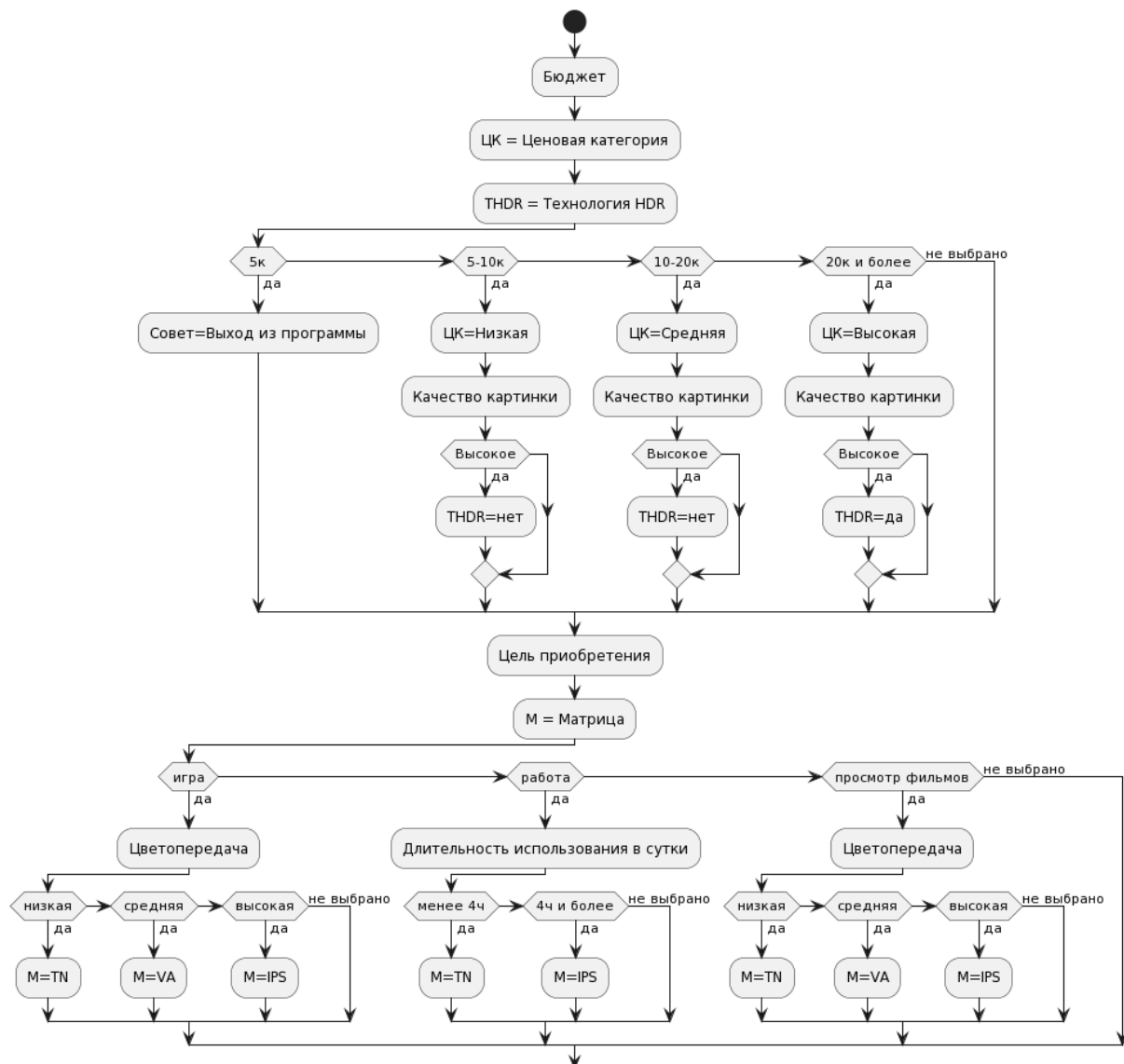


Рисунок 1 – Дерево решений (часть 1)

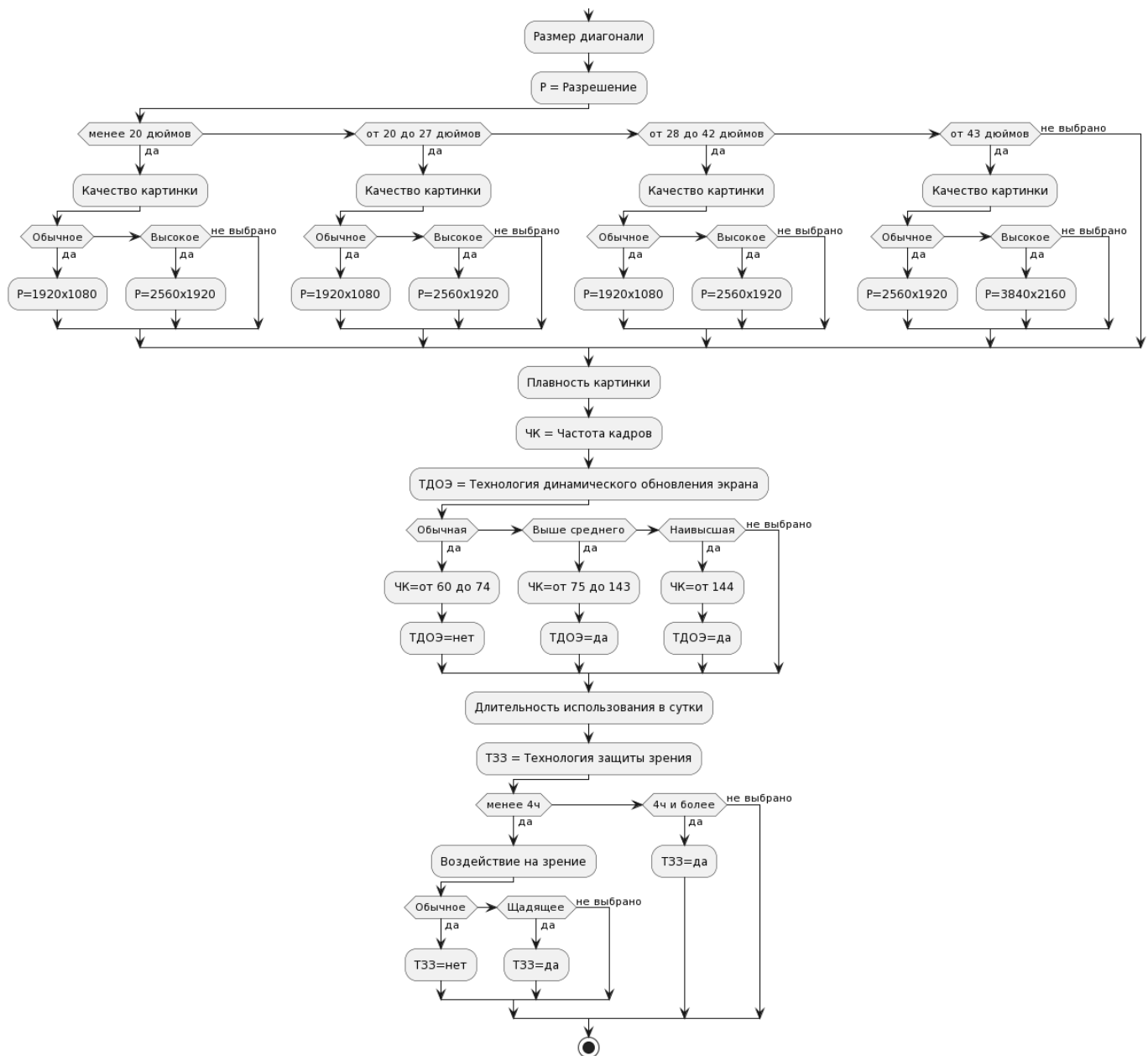


Рисунок 2 – Дерево решений (часть 2)

1.2 База знаний

Правила:

Если(Бюджет=5к), то Совет=Выход из программы

Если(Бюджет=5-10к), то Ценовая категория=Низкая

Если(Бюджет=10-20к), то Ценовая категория=Средняя

Если(Бюджет=20к и более), то Ценовая категория=Высокая

Если(Цель приобретения=игра) и (Цветопередача=низкая), то Матрица=TN

Если(Цель приобретения=игра) и (Цветопередача=средняя), то Матрица=VA

Если(Цель приобретения=игра) и (Цветопередача=высокая), то Матрица=IPS

Если(Цель приобретения=работа) и (Длительность использования в сутки=менее 4ч), то
Матрица=TN

Если(Цель приобретения=работа) и (Длительность использования в сутки=4ч и более), то
Матрица=IPS

Если(Цель приобретения=просмотр фильмов) и (Цветопередача=низкая), то Матрица=TN

Если(Цель приобретения=просмотр фильмов) и (Цветопередача=средняя), то
Матрица=VA

Если(Цель приобретения=просмотр фильмов) и (Цветопередача=высокая), то
Матрица=IPS

Если(Размер диагонали=менее 20 дюймов) и (Качество картинки=Обычное), то
Разрешение=1920x1080

Если(Размер диагонали=менее 20 дюймов) и (Качество картинки=Высокое), то
Разрешение=2560x1920

Если(Размер диагонали=от 20 до 27 дюймов) и (Качество картинки=Обычное), то
Разрешение=1920x1080

Если(Размер диагонали=от 20 до 27 дюймов) и (Качество картинки=Высокое), то
Разрешение=2560x1920

Если(Размер диагонали=от 28 до 42 дюймов) и (Качество картинки=Обычное), то
Разрешение=1920x1080

Если(Размер диагонали=от 28 до 42 дюймов) и (Качество картинки=Высокое), то
Разрешение=2560x1920

Если(Размер диагонали=от 43 дюймов) и (Качество картинки=Обычное), то
Разрешение=2560x1920

Если(Размер диагонали=от 43 дюймов) и (Качество картинки=Высокое), то
Разрешение=3840x2160

Если(Плавность картинки=Обычная), то Частота кадров=от 60 до 74

Если(Плавность картинки=Выше среднего), то Частота кадров=от 75 до 143

Если(Плавность картинки=Наивысшая), то Частота кадров=от 144

Если(Плавность картинки=Обычная), то Технология динамического обновления
экрана=нет

Если(Плавность картинки=Выше среднего), то Технология динамического обновления
экрана=да

Если(Плавность картинки=Наивысшая), то Технология динамического обновления
экрана=да

Если(Длительность использования в сутки=менее 4ч) и (Воздействие на зрение=Обычное), то Технология защиты зрения=нет

Если(Длительность использования в сутки=менее 4ч) и (Воздействие на зрение=Щадящее), то Технология защиты зрения=да

Если(Длительность использования в сутки=4ч и более), то Технология защиты зрения=да

Если(Бюджет=5-10к) и (Качество картинки=Высокое), то Технология HDR=нет

Если(Бюджет=10-20к) и (Качество картинки=Высокое), то Технология HDR=нет

Если(Бюджет=20к и более) и (Качество картинки=Высокое), то Технология HDR=да

Пример итоговых вариантов:

Acer K222HQLb: Ценовая категория=Низкая, Матрица=TN,

Разрешение=1920x1080, Частота кадров=от 60 до 74, Технология динамического обновления экрана=нет, Технология защиты зрения=нет, Технология HDR=нет

Dell S2421HN: Ценовая категория=Средняя, Матрица=IPS,

Разрешение=1920x1080, Частота кадров=от 75 до 143, Технология динамического обновления экрана=да, Технология защиты зрения=да, Технология HDR=нет

Philips 242E1GAJ: Ценовая категория=Средняя, Матрица=VA,

Разрешение=1920x1080, Частота кадров=от 144, Технология динамического обновления экрана=да, Технология защиты зрения=да, Технология HDR=нет

LG 24MP400-B: Ценовая категория=Средняя, Матрица=IPS,

Разрешение=1920x1080, Частота кадров=от 75 до 143, Технология динамического обновления экрана=да, Технология защиты зрения=да, Технология HDR=нет

HP V22: Ценовая категория=Средняя, Матрица=TN, Разрешение=1920x1080,

Частота кадров=от 60 до 74, Технология динамического обновления экрана=нет, Технология защиты зрения=да, Технология HDR=нет

AOC 27G2AE/ВК: Ценовая категория=Высокая, Матрица=IPS,

Разрешение=1920x1080, Частота кадров=от 144, Технология динамического обновления экрана=да, Технология защиты зрения=нет, Технология HDR=нет

1.3 Программная реализация

```
<?php

/** Для обработки входных данных */
class MonitorRecommender
{
    public array $questions = [];
    private array $terms = [];
    public array $monitors = [];
    public array $results = [];

    function __construct(string $conditionsFilepath, string
$monitorsFilepath)
    {
        $this->parseConditions($conditionsFilepath);
        $this->parseMonitors($monitorsFilepath);
        $this->processForm();
    }

    private function parseConditions(string $filepath): void
    {
        $lines = file($filepath);
        $conditions = [];
        foreach ($lines as $line) {
            $line = trim($line);
            if (empty($line)) {
                continue;
            }

            $results = explode("to", $line)[1];
            preg_match_all('/\((.*?\)/', $line, $strConditions);
            $questions = [];
            foreach ($strConditions[0] as $cond) {
                [$question, $answer] = explode('=', trim($cond, "()"));

                if (!array_key_exists($question, $questions)) {
                    $questions[$question] = [];
                } else if (!in_array($answer, $questions[$question])) {
                    $questions[$question] = $answer;
                }
            }

            array_push($strConditions, $results);
            array_push($this->terms, $strConditions);
            var_dump($results);
            echo "<br><br><br><br>";
            var_dump($this->terms);
            $this->questions = $questions;
        }

        private function parseMonitors(string $filepath): void
        {
            $lines = file($filepath);
            $monitors = [];
```

```

        foreach ($lines as $line) {
            $line = explode(":", trim($line));
            $name = $line[0];
            $features = explode(",", $line[1]);
            $monitors[] = [$name, $features];
        }
        $this->monitors = $monitors;
    }

    private function processForm(): void
    {
        $keys = array_keys($this->questions);

        $answers = [];
        for ($i = 0; $i < count($this->questions); $i++) {
            if (isset($_POST['question' . $i])) {
                $answers[$keys[$i]] = trim($keys[$i], " ") .
                    "=". $_POST['question' . $i];
            }
        }

        $results = [];
        $match = true;
        foreach($this->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], " ");
                }
                $results[] = $term[1];
            }
            $match = true;
        }

        $this->results = $results;
    }
}

/** Для вывода данных на экран */
class PageBuilder
{
    function __construct() {}

    public static function echoHead(): void
    {
        echo "<!DOCTYPE html><html lang='ru'>";
    }
}

```



```

        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 '<link rel="stylesheet" type="text/css" href="style.css"/>';
        echo "<div style=\"background: #1e3d59\">";
        echo "<h1 class='text-center pt-3' style=\"color: white\"> Выбор
монитора для компьютера </h1>";
        echo "<h5 class='text-center mt-3 mb-4' style=\"color: white\"> Эта
анкета поможет вам определиться с выбором конкретного монитора </h5>";
        echo "<div class='text-center w-50 mx-auto pb-3' style=\"color:
white\">";
        echo "Вам нужно выбрать, каким критериям должен соответствовать
монитор, после этого вам будут показаны рекомендации по выбору";
        echo "</div>";
        echo "</div>";
        echo "<div style=\"background: #f5f0e1\">";
        echo "<h3 class='text-center pt-3 pb-3'> Выберите критерии </h3>";
    }

    public static function echoForm($questions)
    {
        echo "<form name='question_form' class='form text-center container'
method='POST'>";
        $count = 0;
        foreach($questions as $question => $answers){
            self::echoFormSelection($count, $question, $answers);
            $count++;
        }
        echo "<button class=\"w-2 btn btn-lg btn-primary\">Отправить</button>
</form><br><br>";
    }

    private static function echoFormSelection($n, $question, $answers){
        echo "<label>".$question."</label> ";
        echo "<select class='form-select' style='max-width: 400px; margin-
left: 350px;' name='question\".$n.\"'>";
        echo "<option> - </option>";

        foreach($answers as $answer){
            echo "<option>".$answer."</option>";
        }

        echo "</select><br><br>";
    }

    public static function echoResults($monitors)
    {
        echo "<div class='text-center'>";
        echo '<h1 class="mt-5"> Результат </h1>';
        foreach($monitors as &$monitor){
            $count = 0;
            for($i=0; $i < count($monitors); $i++){
                if(in_array(substr($monitors[$i], 1), $monitor[1])){

```

```

        $count++;
    }
}
$monitor[2] = ((float)$count)/((float)count($monitor[1]));
}
echo '<table class="table w-50 mx-auto">';
echo '<thead><tr><th>Монитор</th> <th>Вероятность</th></tr></thead>';
foreach($monitors as $monitor){
    echo '<tr>';

        echo"<th>" . $monitor[0] . "</th>" . "<th>" . round($monitor[2],
2) . "% </th>";
        echo '</tr>';
    }
    echo '</table>';
    echo"<br><br><br><br>";
}
}

$recommender = new MonitorRecommender('conditions.txt', 'monitors.txt');
PageBuilder::echoHead();
PageBuilder::echoForm($recommender->questions);
PageBuilder::echoResults($recommender->results);

```

Результат выполнения программы

Выбор монитора для компьютера

Эта анкета поможет вам определиться с выбором конкретного монитора

Вам нужно выбрать, каким критериям должен соответствовать монитор, после этого вам будут показаны рекомендации по выбору

Выберите критерии

Бюджет

-

Цель приобретения

-

Цветопередача

-

Длительность использования в сутки

4ч и более

Размер диагонали

-

Качество картинки

Высокое

Плавность картинки

Выше среднего

Воздействие на зрение

Щадящее

Отправить

Результат

Монитор	Вероятность
Acer K222HQLb	0%
Dell S2421HN	0.14%
Philips 242E1GAJ	0%
LG 24MP400-B	0%
HP V22	0.28%
AOC 27G2AE/BK	0.28%

Рисунок 3 – Внешний вид сайта

Вывод

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