**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

|  |  |
| --- | --- |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл |  |

СОГЛАСОВАНО  
Старший преподаватель программной инженерии факультета компьютерных наук  
  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Л.В. Дворянский  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Академический руководитель образовательной программы «Программная инженерия»  
  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Шилов  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г.

**Обучающий визуализатор с тестами: основные понятия теорий множеств и отношений**

**Руководство оператора**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.04.15-01 34 01-1-ЛУ**

**Исполнитель**

Студент группы БПИ173

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /К.Г. Кожакин/

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г.

**Москва 2018**

**УТВЕРЖДЕН**

**RU.17701729.04.15-01 34 01-1-ЛУ**

**Обучающий визуализатор с тестами: основные понятия теорий множеств и отношений**

**Руководство оператора**

**RU.17701729.04.15-01 34 01-1**

**Листов 10**

|  |  |
| --- | --- |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл |  |

**Москва 2018**

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 3

1.1. Функциональное назначение 3

1.2. Эксплуатационное назначение 3

1.3. Состав функций 3

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ 4

2.1. Климатические условия эксплуатации 4

2.2. Минимальный состав технических средств 4

2.3. Минимальный состав программных средств 4

2.4. Требования к оператору 4

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ 6

3.1. Загрузка клиентской части программы 6

3.2. Запуск клиентской части программы 6

3.3. Выполнение клиентской части программы 6

3.4. Завершение клиентской части программы 7

3.5. Загрузка серверной части программы 7

3.6. Выполнение серверной части программы 8

4. СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ 9

Приложение 1 10

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 12

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 13

1. **НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**
   1. **Функциональное назначение:**Функциональным назначением программы является обучение студентов основным понятиям теории множеств и отношений, а также проверка их знаний по этой теме.
   2. **Эксплуатационное назначение:**Возможности программы предполагают её использование преимущественно в образовательных учреждениях, учебный план которых включает теорию множеств и отношений. Клиентская часть программы выполняется на персональном компьютере.
   3. **Состав функций:**

* Клиентская часть:
  + Авторизация пользователя с любого персонального компьютера, подключённого к сети интернет;
  + Интерактивные лекции по теме теория множеств и отношений;
  + Тесты по данным темам, с возможностью сохранения результатов и продолжения с места их завершения;
  + Таблица результатов тестов, которая видна пользователю, который их выполнил;
* Серверная часть:
  + Сохранение личных данных пользователей и результатов их тестов в базе данных;
  + Передача информации об успешности выполненных операций клиентской части программы.

1. **УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ**
   1. **Климатические условия эксплуатации:**

Климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к техническим средствам в части условий их эксплуатации.

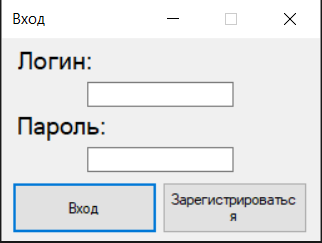
* 1. **Минимальный состав технических средств:**
* Клиентская часть:
  + Минимальная тактовая частота процессора – 1 Ггц;
  + Минимальный объём ОЗУ – 1 Гб;
  + Минимальное свободное место на жёстком диске – 1 Гб;
  + Монитор с минимальным разрешением 1280х720;
  + Клавиатура и мышь.
* Серверная часть:
  + Минимальный объём ОЗУ – 1 Гб;
  + Минимальный объём свободного места на жёстком диске – 10 Гб
  + Интернет-канал с минимальной пропускной способностью – 100 Мбит/сек.
  1. **Минимальный состав программных средств:**
     + Клиентская часть:
  + ОС Windows 7 или новее;
    - Серверная часть:
  + ОС Windows 7 или новее/ОС Ubuntu Linux 14.04 или новее;
  1. **Требования к оператору**
* Клиентская часть:  
  Для работы требуется один человек. Необходимы навыки работы с графическим пользовательским интерфейсом и тестовыми системами. Прочих специальных знаний не требуется. Минимальная требуемая классификация пользователя – обычный пользователь(Normal User).
* Серверная часть:  
  Необходимы постоянная поддержка работоспособности сервера и регулярные проверки работоспособности программного обеспечения, являющегося частью приложения. Требуемая классификация – системный администратор(System Administrator).

1. **ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ**
   1. **Загрузка клиентской части программы:**

Для загрузки и установки программы достаточно скопировать файл Sets&RelationsLessons.exe и директорию Lessons из корневой директории носителя программы в любую директорию на жестком диске компьютера оператора, в которой разрешена операция создания новых файлов.

* 1. **Запуск клиентской части программы:**

При правильной установке программы откроется окно входа в систему программы:



*Рис. 1 – Окно входа в систему*

* 1. **Выполнение клиентской части программы:**
* **Выполнение функции входа в систему**

Выполнение указанной функции производится при нажатии на кнопку «Вход» (Рис. 1). В случае корректности логина, пароля и соединения с Интернетом переходит на главное окно, в ином случае выводит соответствующее сообщение об ошибке.

* **Выполнение функции регистрации нового пользователя**

Выполнение указанной функции производится при нажатии на кнопку «Зарегистрироваться» окна регистрации. В случае корректности логина, пароля и соединения с Интернетом добавляет нового пользователя в базу данных и переходит на окно входа (Рис. 1), в ином случае выводит соответствующее сообщение об ошибке.

* **Выполнение функции выбора темы лекции**

Выполнение указанной функции производится при нажатии на пункт меню «Выбор темы»->«Урок …» главного окна. В случае присутствия соответствующего файла загружает его в встроенный браузер, в ином случае соответствующий пункт меню буден скрыт.

* **Выполнение функции проверки теста**

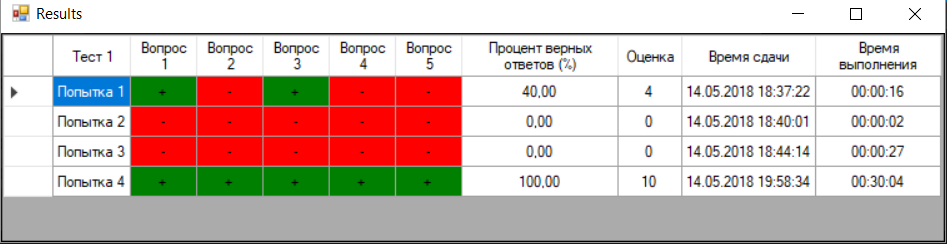
Выполнение указанной функции производится при нажатии на кнопку «Завершить тест» окна теста. В случае корректности соединения с Интернетом проверяет правильность ответов пользователя и загружает результат в базу данных, в ином случае выводит соответствующее сообщение об ошибке.

* **Выполнение функции сохранения ответов на тест**

Выполнение указанной функции производится при нажатии на кнопку «Сохранить результат» окна теста. В случае корректности соединения с Интернетом загружает ответы пользователя в базу данных, в ином случае выводит соответствующее сообщение об ошибке.

* **Выполнение функции показа ответов теста**

Выполнение указанной функции производится при нажатии на кнопку «Показать ответы» окна теста. При наличие соответствующих файлов в папке Lessons, лежащей в одной директории с программой показывает правильные ответы и правильно ли ответил пользователь, в ином случае выводит соответствующее сообщение об ошибке.



*Рис. 2 – Таблица результатов*

* **Выполнение функции перехода к результатам конкретного теста (Рис. 2)**

Выполнение указанной функции производится при нажатии на ячейку таблицы «Тест …» окна результатов. В случае корректности соединения с Интернетом загружает результаты соответствующего теста из базы данных, в ином случае выводит соответствующее сообщение об ошибке.

* **Выполнение функции перехода к результатам всех тестов**

Выполнение указанной функции производится при нажатии на верхнюю левую ячейку таблицы «Тест …» окна результатов (Пример «Тест 1» на Рис. 2). В случае корректности соединения с Интернетом загружает результаты тестов из базы данных, в ином случае выводит соответствующее сообщение об ошибке.

**3.4. Завершение клиентской части программы:**

Завершение программы производится при нажатии на пункт меню «Выход» главного окна или на кнопку  в правом верхнем углу программы главного окна или окна входа в систему.

**3.5. Загрузка серверной части программы:**

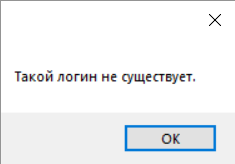
Загрузка серверной части осуществляется путём загрузки Sql скрипта mydb.sql в базу данных MySql и связать ее с сервером MySql, указанным в файле DBUtils.cs.

**3.6. Выполнение серверной части программы:**

Выполнение серверной части производится без участия оператора; сообщения оператору не производятся.

1. **СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ**

В случае возникновения ошибок программа показывает сообщения об ошибках через окно следующего типа:



Возможные сообщения об ошибках:

* «Соединение отсутствует. Попробуйте переподключиться к Интернету»;
* «Результат не сохранен»;
* и т.д.

Также выводит сообщение об успешной регистрации и изменении персональных данных.

**Приложение 1**

**ТЕРМИНАЛОГИЯ.**

1. ***Множество*** - одно из ключевых понятий математики; это предельно общее понятие, поэтому его нельзя строго определить через другие математические понятия. Нестрого можно пояснить, что множество — это набор, совокупность, собрание каких-либо объектов, которые называются элементами этого множества и обладают общим для всех их характеристическим свойством[1].
2. ***Отношение*** - математическая структура, которая формально определяет свойства различных объектов и их взаимосвязи[1].
3. ***Подмножество и надмножество*** - соотношения включения одного множества в другое[1].
4. ***Декартово произведение множеств A и B*** - множество всех упорядоченных пар элементов из A и B (первый принадлежит A, второй - B)[1].
5. ***Отображение (функция) F множества A в множество B*** теории множеств рассматривается как бинарное отношение - подмножество декартова произведение A и B - с условием единственности соответствия первого элемента второму[1].
6. ***Мощность множества (кардинальное число)*** - характеристика количества элементов множества, формально определяется как класс эквивалентности над множествами, между которыми можно установить взаимно-однозначное соответствие[1].
7. ***Граф*** – в данном проекте, способ изображения отношения, где элементами множества являются вершины графа, а отношения между ними – рёбра (дуги)[2].
8. ***Петля*** – ребро, начало и конец которого находятся в одной и той же вершине[2].
9. ***Инцидентность*** - понятие, используемое только в отношении ребра и вершины: если v1, v2 - вершины, а e = (v1, v2) - соединяющее их ребро, тогда вершина v1 и ребро e инцидентны, вершина v2 и ребро e тоже инцидентны. Две вершины (или два ребра) инцидентными быть не могут. Для обозначения ближайших вершин(рёбер) используется понятие смежности[2]***.***
10. ***Изоморфизм.*** Два графа называются изоморфными, если существует перестановка вершин, при которой они совпадают. Иначе говоря, два графа называются изоморфными, если существует взаимно-однозначное соответствие между их вершинами и рёбрами, которое сохраняет смежность и инцидентность (графы отличаются только названиями своих вершин)[2].
11. ***Автоморфизм*** - изоморфизм графа с самим собой[2].
12. ***Цепь*** - маршрут, все рёбра которого различны. Если все вершины (а тем самым и рёбра) различны, то такая цепь называется простой (элементарной)[2].
13. ***Маршрут*** в графе - это чередующаяся последовательность вершин и рёбер v0, e1, v1, e2, v2, ..., ek, vk, в которой любые два соседних элемента инцидентны. Если v0 = vk, то маршрут замкнут, иначе открыт[2].

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. [Russian] Определения из википедии [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 19.05.2018)
2. [Russian] Словарь терминов теории графов [Электронный ресурс]. URL: [https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/28912#.D0.93](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/28912%23.D0.93) (дата обращения: 19.05.2018)

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в документе | № документа | Входящий № сопроводительного документа и дата | Подпись | Дата |
| измененных | замененных | новых | аннулированных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |