

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

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

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Функциональное назначение:

Функциональным назначением программы является обучение студентов основным понятиям теории множеств и отношений, а также проверка их знаний по этой теме.

1.2. 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.

1.3. 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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1. Климатические условия эксплуатации:

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

2.2. 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 1280x720;
 - 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.

2.3. 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;

2.4. 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).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Серверная часть:

Необходимы постоянная поддержка работоспособности сервера и регулярные проверки работоспособности программного обеспечения, являющегося частью приложения. Требуемая классификация – системный администратор(System Administrator).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. 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.

3.2. Запуск клиентской части программы:

При правильной установке программы откроется окно входа в систему программы:

Рис. 1 – Окно входа в систему

3.3. 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 будет скрыт.
- Выполнение функции проверки теста**
 Выполнение указанной функции производится при нажатии на кнопку «Завершить тест» окна теста. В случае корректности соединения с Интернетом проверяет

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

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 наличии 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.

Results										
	Тест 1	Вопрос 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4	Вопрос 5	Процент верных ответов (%)	Оценка	Время сдачи	Время выполнения
▶	Попытка 1	+	-	+	-	-	40,00	4	14.05.2018 18:37:22	00:00:16
	Попытка 2	-	-	-	-	-	0,00	0	14.05.2018 18:40:01	00:00:02
	Попытка 3	-	-	-	-	-	0,00	0	14.05.2018 18:44:14	00:00:27
	Попытка 4	+	+	+	+	+	100,00	10	14.05.2018 19:58:34	00:30:04

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:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

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.

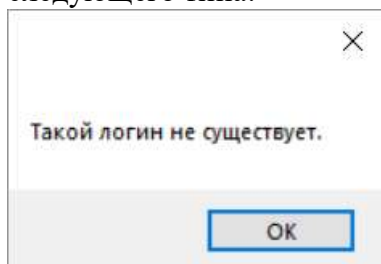
3.6. Выполнение серверной части программы:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. 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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

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 произведения 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 v_1, v_2 - вершины, а $e = (v_1, v_2)$ - соединяющее их ребро, тогда вершина v_1 и ребро e инцидентны, вершина v_2 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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

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 $v_0, e_1, v_1, e_2, v_2, \dots, e_k, v_k$, в которой любые два соседних элемента инцидентны. Если $v_0 = v_k$, то маршрут замкнут, иначе открыт^[2].

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

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> (дата обращения: 19.05.2018)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата