**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**

**Пояснительная записка**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.04.15-01 81 01-1-ЛУ**

**Исполнитель**

Студент группы БПИ173

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

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

**Москва 2018**

**УТВЕРЖДЕН**

**RU.17701729.04.15-01 81 01-1-ЛУ**

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

**Пояснительная записка**

**RU.17701729.04.15-01 81 01-1**

**Листов 34**

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

**Москва 2018**

СОДЕРЖАНИЕ

[1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 4](#_Toc483401394)

[1.1. Наименование программы 4](#_Toc483401395)

[1.2. Документ, на основании которого ведется разработка 4](#_Toc483401396)

[2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 5](#_Toc483401397)

[2.1. Функциональное назначение 5](#_Toc483401398)

[2.2. Эксплуатационное назначение 5](#_Toc483401399)

[3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 6](#_Toc483401400)

[3.1. Постановка задачи на разработку программы 6](#_Toc483401401)

[3.1.1. Клиентская часть 6](#_Toc483401402)

[3.1.2. Серверная часть 6](#_Toc483401403)

[3.2. Описание алгоритма и функционирования программы 6](#_Toc483401404)

[3.2.1. Описание алгоритма программы 6](#_Toc483401405)

[3.2.2. Описание функционирования программы 8](#_Toc483401406)

[3.3. Описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных 8](#_Toc483401407)

[3.3.1. Описание и обоснование выбора метода организации входных данных 8](#_Toc483401408)

[3.3.2. Описание и обоснование выбора метода организации выходных данных 8](#_Toc483401409)

[3.3.3. Описание и обоснование выбора технических и программных средств 9](#_Toc483401410)

[4. ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 10](#_Toc483401411)

[4.1. Ориентировочная экономическая эффективность 10](#_Toc483401412)

[4.2. Предполагаемая потребность 10](#_Toc483401413)

[4.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами 10](#_Toc483401414)

[5. ИСТОЧНИКИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ 11](#_Toc483401415)

[Приложение 1 12](#_Toc483401416)

[Приложение 2 12](#_Toc483401417)

[Приложение 3 13](#_Toc483401418)

[ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 34](#_Toc483401419)

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

* 1. Наименование программы:  
     «Обучающий визуализатор с тестами: основные понятия теорий множеств и отношений» («Educational Visualizer with Testing: Basic Notions of Sets and Relation Theories»).
  2. Документ, на основании которого ведется разработка:

Приказ декана факультета компьютерных наук Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» № 2.3-02/1212-01 от 12.12.2017 "Об утверждении тем, руководителей курсовых работ студентов образовательной программы Программная инженерия факультета компьютерных наук".

# 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.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

* 1. Постановка задачи на разработку программы:  
     В разработанной программе должны быть реализованы следующие возможности:
* 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.

## Описание алгоритма и функционирования программы

### Описание алгоритма программы

* Регистрация пользователя:
  + Переход на форму регистрации;
  + Ввод логина, пароля и его повторение;
  + Проверка на уникальность логина и надёжность пароля;
  + В случае положительного результата проверки, запись нового пользователя в базу данных, в ином случае вывод сообщения об ошибке;
* Вход пользователя в систему:
  + Ввод логина и пароля;
  + Проверка на существование логина и соответствие пароля;
  + В случае положительного результата проверки, вход в систему, в ином случае вывод сообщения об ошибке;
* Прохождение уроков:
  + Выбор в меню нужного урока;
  + Программа загружает нужный файл во встроенный браузер (если файл не обнаружен, соответствующий пункт меню будет скрыт);
* Прохождение тестов:
  + Загрузка первого задания выбранного теста (если тест не найден нажатие на кнопку не сработает);
  + При отсутствии каких-либо данных текущего задания, оно будет загружено без недостающих данных с сообщением об ошибке;
  + Сохранение ответов пользователя во временные файлы в текущую директорию происходят при переходе к следующему/предыдущему заданию, при завершении теста и при его сохранении;
  + При завершении теста программа проверяет верность ответов и загружает результат в БД;
  + При сохранении теста программа сохраняет текущие ответы пользователя в БД;
  + После завершения теста появляется возможность повторить его и показать верные ответы.
* Изменение персональных данных пользователя:
  + Переход на форму изменения данных;
  + Ввод нового логина, старого и нового пароля;
  + Проверка на уникальность логина, надёжность нового пароля и соответствие старого;
  + В случае положительного результата проверки, обновляет данные пользователя в базе данных, в ином случае вывод сообщения об ошибке;
* Просмотр результатов:
  + Переход на форму результатов (изначально показывает результат первой попытки каждого пройденного теста);
  + При двойном клике на номер теста в таблице загружает в нее результаты выбранного теста по попыткам;
  + При двойном клике на верхнюю левую ячейку таблицы (номер теста, если он уже выбран) загружает в нее результаты первой попытки каждого пройденного теста;

### Описание функционирования программы

* + - 1. **Клиентская часть**

Клиентская часть программы целиком написана на языке программирования C# и включает в себя 17 классов. Графический интерфейс разработан с помощью технологии Windows Forms (WinForms) и Windows Presentation Foundation (WPF). Подробное описание функционирования классов и их методов находится в Приложениях 2 и 3.

* + - 1. **Серверная часть**

Серверная часть представляет собой MySql Server и MySql Database для сохранения пользователей и результатов тестов.

## Описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных

### Описание и обоснование выбора метода организации входных данных

В качестве входных данных в клиенте используются регистрационные данные пользователей и ответы на тесты. Отправка информации о входных данных на сервер организована с помощью встроенных в библиотеку MySql.Data методов работы с базами данных.

### Описание и обоснование выбора метода организации выходных данных

После обработки сервером и получения программой выходные данные могут иметь один следующих видов:

* В случае успешной загрузки информации в базу данных:
  + При регистрации вызывает окно сообщения «Регистрация прошла успешно».
* В случае, если данные загрузить не удалость:
  + В окне результатов вызывает оно сообщения «Соединение отсутствует. Попробуйте переподключиться к Интернету».
  + В окне теста вызывает окно сообщения об ошибке и «Результат не сохранен».
  + Во всех остальных случаях уведомляет об ошибке.
  1. Описание и обоснование выбора технических и программных средств  
      Языком разработки клиентской части программы является C# ввиду существования определенных ограничений, связанных с разработкой программ как частей курсовых работ на первом курсе образовательной программы «Программная инженерия». Диаграмма классов клиентской части представлена в Приложении 1, описание назначения классов программы – в Приложении 2, описание методов и полей классов – в Приложении 3.

Серверная часть реализована при помощи MySql Database и Mysql Server.

Были обозначены следующие минимальные требования к аппаратному и программному обеспечению, необходимые для работы программы:

* Клиентская часть:
  + Минимальная тактовая частота процессора – 1 Ггц;
  + Минимальный объем ОЗУ – 1 Гб;
  + Минимальное свободное место на жёстком диске – 1 ГБ;
  + Монитор с минимальным разрешением 1280х720;
  + Интернет-канал, минимальная скорость соединения – 1 Мбит/сек;
  + Клавиатура и мышь;
  + ОС Windows 7 или выше;
  + Установленная среда .NET Framework 4.5.2 или выше.
* Серверная часть:
  + Минимальный объем ОЗУ – 1 Гб;
  + Минимальный объем свободного места на жёстком диске – 10 ГБ;
  + Интернет-канал с минимальной пропускной способностью 100 Мбит/сек;
  + ОС Windows 7 или новее/ОС Ubuntu Linux 16 и новее.

# ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

* 1. Ориентировочная экономическая эффективность:Данный продукт позволяет быстрее освоить и закрепить знания основных понятий теории множеств и отношений.
  2. Предполагаемая потребность:Программа может использоваться в учебных заведениях и организациях, в учебный план которых включена теория множеств и отношений.
  3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами:На момент начала разработки аналогов не обнаружено.

# ИСТОЧНИКИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ

1. [Russian] Работа с базой данных MySQL с использованием C# [Электронный ресурс]. URL: [https://o7planning.org/ru/10517/working-with-mysql-database-using-csharp](https://o7planning.org/ru/10517/working-with-mysql-database-using-csharp%20) (дата обращения: 19.05.2018)
2. [Russian] Хранилище технической документации, справочных материалов по API, примеров кода, кратких инструкций и руководств для разработчиков и ИТ-профессионалов. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.microsoft.com> (дата обращения: 19.05.2018)
3. [Russian] Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. [Электронная книга] URL: [http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\_38661#1](http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_38661%231) (дата обращения: 19.05.2018)
4. ГОСТ 19.201-78. Техническое задание. Требование к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
5. ГОСТ 19.404-79. Пояснительная записка. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
6. ГОСТ 19.301-78. Программа и методика испытаний. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
7. ГОСТ 19.505-79. Руководство оператора. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
8. ГОСТ 19.401-78. Текст программы. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
9. ГОСТ 19.106-78. Требования к программным документам, выполненным печатным способом. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
10. ГОСТ 19.101-77. Виды программ и программных документов. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.

# Приложение 1

**Диаграмма классов**

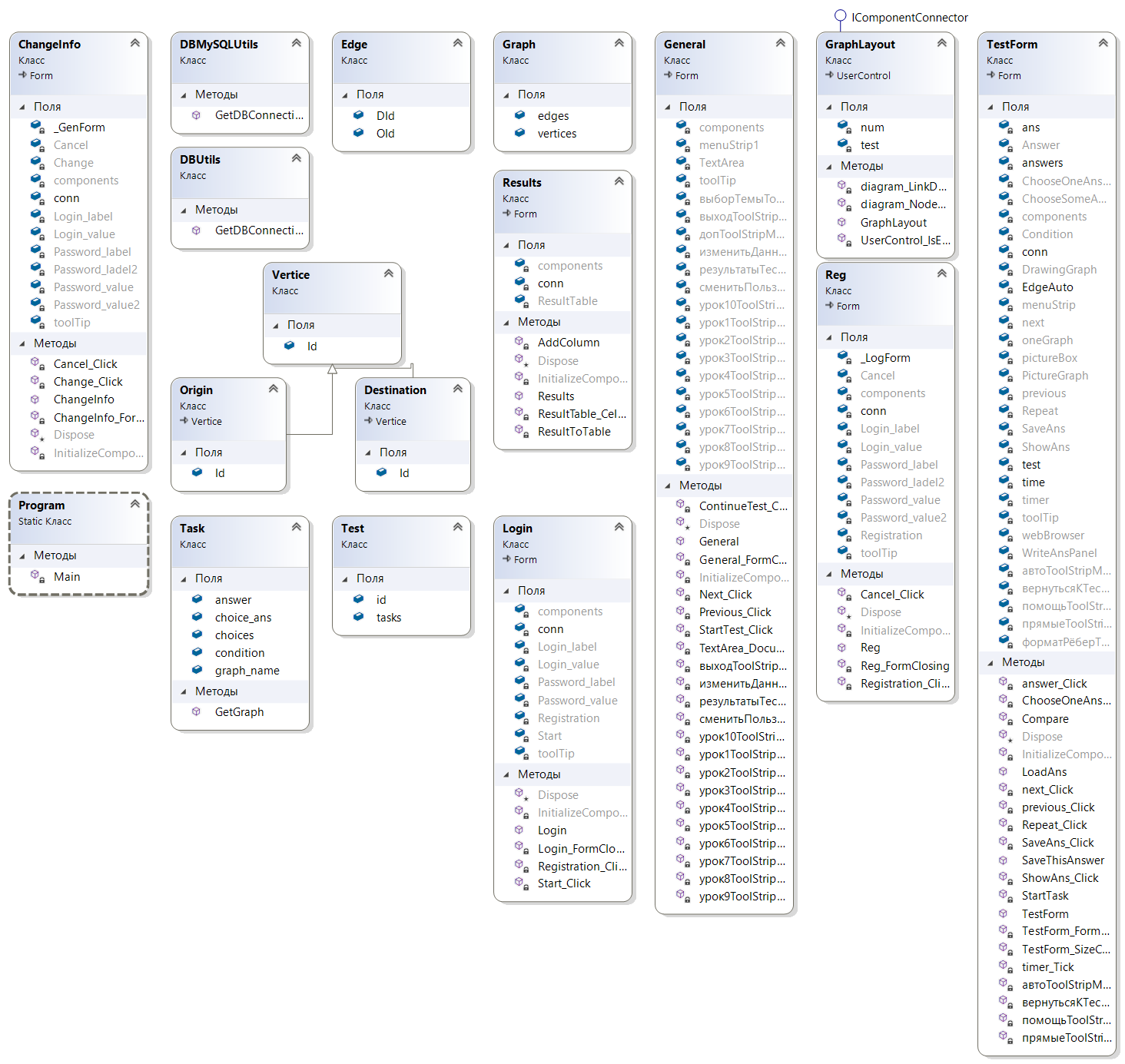


Рис. 1. Диаграмма классов

# Приложение 2

**Описание и функциональное назначение классов**

|  |  |
| --- | --- |
| **Имя класса** | **Назначение** |
| Login | Класс, позволяющий войти в систему под логином/паролем пользователя из базы данных. |
| DBUtils, DBMySqlUtils | Классы, необходимый для подключения к базе данных. |
| ChangeInfo | Класс, позволяющий изменить логин/пароль текущего пользователя. |
| Reg | Класс, добавляющий нового пользователя в базу данных. |
| Results | Класс, позволяющий пользователю просматривать результаты своих тестов. |
| Test | Класс, для сериализации тестов. |
| Task | Класс, для сериализации заданий. |
| Graph | Класс, для сериализации графов. |
| Vertice | Класс, для сериализации вершин. |
| Edge | Класс, для сериализации рёбер. |
| Origin | Класс, для сериализации начал рёбер. |
| Destination | Класс, для сериализации концов рёбер. |
| GraphLayout | Класс, реализующий интерфейс работы с графами. |
| TestForm | Класс, позволяющий пользователю проходить тесты, отправлять/сохранять/загружать тесты и их результаты в(из) базы данных. |
| General | Класс, позволяющий пользователю просматривать лекции и переходить на большинство окон приложения. |
| Program | Статический класс, содержащий единственный метод Main(), запускающий программу. |

# Приложение 3

**Описание и функциональное назначение полей/свойств и методов классов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Класс General** | | | | | | | |
| **Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Forms).** | | | | | | | |
| Имя | Модификатор доступа | | Тип | | | Описание | |
| menuStrip1 | Private | | MenuStrip | | | Меню формы. | |
| выборТемыToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Выбор темы». Позволяет пользователю выбрать урок. | |
| допToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Опции». Позволяет пользователю расширить возможности работы с приложением. | |
| изменитьДанныеToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Изменить персональные данные». Позволяет пользователю изменить логин/пароль. | |
| результатыТестовToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Результаты тестов». Позволяет пользователю узнать результаты пройденных тестов. | |
| сменитьПользователяToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Сменить пользователя». Позволяет пользователю выйти на окно входа. | |
| выходToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Выход». Позволяет пользователю завершить работу приложения (эквивалентен кнопке «Х»). | |
| урок1ToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Урок 1». Позволяет пользователю просмотреть содержание первого урока. | |
| урок2ToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Урок 2». Позволяет пользователю просмотреть содержание второго урока. | |
| урок3ToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Урок 3». Позволяет пользователю просмотреть содержание третьего урока. | |
| урок4ToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Урок 4». Позволяет пользователю просмотреть содержание четвертого урока. | |
| урок5ToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Урок 5». Позволяет пользователю просмотреть содержание пятого урока. | |
| урок6ToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Урок 6». Позволяет пользователю просмотреть содержание шестого урока. | |
| урок7ToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Урок 7». Позволяет пользователю просмотреть содержание седьмого урока. | |
| урок8ToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Урок 8». Позволяет пользователю просмотреть содержание восьмого урока. | |
| урок9ToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Урок 9». Позволяет пользователю просмотреть содержание восьмого урока. | |
| урок10ToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Урок 10». Позволяет пользователю просмотреть содержание восьмого урока. | |
| TextArea | Private | | WebBrowser | | | Браузер для отображения html файлов лекций и прочих интернет-ссылок. | |
| toolTip | Private | | ToolTip | | | Подсказки пользователю при наведении курсора мыши на объекты формы. | |
| components | Private | | System.ComponentModel.IContainer | | | Обязательная переменная конструктора. | |
| **Методы.** | | | | | | | |
| Имя | | Модификатор доступа | | Тип | Параметры | | Описание |
| General | | Public | | void |  | | Конструктор формы. |
| InitializeComponent | | Private | | void |  | | Требуемый метод для поддержки конструктора. |
| Dispose | | Protected | | void | bool disposing | | Освобождает все используемые ресурсы. |
| изменитьДанныеToolStripMenuItem\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Вызывает окно изменения персональных данных. |
| TextArea\_DocumentCompleted | | Private | | void | object sender, System.WebBrowserDocumentCompletedEventArgs e | | После завершения загрузки документа привязывает события нажатия кнопок в документе. |
| Next\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Переход к следующей лекции. |
| Previous\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Переход к предыдущей лекции. |
| StartTest\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Запуск теста к соответствующей лекции. |
| ContinueTest\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Запуск продолжения теста к соответствующей лекции (если он был сохранен ранее). |
| сменитьПользователяToolStripMenuItem\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Вызывает окно входа в систему и закрывает текущую. |
| результатыТестовToolStripMenuItem\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Вызывает окно результатов тестов. |
| урок1ToolStripMenuItem\_Click, урок2ToolStripMenuItem\_Click, урок3ToolStripMenuItem\_Click,  урок4ToolStripMenuItem\_Click, урок5ToolStripMenuItem\_Click, урок6ToolStripMenuItem\_Click, урок7ToolStripMenuItem\_Click, урок8ToolStripMenuItem\_Click,  урок9ToolStripMenuItem\_Click,  урок10ToolStripMenuItem\_Click. | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Загружает в TextArea файл соответствующей лекции. |
| выходToolStripMenuItem\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Вызывает метод General\_FormClosing. |
| General\_FormClosing | | Private | | void | object sender, System.FormClosingEventArgs e | | Вызывает диалоговое окно выхода из приложения. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Класс TestForm** | | | | | | | |
| **Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Forms).** | | | | | | | |
| Имя | Модификатор доступа | | Тип | | | Описание | |
| test | Private | | Test | | | Текущий тест. | |
| answers | Private | | string[] | | | Ответы пользователя. | |
| EdgeAuto | Private | | bool | | | Указывает формат рёбер. | |
| ans | Private | | string | | | Результат теста. | |
| conn | Private | | MySql.Data.MySqlClient.MySqlConnection | | | Соединение с базой данных. | |
| time | Private | | DateTime | | | Логин текущего пользователя. | |
| menuStrip | Private | | MenuStrip | | | Основное меню формы. | |
| помощьToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Помощь». Позволяет пользователю открыть окно помощи по тесту. | |
| форматРёберToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Формат рёбер». Позволяет пользователю выбрать формат рёбер графа. | |
| прямыеToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Прямые». Позволяет пользователю задать формат рёбер как прямых. | |
| автоToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Авто». Позволяет пользователю задать формат рёбер как автовыстраиваемые. | |
| вернутьсяКТестуToolStripMenuItem | Private | | ToolStripMenuItem | | | Пункт меню «Вернуться к тесту». Позволяет пользователю продолжить тест, закрыв окно помощи. | |
| webBrowser | Private | | WebBrowser | | | Браузер для отображения файла помощи. | |
| oneGraph, PictureGraph, DrawingGraph | Private | | Integration.ElementHost | | | Пользовательский элемент управления представляющий из себе граф. | |
| next | Private | | Button | | | Кнопка «>» (следующий). Позволяет пользователю перейти к следующему заданию. | |
| previous | Private | | Button | | | Кнопка «<» (предыдущий). Позволяет пользователю перейти к пердыдущему заданию. | |
| Answer | Private | | Button | | | Кнопка «Завершить тест». Позволяет пользователю завершить тест. | |
| Condition | Private | | Label | | | Условие задачи. | |
| ChooseOneAnsPanel, ChooseSomeAnsPanel | Private | | CheckedListBox | | | Список выбора ответа. | |
| SaveAns | Private | | Button | | | Кнопка «Сохранить результат». Позволяет пользователю приостановить тест и вернуться к нему позднее. | |
| WriteAnsPanel | Private | | TextBox | | | Текстовое поле для ввода ответа. | |
| pictureBox | Private | | PictureBox | | | Изображение задания. | |
| Repeat | Private | | Button | | | Кнопка «Повторить тест». Позволяет пользователю начать тест заново. | |
| ShowAns | Private | | Button | | | Кнопка «Показать ответы». Позволяет пользователю увидеть правильные ответы на тест. | |
| timer | Private | | Timer | | | Таймер. | |
| toolTip | Private | | ToolTip | | | Подсказки пользователю при наведении курсора мыши на объекты формы. | |
| components | Private | | System.ComponentModel.IContainer | | | Обязательная переменная конструктора. | |
| **Методы.** | | | | | | | |
| Имя | | Модификатор доступа | | Тип | Параметры | | Описание |
| TestForm | | Public | | void | string testname, General general, int t = 0 | | Конструктор формы. |
| InitializeComponent | | Private | | void |  | | Требуемый метод для поддержки конструктора. |
| Dispose | | Protected | | void | bool disposing | | Освобождает все используемые ресурсы. |
| SaveAns\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Сохраняет текущие ответы пользователя в базу данных. |
| LoadAns | | Private | | void |  | | Загружает ответы пользователя из базы данных. |
| StartTask | | Private | | void | int num, int status = 0 | | Загружает на форму задание под номером num. |
| previous\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Переход к предыдущему тесту. |
| next\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Переход к следующему тесту. |
| answer\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Сохранение результатов теста в базу данных. |
| ChooseOneAnsPanel\_SelectedIndexChanged | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Отменяет выбор прочих ответов CheckedListBox. |
| Compare | | Private | | bool | Graph x, Graph y | | Сравнение двух графов. |
| SaveThisAnswer | | Private | | void |  | | Сохраняет текущий ответ в массив answers. |
| Repeat\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Запускает тест заново. |
| ShowAns\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Показывает верные ответы. |
| помощьToolStripMenuItem\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Загружает файл помощи в webBrowser. |
| автоToolStripMenuItem\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Перестраивает ребра графа как автовыстраиваемые. |
| прямыеToolStripMenuItem\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Перестраивает ребра графа как прямые. |
| вернутьсяКТестуToolStripMenuItem\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Закрывает помощь и возобновляет тест. |
| TestForm\_SizeChanged | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Меняет размеры PictureGraph и DrawingGraph вместе с формой. |
| timer\_Tick | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Такт таймера. |
| TestForm\_FormClosing | | Private | | void | object sender, System.FormClosingEventArgs e | | Вызывает диалоговое окно выхода из приложения. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Класс Login** | | | | | | | |
| **Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Forms).** | | | | | | | |
| Имя | Модификатор доступа | | Тип | | | Описание | | |
| conn | Private | | MySql.Data.MySqlClient.MySqlConnection | | | Соединение с базой данных. | |
| Password\_value | Private | | TextBox | | | Поле для ввода пароля. | |
| Login\_value | Private | | TextBox | | | Поле для ввода логина. | |
| Password\_label | Private | | Label | | | Надпись: «Пароль:». | |
| Login\_label | Private | | Label | | | Надпись: «Логин:». | |
| Registration | Private | | Button | | | Кнопка «Зарегистрироваться». Позволяет начать регистрацию. | |
| Start | Private | | Button | | | Кнопка «Вход». Позволяет пользователю войти в систему. | |
| toolTip | Private | | ToolTip | | | Подсказки пользователю при наведении курсора мыши на объекты формы. | |
| components | Private | | System.ComponentModel.IContainer | | | Обязательная переменная конструктора. | |
| **Методы.** | | | | | | | |
| Имя | | Модификатор доступа | | Тип | Параметры | | Описание | |
| Login | | Public | | void |  | | Конструктор формы. | |
| InitializeComponent | | Private | | void |  | | Требуемый метод для поддержки конструктора. | |
| Dispose | | Protected | | void | bool disposing | | Освобождает все используемые ресурсы. | |
| Registration\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Вызывает окно регистрации пользователей. | |
| Start\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Входит в систему и вызывает главное окно. | |
| StartTest\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Запуск теста к соответствующей лекции. | |
| Login\_FormClosing | | Private | | void | object sender, System.FormClosingEventArgs e | | Завершает работы приложение. | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Класс Reg** | | | | | | | |
| **Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Forms).** | | | | | | | |
| Имя | Модификатор доступа | | Тип | | | Описание | | |
| conn | Private | | MySql.Data.MySqlClient.MySqlConnection | | | Соединение с базой данных. | |
| \_LogForm | Private | | Login | | | Форма входа, из которой была открыта текущая. | |
| Password\_value | Private | | TextBox | | | Поле для ввода пароля. | |
| Password\_value2 | Private | | TextBox | | | Поле для повтора пароля. | |
| Login\_value | Private | | TextBox | | | Поле для ввода логина. | |
| Password\_label | Private | | Label | | | Надпись: «Пароль:». | |
| Password\_label2 | Private | | Label | | | Надпись: «Повторите пароль:». | |
| Login\_label | Private | | Label | | | Надпись: «Логин:». | |
| Registration | Private | | Button | | | Кнопка «Зарегистрироваться». Позволяет добавить нового пользователя в БД. | |
| Cancel | Private | | Button | | | Кнопка «Отмена». Позволяет пользователю вернуться на окно входа. | |
| toolTip | Private | | ToolTip | | | Подсказки пользователю при наведении курсора мыши на объекты формы. | |
| components | Private | | System.ComponentModel.IContainer | | | Обязательная переменная конструктора. | |
| **Методы.** | | | | | | | | |
| Имя | | Модификатор доступа | | Тип | Параметры | | Описание | |
| Reg | | Public | | void | Login LogForm | | Конструктор формы. | |
| InitializeComponent | | Private | | void |  | | Требуемый метод для поддержки конструктора. | |
| Dispose | | Protected | | void | bool disposing | | Освобождает все используемые ресурсы. | |
| Cancel\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Возвращает на окно входа без изменений. | |
| Registration\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Регистрирует в базе данных нового пользователя и возвращает на окно входа. | |
| Reg\_FormClosing | | Private | | void | object sender, System.FormClosingEventArgs e | | Завершает работы приложение. | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Класс Results** | | | | | | | |
| **Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Forms).** | | | | | | | |
| Имя | Модификатор доступа | | Тип | | | Описание | | |
| conn | Private | | MySql.Data.MySqlClient.MySqlConnection | | | Соединение с базой данных. | |
| ResultTable | Private | | DataGridView | | | Таблица результатов. | |
| components | Private | | System.ComponentModel.IContainer | | | Обязательная переменная конструктора. | |
| **Методы.** | | | | | | | | |
| Имя | | Модификатор доступа | | Тип | Параметры | | Описание | |
| Results | | Public | | void |  | | Конструктор формы. | |
| InitializeComponent | | Private | | void |  | | Требуемый метод для поддержки конструктора. | |
| Dispose | | Protected | | void | bool disposing | | Освобождает все используемые ресурсы. | |
| AddColumn | | Private | | void | string name | | Добавляет колонку в таблицу. | |
| ResultToTable | | Private | | void | int test = -1 | | Загружает в таблицу результаты теста test (по умолчанию всех). | |
| ResultTable\_CellDoubleClick | | Private | | void | object sender, DataGridViewCellEventArgs e | | Переключает таблицу на результаты определённого теста. | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Класс ChangeInfo** | | | | | | | |
| **Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Forms).** | | | | | | | |
| Имя | Модификатор доступа | | Тип | | | Описание | | |
| conn | Private | | MySql.Data.MySqlClient.MySqlConnection | | | Соединение с базой данных. | |
| \_GenForm | Private | | General | | | Главная форма, из которой была открыта текущая. | |
| Password\_value | Private | | TextBox | | | Поле для ввода старого пароля. | |
| Password\_value2 | Private | | TextBox | | | Поле для ввода нового пароля. | |
| Login\_value | Private | | TextBox | | | Поле для ввода нового логина. | |
| Password\_label | Private | | Label | | | Надпись: «Старый пароль:». | |
| Password\_label2 | Private | | Label | | | Надпись: «Новый пароль:». | |
| Login\_label | Private | | Label | | | Надпись: «Новый логин:». | |
| Change | Private | | Button | | | Кнопка «Изменить». Позволяет пользователю изменить логин/пароль. | |
| Cancel | Private | | Button | | | Кнопка «Отмена». Позволяет пользователю вернуться на главное окно. | |
| toolTip | Private | | ToolTip | | | Подсказки пользователю при наведении курсора мыши на объекты формы. | |
| components | Private | | System.ComponentModel.IContainer | | | Обязательная переменная конструктора. | |
| **Методы.** | | | | | | | | |
| Имя | | Модификатор доступа | | Тип | Параметры | | Описание | |
| ChangeInfo | | Public | | void | General GenForm | | Конструктор формы. | |
| InitializeComponent | | Private | | void |  | | Требуемый метод для поддержки конструктора. | |
| Dispose | | Protected | | void | bool disposing | | Освобождает все используемые ресурсы. | |
| Cancel\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Возвращает на главное окно без изменений. | |
| Change\_Click | | Private | | void | object sender, System.EventArgs e | | Изменяет логин/пароль пользователя на введенный и возвращает на главное окно. | |
| ChangeInfo\_FormClosing | | Private | | void | object sender, System.FormClosingEventArgs e | | Завершает работы приложение. | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Класс DBMySQLUtils** | | | | |
| **Методы** | | | | |
| Имя | Модификатор доступа | Тип | Параметры | Описание |
| GetDBConnection | private | MySql.Data.MySqlClient.MySqlConnection | string host, int port, string database, string username, string password | Получение соединения с базой данных. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Класс DBUtils** | | | | |
| **Методы** | | | | |
| Имя | Модификатор доступа | Тип | Параметры | Описание |
| GetDBConnection | private | MySql.Data.MySqlClient.MySqlConnection |  | Получение соединения с базой данных. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Класс Graph** | | | |
| **Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System).** | | | |
| Имя | Модификатор доступа | Тип | Описание | |
| vertices | Public | Collections.Generic.List<Vertice> | Лист вершин графа. |
| edges | Public | Collections.Generic.List<Edge> | Лист рёбер графа. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Класс Vertice** | | | |
| **Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System).** | | | |
| Имя | Модификатор доступа | Тип | Описание | |
| Id | Public | string | Номер вершины. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Класс Edge** | | | |
| **Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System).** | | | |
| Имя | Модификатор доступа | Тип | Описание | |
| OId | Public | Origin | Номер вершины, из которой выходит ребро. |
| DId | Public | Destination | Номер вершины, в которую ребро входит. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Класс Origin** | | | |
| **Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System).** | | | |
| Имя | Модификатор доступа | Тип | Описание | |
| Id | Public | string | Номер вершины. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Класс Destination** | | | |
| **Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System).** | | | |
| Имя | Модификатор доступа | Тип | Описание | |
| Id | Public | string | Номер вершины. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Класс GraphLayout** | | | | | | | |
| **Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Controls).** | | | | | | | |
| Имя | Модификатор доступа | | Тип | | | Описание | | |
| test | Private | | Test | | | Тест, к которому относится граф. | |
| num | Private | | int | | | Номер текущего задания. | |
| \_contentLoaded | Private | | bool | | | Загружен ли контент. | |
| diagram | Internal | | MindFusion.Diagramming.Wpf.Diagram | | | Диаграмма (в данном случае граф). | |
| **Методы.** | | | | | | | | |
| Имя | | Модификатор доступа | | Тип | Параметры | | Описание | |
| GraphLayout | | Public | | void | ref Test test, int num, string name, bool EdgeAuto | | Конструктор формы. | |
| InitializeComponent | | Private | | void |  | | Требуемый метод для поддержки конструктора. | |
| System.Windows.Markup.IComponentConnector.Connect | | Private | | void | int connectionId, object target | | Задает начальные значения событий и переменных. | |
| UserControl\_IsEnabledChanged | | Private | | void | object sender, DependencyPropertyChangedEventArgs e | | Сохраняет изменения графа при смене параметра Enabled. | |
| diagram\_NodeChanging | | Private | | void | object sender, NodeValidationEventArgs e | | Блокирует создание/удаление вершин графа. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Класс Test** | | | |
| **Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System).** | | | |
| Имя | Модификатор доступа | Тип | Описание | |
| tasks | Public | Task[] | Массив заданий. |
| id | Public | int | Номер теста. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Класс Task** | | | | | | | |
| **Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Controls).** | | | | | | | |
| Имя | Модификатор доступа | | Тип | | | Описание | | |
| graph\_name | Public | | string | | | Имя файла с графом. | |
| condition | Public | | string | | | Условие задание. | |
| choice\_ans | Public | | int | | | Тип задания. | |
| choices | Public | | string[] | | | Выборы ответа (если есть). | |
| answer | Public | | string | | | Ответ. | |
| **Методы.** | | | | | | | | |
| Имя | | Модификатор доступа | | Тип | Параметры | | Описание | |
| GetGraph | | Public | | Graph | string graph\_name | | Получение графа из xml файла. | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Класс Program** | | | | |
| **Методы** | | | | |
| Имя | Модификатор доступа | Тип | Параметры | Описание |
| Main | private | void |  | Запускает программу. |

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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