Федеральное агентство по образованию Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Южно-Уральский государственный университет»

Факультет «Компьютерных технологий, управления и радиоэлектроники»

Кафедра «Электронно-вычислительные машины»

Графический интерфейс для машины Тьюринга

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

по дисциплине: Программная инженерия (методологии проектирования программного обеспечения, паттерны)

Нормоконтролер Руководитель

А.А. Кирсанова А.А. Кирсанова

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г.

Авторы проекта

студенты группы

КТУР-318

И.Е. Ботов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г.

М.А. Черкасов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г.

Челябинск 2015 г.

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации

Государственное образовательно учреждения высшего профессионального образования

«Южно-Уральский государственный университет»

Факультет «Компьютерных технологий, управления и радиоэлектроники»

Кафедра «Электронно-вычислительные машины»

Специальность «Информатика и вычислительная техника»

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект студентов

Ботова Ильи Евгеньевича

Черкасова Максима Александровича

Группа: КТУР-318

1.Дисциплина: программная инженерия (методологии проектирования программного обеспечения, паттерны)

2. Тема работы

Графический интерфейс для машины Тьюринга

3. Срок сдачи законченной работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015г.

4. Перечень вопросов, подлежащих разработке

Целью курсового проекта является написание графического интерфейса для абстрактного исполнителя – машины Тьюринга.

Реализовать следующие функции:

* Написание, выполнение и отладка программ для машины Тьюринга с помощью графического интерфейса пользователя.
* Возможность выполнения программы по шагам, с точками остановки, с задаваемыми паузами между шагами.
* Поддерживается импорт и экспорт программы в файл, а также временное сохранение текущей ленты. Экспортируемые файлы могут быть автоматически импортированы при открытии из проводника Windows.
* Присутствует файл справки с минимальным набором информации о машине Тьюринга с инструкцией по использованию и всплывающие подсказки во время работы пользователя с программой.
* Добавление условия решаемой задачи и комментариев к ней.

Руководитель проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/А.А. Кирсанова/

Студенты \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/И.Е. Ботов/

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/М.А. Черкасов

Оглавление

[**ВВЕДЕНИЕ** 1](#_Toc420246691)

[**1. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ** 1](#_Toc420246692)

[**1.1 Архитектура программной системы** 1](#_Toc420246693)

[**1.2 Физический дизайн** 3](#_Toc420246694)

[**1.3 Используемые типовые решения (паттерны)** 4](#_Toc420246695)

[**2. СПЕЦИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО РЕШЕНИЯ** 5](#_Toc420246696)

[**2.1 Подсистема Машина Тьюринга** 5](#_Toc420246697)

[**2.1.1 Класс Machine** 5](#_Toc420246698)

[**2.1.2 Класс Table** 8](#_Toc420246699)

[**2.1.3 Класс Tape** 10](#_Toc420246700)

[**2.1.4 Класс TapeMemento** 11](#_Toc420246701)

[**2.1.5 Структура rule** 12](#_Toc420246702)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 12](#_Toc420246703)

[БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 12](#_Toc420246704)

**ВВЕДЕНИЕ**

Необходимо разработать и написать интерфейс для машины Тьюринга и реализовать заданный перечень функций.

**1. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ**

Данное проектное решение эмулирует работу машины Тьюринга и предоставляет графический интерфейс для написания, выполнения и отладки программ для нее.

**1.1 Архитектура программной системы**

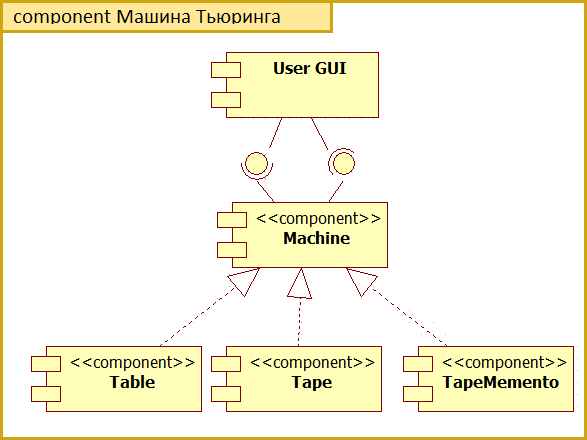
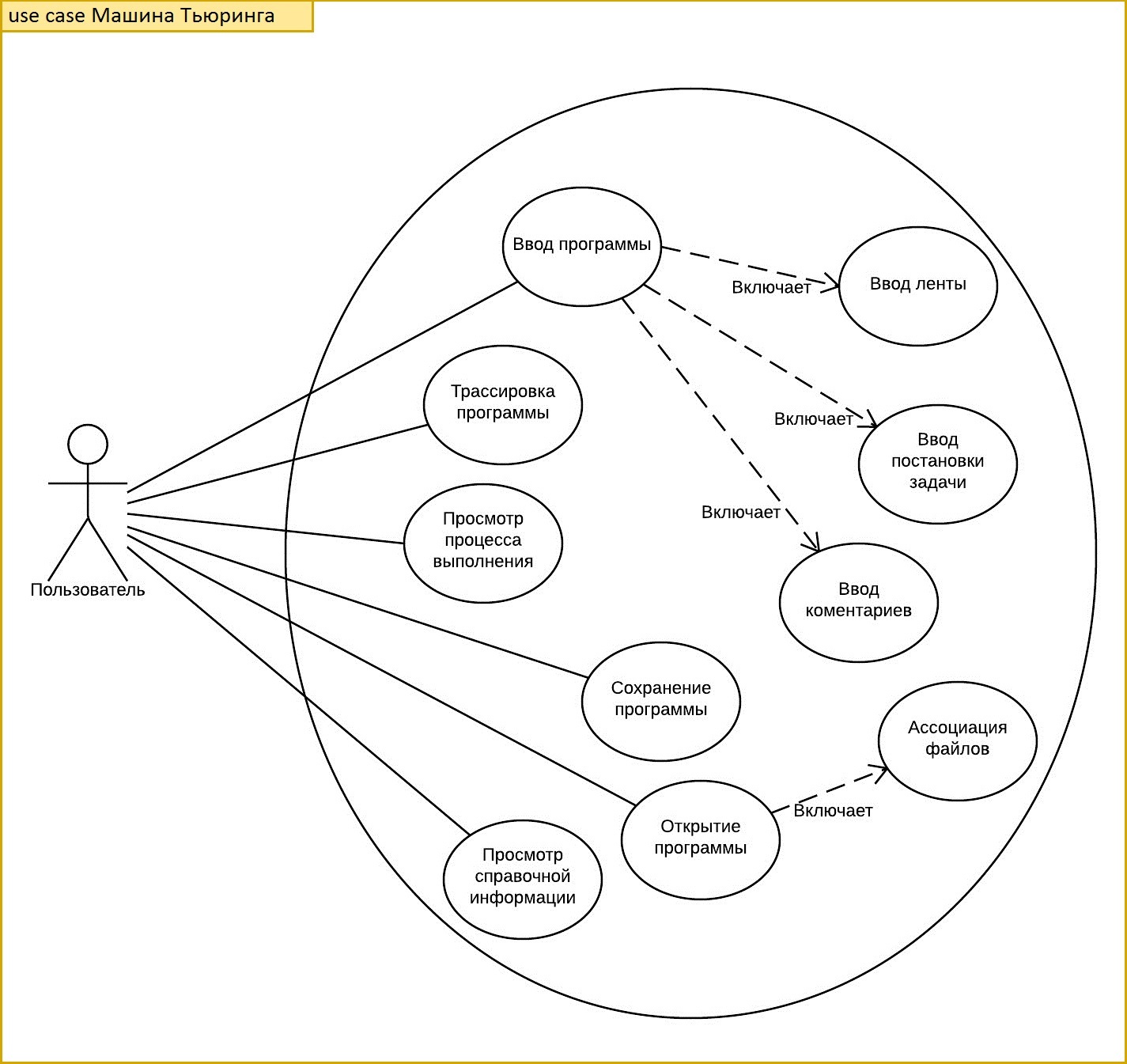


Рисунок 1 – Диаграмма компонентов

Рисунок 2 – Диаграмма использования

**1.2 Физический дизайн**

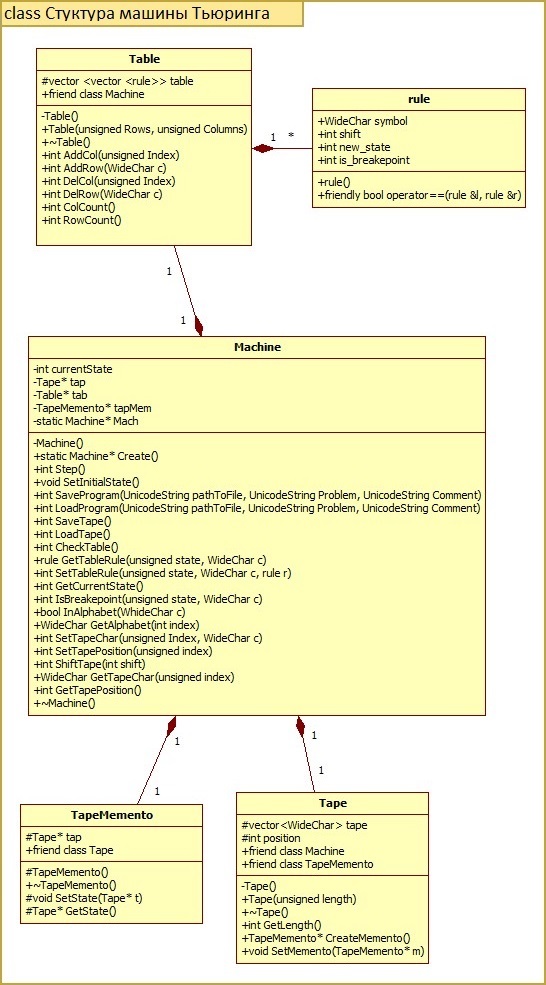


Рисунок 2 – Диаграмма классов

**1.3 Используемые типовые решения (паттерны)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя паттерна | Обоснование использования в проектном решении | Классы проектного решения, которые задействованы в паттерне |
| Хранитель | Необходимо временно сохранять состояние ленты для последующей после изменений загрузки. | Machine, TapeMemento, Tape |
| Одиночка | Машина должна существовать в единственном экземпляре. | Machine |

**2. СПЕЦИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО РЕШЕНИЯ**

**2.1 Подсистема Машина Тьюринга**

**2.1.1 Класс Machine**

Общие сведения о классе

|  |  |
| --- | --- |
| Назначение класса в проектном решении | Эмуляция работы машины Тьюринга, предоставление интерфейса работы с лентой и таблицей. |
| Соответствие логическому дизайну | Machine |
| Размещение исходного кода | <https://github.com/NaturalSpanking/Turing/blob/master/Alpha/Machine.cpp>  <https://github.com/NaturalSpanking/Turing/blob/master/Alpha/Machine.h> |

Атрибуты класса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя атрибута в программном коде | Тип атрибута | Описание |
| currentState | Int | Хранение текущего состояния машины |
| tapMem | TapeMemento\* | Хранение ссылки на класс сохраняющий состояние ленты |
| tap | Tape\* | Ссылка на класс реализующий ленту |
| tab | Table\* | Ссылка на класс реализующий таблицу переходов |

Методы класса

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | Create | | | |
| Назначение | Создание и инициализация машины Тьюринга | | | |
| Возвращаемое значение | Machine\* | Ссылка на созданную\полученную машину | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| tapLen | | Unsigned | Начальная длина ленты |
| tabRows | | Unsigned | Начальное количество строк таблицы |
| tabCol | | Unsigned | Начальное количество столбцов таблицы |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя метода | Step | |
| Назначение | Выполнение одного шага | |
| Возвращаемое значение | Int | Результат после совершения шага |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя метода | SetInitialState | |
| Назначение | Установка текущего состояния машины в 1 | |
| Возвращаемое значение | void |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | SaveProgram | | | |
| Назначение | Сохранение ленты, таблицы, постановки задачи, комментариев и их параметров в файл | | | |
| Возвращаемое значение | Int | Результат записи в файл | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| pathToFile | | UnicodeString | Полный\относительный путь до файла |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | LoadProgram | | | |
| Назначение | Загрузка ленты, таблицы, постановки задачи, комментариев и их параметров в файл | | | |
| Возвращаемое значение | Int | Результат загрузки из файла | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| pathToFile | | UnicodeString | Полный\относительный путь до файла |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя метода | SaveTape | |
| Назначение | Временное сохранение состояния ленты | |
| Возвращаемое значение | void |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя метода | LoadTape | |
| Назначение | Загрузка состояния ленты из временного хранилища | |
| Возвращаемое значение | Int | Результат загрузки |
| Имя метода | GetTableRule | |
| Назначение | Проверка таблицы на корректность (наличие символов правил в алфавите) | |
| Возвращаемое значение | Int | Результат проверки |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | GetTableRule | | | |
| Назначение | Получение правила из таблицы | | | |
| Возвращаемое значение | rule | Найденное правило | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| state | | Unsigned | Состояние в таблице (столбец) |
| c | | WideChar | Символ в таблице (строка) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | SetTableRule | | | |
| Назначение | Установка правила в таблицу | | | |
| Возвращаемое значение | Int | Результат установки | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| state | | Unsigned | Состояние в таблице (столбец) |
| c | | WideChar | Символ в таблице (строка) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя метода | GetCurrentState | |
| Назначение | Получение текущего состояния машины | |
| Возвращаемое значение | Int | Текущее состояние |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | IsBreakepoint | | | |
| Назначение | Проверка правила из таблицы на наличие точки останова | | | |
| Возвращаемое значение | Int | Результат проверки | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| state | | Unsigned | Состояние в таблице (столбец) |
| c | | WideChar | Символ в таблице (строка) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | InAlphabet | | | |
| Назначение | Проверка наличия символа в алфавите машины | | | |
| Возвращаемое значение | Bool | Результат проверки | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| с | | WideChar | Проверяемый символ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | GetAlphabet | | | |
| Назначение | Получение символа алфавита по индексу строки | | | |
| Возвращаемое значение | WideChar | Символ строки | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| index | | Int | Номер строки |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | SetTapeChar | | | |
| Назначение | Установка символа в ленту | | | |
| Возвращаемое значение | Int | Результат установки | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| index | | Unsigned | Положение в ленте |
| c | | WideChar | Устанавливаемый символ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | SetTapePosition | | | |
| Назначение | Установка текущего положения в ленте | | | |
| Возвращаемое значение | Int | Результат установки | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| index | | Unsigned | Положение в ленте |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | ShiftTape | | | |
| Назначение | Сдвиг текущего положения в ленте | | | |
| Возвращаемое значение | Int | Результат сдвига | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| shift | | int | Направление сдвига |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | GetTapeChar | | | |
| Назначение | Получение символа из ленты | | | |
| Возвращаемое значение | WideChar | Полученный символ | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| index | | Unsigned | Положение в ленте |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя метода | GetTapePosition | |
| Назначение | Получение текущего положения ленты | |
| Возвращаемое значение | Int | Положение в ленте |

|  |  |
| --- | --- |
| Имя метода | ~Machine |
| Назначение | Деструктор машины |

**2.1.2 Класс Table**

Общие сведения о классе

|  |  |
| --- | --- |
| Назначение класса в проектном решении | Реализация таблицы переходов |
| Соответствие логическому дизайну | Table |
| Размещение исходного кода | <https://github.com/NaturalSpanking/Turing/blob/master/Alpha/Table.cpp>  <https://github.com/NaturalSpanking/Turing/blob/master/Alpha/Table.h> |

Атрибуты класса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя атрибута в программном коде | Тип атрибута | Описание |
| Table | vector<vector<rule> > | Хранение данных таблицы переходов |

Методы класса

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | Table | | | |
| Назначение | Создание и инициализация таблицы переходов | | | |
| Возвращаемое значение | - |  | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| Rows | | Unsigned | Начальное количество строк таблицы |
| Columns | | Unsigned | Начальное количество столбцов таблицы |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | AddCol | | | |
| Назначение | Добавление нового столбца | | | |
| Возвращаемое значение | Int | Результат добавления столбца | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| Index | | Unsigned | Индекс до которого добавится столбец |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | AddRow | | | |
| Назначение | Добавление новой строки | | | |
| Возвращаемое значение | Int | Результат добавления строки | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| с | | WideChar | Символ добавляемой строки |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | DelCol | | | |
| Назначение | Удаление столбца | | | |
| Возвращаемое значение | Int | Результат удаления столбца | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| Index | | Unsigned | Индекс удаляемого столбца |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | DelRow | | | |
| Назначение | Удаление строки | | | |
| Возвращаемое значение | Int | Результат удаления строки | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| с | | WideCharс | Символ удаляемой строки |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | DelRow | | | |
| Назначение | Удаление строки | | | |
| Возвращаемое значение | Int | Результат удаления строки | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| с | | WideCharс | Символ удаляемой строки |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя метода | ColCount | |
| Назначение | Получение количества столбцов в таблице | |
| Возвращаемое значение | Int | Количество столбцов |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя метода | RowCount | |
| Назначение | Получение количества строк в таблице | |
| Возвращаемое значение | Int | Количество строк |

**2.1.3 Класс Tape**

Общие сведения о классе

|  |  |
| --- | --- |
| Назначение класса в проектном решении | Реализация ленты машины |
| Соответствие логическому дизайну | Tape |
| Размещение исходного кода | <https://github.com/NaturalSpanking/Turing/blob/master/Alpha/Tape.cpp>  <https://github.com/NaturalSpanking/Turing/blob/master/Alpha/Tape.h> |

Атрибуты класса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя атрибута в программном коде | Тип атрибута | Описание |
| tape | vector<WideChar> | Хранение ленты |
| position | int | Хранение текущего положения в ленте |

Методы класса

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | Tape | | | |
| Назначение | Создание и инициализация ленты | | | |
| Возвращаемое значение | - |  | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| length | | Unsigned | Начальная длина ленты |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя метода | GetLenght | |
| Назначение | Получение длины ленты | |
| Возвращаемое значение | Int | Длина ленты |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | Resize | | | |
| Назначение | Изменение длины ленты | | | |
| Возвращаемое значение | void |  | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| length | | Unsigned | Длина ленты |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя метода | CreateMemento | |
| Назначение | Сохранение ленты и ее параметров во временное хранилище | |
| Возвращаемое значение | TapeMemento\* | Ссылка на временное хранилище |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | SetMemento | | | |
| Назначение | Загрузка ленты и ее параметров из временного хранилища | | | |
| Возвращаемое значение | void |  | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| m | | TapeMemento\* | Ссылка на временное хранилище |

**2.1.4 Класс TapeMemento**

Общие сведения о классе

|  |  |
| --- | --- |
| Назначение класса в проектном решении | Реализация временного хранителя для ленты |
| Соответствие логическому дизайну | TapeMemento |
| Размещение исходного кода | <https://github.com/NaturalSpanking/Turing/blob/master/Alpha/TapeMemento.cpp>  <https://github.com/NaturalSpanking/Turing/blob/master/Alpha/TapeMemento.h> |

Атрибуты класса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя атрибута в программном коде | Тип атрибута | Описание |
| tap | Tape\* | Ссылка на временно сохраненную ленту |

Методы класса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя метода | TapeMemento | |
| Назначение | Создание и инициализация мементо | |
| Возвращаемое значение | - |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя метода | SetState | | | |
| Назначение | Сохранение ленты в класс | | | |
| Возвращаемое значение | void |  | | |
| Список параметров | Имя | | Тип | Описание |
| t | | Tape\* | Ссылка на объект, из которого будет сохранена лента |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя метода | GetState | |
| Назначение | Выдача сохраненной ленты | |
| Возвращаемое значение | Tape\* | Ссылка на сохраненную ленту |

**2.1.5 Структура rule**

|  |  |
| --- | --- |
| Назначение класса в проектном решении | Хранение правила таблицы переходов |
| Соответствие логическому дизайну | rule |
| Размещение исходного кода | <https://github.com/NaturalSpanking/Turing/blob/master/Alpha/rule.h> |

Атрибуты класса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя атрибута в программном коде | Тип атрибута | Описание |
| symbol | WideChar | Символ выставляемый в ленту при использовании правила |
| shift | Int | Сдвиг ленты при использовании правила |
| new\_state | Int | Новой состояние в которое должна перейти машина после использования правила |
| is\_breakepoint | Int | Маркер того, что данное правило помечено как точка останова при трассировке программы |

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения курсового проекта была спроектирована и написана программа интерфейса для машины Тьюринга с заданным перечнем функций.

# БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Дж. Влиссидес — СПб: Питер, 2001. -368 с.: ил. (Серия «Библиотека программиста)