|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство образования и науки Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ \_\_\_\_\_\_ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

КАФЕДРА \_СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ\_\_\_\_\_\_

**ОТЧЕТ ПО ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

Студент: Поляков Леонид Сергеевич

*фамилия, имя, отчество*

Группа \_\_\_ИУ5-22Б\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Тип практики: Проектно-технологическая практика

Название предприятия \_\_\_\_\_\_\_Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Студент **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Поляков Л. С.**

*подпись, дата фамилия, и.о.*

Руководитель практики **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Аладин Д. В.**

*подпись, дата фамилия, и.о.*

Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*2024 г.*

# Содержание

Введение……………………………………………………………….2

Индивидуальное задание……………………………………………..3

Основная часть………………………………………………………...4

* Введение…………………………………………………………4
* Причина выбора темы проекта…………………………………5
* Предметная область……………………………………………..5
* Используемые технологии………………………………………6
* Заключение……………………………………………………….8
* Характеристика проделанной работы…………………………..8
* Возможности созданного решения………………………………9
* Удовлетворение требованиям к проекту………………………..10

Заключение………………………………………………………………11

Использованные источники…………………………………………….11

Приложения……………………………………………………………...12

Примечания………………………………………………………………13

Мемы…………………………………………………………………Повсюду…

# Введение

Целями проектно-технологической практики являются освоение навыков разработки и проектирования информационных систем на основе объектно-ориентированного подхода (ООП) и знакомство с современными системами объектного программирования и системами классов. При прохождении проектно-технологической практики ставятся следующие задачи: самостоятельно изучить существующие системы классы и современные технологии, основанные на ООП, и применить современные технологии, основанные на ООП, при проектировании и разработке собственного решения по индивидуальному заданию.

# Индивидуальное задание

Написать софт для симуляции термодинамических процессов, происходящих в идеальном газе

Цели**:**

1. Облегчить понимание физических процессов, протекающих в модели идеального газа при различных параметрах системы (температура, объём, занимаемый газом, количество вещества) путём их наглядного представления на графическом интерфейсе приложения, а также измерения и представления на динамичных графиках параметров системы (характеристик газа)
2. Получить практику разработки приложений с графическим интерфейсом на языке C++. Изучить и применить на практике основные порождающие, структурные, и поведенческие паттерны проектирования дабы улучшить навыки разработки программ на этапе проектирования
3. Научиться описывать физические модели и процессы на математическом языке, проецируя их затем на прикладной код

Функциональные требования:

* Сделать процесс взаимодействия и адаптации с приложением максимально простым и удобным для пользователя путём предоставления ему удобного и интуитивно понятного UI
* Интерфейс приложения должен быть представлен на одном экране для быстрого доступа к любому функционалу приложения
* На интерфейсе должна быть главная динамическая область, демонстрирующая текущее состояние объекта исследования (газа в ёмкости)
* Интерфейс приложения должен обеспечить наглядное представление характеристик газа в реальном времени
* Должна быть возможность управлять различными физическими характеристиками системы через соответствующие кнопки интерфейса

Изображение выглядит как логотип, текст, графическая вставка, Графика

Автоматически созданное описание

# Основная часть

## **Введение**

Данный реферат представляет собой отчет по практической работе, целью которой является создание приложения с графическим интерфейсом для симуляции термодинамических процессов в идеальном газе.

Функционал приложения должен позволять пользователю интерактивно изучать взаимосвязь таких характеристик идеального газа, как температура, объем и давление, а также наблюдать за протеканием различных термодинамических процессов.

## **Причина выбора темы проекта**

Тема проекта была выбрана по следующим причинам:

1. **Актуальность**:

Термодинамика является фундаментальным разделом физики, который находит широкое применение в различных областях науки и техники. Понимание термодинамических процессов крайне важно для специалистов в области энергетики, материаловедения, химической технологии и многих других.

1. **Образовательный потенциал**:

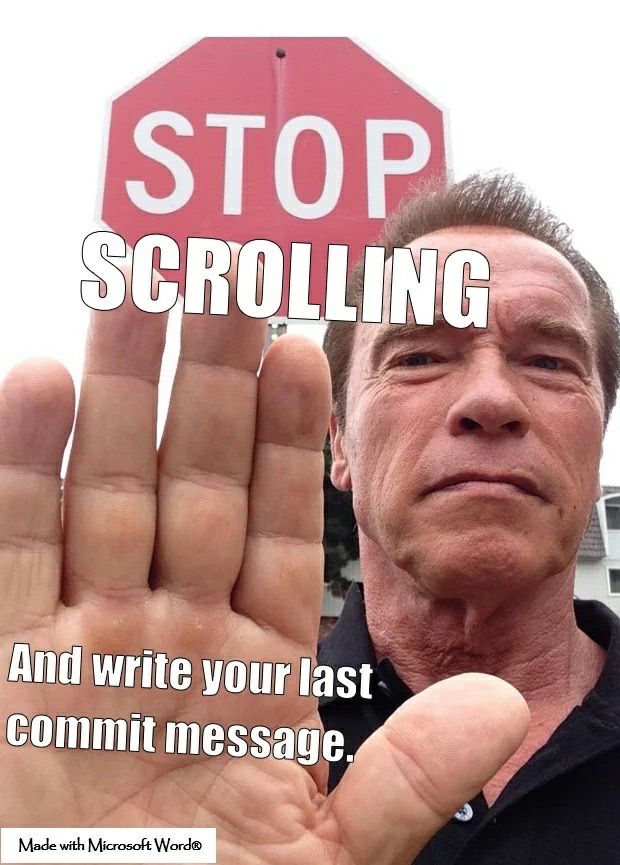
Интерактивное приложение позволяет визуализировать сложные физические процессы, делая их более доступными для понимания. Такой подход способствует более глубокому усвоению материала и развитию интуитивного представления о термодинамике.

1. **Практический интерес**:

Разработка приложения с графическим интерфейсом требует использования различных навыков программирования, включая работу с графическими библиотеками, обработку событий, реализацию алгоритмов моделирования физических процессов.

## **Предметная область**

Проект связан с термодинамикой, разделом физики, изучающим тепловые явления и связанные с ними физические свойства макроскопических систем. В рамках проекта рассматривается идеальный газ – теоретическая модель газа, в которой пренебрегают взаимодействием между частицами газа. Несмотря на свою простоту, модель идеального газа позволяет описать многие реальные газовые системы и предсказать их поведение в различных условиях.



## **Используемые технологии**

Для реализации проекта были выбраны следующие технологии:

* **Язык программирования C++**

компилируемый, статически типизированный[[1]](#Примечание) язык программирования общего назначения. Поддерживает такие парадигмы программирования, как процедурное программирование, объектно-ориентированное программирование, обобщённое программирование. Язык имеет богатую стандартную библиотеку, которая включает в себя распространённые контейнеры и алгоритмы, ввод-вывод, регулярные выражения, поддержку многопоточности и другие возможности. C++ сочетает свойства как высокоуровневых, так и низкоуровневых языков C++; является мощным и гибким языком программирования, широко используемым для разработки высокопроизводительных приложений.

* **Библиотека SFML**

(англ. Simple and Fast Multimedia Library — простая и быстрая мультимедийная библиотека) — свободная кроссплатформенная мультимедийная библиотека для создания мультимедийных приложений. Написана на C++ Она предоставляет удобный и интуитивно понятный программный интерфейс для работы с графикой, звуком, окнами и событиями, что делает ее идеальным выбором для создания интерактивного приложения.

Изображение выглядит как текст, млекопитающее, домашняя кошка, Мелкие и средние кошки

Автоматически созданное описание

**Причины выбора:**

* **C++:**

Высокая производительность, гибкость, развитые средства для объектно-ориентированного программирования. Изучение C++ в рамках курса “Программирование на основе классов и шаблонов” изучаемого во втором семестре на кафедре ИУ5 в МГТУ им. Н. Э. Баумана. Невозможность выбора другого языка, обусловленная требованиями к проекту, разрабатываемому в рамках проектно-технологической практики

* **SFML:**

Удобный интерфейс, кроссплатформенность, наличие всех необходимых инструментов для создания графического приложения. Наличие большого количества обучающих и справочных материалов, документации

## **Заключение**

В рамках проектно-технологической практики разрабатывается приложение, симулирующее термодинамические процессы в идеальном газе. Приложение предоставляет пользователю интерактивный способ изучения взаимосвязи между температурой, объемом и давлением газа, а также позволяет моделировать различные термодинамические процессы. Использование языка программирования C++ и библиотеки SFML позволило создать эффективное и удобное в использовании приложение с графическим интерфейсом.

## **Характеристика проделанной работы**

В рамках проектно-технологической практики было разработано приложение, удовлетворяющее техническим и функциональным требованиям, которые были поставлены к решению. Также достигнуты все цели, поставленные перед выполнением практики

Проект имеет следующую структуру:

.

├── Buttons.cpp

├── Buttons.hpp – класс, отвечающий за функционал кнопок

├── CMakeLists.txt – файл для управления процессом сборки проекта

├── Molecules.cpp

├── Molecules.hpp – класс, описывающий молекулы и их взаимодействия

├── Plot.cpp

├── Plot.hpp – класс, отвечающий за отрисовку графиков

├── README.md

├── Reactor.cpp

├── Reactor.hpp – класс, отвечающий за функционал управления реактором и отслеживание его состояния

├── ReactorBtns.cpp

├── ReactorBtns.hpp – класс, описывающий поведение кнопок управления реактором

├── Report.md

├── Vec.cpp

├── Vec.hpp – класс-абстракция над физическим вектором для более удобного описания взаимодействия молекул друг с другом и со стенками реактора

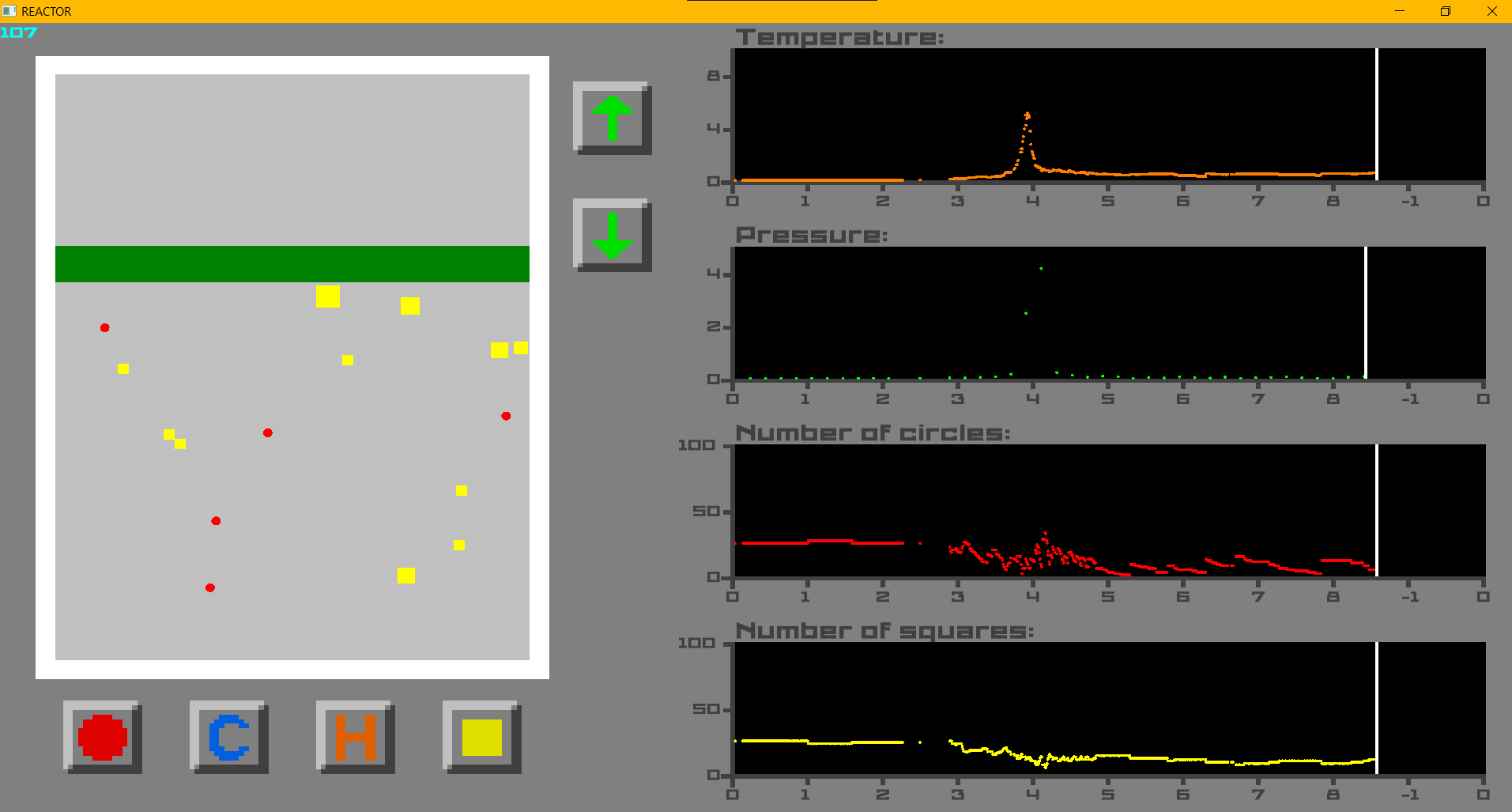
├── cmake-build-debug

├── fonts – шрифты для приложения

├── main.cpp – входная точка в программу, где собираются все зависимости

└── textures – текстуры для кнопок

## **Возможности созданного решения**



**Охладить/нагреть газ**

**Добавить красных частиц**

**Добавить жёлтых частиц**

**Поршень вверх/вниз**

## **Удовлетворение требованиям к проекту**

* Приложение разработано на языке C++ с использованием ООП подхода. Об этом свидетельствует использование классов и паттернов проектирования в кодовой базе проекта
* Проект собирается с помощью Cmake; код написан в едином Code-style (Google C++ Style) с использованием статического анализатора Cppcheck
* Код логически разбит по модулям .cpp и .hpp
* В проекте используется внешняя библиотека (SFML) для упрощения работы с графикой
* Разработка велась с использованием git и удалённого репозитория на GitHub, куда коммитились все изменения в кодовой базе проекта
* В проекте использовались структуры данных из библиотеки STL, такие как vector и deque
* В проекте помимо простых паттернов проектирования, таких как «Фасад» и «Синглтон» также используются паттерны «Фабрика» и «Декоратор»

Изображение выглядит как череп, челюсть, кость, искусство

Автоматически созданное описание

# Заключение

В ходе проектно-технологической практики было разработано приложение, позволяющее моделировать физические процессы, присущие идеальному газу. Приложение имеет минималистичный и интуитивно понятный графический интерфейс, позволяющий без труда разобраться в его функционале. Функционал приложения включает в себя интерактивную область с реактором, в котором протекают все процессы, информативные графики, отслеживающие все необходимые метрики газа в реакторе, а также элементы управления реактором, представляющие собой кнопки, позволяющие менять основные параметры системы, такие как объём реактора (объём, занимаемый газом), количество вещества (молекул газа) в реакторе и температура реактора. Разработанное в ходе проектно-технологической практики приложение будет полезно тем, кто хочет на наглядном примере разобраться в термодинамике и улучшить понимание физических процессов, протекающих в модели идеального газа. А кодовая база приложения может послужить неплохой отправной точкой для тех, у кого есть желание попробовать себя в разработке приложений с графическим интерфейсом на языке C++ с использованием библиотеки SFML. Также в ходе практики были получены навыки по описанию сложных физических систем с помощью кода, путём использования различных абстракций; и навыки применения паттернов проектирования там, где это необходимо для облегчения архитектуры кода и ускорения разработки проекта.

# Использованные источники

• **Веб-сайт кафедры ИУ5**, курс «основы программирования»

<https://cpp1.wiki.iu5edu.ru>

• **Веб-сайт кафедры ИУ5** «автоматизированные системы обработки информации и управления»

<https://e-learning.bmstu.ru/iu5/mod/folder/view.php?id=277>

# Приложения

Изображение выглядит как снимок экрана, Мультимедийное программное обеспечение, Графическое программное обеспечение, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как снимок экрана, Графическое программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение, Редактирование

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как снимок экрана, текст, Мультимедийное программное обеспечение, Графическое программное обеспечение

Автоматически созданное описание

# Примечания

1 - после стандарта C++11 получил поддержку неявной типизации с помощью ключевых слов auto и decltype. Поддерживает динамическую типизацию, при использовании библиотеки Boost (boost::any, boost::variant). Имеет черты как сильной, так и слабой типизации.



Микросервисы? Монолит? А может лучше…