

**Министр науки и высшего образования Российской
Федерации**

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский университет
ИТМО»**

**Факультет информационных технологий и
программирования**

Лабораторная работа № 8

Кубик Рубика

Выполнил студент группы № М3119

Капленков Максим Олегович

Подпись:

Проверил:

Повышев Владислав Вячеславович

Санкт-Петербург
2024

Текст задания

Спроектировать и реализовать программу, имитирующую сборку Кубика Рубика 3x3.

К программе предъявляются следующие функциональные требования:

- Сохранение и чтение состояния кубика рубика из файла
- Проверка корректности текущего состояния (инвариант состояний кубика)
- Вывод в консоль текущего состояния
- Вращение граней кубика рубика с помощью вводимых команд
- Генерация случайного состояния Кубика Рубика, корректного с точки зрения инварианта состояний
- Нахождения “решения” для текущего состояния в виде последовательности поворотов граней

Нефункциональные требования:

- Программа должна быть спроектирована, с использованием ОПП
- Логические сущности должны быть выделены в отдельные классы

Критерии оценки:

- Логично выстроенная архитектура приложения
- Применение возможностей языка программирования C++ включая стандартную Библиотеку

Дополнительно (за дополнительные баллы):

Реализовать графический интерфейс приложения, с использованием OpenGL Utility Toolkit

Решение с комментариями

Класс самого кубика:

Кубик Рубика хранится в трехмерном массиве. Необходимо помнить, что грань Right смотрим в правую сторону, Left – в левую сторону, Front – на нас, Back – против нас.

- ***install_random_condition_of_cube***

Устанавливает случайное правильное состояние кубика. Правильное состояние – состояние с 6 разными цветами и каждого цвета по 9 штук.

- ***install_collected_condition_of_cube***

Устанавливает собранное состояние кубика с учетом правильности количества цветов в кубике Рубика

- ***draw_all_cube***

Функция для отображения кубика Рубика с помощью OpenGL: установка позиций точек (x,y) для каждой грани и изменение их в ходе вывода в окно. Каждый цвет представляет из себя маленький квадратик 0.08x0.08.

- ***horizontally_turn_123_to_right / horizontally_turn_123_to_left***

Вращает кубик Рубика по горизонтали (напр. Грань Top влево, задействуя нужные остальные грани). Возможность вращать вправо-влево каждый из трех уровней.

Учитывается, что вместе с вращением уровня, вращается еще нижняя/верхняя грань в зависимости от уровня.

- ***vertically_turn_456_to_up / vertically_turn_456_to_down***

Вращает кубик Рубика по вертикали (напр. Грань Front вверх, задействуя нужные остальные грани). Возможность вращать вверх-вниз каждый из трех уровней.

Учитывается, что вместе с вращением уровня, вращается еще левая/правая грань в зависимости от уровня.

- ***lateral_turn_789_to_right / lateral_turn_789_to_left***

Вращает кубик Рубика по сечению (напр. Грань Top влево, задействуя нужные остальные грани). Возможность вращать вправо-влево каждый из трех уровней. Учитывается, что вместе с вращением уровня, вращается еще левая/правая грань в зависимости от уровня.

- ***save_condition_in_file***

Сохранение текущего состояния в файл txt в порядке, отмеченном в самом файле.

- ***read_condition_from_file***

Заполнение граней кубика из файла. Данные в файле должны подаваться в таком порядке: left x3, top x3, right x3, bottom x3, back x3, front x3.

- ***check_current_condition_correctness***

Функция, используемая для проверки корректности задания кубика Рубика после заполнения граней из файла. Возможная ошибка: введено 9 цветов одного цвета.

- ***check_color_for_correctness***

проверка цвета количества цветов для функции check_current_condition_correctness из построенного состояния кубика Рубика.

- ***name_color_for_save***

Возвращает название цвета в виде первой буквы для того, чтобы в дальнейшем сохранить в файл текущее состояние. Используется в функции save_condition_in_file.

- ***get_index_color_from_file***

Смотрит на букву цвета из файла и возвращает цвет в RGB формате для того, чтобы проинициализировать кубик Рубика.

Дополнительные функции:

- ***open_one_window***

Функция для открытия (воспроизведения) кубика Рубика в одном окне на протяжении исполнения всей программы.

- ***open_multiple_windows***

Функция для открытия (воспроизведения) кубика Рубика в нескольких окнах на протяжении исполнения всей программы.

- ***random_installation_cube***

Хаотичная сборка кубика Рубика столько раз, сколько будет задано с консоли

- ***install_draw_cube***

Функция, которая задает количество раз вращения кубика Рубика. Используется в функции random_installation_cube

Как пользоваться программой:

1. задать режим воспроизведения кубика Рубика: в одном окне, в разных окнах (чтобы просматривать предыдущее состояние).
2. задать начальное состояние кубика Рубика: случайное, прочитать из файла, полностью собранное.
3. далее пользоваться командами, которые расписаны и выводятся на консоль после выполнения каждой программы.

turn vertically

input:
left x3
top x3
right x3
bottom x3
back x3
front x3
18 строк

6 команд по горизонтали
6 команд по вертикали
12

для начала выбрать начальное состояние кубика (15 или 16 команда)

1. выбор воспроизведения окна — 1 - одно окно (19)
2. выбор нач. состояния (15, 16)

turn lateral
transverse (боковое вращ.) : L, T, R, B

Front view