

Решение заданий отборочного тура Открытой Олимпиады СПбГУ среди студентов и молодых специалистов «Petropolitan Science (Re)Search» в 2023/24 учебном году по предмету «Вычислительные технологии» для обучающихся и выпускников бакалавриата/специалитета

### **Задание 1.**

Анализ поставленной задачи: суть задачи заключается в написании программы, решающей головоломку «Судоку» в общем случае, то есть с любым размером поля.

Алгоритм решения: Программа получает на ввод число  $n$  – размер поля, а также строки чисел через пробел – содержание поля (пустые клетки определяются 0). Если построить поле для судоку с заданным числом  $n$  невозможно, будет выведено сообщение «Invalid field» и программа завершит свою работу. В обратном случае, решением программы будет матрица  $n \times n$ , заполненная числами от 1 до  $n$ . Согласно условию, для входной матрицы всегда существует решение.

Анализ вариантов решения: Существует несколько подходов к решению задачи "судоку" с использованием различных алгоритмов программирования.

Один из наиболее распространенных методов - это поиск решения с помощью рекурсии и обратного отката. Этот подход основан на пошаговом заполнении пустых клеток судоку числами от 1 до 9, проверке их корректности и переходе к следующей пустой клетке. Если в какой-то момент возникает конфликт (невозможность поставить число в клетку), происходит возврат назад и попытка другого варианта.

Также можно использовать различные оптимизации и эвристические алгоритмы для ускорения процесса решения, например, алгоритмы проверки наличия единственного возможного числа в клетке, алгоритмы проверки уникальности чисел в строке, столбце и секции, а также алгоритмы применения логических методов, таких как метод "скрытого одиночества" (hidden singles) и метод "скрытых подмножеств" (hidden subsets).

Помимо этого, также существуют более сложные алгоритмы для решения судоку, такие как алгоритмы поиска с возвратом с использованием эвристики или алгоритмы основанные на логике или булевой алгебре.

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/mariak8/research/blob/main/1.cpp>

### **Задание 2.**

Анализ поставленной задачи: Требуется найти угол поворота изображения документа, содержащего печатный текст и фото, и используя его, скорректировать изображение путем поворота.

Алгоритм решения: В общих чертах процесс может выглядеть следующим образом:

1. Находим углы на изображении с помощью алгоритма Харриса.
2. Определяем угол поворота изображения, исходя из расположения углов.
3. Применяем аффинное преобразование для поворота изображения на найденный угол.

Анализ вариантов решения: Для нахождения угла поворота изображения документа, содержащего печатный текст и фото, можно использовать алгоритм, основанный на распознавании углов или границ объектов на изображении. Один из популярных методов для этой задачи - это использование алгоритма детектирования углов Харриса.

Алгоритм Харриса позволяет обнаруживать углы на изображении путем анализа изменения яркости пикселей в разных направлениях. После того, как углы найдены, можно определить угол поворота изображения, исходя из расположения этих углов.

Для коррекции изображения путем поворота после определения угла поворота можно использовать аффинные преобразования. Аффинные преобразования позволяют применить поворот, масштабирование, сдвиг и другие преобразования к изображению.

Ссылка на репозиторий: -