



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования*  
*«МИРЭА – Российский технологический университет»*

**РТУ МИРЭА**

---

Отчет по выполнению практического задания №8.2

**Тема:**

Реализация алгоритмов на основе сокращения числа  
переборов

Дисциплина: «Структуры и алгоритмы обработки данных»

Выполнил студент: Васильев Б.А.

Группа: ИКБО-20-23

Москва 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ .....	3
ХОД РАБОТЫ .....	3
Формулировка задачи .....	3
Описание подхода к решению .....	3
Код программы.....	5
Результаты тестирования .....	6
ВЫВОД.....	7
СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	7

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Освоить приёмы реализации алгоритмов с использованием методов сокращения числа переборов для эффективного решения задач.

## ХОД РАБОТЫ

### Формулировка задачи

1. Разработать алгоритм решения задачи с применением метода, указанного в варианте и реализовать программу.
2. Оценить количество переборов при решении задачи стратегией «в лоб» - грубой силы. Сравнить с числом переборов при применении метода.
3. Оформить отчет в соответствии с требованиями документирования разработки ПО: Постановка задачи, Описание алгоритмов и подхода к решению, Код, результаты тестирования, Вывод.

№_	Задача	Метод
1	Посчитать число последовательностей нулей и единиц длины $n$ , в которых не встречаются две идущие подряд единицы.	Динамическое программирование

Рисунок 1 – Индивидуальный вариант задачи

### Описание подхода к решению

При  $n < 32$  полный перебор потребует нескольких секунд, а при  $n = 64$  полный перебор не осуществим в принципе. Для решения задачи методом динамического программирования сведем исходную задачу к подзадачам.

При  $n = 0$ ,  $n = 1$  ответ очевиден. Допустим, что мы уже нашли  $K_{n-1}$ ,  $K_{n-2}$  — число таких последовательностей длины  $n - 1$  и  $n - 2$ .

Посмотрим, какой может быть последовательность длины  $n$ . Если последний ее символ равен 0, то первые  $n - 1$  — любая правильная последовательность длины  $n - 1$  (не важно, заканчивается она нулем или единицей — следом идет 0). Таких последовательностей всего  $K_{n-1}$ .

Если последний символ равен 1, то предпоследний символ обязательно должен быть равен 0 (иначе будет две единицы подряд), а первые  $n - 2$  символа — любая правильная последовательность длины  $n - 2$ , число таких последовательностей равно  $K_{n-2}$ .

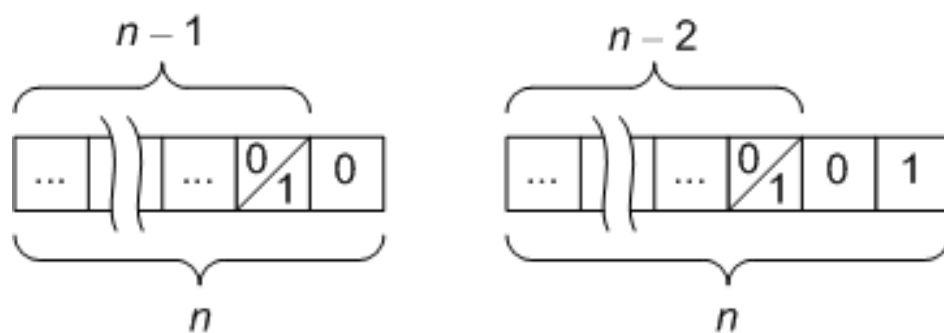


Рисунок 2 – удовлетворяющие условию последовательности

Таким образом,  $K_0 = 1$ ,  $K_1 = 2$ ,  $K_n = K_{n-1} + K_{n-2}$  при  $n > 2$ . То есть данная задача фактически сводится к нахождению чисел Фибоначчи.

## Код программы

Реализуем код приложения на языке программирования C++ (рис. 3).

```
#include <iostream>
#include <vector>

using namespace std;

int countSequences(int n) {
    if (n == 0) return 1;
    if (n == 1) return 2;

    int dp[n+1];
    dp[0] = 1;
    dp[1] = 2;

    for (int i = 2; i <= n; ++i) {
        dp[i] = dp[i - 1] + dp[i - 2];
    }

    return dp[n];
}

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "ru_RU.UTF-8");
    int n;
    cout << "Введите длину последовательности n: ";
    cin >> n;

    int result = countSequences(n);
    cout << "Число последовательностей длины " << n << " без подряд идущих единиц: " << result << endl;

    cout << endl;
    cout << "Число переборов при динамическом программировании: " << n << endl;
    // Оценка числа переборов при стратегии "в лоб"
    cout << "Число переборов при стратегии \"в лоб\": " << (1 << n) << endl;

    return 0;
}
```

Рисунок 3 – код программы

## Результаты тестирования

Выполним тестирование программы на различных значениях  $n$ . (рис. 4-7)

```
Введите длину последовательности n: 1
Число последовательностей длины 1 без подряд идущих единиц: 2

Число переборов при динамическом программировании: 2
Число переборов при стратегии "в лоб": 2
```

Рисунок 4 – Пример текстового файла

```
Введите длину последовательности n: 2
Число последовательностей длины 2 без подряд идущих единиц: 3

Число переборов при динамическом программировании: 3
Число переборов при стратегии "в лоб": 4
```

Рисунок 5 – Пример текстового файла

```
Введите длину последовательности n: 5
Число последовательностей длины 5 без подряд идущих единиц: 13

Число переборов при динамическом программировании: 6
Число переборов при стратегии "в лоб": 32
```

Рисунок 6 – Пример текстового файла

```
Введите длину последовательности n: 32
Число последовательностей длины 32 без подряд идущих единиц: 5702887

Число переборов при динамическом программировании: 33
Число переборов при стратегии "в лоб": 4.29497e+09
```

Рисунок 7 – Пример текстового файла

Тестирование показало, что программа работает корректно.

## **ВЫВОД**

В результате выполнения работы были освоены приёмы реализации алгоритмов с использованием методов сокращения числа переборов для эффективного решения задач.

## **СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Рысин, М. Л. Введение в структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / М. Л. Рысин, М. В. Сартаков, М. Б. Туманова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 2 : Поиск в тексте. Нелинейные структуры данных. Кодирование информации. Алгоритмические стратегии — 2022. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310826> (дата обращения: 02.11.2024).
2. Документация по языку C++ [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.microsoft.com/ruru/cpp/cpp/> (дата обращения 02.11.2024).