

Отчет по лабораторной работе №1

Анализ сложности алгоритмов ($O(1)$ и $O(N)$)

Дата: 2025-10-02

Семестр: 3 курс, 1 полугодие — 5 семестр

Группа: ПИЖ-6-о-23-2(2)

Дисциплина: Анализ сложности алгоритмов

Студент: Блинов Виктор Александрович

Цель работы

Познакомиться с понятием вычислительной сложности алгоритмов на примере константной $O(1)$ и линейной $O(N)$ сложности.

Научиться измерять время выполнения алгоритмов, интерпретировать результаты и строить графики эмпирической сложности.

Теоретическая часть

- **Вычислительная сложность** характеризует рост количества операций алгоритма при увеличении размера входных данных.
 - $O(1)$ — константная сложность, время работы не зависит от размера входа.
 - $O(N)$ — линейная сложность, время работы растёт пропорционально размеру входных данных.
 - Для замеров использовалась функция `timeit.default_timer()` из стандартной библиотеки Python.
-

Практическая часть

Выполненные задачи

- ☒ Реализована функция `is_even(n)` для проверки чётности числа ($O(1)$).
 - ☒ Реализована функция `find_max(arr)` для поиска максимума в массиве ($O(N)$).
 - ☒ Написана функция `measure_time()` для измерения времени выполнения.
 - ☒ Проведены замеры времени на массивах разного размера.
 - ☒ Построен график зависимости времени выполнения от размера входных данных.
-

Ключевые фрагменты кода

```
def is_even(n: int) -> bool:
    """Пример функции O(1): проверка чётности числа"""
    return n % 2 == 0
```

```
def find_max(arr):  
    """Пример функции O(N): поиск максимального элемента"""  
    maximum = arr[0]  
    for num in arr:  
        if num > maximum:  
            maximum = num  
    return maximum
```

Результаты выполнения

Характеристики ПК

- Процессор: 12th Gen Intel(R) Core(TM) i5-12450H 2.00 GHz
- Оперативная память: 16 GB DDR4
- ОС: Windows 11 Pro
- Python: 3.10.10

Результаты замеров времени (мс)

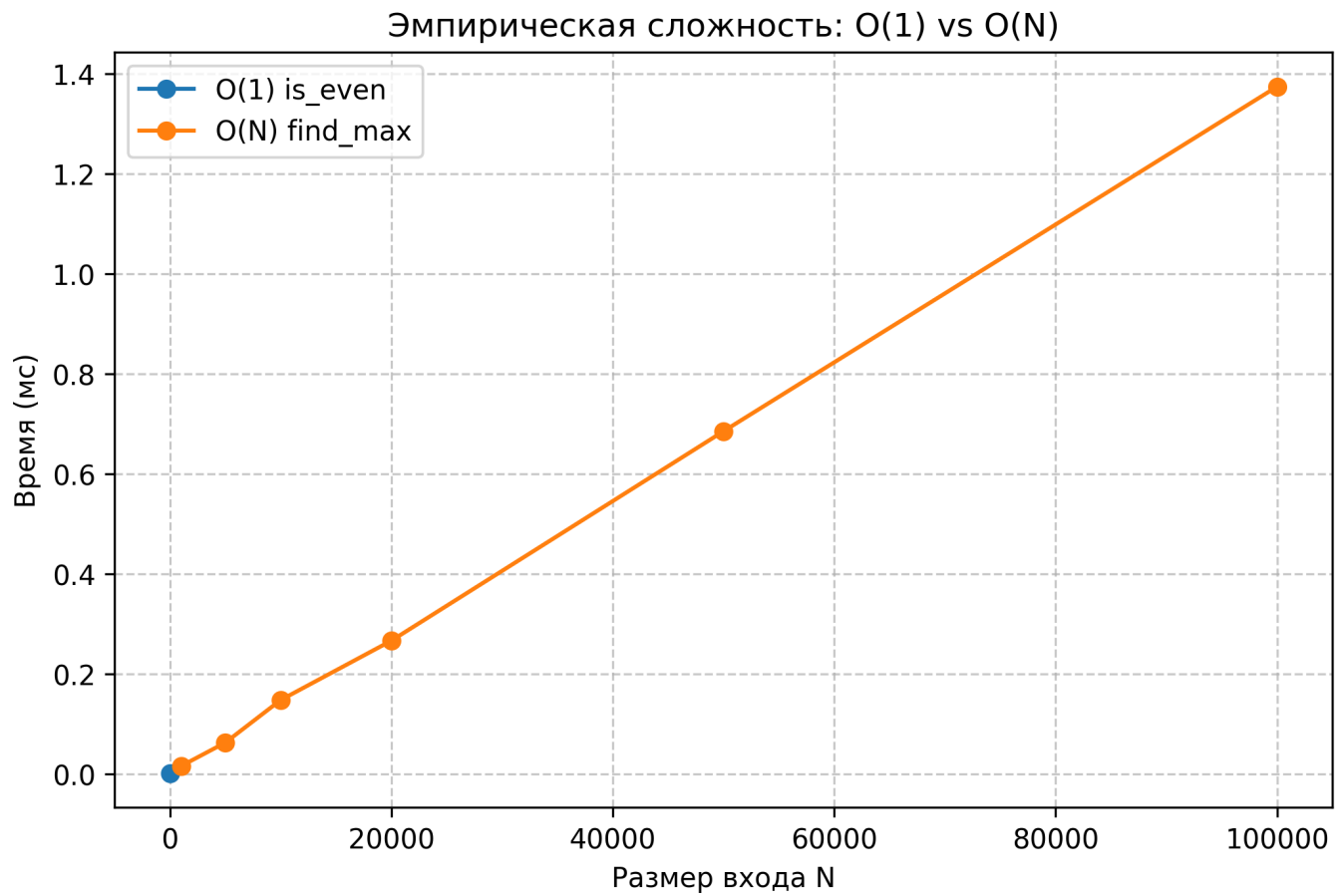
O(N) find_max	N=1000	time=0.015500 мс
O(N) find_max	N=5000	time=0.062400 мс
O(N) find_max	N=10000	time=0.147500 мс
O(N) find_max	N=20000	time=0.266200 мс
O(N) find_max	N=50000	time=0.684900 мс
O(N) find_max	N=100000	time=1.373900 мс
O(1) is_even	N=1	time=0.001400 мс

Выводы

1. Функция `is_even` имеет константную сложность **O(1)** — время работы не зависит от размера входных данных.
2. Функция `find_max` имеет линейную сложность **O(N)** — время работы растёт линейно с увеличением N.
3. Экспериментальные данные и график подтверждают теоретические оценки сложности алгоритмов.

Приложения

График зависимости времени от размера входа



- [Исходный код программы](#)
- [Файл с результатами замеров](#)
- [График производительности \(PNG\)](#)