

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**“НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО”**

<b>Факультет</b>	<b>Программной Инженерии и Компьютерной Техники</b>
<b>Направление подготовки (специальность)</b>	<b>Нейротехнологии и программирование</b>
<b>Дисциплина</b>	<b>Программирование на Python</b>

**Лабораторная работа 5**  
**ОТЧЕТ**

<b>Выполнил студент:</b>	<b>Иголкин Владислав Андреевич (504623)</b>
<b>Группа:</b>	<b>P3124</b>
<b>Преподаватель:</b>	<b>Жуков Николай Николаевич (261087)</b>

г. Санкт-Петербург  
2025 г.

## Цель

Целью данного эксперимента является сравнение эффективности двух подходов к построению бинарного дерева — рекурсивного и нерекурсивного. Для анализа времени выполнения использовался модуль `timeit`, а результаты визуализированы с помощью библиотеки `matplotlib`.

## Условия

Реализованы две функции:

- `gen_bin_tree_recursive(height, root)` — рекурсивная версия.
- `gen_bin_tree_iterative(height, root)` — нерекурсивная версия (через очередь).

Для корректного сравнения использовались одинаковые параметры корня и высоты дерева.

Для повышения точности вычислений несколько замеров усреднялись.

Для наглядности построен график, показывающий зависимость времени выполнения от высоты дерева.

## Реализация функций

### Рекурсивная версия:

Функция `gen_bin_tree_recursive` строит дерево с использованием рекурсивного подхода. Каждый узел имеет два потомка, значения которых вычисляются переданными функциями `l_b` (для левого потомка) и `r_b` (для правого потомка).

### Нерекурсивная версия:

Функция `gen_bin_tree_iterative` строит дерево с использованием итеративного подхода с использованием очереди. Узлы добавляются в очередь для построения потомков на следующих уровнях.

## Методика тестирования

Замеры времени выполнения производились с использованием функции `timeit.repeat`. Для каждого значения высоты дерева `height` выполнялось 1 повторение, а итоговое время усреднялось по 5 замерам.

## Тестовые данные

Значение корня дерева: 7.

Высота дерева: от 1 до 10.

## Результаты тестирования

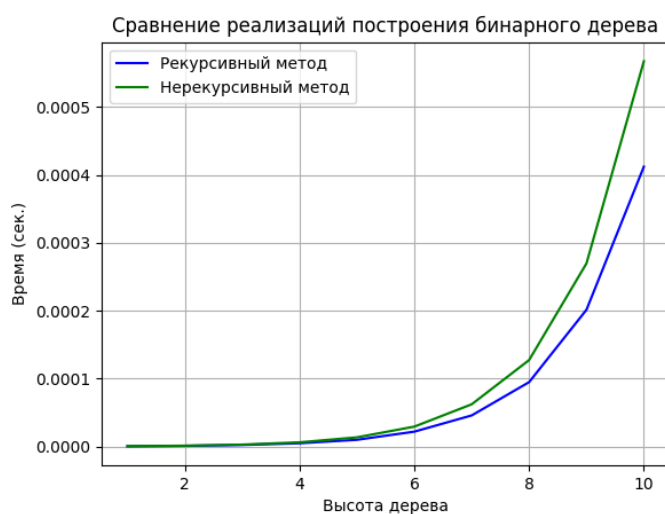
### Рекурсивный метод

Время выполнения увеличивается с ростом высоты дерева, но остаётся эффективным для небольших высот.

### Нерекурсивный метод

Нерекурсивный подход демонстрирует сопоставимое время выполнения, но при увеличении высоты дерева его производительность немного ниже.

## График: Сравнение реализаций построения бинарного дерева



## Анализ

Рекурсивный метод показывает более стабильное время выполнения при увеличении высоты дерева.

Нерекурсивный метод становится менее эффективным для деревьев большей высоты, что связано с увеличением времени обработки очереди.

## Выводы

Рекурсивная версия функции является более эффективной для задач с умеренной высотой дерева.

Нерекурсивная версия подходит для случаев, когда важна стабильность выполнения и требуется избежать проблем с переполнением стека.