

Дальневосточный федеральный университет

# Сбалансированные деревья: AA-tree и Splay-tree

Студент группы Б9121-09.03.03 пикд

Панкратова Екатерина Денисовна

Руководитель

Доцент ИМКТ Кленин Александр Сергеевич

2023

# Задачи

- Изучить и описать AA-tree и Splay-tree
- Реализовать AA-tree и Splay-tree
- Создать тесты для обоих деревьев
- Описать результаты исследования Splay-tree и AA-tree



# История создания

AA-tree –

модификация красно-черного дерева

Арне Андерссон

(1993 год)

Splay-tree –

двоичное дерево поиска

Роберт Тарьян и Даниель Слейтор

(1983 год)

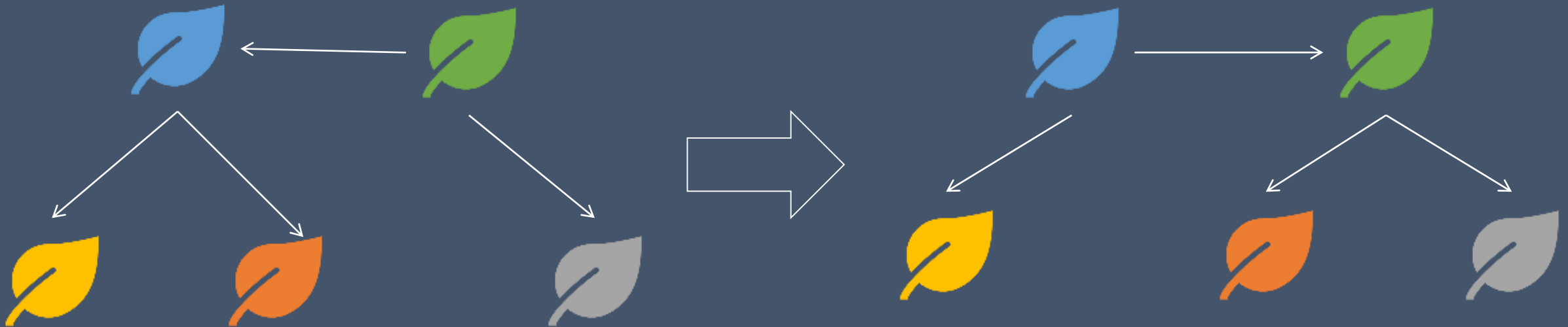


# AA-tree. Идеи

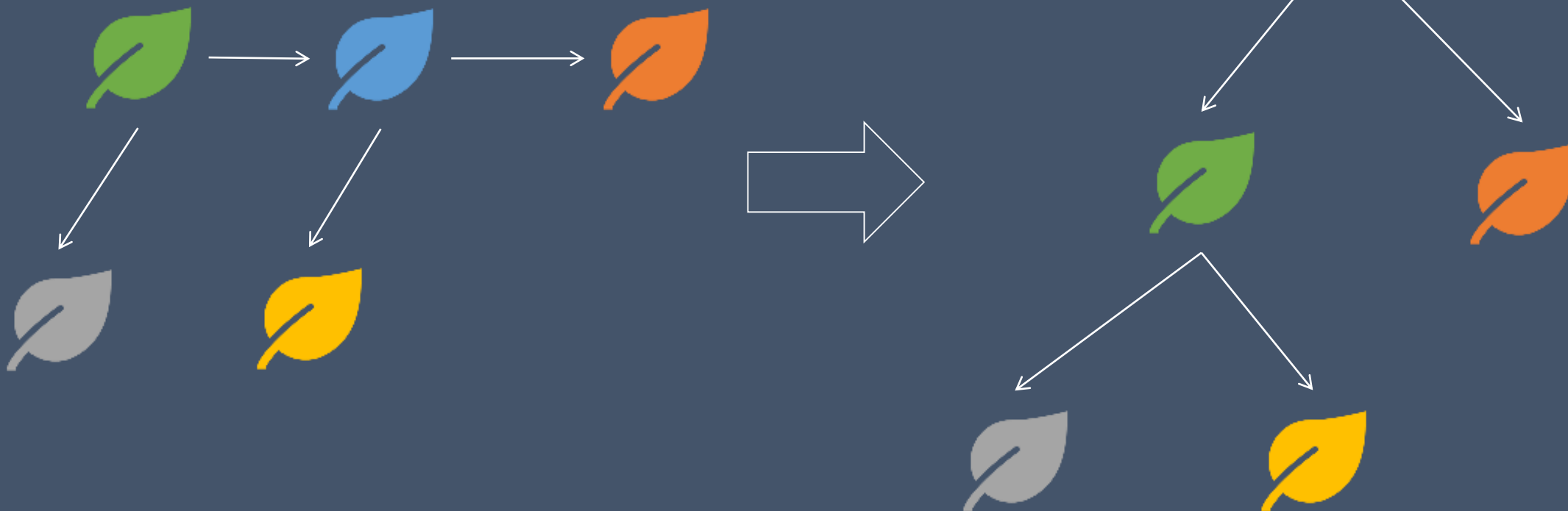
- Вставка элемента – как в обычном дереве поиска, но на пути вверх выполняется ребалансировка, используя `Skew()` и `Split()`.
- Удаление элемента – как в обычном дереве поиска, но для сохранения баланса выполняются `Skew()`, `Split()` и `DecreaseLevel()`.



AA-tree. Skew() //устранение левого горизонтального ребра



# AA-tree. Split() //устранение двух последовательных правых ребер

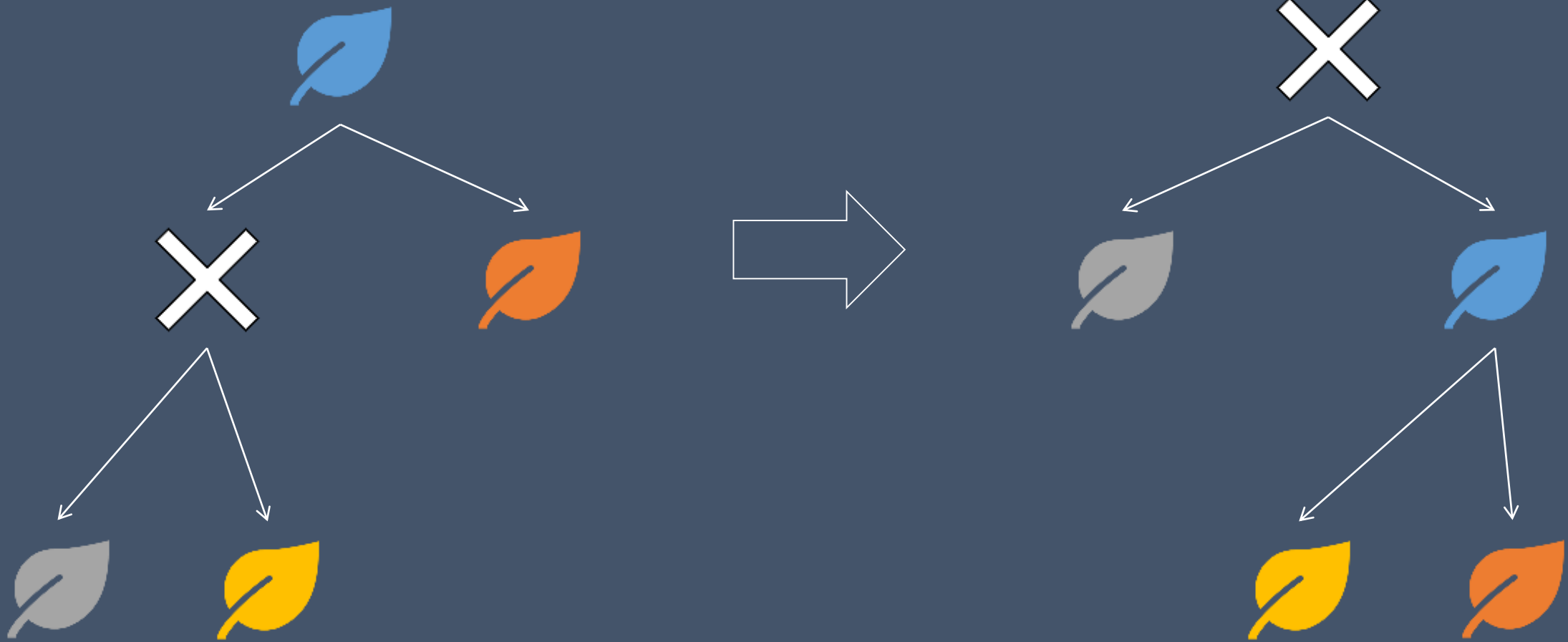


# Splay-tree. Идея

- Splay – перемещение вершины в корень при помощи операций:
  - Zig (или Zag)
  - Zig-Zig (или Zag-Zag)
  - Zig-Zag (или Zag-Zig)

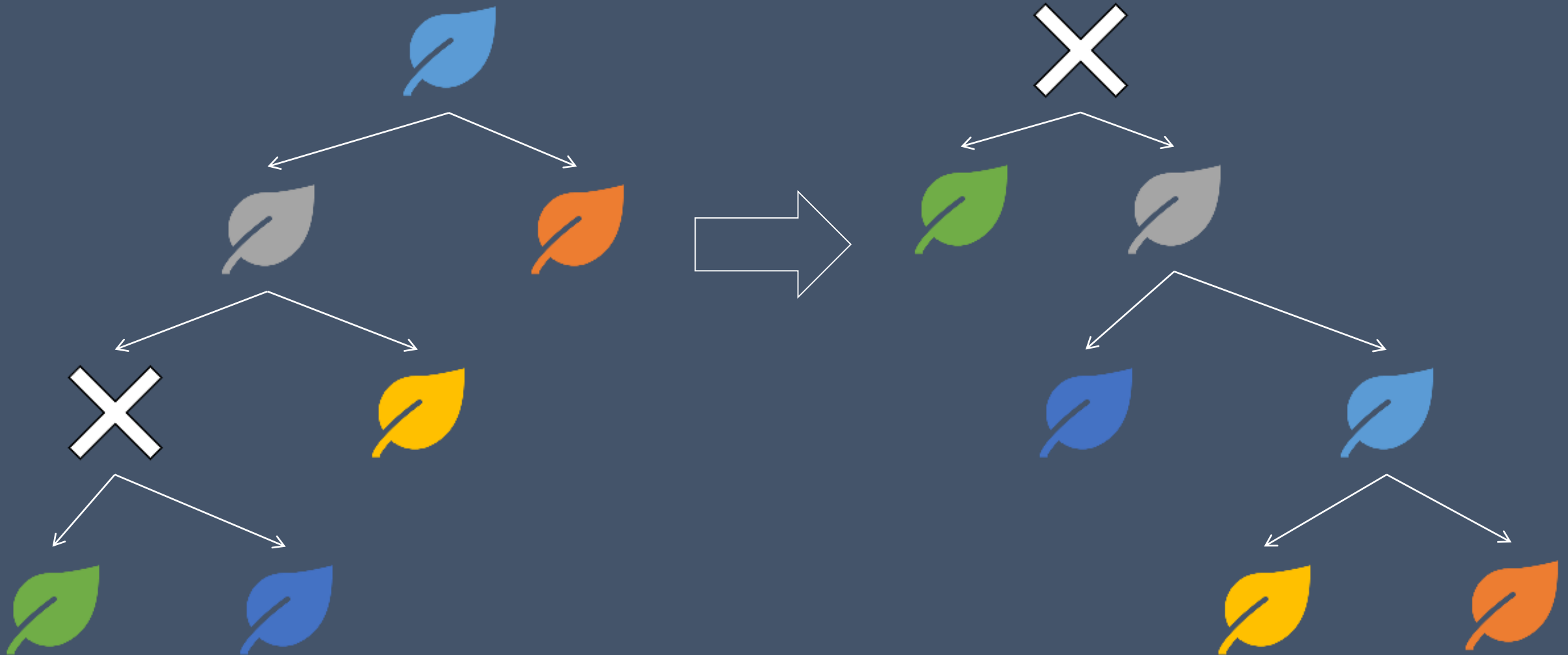


Splay-tree. Zig(x) //если x ребенок корня





Splay-tree. Zig-Zig(x) //если x внук корня



# Splay-tree. Zig-Zag(x) //если x внук корня



# Реализация

Для реализации поставленной задачи было создано:

- Библиотека AA-tree

- Библиотека Splay-tree

- Тестирование

Обе библиотеки имеют следующие публичные методы:

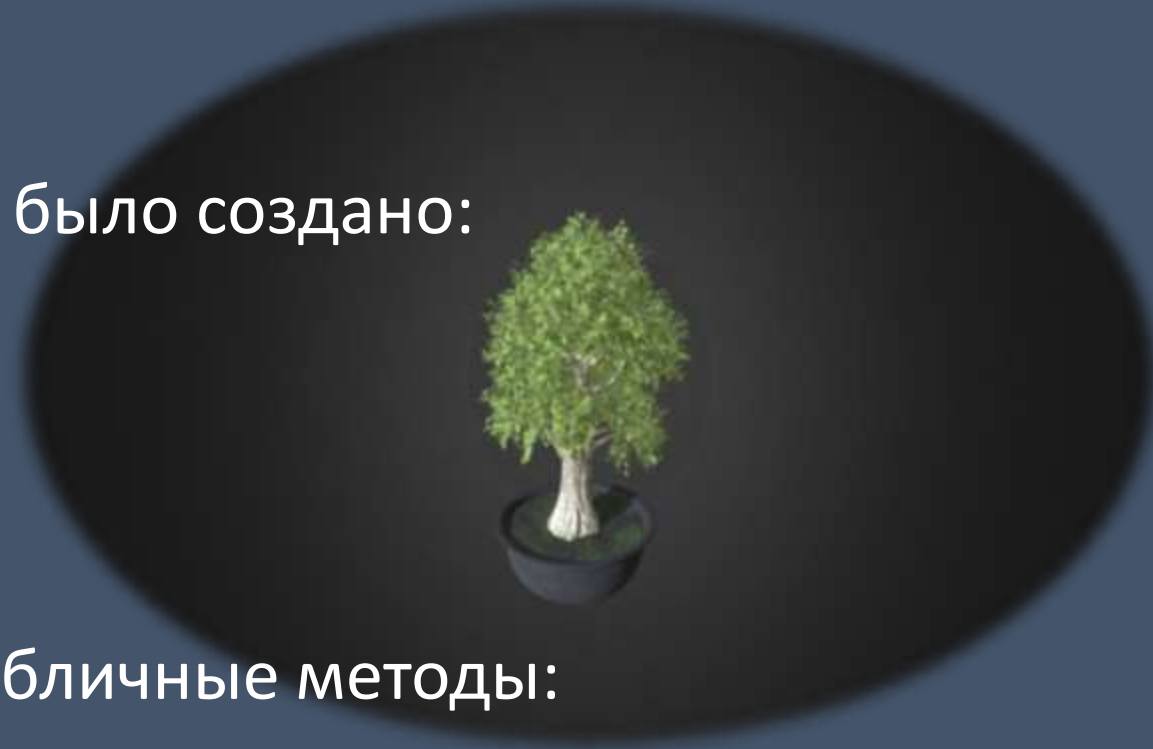
- `GetRoot()` //возвращает корневой узел

- `Insert(int value)` //вставка

- `Search(int value)` //поиск

- `Delete(int value)` //удаление

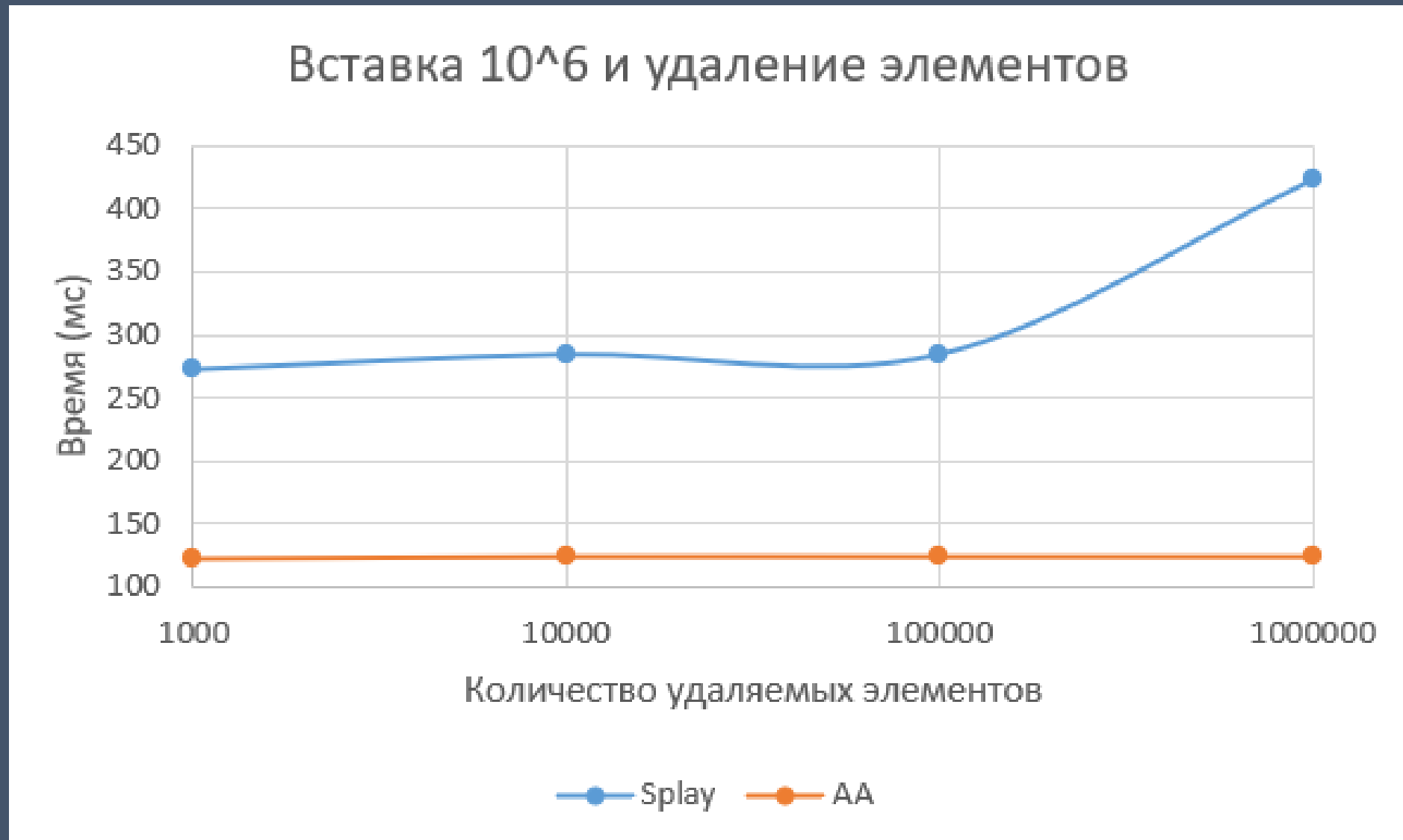
Также они имеют не совпадающие приватные методы.



# Тестирование

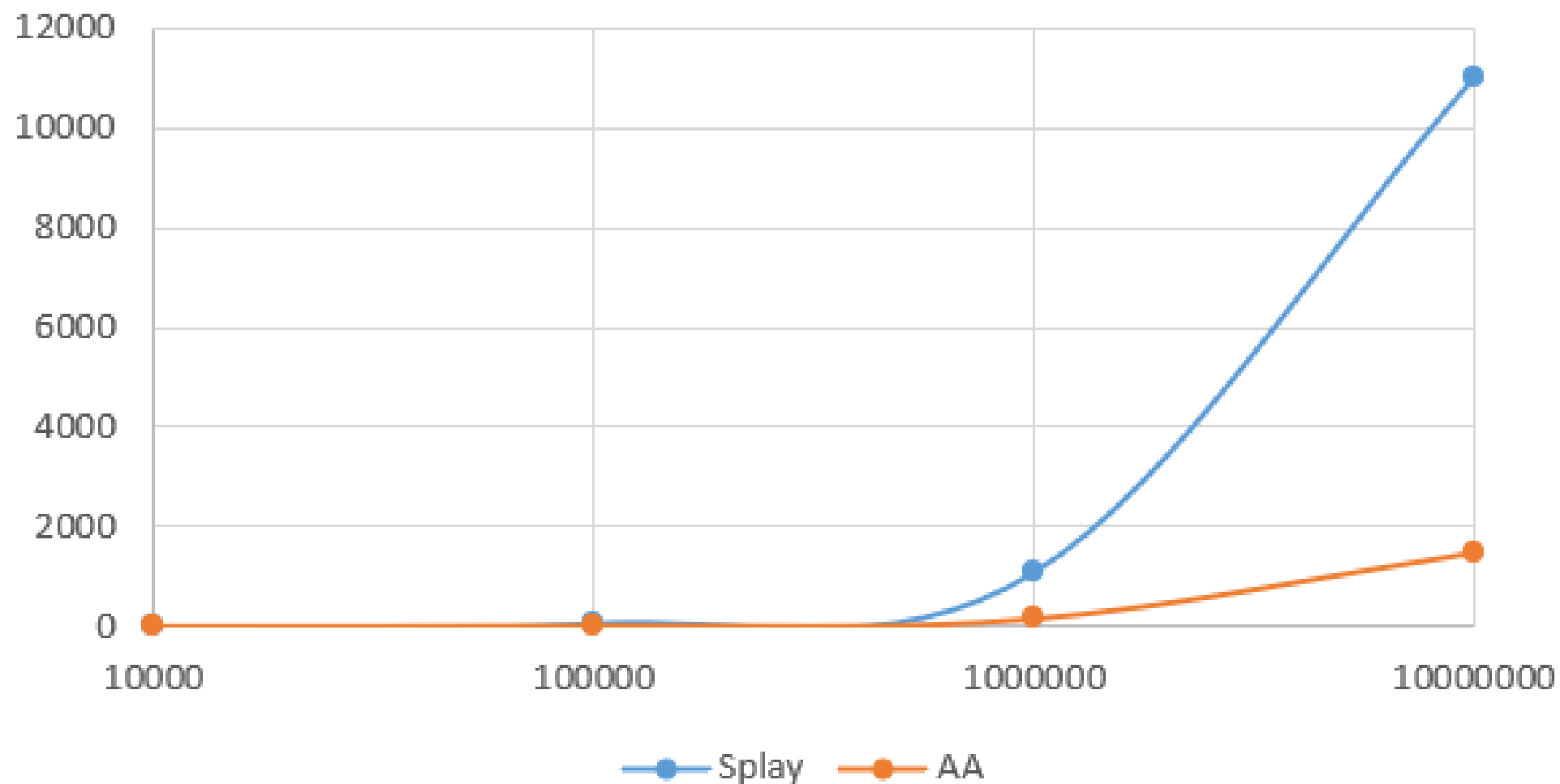


# Тестирование



# Тестирование

Вставка случайных элементов



# Заключение

- Изложены в форме научного доклада алгоритмы AA-tree и Splay-tree
- Реализованы на языке C++ алгоритмы AA-tree и Splay-tree
- Алгоритмы протестированы на 46 тестах
- Проведено сравнительное исследование производительности алгоритмов AA-tree и Splay-tree
- Результаты работы выложены на GitHub (<https://github.com/Koshkaallmamnaya/algorithms-AA-tree-Splay-tree>)

