

Визуализация древовидных структур в динамике

Никитин Александр ИУ9-52Б

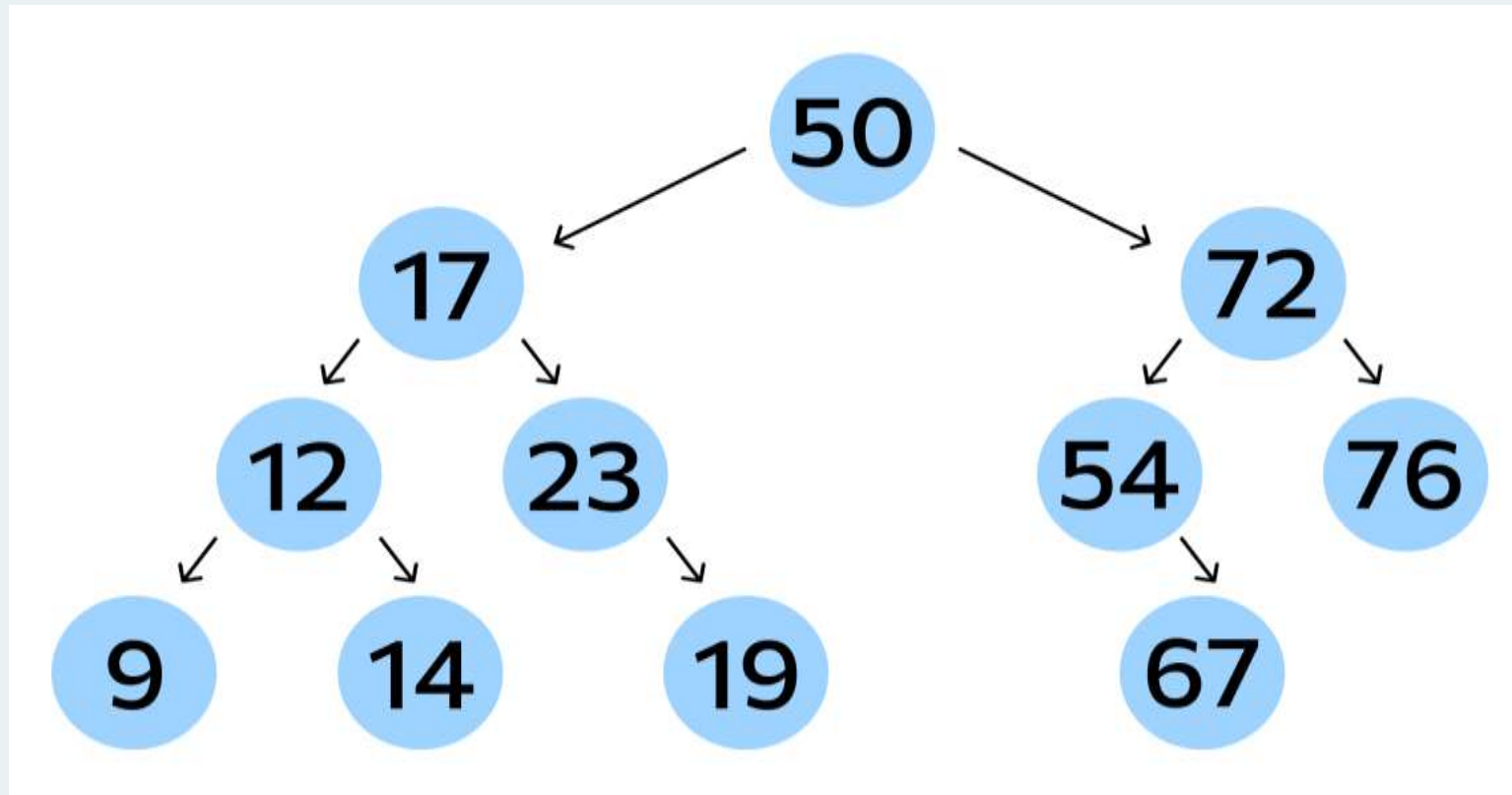
Руководитель: Брагин А. В.

Цель работы — систематизация существующих знаний о древовидных структурах данных, а также разработка и реализация алгоритма визуализации древовидных структур в динамике.

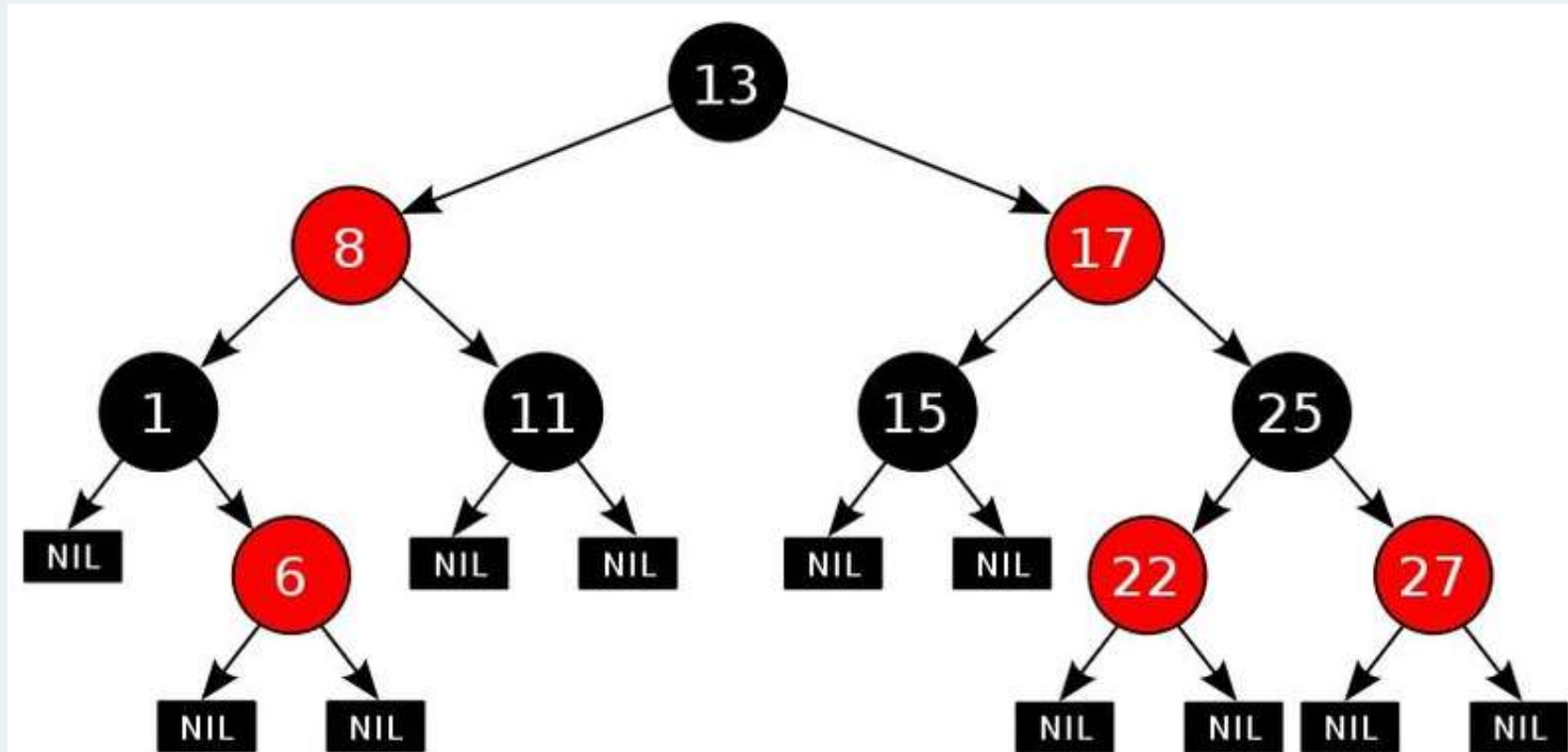
Задачи:

- провести изучение предметной области, получить представление о различных типах древовидных структур;
- подобрать стек технологий;
- разработать и реализовать алгоритм визуализации, который позволит динамически отображать изменения в древовидной структуре в реальном времени;
- провести тестирование.

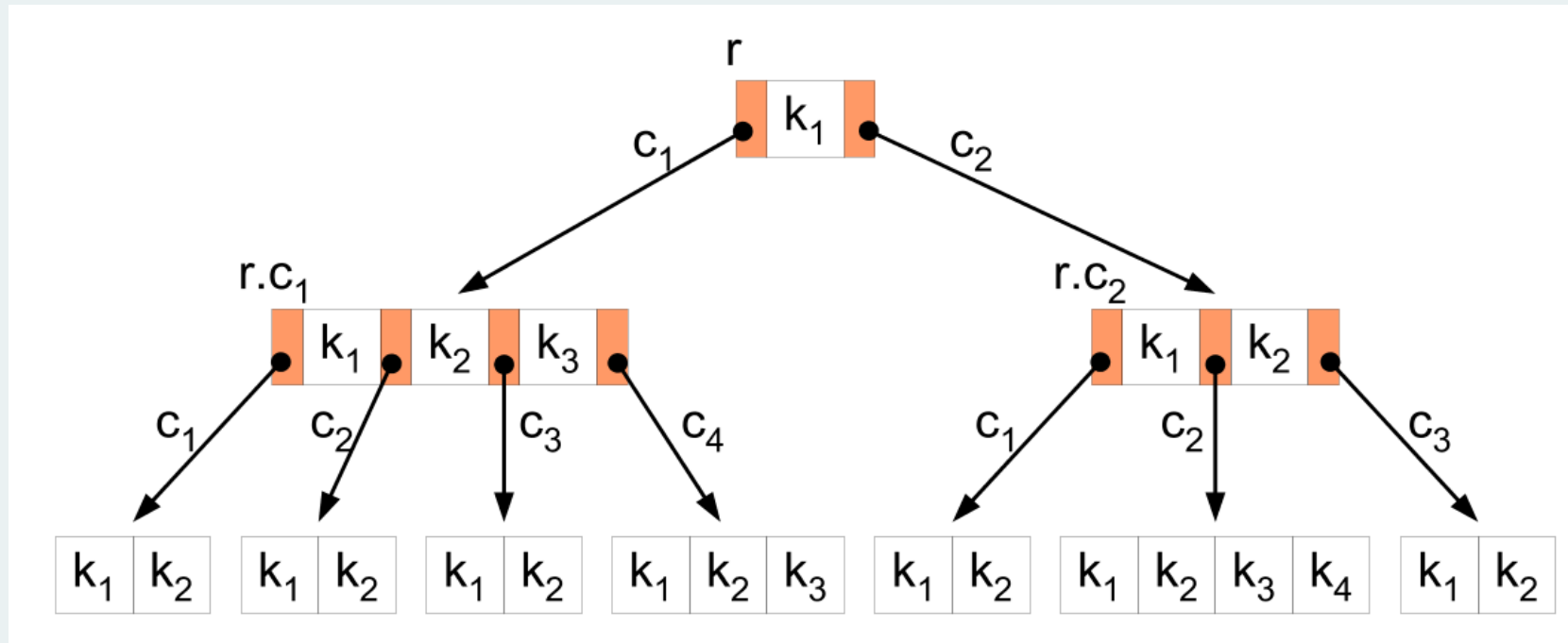
AVL-дерево – сбалансированное бинарное дерево поиска. Данная структура является разработкой советских ученых Адельсона, Вельского и Ландиса. Ученые в 1962 опубликовали в научном журнале концепцию самобалансирующегося бинарного дерева поиска, которое могло автоматически поддерживать сбалансированность после операций вставки и удаления. Деревья используют операции вращения (левое и правое вращение) для восстановления сбалансированности дерева.



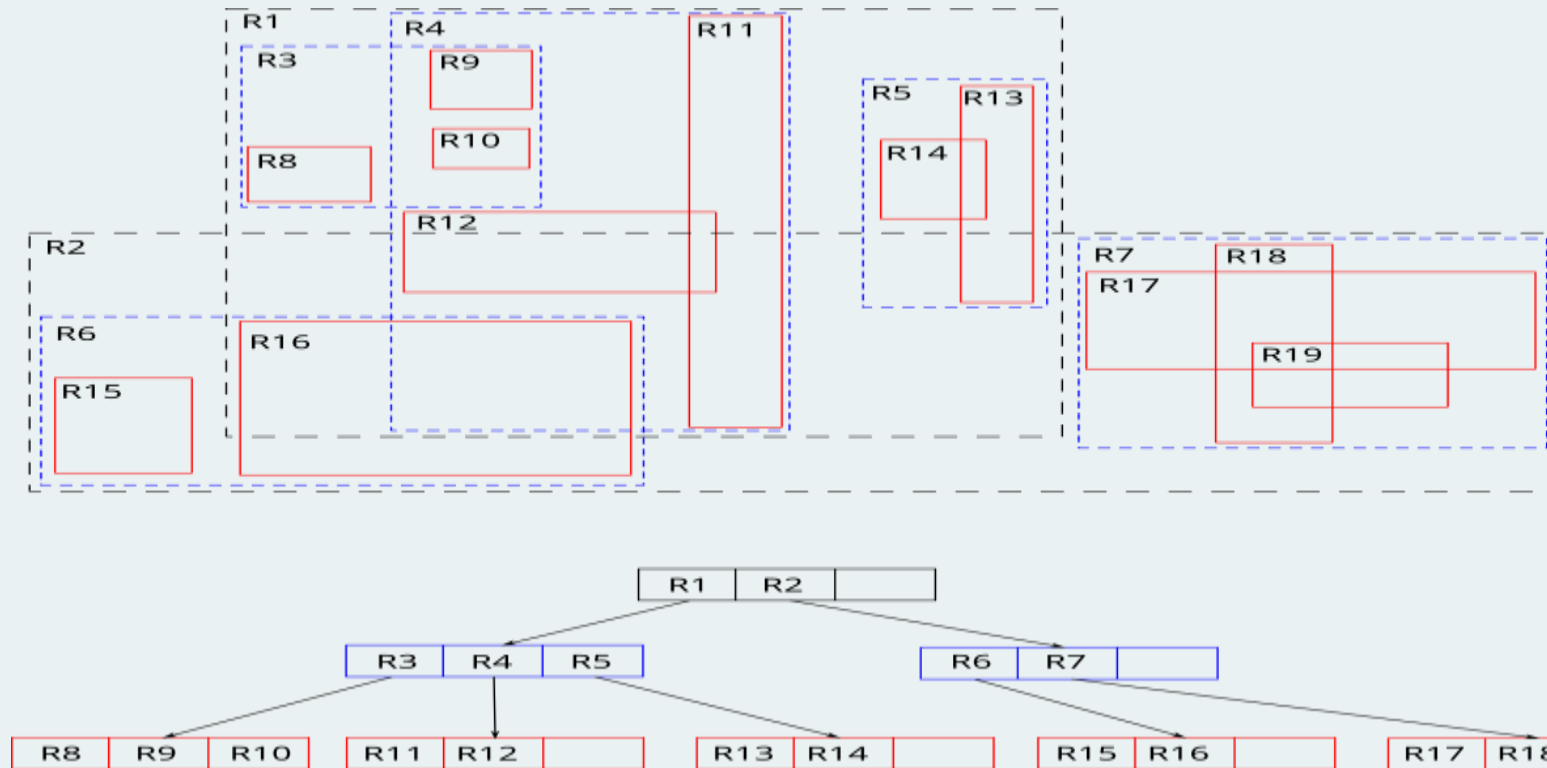
Спустя десятилетие немецкий ученый Рудольф Байер на основе AVL-дерева создает Красно-черное дерево – бинарное дерево поиска, в котором для выполнения балансировки все вершины окрашены либо в черный, либо красный цвет. Красно-черные деревья получили более широкое распространение по сравнению с AVL-деревом: стандартные контейнеры в C++ STL, например `std::map`, ядро Linux.



Использование В-деревьев впервые было предложено Р. Байер и Э. МакКрейтом в 1970 году, за пару лет до создания красно-черного дерева. Эта структура оптимизирует работу с диском, минимизируя число операций чтения и записи. На данный момент многие БД хранят данные в В-деревьях. Относительно простая реализация алгоритмов и существование готовых библиотек (в том числе для C) для работы со структурой В-дерева обеспечивают популярность применения такой организации памяти в самых разнообразных программах, работающих с большими объёмами данных, например PostgreSQL и MySQL.



R-дерево — древовидная структура данных, предложенная в 1984 году Антонином Гуттманом. Эта структура данных разработана специально для организации доступа к пространственным данным, это делает ее особенно полезной в контексте использования многомерных данных. В отличие от традиционных деревьев, таких как B-деревья или AVL-деревья, которые в основном используются для индексирования одномерных данных, R-деревья оптимизированы для работы с многомерными данными, которые могут иметь от двух координат.



Стек технологий:

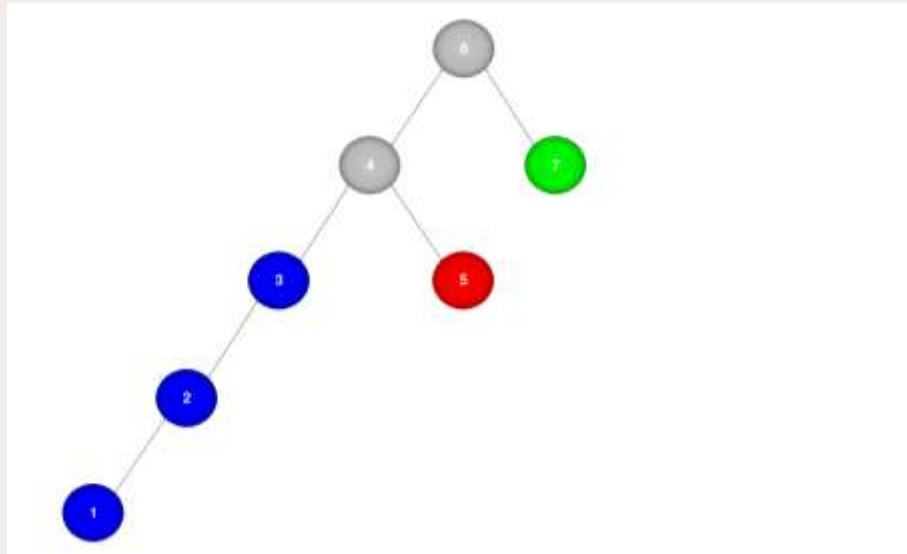
Язык программирования Python выбран из-за обширного количества библиотек для графического представления данных.

Библиотека Pygame имеет следующие преимущества:

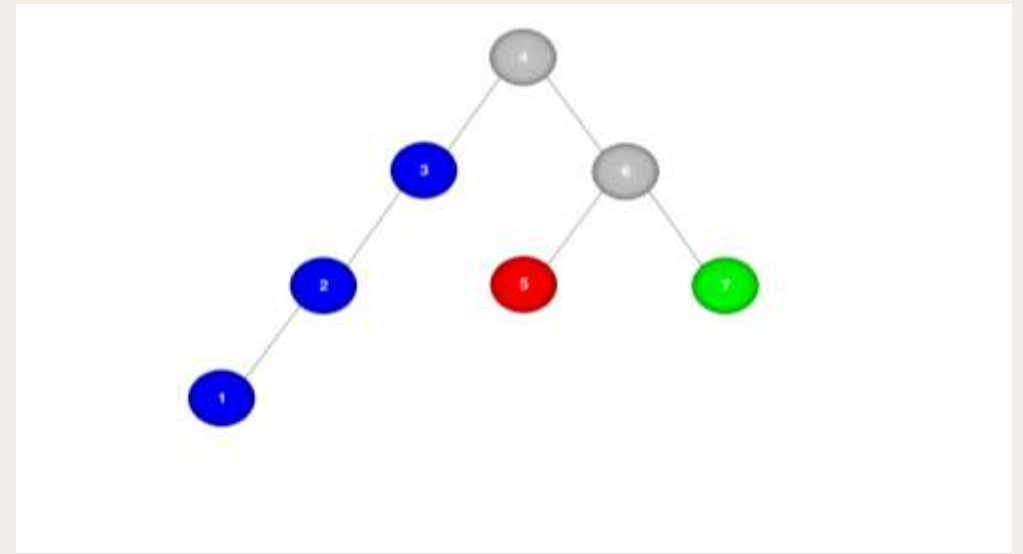
- поддерживается и развивается сообществом свободного программного обеспечения;
- одна из библиотек, предоставляющих доступ к API SDL;
- предназначена для написания компьютерных игр и мультимедиа-приложений.

После разработки и реализации алгоритмов визуализации графических примитивов, согласно поставленным в данной курсовой работе целям, необходимо перейти к этапу визуализации балансировки древовидной структуры в реальном времени. Для этого было выбрано AVL-дерево, которое является одной из наиболее распространенных и эффективных структур данных для хранения элементов. AVL-деревья обладают быстрой вставкой, удалением благодаря своим вращениям. Существуют малое правое, малое левое, а также большое правое, большое левое вращения.

До вращения



После вращения



Демонстрация работы

Заключение

Реализованные задачи:

1. В ходе выполнения курсовой работы были проанализированы такие древовидные структуры, как AVL-деревья, красно-черные деревья, В-деревья, R-деревья и декартовы деревья.
2. Подобран следующий технологический стек: язык программирования Python, библиотека Pygame для реализации компьютерной графики.
3. Разработаны и реализованы алгоритмы визуализации вершин и ребер.
4. Разработано программное обеспечение на языке Python.
5. Было проведено модульное тестирование основного функционала программы.

Спасибо за внимание