

BÁO CÁO THỰC NGHIỆM ĐO CHIỀU CAO CÂY NHỊ PHÂN.

IT003 – CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

Trần Như Cẩm Nguyên
MSSV: 22520004
Lớp: KHTN2022

Mục lục

I.	Mục tiêu	3
II.	Chuẩn bị	3
III.	Quy trình thực nghiệm	3
IV.	Kết quả thực nghiệm	4
	1. Bảng ghi nhận chiều cao của cây và giá trị $\log N$, $1.45\log N$ qua 10 bộ dữ liệu.....	4
	2. Biểu đồ cột.....	4
V.	Nhận xét	5
VI.	Github	5

Mục tiêu

Ghi nhận chiều cao của cây AVL và cây Đỏ-đen thông qua 10 bộ dữ liệu gồm các số ngẫu nhiên, mỗi bộ khoảng 10^6 số. So sánh các chiều cao cây và giá trị $\log N$, $1.45\log N$ (N là số phần tử trong bộ dữ liệu).

Chuẩn bị

- File code “CreateDatasets.cpp” để tạo ra 10 bộ dữ liệu “dataset1.txt”...“dataset10.txt” và file “logN_145logN.txt”:
 - + Mỗi bộ dữ liệu chứa khoảng 10^6 số ngẫu nhiên, các số nằm trong khoảng $[10^4; 10^7]$.
 - + Bộ dữ liệu 1 - “Dataset1.txt” có các số được sắp xếp theo thứ tự tăng dần.
 - + Bộ dữ liệu 2 - “Dataset2.txt” có các số được sắp xếp theo thứ tự giảm dần.
 - + Các bộ dữ liệu còn lại từ 3 đến 10 có các số được sắp xếp theo thứ tự ngẫu nhiên
 - + File “logN_145logN.txt” có 10 dòng, mỗi dòng chứa 2 số tương ứng với giá trị N và $1.45\log N$ của mỗi bộ dữ liệu (N là số phần tử của bộ dữ liệu).
- File code “AVLTree.cpp” để tạo cây AVL, đọc dữ liệu từ 10 bộ dữ liệu và thêm vào cây, sau đó xuất chiều cao của 10 cây ra file “AVLHeight.txt”.
Code được tham khảo từ Geeksforgeeks (<https://www.geeksforgeeks.org/insertion-in-an-avl-tree/>).
- File code “RedBlackTree.cpp” để tạo cây Đỏ-đen, đọc dữ liệu từ 10 bộ dữ liệu và thêm vào cây, sau đó xuất chiều cao của 10 cây ra file “RedBlackHeight.txt”.
Code được tham khảo từ Programiz (<https://www.programiz.com/dsa/red-black-tree>)

Quy trình thực nghiệm

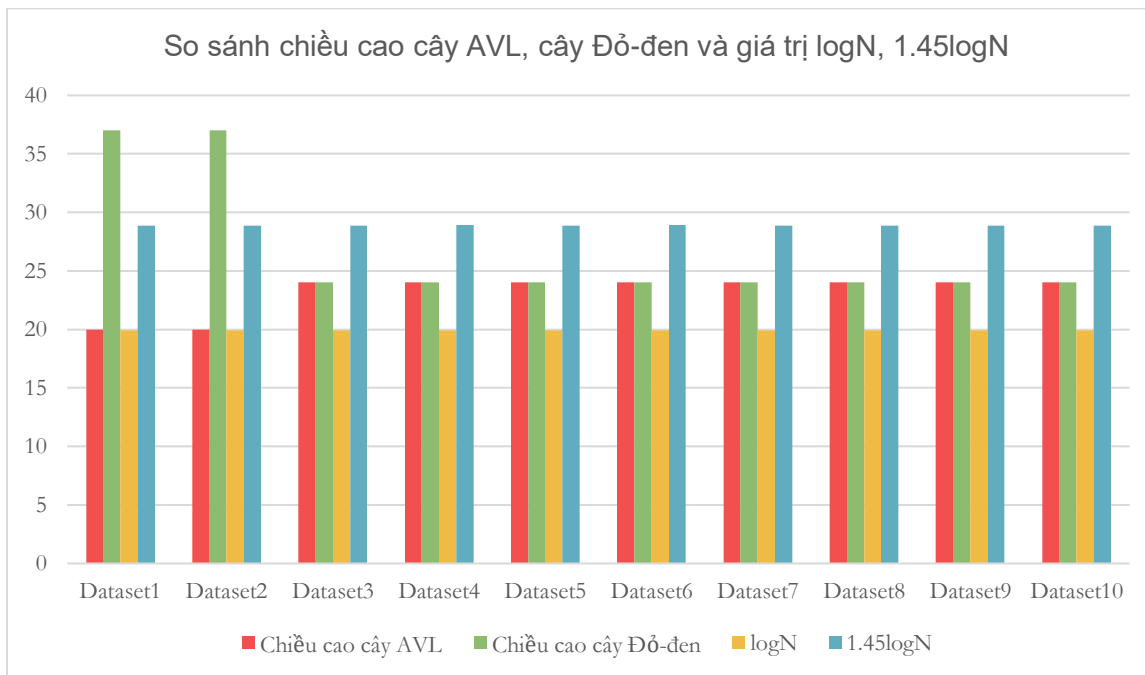
1. Chạy file code “CreateDatasets.cpp” để tạo 10 bộ dữ liệu và file “logN_145logN.txt” chứa giá trị $\log N$ và $1.45\log N$ của 10 bộ dữ liệu (N là số phần tử của bộ dữ liệu).
2. Chạy file code “AVLTree.cpp” để nhận được file “AVLHeight.txt” chứa chiều cao của 10 cây AVL tương ứng với 10 bộ dữ liệu.
3. Chạy file code “RedBlackTree.cpp” để nhận được file “RedBlackHeight.txt” chứa chiều cao của 10 cây Đỏ-đen tương ứng với 10 bộ dữ liệu.
4. Phân tích các chiều cao đã ghi nhận, so sánh chiều cao cây và giá trị $\log N$, $1.45\log N$ (với N là số phần tử của bộ dữ liệu).
5. Viết báo cáo kết quả thực nghiệm

Kết quả thực nghiệm

1. Bảng ghi nhận chiều cao của cây và giá trị $\log N$, $1.45\log N$ qua 10 bộ dữ liệu

	Cây AVL	Cây Đỏ-đen	$\log N$	$1.45\log N$
Dataset1	20	37	19,9280	28,8955
Dataset2	20	37	19,9211	28,8857
Dataset3	24	24	19,9187	28,8821
Dataset4	24	24	19,9305	28,8992
Dataset5	24	24	19,9281	28,8958
Dataset6	24	24	19,9294	28,8977
Dataset7	24	24	19,9250	28,8913
Dataset8	24	24	19,9186	28,8819
Dataset9	24	24	19,9197	28,8835
Dataset10	24	24	19,9270	28,8942

2. Biểu đồ cột



Nhận xét

1. Chiều cao cây AVL và cây Đỏ-đen:

- Với bộ dữ liệu 1 (các số sắp xếp tăng dần) và bộ dữ liệu 2 (các số sắp xếp giảm dần), cây AVL có chiều cao nhỏ hơn chiều cao của cây Đỏ-đen ($20 < 37$).
- Với các bộ dữ liệu còn lại (từ 3 đến 10), cây AVL và cây Đỏ-đen có chiều cao bằng nhau (đều bằng 24).

2. So sánh với giá trị $\log N$ và $1.45\log N$:

- Trong 10 bộ dữ liệu, chiều cao của cây AVL và cây Đỏ-đen luôn lớn hơn $\log N$, chiều cao của cây AVL luôn nhỏ hơn $1.45\log N$.
- Với bộ dữ liệu 1 và 2, chiều cao của cây Đỏ-đen lớn hơn $1.45\log N$. Với các bộ dữ liệu còn lại (từ 3 đến 10), chiều cao của cây Đỏ-đen nhỏ hơn $1.45\log N$.

Github

https://github.com/cnmeow/IT003_TreeHeightExperiment