**Nội dung**

* Cây đỏ đen R-B tree
* Cây hỗ trợ tìm kiếm với bộ nhớ ngoài B-tree

Cây đỏ-đen

* Màu sắc của nút: đỏ và đen
* KHông tồn tại 2 nút đỏ liên tiếp (con của nút đỏ phải là nút đen)
* Cân bằng đen: Đường đi từ gốc tới tất cả các nút lá đều có số lượng nút đen bằng nhau

So với AVL ràng buộc cân bằng của RB tree lỏng hơn

* Thêm/xóa nút dễ dàng hơn
* Chiều cao cây RB lớn hơn AVL, nên tìm kiếm sẽ chậm hơn so với AVL
* Animation : https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/RedBlack.html

**Bài tập 1.**

Biểu diễn danh bạ điện thoại dùng cây đỏ đen

================

**(void) jrb\_insert\_str(b, strdup("Nguyen Van A"), new\_jval\_v("123456"));**

**(void) jrb\_insert\_str(b, strdup("Le Thi B"), new\_jval\_v("223456"));**

**(void) jrb\_insert\_str(b, strdup("Tran Van C"), new\_jval\_v("323456"));**

**(void) jrb\_insert\_str(b, strdup("AAAA"), new\_jval\_v("423456"));**

**/\* Traverse the tree and print out the keys. \*/**

**printf("\nCay ket qua:\n");**

**jrb\_traverse(bn, b) {**

**printf("%s %s \n", bn->key.s, bn->val.s) ;**

**}**

================

Yêu cầu

* Xây dựng chương trình quản lý danh bạ điện thoại với danh bạ được nạp từ file text
* Có menu giao diện lựa chọn dạng

1. Nạp danh bạ từ file
2. Thêm liên lạc
3. Tìm kiếm liên lạc theo tên (dùng strstr) - **jrb\_find\_str**
4. Xóa khỏi danh bạ tên (nếu tìm thấy thì xóa tên đó khỏi danh bạ) - **jrb\_delete\_node**
5. Ghi cập nhật mới nhất của danh bạ vào file
6. Thoát

B-Tree

* <https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/BTree.html>

**Bài tập 2.**

Dùng R-B tree cài đặt cho bài toán thống kê tần số xuất hiện của các từ trong văn bản tiếng Anh.

Đầu vào là 1 văn bản tiếng Anh nhập từ file text.

Đầu ra tần số xuất hiện các từ theo thứ tự giảm dần.

Các từ ngăn cách bởi dấu cách trống và dấu câu

Không phân biệt chữ Hoa và thường

Dùng jrb với key là char\* và value là int

Với mỗi từ tách được

1. Chuyển về chữ thường
2. Kiểm tra xem từ đó đã có trên cây hay chưa
   1. Nếu chưa có --> thêm vào cây với value tương ứng của từ là 1
   2. Ngược lại --> tăng value tương ứng thêm 1

Duyệt cây và đưa ra mảng

Sắp xếp mảng theo tần số xuất hiện của từ giảm dần

In ra màn hình