**KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY PHÂN TÍCH THIẾT KẾ THUẬT TOÁN 2024**

Tài liệu học tập là các slides bài giảng và cuốn sách “Algorithms” 4th edition, Robert Sedgewick & Kevin Wayne.

Buổi 1: A. Nhập môn PTTKTT

1. Vị trí môn học: Đối với một bài toán, tổ chức dữ liệu, sử dụng cấu trúc dữ liệu phù hợp và lựa chọn thuật toán tốt nhất – nhanh nhất.
2. Một số ví dụ đơn giản: tính nhanh gcd, lũy thừa, kiểm soát giao dịch ngân hàng, tìm các giao dịch của các tài khoản không hợp lệ, sort
3. Môi trường thực hành: Binary Search, Lũy thừa modulo nhanh, Sort
4. Đánh giá môn học: Nghiệm thu thực hành và Thi viết

Bài tập 1a: Cài đặt Binary Search lọc Transactions nằm trong danh sách hợp lệ, Lũy thừa nhanh theo modulo, Cài đặt thuật toán Euclide.

B. Union Find

1. Bài toán và các giải pháp
2. Quick Find, Quick Union, Weighted
3. Stack, Bag, Queue

Bài tập 1b: Cài đặt UF dựa trên cây nén: bổ sung gốc rank nhỏ tham chiếu đến gốc rank lớn . Cài đặt Queue, Stack dựa trên danh sách móc nối kép, cài đặt Evaluate bổ sung thêm phép khai căn

Buổi 2: A. Phân tích thuật toán

1. Các khái niệm
2. Độ phức tạp thuật toán, bài toán
3. Một số ví dụ: Quick, Quick Select

Bài tập 2a: Cài đặt phương thức sort(Comparable[] a, int lo, int hi) trong Quick, sử dụng phương thức select để chọn phần tử lớn thứ 5 trong 1 dãy số.

B. Phương pháp chia để trị

1. Ý tưởng phương pháp
2. Merge Sort.
3. Counting Inversions, Closet Pairs

Bài tập 2b: Cài đặt Counting Inversions (trong Beyond) và chạy inversion cho mảng String

Cài đặt merge(Comparable[] a, Comparable[] aux, int lo, int mid, int hi) trong ClosestPairs (trong Beyond).

Buổi 3-4: A. Phương pháp Tham lam

1. Ý tưởng phương pháp
2. Priority Queue
3. Indexed PQ

Bài tập 3: Cài đặt MinPQ, Cài đặt IndexMinPQ (Trong Sort)

B. Một số ứng dụng Hàng đợi ưu tiên (trong Sort và Greedy)

1. Đổi tiền
2. Lập lịch Activity Selection
3. TopTransaction

Bài tập 4: Đóng gói ActivitySelection và Job. Cài đặt Student, Top Student, VN\_Date

Buổi 5-6: A. Phương pháp Tham lam – tiếp theo

1. Cây bao trùm có hướng nhỏ nhất
2. Kruskal
3. Dijkstra

Bàì tập 5: Cài đặt Dijkstra 1 đích, tức là tìm đường đi ngắn nhất từ mọi đỉnh đến 1 đỉnh đích (trong Graph1). Cài đặt Prim (trong Graph1).

B. Backtracking

1. Tổ hợp nhị phân, BinaryComb
2. NQueenProblem
3. AllSolNQueen

Bài tập 6: Cài đặt phương thức solveNQUtil trong AllSolQueen trong Backtracking

Buổi 7-8: A. Tìm kiếm

1. Symbol Table - ST
2. BST, RedBlackTreeST
3. HashTables

Bài tập 7: Cài đặt phương thức get(Node x, Key key) và put(Node x, Key key, Value val) trong Binary Search Tree (BST trong Searching)

B. Ứng dụng ST

1. Filters
2. Lookup CSV, Index
3. Frequency count, File Index

C. Cài đặt Bảng điểm sinh viên

Bài tập 8: Cài đặt Bảng băm Đăng ký học tín chỉ lưu giữ Sinh viên và

Danh sách cặp học phần-tín chỉ đăng ký học HashTable<Sinh vien, ST <String(tenhocphan), Integer(Sotinchi)>>, trong đó hàm băm dựa trên băm Họ đệm tên và ngày sinh. Việc so sánh hai sinh viên bằng nhau equals cũng dựa trên Họ đệm tên và ngày sinh (không để ý đến thuộc tính mã Sinh viên).

Cài đặt phương thức Tính điểm trung bình chung.

Buổi 9: Qui hoạch động

1. Weighted Interval Sheduling và Sếp ba lô
2. Segmented least squares

Bài tập 9a. Cài đặt đóng gói Job in ra lợi nhuận và các công việc lựa chọn. Cài đặt lớp Knapsack như một lớp có thể tái sử dụng được và in ra tổng lợi nhuận của phương án tối ưu (trong Context) .

B. Qui hoạch động – tiếp theo

1. Bellman-Ford

Bài tập 9b: Cài đặt Bellman-Ford cho bài toán Single Destination (Bài toán 1)

Buổi 10-11: Mạng luồng

1. Các khái niệm
2. Luồng cực đại
3. Thuật toán Ford-Fulkerson

Bài tập 11a: Cài đặt thuật toán Dijktra: mọi đường đi giữa 2 điểm của đồ thị

B. Cài đặt thuật toán Ford-Fulkerson

1. Mạng luồng
2. Luồng cực đại

Bài tập 11b: Cài đặt Cập nhật đường tăng luồng trong hàm tạo của Ford\_Fullkerson trong Context, và in ra dung lượng của Min cut.

Buổi 12: Phương pháp Chia để trị – tiếp theo

1. Định lý Master

Bài tập

Ôn tập bài tập Thuật toán:

Nội dung kiểm tra viết (xem thư mục Demo):

1. Tìm cây bao trùm định hướng nhỏ nhất
2. Định lý Master
3. Bellman-Ford
4. Knapsack
5. Ford-Fullkerson

**Kiểm tra viết (75 phút) lấy điểm thành phần với nội dung sau:**

1. Tìm cây bao trùm định hướng nhỏ nhất
2. Định lý Master
3. Bellman-Ford
4. Knapsack
5. Ford-Fullkerson