

Thi hết môn: Thiết kế và đánh giá thuật toán – K56

1. Độ phức tạp của thuật toán:

- Độ phức tạp của thuật toán: Độ phức tạp trong các trường hợp tốt nhất, trung bình, xấu nhất
- Độ phức tạp của bài toán
- Các kí pháp biểu diễn độ phức tạp thuật toán.
- Quy tắc nhân và cộng trong phân tích xác định độ phức tạp thuật toán.
- Phân tích các thuật toán đệ qui.
- Định lý chính: Tính độ phức tạp thông qua công thức truy hồi.
- Phân lớp các bài toán dựa trên độ phức tạp.

Bài tập:

- Sử dụng phương pháp thế hoặc định lý chính để tính độ phức tạp của thuật toán có dạng là công thức truy hồi

2. Đệ qui

- Khử đệ qui của một số dạng cơ bản: $ED[AP]$, $ED[APB]$, $ED[APBP]$.
- Ví dụ minh họa

2. Phương pháp quay lui

- Ý tưởng, mô hình, lược đồ của phương pháp, đánh giá độ phức tạp

Bài tập:

1. Liệt kê dãy nhị phân độ dài n ;
2. Liệt kê tập con k phần tử của tập n phần tử cho trước;
3. Liệt kê hoán vị của n phần tử;
4. Bài toán mã đi tuần;
5. Xếp hậu trên bàn cờ;
6. Cho một số nguyên dương N . Hãy liệt kê tất cả các cách phân tích nó thành tổng các số nguyên dương. Các cách phân tích là hoán vị của nhau được xem là 1 cách.
7. Cho hai số nguyên dương m, n . Hãy liệt kê các xâu nhị phân độ dài n có tính chất: bất kỳ hai xâu con nào có độ dài m liền nhau đều khác nhau.
8. Liệt kê các tập con S gồm các phần tử $\{s[1], s[2], \dots, s[n]\}$ nhập vào từ bàn phím
9. Cho đồ thị vô hướng $G(V, E)$ và hai đỉnh s, d thuộc G . Hãy liệt kê tất cả các đường đi đơn giữa s và d .
10. Cho đồ thị vô hướng $G(V, E)$. Hãy liệt kê tất cả các thành phần liên thông của G .
11. Một ổ khóa có N công tắc. Mỗi công tắc có hai trạng thái “đóng” hoặc “mở”. Ổ khóa được mở nếu có ít nhất một phần hai số công tắc được mở. Hãy liệt kê tất cả các cách mở ổ khóa.

Ghi chú: Cần minh họa việc thực hiện thuật toán bằng các đầu vào cụ thể

3. Phương pháp nhánh cận

- Nguyên lý đánh giá nhánh cận
- Ý tưởng, mô hình, lược đồ của phương pháp, đánh giá độ phức tạp

Bài tập:

1. Bài toán người du lịch;
2. Bài toán cái túi xách (Knapsack);
3. Máy ATM (đổi tiền);
4. Bài toán xâu ABC
5. Xếp lịch 1: Có N công việc được làm bởi N người thợ. Công việc i được làm bởi người j có chi phí là c_{ij} . Hãy tìm cách phân công công việc sao cho tổng chi phí phải trả là ít nhất
6. Xếp lịch 2: Có N công việc được thực hiện bởi bởi M máy (một máy có thể thực hiện nhiều công việc, nhưng thực hiện tuần tự. Các máy khác nhau là thực hiện đồng thời). Công việc i được làm bởi máy j có thời gian là t_{ij} . Hãy tìm cách phân công công việc cho các máy sao cho thời gian hoàn thành tất cả các công việc là ít nhất.
7. Xếp lịch 3: Có N công việc được thực hiện bởi bởi M máy (một máy có thể thực hiện nhiều công việc, nhưng thực hiện tuần tự. Các máy khác nhau là thực hiện đồng thời). Công việc i được làm bởi máy j có thời gian là t_{ij} . Hãy tìm cách phân công công việc cho các máy sao cho **tổng** thời gian hoàn thành tất cả các công việc là ít nhất.

Ghi chú: Cần minh họa việc thực hiện thuật toán bằng các đầu vào cụ thể

4. Phương pháp tham lam

- Ý tưởng phương pháp tham lam
- Nhận dạng bài toán có thể giải bằng thuật toán tham; Hai tính chất của thuật toán tham (tính chất của lựa chọn tham, tính chất cầu trúc con tối ưu).
- Mô hình, lược đồ thuật toán theo phương pháp tham
- Matroid và tính tối ưu của các thuật toán tham.

Bài tập

1. Bài toán người du lịch
2. Bài toán đổi tiền
3. Tìm đường đi ngắn nhất trên đồ thị (Dijkstra);
4. Tô màu đồ thị
5. Tìm cây bao trùm nhỏ nhất (Prim, Kruscal).

Ghi chú: Cần minh họa việc thực hiện thuật toán bằng các đầu vào cụ thể

5. Phương pháp chia để trị

- Ý tưởng, mô hình, lược đồ của phương pháp, đánh giá độ phức tạp

Bài tập:

1. Thuật toán tìm kiếm nhị phân,
2. Sắp xếp nhanh
3. Độ lệch của một dãy số
4. Nhân 2 số nguyên lớn

5. Nhân 2 ma trận

Ghi chú: Cần minh họa việc thực hiện thuật toán bằng các đầu vào cụ thể

6. Phương pháp quy hoạch động

- Ý tưởng phương pháp quy hoạch động
- Nhận dạng bài toán có thể giải bằng phương pháp quy hoạch động
- Các bước xây dựng thuật toán quy hoạch động để giải bài toán

Bài tập

1. Tìm dãy con đơn điệu dài nhất;
2. Xếp phòng họp
3. Xe qua cầu
4. Tìm dãy con chung dài nhất;
5. Bài toán cái túi xách (Knapsack), Bài toán cắm hoa, Bài toán treo tranh, Xếp hàng mua vé.
6. Bài toán đổi tiền;
7. Bài toán chia kẹo;
8. Bài toán bắc cầu
9. Bài toán biến đổi xâu
10. Bài toán Palindrom
11. Bài toán dãy con có tổng bằng S.
12. Bài toán điền dấu
13. Tìm đường đi ngắn nhất giữa mọi đỉnh của đồ thị (Floyd)

Ghi chú: Cần minh họa việc thực hiện thuật toán bằng các đầu vào cụ thể (bảng phương án và việc truy vết dựa vào bảng phương án).