

BÀI TẬP

Cấu trúc đề thi

Câu 1. (6 điểm) gồm 2 câu:

Câu a) (3 điểm) Trình bày phương pháp (1 trong 3 phương pháp Chia để trị, Quy hoạch động, Tham lam)

Ví dụ: Trình bày phương pháp thiết kế thuật toán Chia để trị.

Câu b) (3 điểm) Trình bày thuật toán giải 1 bài toán (hoặc trình bày các bước áp dụng thuật toán liên quan đến phương pháp câu a)

Ví dụ: Cho dãy số $a = (5, 8, 1, 4, 9, 7, 4, 2, 5, 6)$. Hãy trình bày các bước áp dụng thuật toán sắp xếp trộn để sắp dãy a theo thứ tự tăng.

Câu 2. (4 điểm) gồm 2 câu:

Câu a) (2 điểm) Trình bày thuật toán giải bài toán

Ví dụ: Cho dãy $a = (2, 15, 6, 2, 9, 4, 7, 3, 5, 2)$, trình bày các bước tìm dãy con tăng dài nhất của dãy a bằng thuật toán quy hoạch động.

Câu b) (2 điểm) Trình bày thuật toán giải bài toán

Ví dụ: Một người làm dịch vụ rửa xe cần rửa xe cho 7 khách hàng, biết thời gian để rửa xe cho 7 khách hàng lần lượt là $(5, 8, 2, 4, 1, 2, 5)$. Cần chọn thứ tự phục vụ sao cho tổng thời gian chờ và thời gian phục vụ của cả 7 khách hàng là nhỏ nhất. Hãy trình bày các bước thuật toán tham lam giải bài toán trên.

Một số lưu ý

1. Các thuật toán tìm kiếm, sắp xếp không có trong nội dung ôn tập nhưng có trong nội dung thi ở phương pháp chia để trị. Chẳng hạn như: Thuật toán sắp xếp trộn, thuật toán sắp xếp Quicksort, thuật toán tìm kiếm nhị phân.

Ví dụ: Cho dãy số đã sắp tăng $a = (1, 5, 9, 14, 19, 27, 34, 42, 55, 66)$. Hãy trình bày các bước áp dụng thuật toán tìm nhị phân để tìm số 55 có trong dãy a không?

Tìm số x trong mảng a có n số được sắp tăng bằng thuật toán chia để trị.

Trình bày thuật toán tìm kiếm nhị phân tìm số x trong mảng a có n số được sắp xếp tăng.

Cho dãy số $a = (5, 8, 1, 4, 9, 7, 4, 2, 5, 6)$. Hãy trình bày các bước áp dụng thuật toán sắp xếp trộn để sắp dãy a theo thứ tự tăng.

2. Giải các bài toán dạng sau bằng phương pháp tham lam

Ví dụ: Cho một tập $S = \{1, 2, \dots, n\}$ các hoạt động cùng sử dụng một tài nguyên. Mỗi hoạt động i có thời điểm bắt đầu s_i và thời điểm kết thúc f_i . Hãy xếp lịch các hoạt động sao cho số hoạt động được thực hiện là nhiều nhất. Hãy trình bày thuật toán tham lam giải bài toán trên.

1. Ý tưởng

Chọn hoạt động có thời gian kết thúc sớm nhất mà không xung đột với các hoạt động đã chọn trước đó. Lặp lại quá trình cho đến khi không còn hoạt động nào có thể chọn được.

2. Các bước thực hiện

- Sắp xếp: Sắp xếp các hoạt động theo thứ tự tăng dần của thời gian kết thúc.
- Chọn hoạt động: Duyệt qua các hoạt động theo thứ tự đã sắp xếp, chọn hoạt động nếu nó không xung đột với các hoạt động đã chọn trước đó.

3. Thuật toán chi tiết

Bước 1: Sắp xếp các hoạt động: Sắp xếp các hoạt động theo thời gian kết thúc.

Bước 2: Khởi tạo danh sách các hoạt động đã chọn: Bắt đầu với hoạt động đầu tiên trong danh sách đã sắp xếp.

Bước 3: Duyệt qua các hoạt động còn lại: Nếu thời gian bắt đầu của hoạt động hiện tại lớn hơn hoặc bằng thời gian kết thúc của hoạt động đã chọn cuối cùng, thêm hoạt động hiện tại vào danh sách các hoạt động đã chọn.

Minh họa:

Giả sử có 6 hoạt động với thời gian bắt đầu và kết thúc cho ở bảng dưới, áp dụng thuật toán đề xuất cho kết quả là bao nhiêu?

Hoạt động	1	2	3	4	5	6
Bắt đầu	1	3	0	7	3	5
Kết thúc	3	7	5	8	4	6

Bước 1: Sắp xếp các hoạt động theo thời gian kết thúc:

Hoạt động	1	5	3	6	2	4
Bắt đầu	1	3	0	5	3	7
Kết thúc	3	4	5	6	7	8

Bước 2: Chọn lần lượt các hoạt động thỏa mãn điều kiện theo thứ tự

- Chọn các hoạt động 1 (vì chưa có hoạt động nào được chọn nên không xung đột với hoạt động nào)

- Chọn hoạt động 2 (vì thời gian bắt đầu của HĐ2 \geq thời gian kết thúc HĐ1, $3 \geq 3$)

- Chọn hoạt động 6 (Vì thời gian bắt đầu của HĐ6 \geq thời gian kết thúc HĐ2, $5 \geq 4$)

- Chọn hoạt động 8 (Vì $7 \geq 6$)

=> Các hoạt động được chọn là: 1,2,6,8

Ví dụ 2. Một người làm dịch vụ rửa xe cần rửa xe cho 7 khách hàng, biết thời gian để rửa xe cho 7 khách hàng lần lượt là (5,8,3,4,1,2,6) Cần chọn thứ tự phục vụ sao cho tổng thời gian chờ và thời gian phục vụ của cả 7 khách hàng là nhỏ nhất. Hãy trình bày các bước thuật toán tham lam giải bài toán trên.

1. Ý tưởng

Để giảm thiểu tổng thời gian chờ và thời gian phục vụ, ta nên phục vụ các khách hàng có thời gian rửa xe ngắn trước. Lý do là phục vụ khách hàng có thời gian rửa xe ngắn trước sẽ giảm tổng thời gian chờ của các khách hàng sau.

2. Các bước thực hiện

- Sắp xếp các khách hàng theo thứ tự tăng dần của thời gian rửa xe.
- Phục vụ khách hàng theo thứ tự đã sắp xếp.

3. Thuật toán chi tiết

B1: Sắp xếp thời gian rửa xe của các khách hàng: Sắp xếp mảng thời gian rửa xe theo thứ tự tăng dần.

B2: Tính tổng thời gian chờ và thời gian phục vụ:

- Tổng thời gian chờ của khách hàng thứ i là tổng thời gian phục vụ của tất cả các khách hàng trước đó.
- Tổng thời gian phục vụ của khách hàng thứ i là thời gian rửa xe của khách hàng thứ i cộng với tổng thời gian chờ của khách hàng thứ i .

Minh họa:

B1: Sắp xếp thời gian rửa xe: (1,2,3,4,5,6,8)

B2: Tính toán tổng thời gian chờ và phục vụ:

Khách hàng 1: Thời gian chờ = 0, Thời gian phục vụ = 1, Tổng = 1

Khách hàng 2: Thời gian chờ = 1, Thời gian phục vụ = 2, Tổng = 1 + 2 = 3

Khách hàng 3: Thời gian chờ = 3, Thời gian phục vụ = 3, Tổng = 3 + 3 = 6

Khách hàng 4: Thời gian chờ = 6, Thời gian phục vụ = 4, Tổng = 6 + 4 = 10

Khách hàng 5: Thời gian chờ = 10, Thời gian phục vụ = 5, Tổng = 10 + 5 = 15

Khách hàng 6: Thời gian chờ = 15, Thời gian phục vụ = 6, Tổng = 15 + 6 = 21

Khách hàng 7: Thời gian chờ = 21, Thời gian phục vụ = 8, Tổng = 21 + 8 = 29

Tổng thời gian chờ và phục vụ = 1 + 3 + 6 + 10 + 15 + 21 + 29 = 85