

## Danh sách các câu hỏi và bài tập nhập môn Thuật toán

Câu hỏi phương pháp:

1. Trình bày phương pháp Chia để trị trong thiết kế thuật toán.
2. Trình bày phương pháp Quy hoạch động trong thiết kế thuật toán.
3. Trình bày phương pháp Tham lam trong thiết kế thuật toán.

Bài tập minh hoạ cho phương pháp:

1. Cho 1 ví dụ minh hoạ thiết kế thuật toán bằng phương pháp Chia để trị bao gồm: bài toán, áp dụng phương pháp, thuật toán giải.
2. 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. Cho biết phương pháp Chia để trị áp dụng cho thuật toán này ở những điểm nào?
3. Cho dãy số  $a = (5, 8, 1, 4, 9, 7, 4, 2, 5, 6)$ . Hãy trình bày các bước áp dụng thuật toán Quick Sort để sắp dãy  $a$  theo thứ tự tăng. Cho biết phương pháp Chia để trị áp dụng cho thuật toán này ở những điểm nào?
4. 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?. Cho biết phương pháp Chia để trị áp dụng cho thuật toán này ở những điểm nào?
5. Cho dãy  $a = (2, -15, 6, 2, 9, -4, 7, 3, -5, 2)$ , trình bày các bước tìm đoạn con có tổng lớn nhất của dãy  $a$  bằng thuật toán chia để trị. Cho biết phương pháp chia để trị áp dụng cho thuật toán này ở những điểm nào?
6. Cho dãy  $a = (2, -15, 6, 2, -9, -4, 7, 3, -5, 2)$ , trình bày các bước tìm đoạn con có tổng nhỏ nhất của dãy  $a$  bằng thuật toán chia để trị. Cho biết phương pháp chia để trị áp dụng cho thuật toán này ở những điểm nào?
7. Trình bày thuật toán tìm nhị phân dùng để tìm một phần tử trong mảng đã sắp xếp. Cho biết phương pháp Chia để trị áp dụng cho thuật toán này ở những điểm nào?

8. Trình bày thuật toán tìm số lớn nhất trong một mảng bằng phương pháp Chia để trị.
9. Cho trước một dãy số nguyên  $a$  có  $n$  phần tử và một phần tử có giá trị là  $x$ , hãy mô tả thuật toán chia để trị để đếm số lần phần tử  $x$  xuất hiện trong dãy  $a$  (có thể  $x$  không xuất hiện trong dãy  $a$ ). Hãy mô tả thuật toán chia để trị để tính số lần xuất hiện của phần tử  $x = 2$  trong dãy số  $a = 2, 15, 6, 2, 9, 4, 7, 3, 5, 2$
10. Cho 1 ví dụ minh họa thiết kế thuật toán bằng phương pháp Quy hoạch động bao gồm: bài toán, áp dụng phương pháp, thuật toán giải.
11. Trình bày thuật toán quy hoạch động tìm số Fibonacci thứ  $n$ . Cho biết phương pháp quy hoạch động áp dụng cho thuật toán này ở những điểm nào?
12. Trình bày thuật toán quy hoạch động tính  $C_n^k$ . Cho biết phương pháp quy hoạch động áp dụng cho thuật toán này ở những điểm nào?
13. Trình bày thuật toán quy hoạch động tìm dãy con tăng dài nhất của một dãy cho trước. Cho biết phương pháp quy hoạch động áp dụng cho thuật toán này ở những điểm nào?
14. Trình bày thuật toán quy hoạch động tìm dãy con giảm dài nhất của một dãy cho trước. Cho biết phương pháp quy hoạch động áp dụng cho thuật toán này ở những điểm nào?
15. 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. Cho biết phương pháp quy hoạch động áp dụng cho thuật toán này ở những điểm nào?
16. Cho dãy  $a = (2, -15, 6, 2, 9, -4, 7, 3, -5, 2)$ , trình bày các bước tìm đoạn con có tổng lớn nhất của dãy  $a$  bằng thuật toán quy hoạch động. Cho biết phương pháp quy hoạch động áp dụng cho thuật toán này ở những điểm nào?
17. Cho dãy  $a = (2, -15, 6, 2, -9, -4, 7, 3, -5, 2)$ , trình bày các bước tìm đoạn con có tổng nhỏ nhất của dãy  $a$  bằng thuật toán quy hoạch động. Cho biết phương pháp quy hoạch động áp dụng cho thuật toán này ở những điểm nào?
18. Cho 1 cái túi có thể chứa trọng lượng tối đa  $W=10$  và 5 loại đồ vật có trọng lượng tương ứng  $p = (3, 2, 1, 4, 2)$ , giá trị tương ứng là  $v = (5, 4, 2, 7, 3)$ , mỗi vật có số lượng là 10. Cần tìm cách chọn các đồ vật đưa vào túi sao cho tổng

trọng lượng các đồ vật không vượt quá  $W$  và tổng giá trị các đồ vật trong túi là lớn nhất. Hãy trình bày các bước dùng phương pháp quy hoạch động giải bài toán trên. Cho biết phương pháp quy hoạch động áp dụng cho thuật toán này ở những điểm nào?

19. Cho dãy số nguyên dương  $a_1, \dots, a_n$ . Cần tìm dãy con có tổng lớn nhất thỏa tính chất: không chứa 2 số liên tiếp trong dãy. Ví dụ cho dãy 30, 50, 40, 20, 60 thì dãy con 30, 40, 60 là dãy cần tìm. Mô tả *thuật toán Quy hoạch động* giải bài toán trên.
20. Cho 1 ví dụ minh họa thiết kế thuật toán bằng phương pháp Tham lam bao gồm: bài toán, áp dụng phương pháp, thuật toán giải.
21. Giả sử có các loại tiền giấy có giá trị lần lượt là 1, 5, 10, 25. Cần trả số tiền  $n=157$  với số tờ ít nhất. Hãy trình bày các bước thuật toán tham lam giải bài toán này? Cho biết phương pháp tham lam áp dụng cho thuật toán này ở điểm nào?
22. Trong máy rút tiền tự động ATM, ngân hàng đã chuẩn bị sẵn các loại tiền giấy có mệnh giá 100.000 đồng, 50.000 đồng, 20.000 đồng và 10.000 đồng. Giả sử mỗi loại tiền đều có số lượng không hạn chế. Khi có một khách hàng cần rút một số tiền  $n$  đồng (tính chẵn đến 10.000 đồng, tức là  $n$  chia hết cho 10.000). Hãy tìm một phương án trả tiền sao cho trả đủ  $n$  đồng và số tờ tiền phải trả là ít nhất. Mô tả thuật toán Tham lam giải bài toán trên.
23. Một người phục vụ phải phục vụ cho  $n$  khách hàng. Khách hàng thứ  $i$  cần phục vụ trong thời gian  $t[i]$ ,  $1 \leq i \leq n$ . Ta muốn tổng thời gian chờ đợi và thời gian được phục vụ của tất cả các khách hàng (gọi là *thời gian hệ thống*) là nhỏ nhất. Hãy trình bày thuật toán tham lam giải bài toán này.
24. 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 cụ thể trên.

25. 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.

26. Một phòng học đa năng cần dùng cho 6 lớp học, thời gian bắt đầu và kết thúc của mỗi lớp cho bởi bảng

Lớp	1	2	3	4	5	6
Bắt đầu	8:00	7:00	6:30	8:30	10:15	9:00
Kết thúc	9:00	10:00	8:30	9:00	11:00	10:00

Cần xếp lịch học các lớp vào phòng học đa năng sao cho số lớp được học là nhiều nhất. Biết rằng mỗi thời điểm chỉ được 1 lớp học trong phòng học đa năng. Hãy trình bày các bước thuật toán tham lam giải bài toán trên.

-----