

Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Xét một hàm đệ quy $F(n)$ nhận tham số n (n thể hiện kích thước dữ liệu đầu vào). Hàm $F(n)$ biểu diễn giải thuật chia để trị trong đó:

- Mỗi bài toán được chia thành a bài toán con, mỗi bài toán con có kích thước n/b
- Bước phân chia có thời gian tính là $D(n)$
- Bước tổng hợp lời giải có thời gian tính là $C(n)$

Ký hiệu $T(n)$ là hàm đo độ phức tạp tính toán của $F(n)$.

Hỏi công thức truy hồi của $T(n)$ là công thức nào sau đây?

☒ $T(n) = aT(n/b) + D(n) + C(n)$

☐ $T(n) = T(n/b) + D(n) + C(n)$

☐ $T(n) = aT(n/b) + D(n)*C(n)$

Kiểm tra

Câu 2. Hỏi phương trình sau đây:

$$X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 4X_4 + 5X_5 = 60$$

có bao nhiêu nghiệm nguyên dương thỏa mãn

- $X_1 + X_3 < X_2$
- $X_4 + X_5 = X_1$

☐ A. 16

☒ B. 35

☐ C. 29

☐ D. 47

Câu 3. Có bao nhiêu cách điền các chữ số từ 0 đến 9 vào các chữ cái V, A, C, I, N, E, O D sao cho biểu thức sau đúng (các chữ cái khác nhau nhận giá trị khác nhau, đồng thời V và C không được nhận giá trị 0):

$$\text{VACCINE} - \text{COVID19} = 2681431$$

- ☒ A. 1
- ☐ B. 7
- ☐ C. 121
- ☐ D. 237

Kiểm tra

Câu 4. Một cấu trúc dữ liệu lưu trữ n khóa cần thực hiện truy vấn "Tìm khóa nhỏ nhất mà lớn hơn một khóa cho trước". Chọn phát biểu đúng trong các phát biểu sau đây

- ☐ Hàng đợi ưu tiên cho phép thực hiện truy vấn trên hiệu quả hơn cây nhị phân tìm kiếm cân bằng
- ☒ Cây nhị phân tìm kiếm cân bằng cho phép thực hiện truy vấn hiệu quả hơn hàng đợi ưu tiên

Kiểm tra

Câu 5. Cho các khối lập phương (thuộc tính là chiều dài, rộng và chiều cao) thuộc 3 cấu hình: $1 \times 2 \times 3$, $2 \times 2 \times 4$ và $3 \times 4 \times 3$. Giả thiết số lượng khối lập phương thuộc mỗi cấu hình là vô hạn. Hỏi có thể chọn và xếp các khối lập phương thành 1 tòa tháp có chiều cao lớn nhất là bao nhiêu (các khối lập phương có thể xoay theo các góc khác nhau) với điều kiện kích thước của khối nằm trên $a \times b$ phải nhỏ hơn hẳn kích thước của khối nằm dưới $c \times d$, tức là $a < c$ và $b < d$

☐ A. 5

☐ B. 6

☒ C. 8

☐ D. 9

Kiểm tra

Câu 6. Cho 9 phần tử $1, 2, \dots, 9$ nằm trên 1 đường thẳng, trong đó phần tử i nằm ở tọa độ i . Các phần tử $1, 2, \dots, 9$ có trọng số tương ứng là $3, 5, 9, 6, 7, 4, 1, 14, 8$. Hãy chọn ra tập con S các phần tử $i_1 < i_2 < \dots < i_k$ từ 9 phần tử đã cho sao cho khoảng cách giữa 2 phần tử i_j và i_{j+1} lớn hơn hoặc bằng 2 và nhỏ hơn hoặc bằng 4 ($2 \leq i_{j+1} - i_j \leq 4$, còn gọi là điều kiện giãn cách) đồng thời tổng trọng số các phần tử đó là lớn nhất (được gọi là tập con giãn cách cực đại). Hỏi tổng trọng số các phần tử của S là bao nhiêu?

☐ A. 28

☐ B. 31

☒ C. 33

☐ D. 35

Kiểm tra

Câu 7. Hãy đưa ra (đánh giá sát nhất) độ phức tạp tính toán trong tình huống tồi nhất cho hàm f được mô tả bằng mã giả sau đây (nhận đầu vào là dãy n phần tử $a[1, \dots, n]$)

```
f(a[1,...,n]){  
    k = 1;  
    for i = 1 to n do{  
        while k <= n and a[k] < a[i] do{  
            k = k + 1;  
        }  
    }  
    return k;  
}
```

- ☐ A. $O(n^2)$
- ☐ B. $O(n \log n)$
- ☒ C. $O(n)$

Kiểm tra

Câu 8. Xét một hàm đệ quy $F(n)$ nhận tham số n (n thể hiện kích thước dữ liệu đầu vào). Hàm $F(n)$ biểu diễn giải thuật chia để trị trong đó:

- Mỗi bài toán được chia thành 2 bài toán con, mỗi bài toán con có kích thước $n/2$
- Bước phân chia có thời gian tính là $O(1)$
- Bước tổng hợp lời giải có thời gian tính là $O(n)$

Hỏi độ phức tạp tính toán của hàm $F(n)$ là hàm nào ?

☐ $O(n)$

☒ $O(n \log n)$

☐ $O(n^2)$

☐ $O(n^{1/2})$

☐ $O(\log n)$

Kiểm tra

Câu 9. Cho đồ thị vô hướng $G=(V,E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ và tập cạnh $E = \{(1,4), (1,9), (2,7), (3,5), (3, 6), (3,7), (4, 7), (4, 9), (5, 6), (5, 8), (6,8)\}$. Thực hiện thuật toán DFS của Tarjan (các đỉnh được duyệt theo thứ tự từ điển) tìm low và num của mỗi đỉnh, trong đó:

- $num[v]$ là số thứ tự đỉnh v được thăm
- $low[v]$ được định nghĩa như sau: nếu tồn tại cạnh ngược (y,x) trong đó y là con cháu của v và x là tổ tiên của v thì $low[v]$ bằng giá trị nhỏ nhất của $num[x]$ (trong số các đỉnh x đó). Ngược lại, nếu không tồn tại cạnh ngược (y,x) như vậy thì $low[v] = num[v]$

Kết luận nào sau đây đúng?

- ☒ A. $low[5] = 5$ và $num[5] = 6$
- ☐ B. $low[5] = 6$ và $num[5] = 6$
- ☐ C. $low[5] = 5$ và $num[5] = 5$
- ☐ D. $low[5] = 4$ và $num[5] = 8$

Kiểm tra

Câu 10. Cho dãy số $a = a_1, a_2, \dots, a_n$. Dãy con của dãy a được định nghĩa là dãy $a = a_i, a_{i+1}, \dots, a_j$, trọng số của dãy con bằng tổng các phần tử của nó.

Cho dãy số 2, 5, -10, 3, 4, 9, -8, -2, 1, 13, -22, 6, 4, -5, 2. Tìm dãy con có trọng số lớn nhất của dãy đó. Hỏi trọng số của dãy con tìm được có giá trị bằng bao nhiêu?

☐ A. 7

☐ B. 34

☐ C. 16

☒ D. 20

Kiểm tra

Câu 11. Phát biểu nào sau đây là đúng với lớp bài toán P

- ☒ P là lớp bài toán mà tồn tại thuật toán độ phức tạp là đa thức để giải nó
- ☐ P là lớp bài toán mà không tồn tại thuật toán độ phức tạp đa thức để giải

Kiểm tra

Câu 12. Có 2 bình, bình 1 dung tích là a lít và bình 2 dung tích là b lít. Có 1 bể chứa vô hạn nước. Mỗi bước có thể thực hiện 1 trong số các hành động sau:

- Đổ nước vào đầy bình 1
- Đổ nước vào đầy bình 2
- Đổ hết nước từ bình 1 ra ngoài
- Đổ hết nước từ bình 2 ra ngoài
- Đổ nước từ bình 1 sang bình 2 (đổ đến khi bình 2 đầy hoặc bình 1 rỗng)
- Đổ nước từ bình 2 sang bình 1 (đổ đến khi bình 1 đầy hoặc bình 2 rỗng)

Cần thực hiện ít nhất các bước để thu được đúng c lít nước ở 1 trong 2 bình. Ví dụ $a = 6$, $b = 8$ và $c = 4$, số bước cần thực hiện ít nhất là 4 bước như sau:

- B1: Đổ nước vào đầy bình 1
- B2: Đổ nước từ bình 1 sang bình 2
- B3: Đổ nước vào đầy bình 1
- B4: Đổ nước từ bình 1 sang bình 2

ta sẽ thu được 4 lít nước ở bình 1.

Với $a = 7$, $b = 10$, hỏi số bước cần thực hiện ít nhất để thu được lượng nước là 4 lít ở 1 trong 2 bình là bao nhiêu?

☐ A. 3

☒ B. 4

☐ C. 5

☐ D. 7

Câu 13. Cho dãy số $a = a_1, a_2, \dots, a_n$. Dãy con của dãy a được định nghĩa là dãy thu được bằng cách loại bỏ một số phần tử của a .

Cho dãy $a = 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 2, 4, 6$ và $b = 2, 3, 1, 5, 4, 6, 8, 7, 9, 4$. Hỏi dãy số dài nhất (tính theo số phần tử) vừa là dãy con của a vừa là dãy con của b có số phần tử bằng bao nhiêu?

☐ A. 3

☐ B. 4

☒ C. 5

☐ D. 6

Kiểm tra

Câu 14. Phát biểu nào sau đây là đúng cho lớp bài toán NP?

- ☐ NP là lớp bài toán mà không tồn tại thuật toán đa thức để giải nó
- ☒ NP là lớp bài toán mà có thể kiểm chứng được lời giải bằng thuật toán có độ phức tạp đa thức

Kiểm tra

(0) BÌNH LUẬN

Câu 15. Cho đồ thị có hướng $G = (V, E)$ trong đó $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ là tập đỉnh và tập cung $E = \{(1, 2), (2, 3), (2, 4), (3, 4), (4, 5), (5, 6), (5, 7), (6, 4), (6, 8), (8, 7)\}$. Hỏi cần thêm ít nhất bao nhiêu cung nối các đỉnh trong V để G trở thành đồ thị liên thông mạnh?

- ☐ A. 0
- ☐ D. 4
- ☐ C. 2
- ☒ B. 1

Kiểm tra

Câu 16. Cho cây $T = (V, E)$, trong đó tập đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$ và tập cạnh $E = \{(1, 2), (1, 12), (1, 13), (2, 3), (2, 4), (3, 7), (3, 8), (3, 9), (4, 5), (4, 6), (5, 10), (5, 11)\}$. Các đỉnh 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 có trọng số tương ứng là 8, 6, 9, 1, 9, 2, 10, 2, 4, 3, 2, 5, 7. Hãy tìm tập con S các đỉnh của V có tổng trọng số lớn nhất sao cho 2 đỉnh bất kỳ trong S không kề nhau trên T . Hỏi tổng trọng số các đỉnh trong S là bao nhiêu?

☐ A. 31

☒ B. 45

☐ C. 47

☐ D. 51

Kiểm tra

(0) BÌNH LUẬN

Câu 17. Phát biểu nào sau đây đúng với lớp bài toán NP-đầy đủ (NPC) ?

☒ NP-đầy đủ là lớp bài toán dạng quyết định và khó nhất trong số các bài toán thuộc lớp NP

☐ NP-đầy đủ là lớp bài toán bao gồm tất cả các bài toán thuộc lớp NP

Kiểm tra

Câu 18. Phát biểu nào sau đây đúng với lớp bài toán NP-khó ?

- ☒ NP-khó là lớp bài toán trong đó bao gồm là các bài toán NP-đầy đủ
- ☐ NP-khó là lớp bài toán con của lớp bài toán NP-đầy đủ
- ☐ NP là lớp bài toán con của lớp bài toán NP-khó

Kiểm tra

(0) BÌNH LUẬN

Câu 19. Phát biểu nào sau đây đúng cho bài toán NP-đầy đủ?

- ☒ Để chứng minh một bài toán A là bài toán NP-đầy đủ, ta có thể tìm một bài toán NP-đầy đủ B khác đã biết và chứng minh B có thể quy dẫn về A
- ☐ Để chứng minh một bài toán A là bài toán NP-đầy đủ, ta có thể tìm một bài toán NP-đầy đủ B khác đã biết và chứng minh A có thể quy dẫn về B

Kiểm tra

Câu 20. Có 9 công việc 1, 2, ..., 9 với thời gian hoàn thành tương ứng là 5, 3, 1, 2, 6, 4, 3, 1, 4. Giữa các công việc có quan hệ về thứ tự thực hiện, được biểu diễn bởi một tập các bộ (i, j) trong đó công việc j chỉ có thể được thực hiện sau khi công việc i được thực hiện xong. Quan hệ về thứ tự thực hiện đó được thể hiện trong tập sau $\{(1,3), (1,5), (1,6), (2,1), (2,3), (3,5), (4,1), (4,2), (4,6), (5,8), (7,9), (9,5), (9,8)\}$.

Hỏi thời gian nhanh nhất hoàn thành tất cả n công việc là bao nhiêu?

☐ A. 16

☒ B. 18

☐ C. 19

☐ D. 23

Kiểm tra

Câu 21. Phát biểu "Bài toán dạng quyết định là bài toán mà đầu ra là YES/NO (có tồn tại hay không tồn tại)" là đúng hay sai ?

☒ Đúng

☐ Sai

Kiểm tra

Câu 22. Có 6 thành phố 1, 2, 3, 4, 5, 6. Giữa 6 thành phố này có các con đường nối giữa chúng bao gồm:

- Thành phố 1 nối với thành phố 2
- Thành phố 1 nối với thành phố 5
- Thành phố 2 nối với thành phố 3
- Thành phố 2 nối với thành phố 4
- Thành phố 3 nối với thành phố 6
- Thành phố 4 nối với thành phố 6

Từ mỗi thành phố sẽ có 1 tuyến bus để đi đến các thành phố khác dọc theo các con đường nối nêu trên, cụ thể như sau:

- Bus từ thành phố 1 có giá vé là 400 và có thể đi đến nhiều nhất 2 thành phố khác
- Bus từ thành phố 2 có giá vé là 200 và có thể đi đến nhiều nhất 1 thành phố khác
- Bus từ thành phố 3 có giá vé là 500 và có thể đi đến nhiều nhất 3 thành phố khác
- Bus từ thành phố 4 có giá vé là 900 và có thể đi đến nhiều nhất 1 thành phố khác
- Bus từ thành phố 5 có giá vé là 400 và có thể đi đến nhiều nhất 4 thành phố khác
- Bus từ thành phố 6 có giá vé là 200 và có thể đi đến nhiều nhất 5 thành phố khác

Để đi từ 1 thành phố a đến 1 thành phố b khác, có thể phải đi nhiều tuyến bus: lên bus của thành phố a đi một mạch đến thành phố i1, sau đó lên bus của thành phố i1 và đi một mạch đến thành phố i2, ... cuối cùng lên bus của thành phố ik và đi một mạch đến thành phố b.

Hỏi cách đi tối ưu từ thành phố 1 đến thành phố 6 với số tiền ít nhất phải bỏ ra mua vé là bao nhiêu?

☐ 600

☐ 700

☒ 800

☐ 900

Kiểm tra