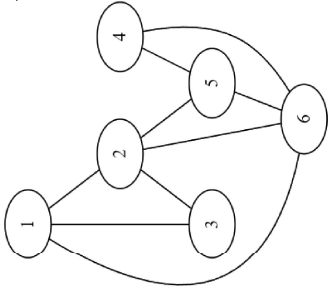


Câu 1. Có bao nhiêu xâu nhị phân độ dài 5?

- ☒ 32 2^5
☐ 3
☐ 20
☐ 25

Câu 2. Cho đồ thị vô hướng $G=(V,E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ và tập cạnh $E = \{(1,2), (1,3), (1,6), (2,3), (2,5), (2,6), (4,5), (4,6), (5,6)\}$. Hỏi G có phải là đồ thị đầy đủ không?

- ☒ KHÔNG
☐ CÓ



Đồ thị đầy đủ là các đỉnh phải nối với nhau

Câu 3. Cho đồ thị vô hướng G . Hỏi kết luận “duyet theo chiều sâu trên G từ đỉnh s luôn cho ta đường đi ngắn nhất theo số cạnh từ s đến tất cả các đỉnh cùng thành phần liên thông với s ” là đúng hay sai?

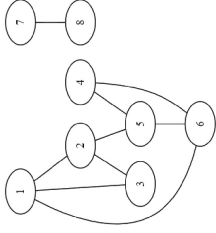
- ☐ ĐÚNG Duyệt theo chiều rộng \Rightarrow đường đi ngắn nhất
☒ SAI

Câu 4. Có bao nhiêu xâu nhị phân độ dài 7 bit hoặc được bắt đầu bằng bit 10 hoặc kết thúc bằng bit 00?

- ☒ 56 $2 \cdot 2^5 \cdot 5 = 2^6 \cdot 5$
☐ 64 $2^6 \cdot 5$: Bắt đầu bit 10
☐ 32 $2^6 \cdot 5$: Kết thúc bằng bit 00
☐ 57 $2^6 \cdot 3$: Trùng

Câu 5. Cho đồ thị vô hướng $G = (V,E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ và tập cạnh $E = \{(1,2), (1,3), (1,6), (2,3), (2,5), (4,5), (4,6), (5,6), (7,8)\}$. Hỏi số cạnh (nối giữa các đỉnh trong V) ít nhất cần bổ sung thêm vào G là bao nhiêu để G trở thành đồ thị Euler?

- ☐ 1 Đồ thị euler là liên thông, tất cả các đỉnh bậc chẵn
☐ 2 Đỉnh bậc lẻ / 2
☒ 3
☐ 4



Câu 6. Cho đồ thị vô hướng trọng số trên cạnh $G = (V,E)$ trong đó $V = \{1,2,3,4,5,6\}$ và $E = \{(1,2),(1,3),(1,6),(2,3),(2,5),(2,6),(4,5),(4,6),(5,6)\}$. Trọng số trên cạnh $w(1,2) = 1, w(1,3) = 1, w(1,6) = 4, w(2,3) = 1, w(2,5) = 2, w(2,6) = 2, w(4,5) = 3, w(4,6) = 5, w(5,6) = 2$. Hỏi cây khung nhỏ nhất của G có trọng số bằng bao nhiêu?

- ☐ 8
- Krusal:
- B1: Sắp xếp các cạnh theo trọng số từ bé đến lớn
- ☒ 9
- B2: Thêm lần lượt các cạnh đến khi đi qua tất cả các đỉnh mà không tạo thành chu trình
- B3: Công lần lượt các cạnh được chọn
- ☐ 10
- ☐ 7

Câu 7. Hãy cho biết hoán vị tiếp theo của hoán vị 4, 5, 8, 2, 7, 6, 3, 1 theo thứ tự từ điển là hoán vị nào sau đây:

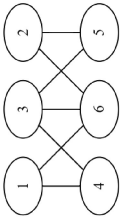
- ☐ 4, 5, 8, 2, 7, 6, 1, 3
- ☐ 4, 5, 8, 7, 2, 6, 3, 1
- ☐ 5, 4, 8, 2, 7, 6, 3, 1
- ☒ 4, 5, 8, 3, 1, 2, 6, 7

Hoán vị từ điển:
B1: Tìm j sao cho $a[j] < a[j+1]$ ($j=4; a[j]=2; a[j+1]=8$)
B2: Tìm $a[k]$ là số nhỏ nhất còn lớn hơn $a[j]$ trong các số bên phải $a[j]$ (ngoại trừ $a[j+1]$) (số 3)
B3: Đổi chỗ $a[j]$ với $a[k]$: (4 5 8 3 7 6 2 1)
B4: Lật ngược từ $a[j+1]$ đến $a[n]$: (4 5 8 3 1 2 6 7)

Câu 8. Cho đồ thị vô hướng $G=(V,E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ và tập cạnh $E = \{(1,4),(1,6),(2,5),(2,6),(3,4),(3,5),(3,6)\}$. Hỏi G có phải là đồ thị hai phía hay không?

☒ CÓ

Đồ thị hai phía là: Các điểm phía A không nối với nhau, các điểm phía B không nối với nhau



- ☐ KHÔNG

Câu 9. Cho đồ thị vô hướng $G=(V,E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ và tập cạnh $E = \{(1,2),(1,3),(1,6),(2,3),(2,5),(2,6),(4,5),(4,6),(5,6)\}$. Hỏi G có phải là đồ thị Euler hay không?

- ☐ CÓ
- ☒ KHÔNG

Câu 10. Cho đồ thị vô hướng trọng số trên cạnh $G = (V,E)$ trong đó $V = \{1,2,3,4,5,6\}$ và $E = \{(1,2),(1,3),(1,6),(2,3),(2,5),(2,6),(4,5),(4,6),(5,6)\}$. Trọng số trên cạnh $w(1,2) = 1, w(1,3) = 1, w(1,6) = 4, w(2,3) = 1, w(2,5) = 2, w(2,6) = 2, w(4,5) = 3, w(4,6) = 5, w(5,6) = 2$. Hỏi cây khung nhỏ nhất của G có bao nhiêu cạnh?

Số cạnh của cây: Số đỉnh - 1

- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 6
- ☒ 5

Câu 11. Cho đồ thị vô hướng $G=(V,E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ và tập cạnh $E = \{(1,2),(1,3),(1,6),(2,3),(2,5),(2,6),(4,5),(4,6),(5,6),(1,5)\}$. Hỏi chu trình nào dưới đây là chu trình Euler?

☐ 1 - 3 - 2 - 5 - 4 - 6 - 1

☐ 6 - 4 - 5 - 2 - 3 - 1 - 6

☒ 3 - 2 - 1 - 5 - 2 - 6 - 5 - 4 - 6 - 1 - 3

Câu 12. Một cây có n cạnh thì sẽ có bao nhiêu đỉnh?

☐ $n-1$

☐ n

☒ $n+1$

☐ $2n$

Câu 13. Cho đồ thị vô hướng trong số trên cạnh $G = (V,E)$ trong đó $V = \{1,2,3,4,5,6\}$ và $E = \{(1,2),(1,3),(1,6),(2,3),(2,5),(2,6),(4,5),(4,6),(5,6)\}$. Trọng số trên cạnh $w(1,2) = 1, w(1,3) = 1, w(1,6) = 4, w(2,3) = 1, w(2,5) = 2, w(2,6) = 2, w(4,5) = 3, w(4,6) = 5, w(5,6) = 2$. Hỏi có tồn tại cây khung nhỏ nhất của G chứa cạnh $(4,6)$ hay không

☐ CÓ

☒ KHÔNG

Krusal:

B1: Sắp xếp các cạnh theo trọng số từ bé đến lớn.

B2: Thêm lần lượt các cạnh đến khi đi qua tất cả các đỉnh mà không tạo thành chu trình

B3: Cộng lần lượt các cạnh được chọn

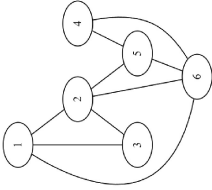
Câu 15. Cho đồ thị vô hướng $G=(V,E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ và tập cạnh $E = \{(1,2),(1,3),(1,6),(2,3),(2,5),(2,6),(4,5),(4,6),(5,6)\}$. Thực hiện phép duyệt đồ thị G theo chiều sâu (khi xét các đỉnh thì xét theo thứ tự từ điển). Hỏi thứ tự các đỉnh được thăm trong phép duyệt theo chiều sâu là thứ tự nào dưới đây?

☒ 1, 2, 3, 5, 4, 6

☐ 1, 2, 3, 4, 5, 6

☐ 6, 5, 4, 3, 2, 1

☐ 1, 2, 3, 6, 4, 5



DFS:

B1: Thăm đỉnh có STT nhỏ nhất

B2: Trong các đỉnh có đường đi với đỉnh ban đầu, thăm đỉnh có STT nhỏ nhất

Câu 16. Cho đồ thị vô hướng $G=(V,E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ và tập cạnh $E = \{(1,2),(1,3),(1,6),(2,3),(2,5),(2,6),(4,5),(4,6),(5,6)\}$. Thực hiện phép duyệt đồ thị G theo chiều sâu (khi xét các đỉnh thì xét theo thứ tự từ điển). Hỏi đường đi từ đỉnh 1 đến đỉnh 6 tìm được bằng phép duyệt theo chiều sâu là đường đi nào dưới đây ?

☐ 1 - 6

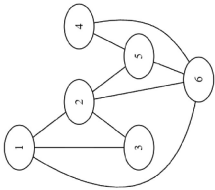
☐ 1 - 2 - 6

☒ 1 - 2 - 5 - 4 - 6

☐ 1 - 2 - 5 - 6

Câu 25. Cho đồ thị vô hướng $G=(V,E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ và tập cạnh $E = (\{1,2\}, \{1,3\}, \{1,6\}, \{2,3\}, \{2,5\}, \{2,6\}, \{4,5\}, \{4,6\}, \{5,6\})$. Thực hiện phép duyệt đồ thị G theo chiều rộng (khi xét các đỉnh thì xét theo thứ tự từ điển). Hỏi thứ tự các đỉnh được thăm trong phép duyệt theo chiều rộng là thứ tự nào dưới đây?

- ☐ 1, 2, 3, 4, 5, 6
- ☐ 1, 2, 3, 5, 4, 6
- ☐ 1, 2, 3, 6, 4, 5
- ☒ 1, 2, 3, 6, 5, 4



B1: Thăm đỉnh có STT thấp nhất (1)
B2: Đẩy các lần cận của v vào hàng đợi: 236
B3: Lấy đỉnh ở đầu tiên trong hàng đợi, thêm các lân cận của đỉnh đó vào hàng chờ: 365 (2)
65 (3)
54 (6)
4(5)
(4)

Câu 26. Cho đồ thị vô hướng $G=(V,E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ và tập cạnh $E = (\{1,2\}, \{1,3\}, \{1,6\}, \{2,3\}, \{2,5\}, \{2,6\}, \{4,5\}, \{4,6\}, \{5,6\})$. Thực hiện phép duyệt đồ thị G theo chiều rộng (khi xét các đỉnh thì xét theo thứ tự từ điển). Hỏi đường đi từ đỉnh 1 đến đỉnh 4 trong phép duyệt theo chiều rộng là đường đi nào dưới đây?

- ☒ 1 - 6 - 4
- ☐ 1 - 2 - 5 - 4
- ☐ 1 - 2 - 6 - 4
- ☐ 1 - 3 - 2 - 5 - 4

Câu 27. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- ☐ Chu trình Euler trên đồ thị vô hướng G là chu trình đi qua tất cả các đỉnh, mỗi đỉnh đúng 1 lần (trừ đỉnh xuất phát)
- ☒ Chu trình Euler trên đồ thị vô hướng G là chu trình đi qua tất cả các cạnh của G , mỗi cạnh đúng 1 lần (trừ đỉnh xuất phát)

Câu 28. Cho đồ thị có hướng $G = (V,E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1,2,3,4,5,6\}$ và tập cung $E = (\{1,6\}, \{2,1\}, \{2,5\}, \{2,6\}, \{3,1\}, \{3,2\}, \{5,4\}, \{5,6\}, \{6,4\})$. Thứ tự các đỉnh trong sắp xếp TOPO trên G là thứ tự nào sau đây?

- ☒ 3, 2, 1, 5, 6, 4
- ☐ 1, 2, 3, 4, 5, 6
- ☐ 6, 5, 4, 3, 2, 1
- ☐ 3, 1, 6, 4, 2, 5

Câu 29. Có bao nhiêu xâu nhị phân độ dài 5 sao cho bit đầu và bit cuối bằng nhau?

- ☒ 16
- ☐ 32
- ☐ 12
- ☐ 10

2.2^43

Câu 30. Cho đồ thị vô hướng $G=(V,E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ và tập cạnh $E = \{(1,2), (1,3), (1,6), (2,3), (2,5), (2,6), (4,5), (4,6), (5,6)\}$. Thực hiện phép duyệt đồ thị G theo chiều rộng (khi xét các đỉnh thì xét theo thứ tự từ điển). Hỏi độ dài đường đi (tính theo số cạnh) từ đỉnh 6 đến đỉnh 3 là bao nhiêu?

☒ 2 Duyệt theo đường đi, ko phải thứ tự

☐ 3

☐ 4

Câu 31. Cho mạng $G = (V,E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1,2,3,4,5,6\}$ và tập cung $E = \{(1,6), (2,1), (2,5), (2,6), (3,1), (3,2), (5,4), (5,6), (6,4)\}$. Khả năng thông qua trên các cung được cho như sau: $c(1,6) = 6, c(2,1) = 5, c(2,5) = 2, c(2,6) = 4, c(3,1) = 9, c(3,2) = 7, c(5,4) = 8, c(5,6) = 6, c(6,4) = 8$. Hỏi luồng cực đại trên G có giá trị bằng bao nhiêu?

☐ 9

☒ 10

Câu 32. Hỏi có bao nhiêu bộ có thứ tự (A, B) sao cho:

- A, B là 2 tập con của $\{1, 2, 3, 4\}$
- Số phần tử của A hợp với B là 4
- Số phần tử của A giao B là 1

☒ 32

☐ 16

☐ 30

☐ 62

Câu 33. Hỏi có bao nhiêu cách phân tích 10 thành tổng của các số nguyên dương ?

☐ 30

☒ 42 Đếm số cách phân tích n thành tổng $X_1 + X_2 + \dots + X_k$ với $1 \leq X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_k$. Xây dựng công thức truy hồi $F(q, n)$ là số cách phân tích n thành tổng các số nguyên dương $\geq q$. Số cần đếm là $F(1, 10)$. Công thức truy hồi cho $F(q, n) = 1 + F(q, n-q) + F(q+1, n-q-1) + F(q+2, n-q-2) + \dots$ (chú ý: $F(q, n) = 1$, nếu $q = n, F(q, n) = 0$ nếu $n < q$)

☐ 47

☐ 52

Câu 34. Hỏi có tồn tại đồ thị phẳng liên thông trong đó có 6 đỉnh và 14 cạnh hay không?

☐ Có

Đồ thị phẳng: $m \leq 3n - 6$

☒ Không

Câu 35. Đồ thị $K_{3,5}$ có số cạnh là bao nhiêu?

☐ 3

Số cạnh: $m \cdot n$

☐ 5

Số đỉnh: $m + n$

☐ 8

☒ 15

☐ Không có câu trả lời nào đúng

Câu 41. Cho đồ thị vô hướng G. Kết luận "duyet theo chiều rộng từ đỉnh s cho phép tìm được đường đi ngắn nhất theo số cạnh từ s đến tất cả các đỉnh thuộc cùng phần liên thông với s" là đúng hay sai?

- ☐ SAI
☒ ĐÚNG

Câu 42. Cho đồ thị có hướng $G=(V,E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1,2,3,4,5,6\}$ và tập cung $E = \{(2,1),(2,5),(2,6),(3,1),(3,2),(5,4),(5,6),(6,1),(6,4)\}$. Trọng số các cung được cho sau đây: $w(2,1) = 5, w(2,5) = 1, w(2,6) = 4, w(3,1) = 1, w(3,2) = 2, w(5,4) = 8, w(5,6) = 1, w(6,1) = 1, w(6,4) = 3$. Hỏi đường đi ngắn nhất từ đỉnh 3 đến đỉnh 4 có độ dài bằng bao nhiêu?

- ☐ 5
☐ 6
☒ 7
☐ 8

Câu 43. Một sinh viên có thể chọn đồ án tốt nghiệp trên máy tính từ một trong 3 danh sách tương ứng có 100, 200, và 300 đề tài. Hỏi một sinh viên có bao nhiêu cách chọn đề tài?

- ☒ 600
☐ 100
☐ 200
☐ 6000000

Câu 44. Có bao nhiêu số tự nhiên từ 1 đến 100 hoặc chia hết cho 2 hoặc chia hết cho 3 ?

- ☐ 50
☒ 67
☐ 48
☐ 35
- Số các số chia hết cho 2
+ Số các số chia hết cho 3
- Số các số chia hết cho 6

Câu 45. Trên bảng viết các số tự nhiên liên tiếp từ 1 đến 2018. Mỗi bước có thể chọn 2 số a và b, sau đó xóa 2 số này đi và viết lên bảng số a+b hoặc a-b hoặc b-a. Hỏi sau 2017 bước, số còn lại trên bảng có thể là số 2018 hay không?

- ☐ Có
☒ Không
- tu 1 den 2018 co 1009 so le => tong hieu khong the ra so chan duoc

Câu 46. G là một đồ thị phẳng (planar graph) và liên thông có 7 đỉnh và 12 cạnh, Hỏi đồ thị đó chia mặt phẳng thành mấy vùng?

- ☐ 5
☐ 6
☒ 7
☐ 8
☐ Tất cả các câu trả lời đều sai

Chia mặt phẳng thành: m-n+2 vùng

Câu 54. Đồ thị vô hướng có 10 đỉnh, bậc của mỗi đỉnh lớn hơn hoặc bằng 5. Hỏi phát biểu "G luôn là đồ thị liên thông" là đúng hay sai?

Đồ thị liên thông: Bậc > =2

- ☒ Đúng
☐ Sai

Câu 55. Cho một xâu nhị phân, khái niệm **vết** được định nghĩa là xâu con liên tiếp các bit 1 có độ dài dài nhất có thể của xâu đã cho (và được ngăn cách bởi dãy liên tiếp các bit 0). Ví dụ: xâu 1111001101110 có các **vết** như sau: 11111, 11, và 111

Hỏi có bao nhiêu xâu nhị phân độ dài 10 thỏa mãn điều kiện:

- Độ dài các **vết** của xâu là lớn hơn hoặc bằng 2 và nhỏ hơn hoặc bằng 6
- Giữa các **vết** của xâu đã cho chỉ có đúng 1 bit 0

- ☐ 19
☐ 25
☒ 31
☐ 40

Goi $a0[i]$, $a1[i]$ lần lượt là dãy thỏa mãn kết thức bằng 0 và 1, khi đó $a0[i] = a1[i-1]$, $a1[i] = a0[i-2] + a0[i-3] + a0[i-4] + a0[i-5] + a0[i-6]$. Kết quả là $a0[10] + a1[10]$

Câu 56. Cho đồ thị vô hướng $G=(V,E)$, trong đó tập đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ và tập cạnh $E = \{(1,2), (1,3), (1,4), (1,10), (2,3), (2,6), (2,10), (3,4), (3,5), (3,6), (4,5), (5,6), (5,7), (5,9), (6,7), (6,8), (7,8), (7,9), (8,10)\}$. Hỏi đồ thị G có thể đỉnh hướng được gán mỗi cạnh của đồ thị một hướng để biến thành đồ thị có hướng liên thông mạnh) hay không?

Đồ thị liên thông mạnh là tồn tại duy nhất 1 đường đi đi qua các đỉnh đúng 1 lần và kết thúc bởi điểm bắt đầu là đồ thị có hướng

- ☒ Có
☐ Không

Câu 57. Một đơn đồ thị vô hướng có 10 đỉnh thì cần ít nhất bao nhiêu cạnh để chắc chắn nó chứa chu trình?

- ☐ 8
☐ 9
☒ 10
☐ 11
☐ 12

Tất cả các phương án trả lời đều sai

đỉnh = cạnh

Tất cả các phương án trả lời đều sai

Câu 58. Chứng minh rằng một cây khung bất kỳ của đồ thị vô hướng liên thông G luôn chứa ít nhất 1 cạnh vượt của một lát cắt (cut) bất kỳ của G.

Câu 59. Có bao nhiêu hoán vị của 1, 2, 3, 4, 5 sao cho i không đứng ở vị trí thứ i trong hoán vị (mọi i = 1, 2, 3, 4, 5)

Áp dụng công thức truy hồi $D(n) = (n-1) \times (D(n-1) + D(n-2))$

- ☐ 120
☒ 44
☐ 34
☐ 52
☐ 66

Tất cả các phương án trả lời đều sai.

Câu 60. Có 4 loại đồ vật 1, 2, 3, 4 với trọng lượng tương ứng là 5, 3, 2, 4 và giá trị tương ứng là 10, 5, 3, 6. Cần tính toán xem với mỗi loại đồ vật chọn ra một số lượng là bao nhiêu để xếp vào một cái túi sao cho tổng các đồ vật nhỏ hơn hoặc bằng 14 và tổng giá trị là lớn nhất. Hỏi tổng giá trị lớn nhất đó là bao nhiêu?

- ☐ 23 $5X + 3Y + 2Z + 4Q \leq 14, 10X + 5Y + 3Z + 6Q \max$. Khi đó $GT/TL \max = 10/5 = 2 > 5/3 > 3/2 = 6/4$ vậy lấy $\max X = 2$ và $Q = 1$ khi đó $TL = 14 \max = 10 \cdot 2 + 6 = 26$

☐ 24

☐ 25

☒ 26

Câu 61. Ký hiệu $D(15)$ là số hoán vị của 1, 2, ..., 15 trong đó i không đứng ở vị trí thứ i trong hoán vị (mọi $i = 1, 2, \dots, 15$). Hãy cho biết kết luận nào sau đây là đúng?

☒ $D(15)$ là số chẵn Áp dụng công thức truy hồi $D(n) = (n-1) \times D(n-1) + D(n-2)!!$

☐ $D(15)$ là số lẻ

Câu 62. 10 số 1, 2, ..., 10 được xếp trên đường thẳng theo thứ tự từ trái qua phải. Hỏi có bao nhiêu cách chọn ra 4 phần tử sao cho không có 2 phần tử nào đứng cạnh nhau cùng được chọn.

☐ 20

☐ 37

☐ 42

☒ 35

☐ 50

☐ Tất cả các phương án trả lời đều sai.

Để không có 2 phần tử cạnh nhau được chọn thì $1 \leq x_1 < x_2 - 1 < x_3 - 2 < x_4 - 3 \leq 10 - 3 = 7$. Đặt $y_1 = x_1, y_2 = x_2 - 1, y_3 = x_3 - 2, y_4 = x_4 - 3$. Lúc này $1 \leq y_1 < y_2 < y_3 < y_4 \leq 7 \Rightarrow$ có $7C_4 = 35$ cách. Ta có công thức tổng quát cho bài toán là $(n-k+1)C(k)$ với $k \leq (n+1)/2$

Câu 63. Có bao nhiêu cách chọn ra 4 phần tử từ 10 phần tử nằm trên 1 vòng tròn sao cho không có 2 phần tử nào đứng cạnh nhau cùng được chọn.

☐ 20

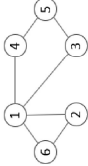
☐ 22

☒ 25

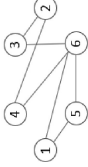
☐ 31

☐ 39

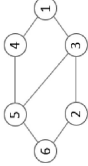
Câu 64. Cho 4 đồ thị G_1, G_2, G_3, G_4 dưới đây. Hỏi trong 4 đồ thị đó thì có bao nhiêu cặp đồ thị đẳng cấu với nhau?



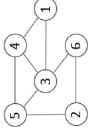
G1



G2



G3



G4

Đẳng cấu: Có vai trò các đỉnh như nhau

☐ 0

☒ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

Câu 65. Cho đồ thị vô hướng trong số trên cạnh $G = (V, E)$ trong đó $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ và $E = \{(1, 2), (1, 3), (1, 6), (2, 3), (2, 5), (2, 6), (4, 5), (4, 6), (5, 6)\}$. Trọng số trên cạnh $w(1, 2) = 1, w(1, 3) = 1, w(1, 6) = 4, w(2, 3) = 1, w(2, 5) = 2, w(2, 6) = 2, w(4, 5) = 3, w(4, 6) = 5, w(5, 6) = 2$. Hỏi có tồn tại cây khung nhỏ nhất của G không chứa đồng thời 3 cạnh $(1, 2), (2, 3)$ và $(1, 3)$ hay không?

☐ Có

☒ KHÔNG

Câu 66. Cho đồ thị vô hướng $G = (V, E)$ trong đó $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ và E là tập cạnh có trọng số bao gồm các bộ có dạng (u, v, w) trong đó w là trọng số cạnh (u, v) và E là tập như sau: $\{(1, 2, 1), (1, 3, 5), (1, 4, 4), (1, 9, 1), (2, 3, 7), (2, 5, 7), (2, 9, 1), (3, 4, 5), (3, 5, 8), (5, 7, 10), (6, 8, 2), (6, 7, 3), (7, 8, 2)\}$. Hỏi các phát biểu sau, phát biểu nào đúng?

☒ Mọi cây khung của G đều chứa cạnh $(5, 7)$

☐ Tồn tại ít nhất một cây khung nhỏ nhất của G không chứa cạnh $(5, 7)$

Câu 67. Cho đồ thị vô hướng $G = (V, E)$ trong đó $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ và E là tập cạnh có trọng số bao gồm các bộ có dạng (u, v, w) trong đó w là trọng số cạnh (u, v) và E là tập như sau: $\{(1, 2, 1), (1, 3, 5), (1, 4, 4), (1, 9, 1), (2, 3, 7), (2, 5, 7), (2, 9, 1), (3, 4, 5), (3, 5, 8), (3, 6, 6), (3, 7, 9), (4, 6, 4), (5, 7, 10), (6, 8, 2), (6, 7, 3), (7, 8, 2)\}$. Hỏi cây khung nhỏ nhất có trọng số bằng bao nhiêu?

☐ Tất cả các phương án đều sai

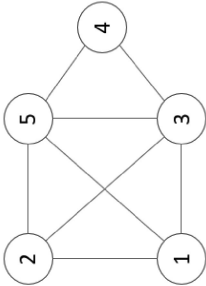
☒ 26

Câu 68. Có bao nhiêu hoán vị của $1, 2, \dots, 7$ trong đó:

- 1 đứng trước 4,
- 1 đứng trước 5, và
- 4 đứng trước 6

☒ 630

Câu 69. Hỏi đồ thị sau đây có tất cả bao nhiêu cây khung khác nhau (hai cây khung được gọi là khác nhau nếu tập cạnh của chúng là khác nhau)



☐ Tất cả các phương án đều sai

☒ 40

Câu 70. Cho đồ thị $G = (V, E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ và E là tập cung (ký hiệu $w(u, v)$ là trọng số của cung (u, v)) được cho như sau: $w(1, 2) = 3, w(1, 6) = 5, w(2, 3) = -2, w(2, 4) = 4, w(3, 4) = -1, w(3, 5) = 8, w(4, 5) = 20, w(4, 6) = 8, w(6, 2) = -4, w(6, 3) = 3$. Hãy cho biết độ dài đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 đến đỉnh 5 bằng bao nhiêu?

☒ 7 Thuật toán Dijkstra có thể giải quyết bài toán tìm đường đi ngắn nhất trên đồ thị vô hướng lẫn có hướng miễn là trọng số không âm.

Ý tưởng cơ bản của thuật toán như sau:

Bước 1: Từ đỉnh gốc, khởi tạo khoảng cách tới chính nó là 0, khởi tạo khoảng cách nhỏ nhất ban đầu tới các đỉnh khác là $+\infty$. Ta được danh sách các khoảng cách tới các đỉnh.

Bước 2: Chọn đỉnh a có khoảng cách nhỏ nhất trong danh sách này và ghi nhận. Các lần sau sẽ không xét tới đỉnh này nữa.

Bước 3: Lần lượt xét các đỉnh kề b của đỉnh a . Nếu khoảng cách từ đỉnh gốc tới đỉnh b nhỏ hơn khoảng cách hiện tại đang được ghi nhận thì cập nhật giá trị và đỉnh kề a vào khoảng cách hiện tại của b .

Bước 4: Sau khi xét tất cả đỉnh kề b của đỉnh a . Lúc này ta được danh sách khoảng cách tới các đỉnh đã được cập nhật. Quay lại Bước 2 với danh sách này. Thuật toán kết thúc khi chọn được khoảng cách nhỏ nhất từ tất cả các đỉnh.

☒ 630

Câu 71. Cho đồ thị có hướng trọng số $G = (V,E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ và E là tập cung (ký hiệu $w(u,v)$ là trọng số của cung (u,v)) được cho như sau: $w(6, 1) = -5, w(1, 2) = 3, w(1, 7) = 5, w(2, 3) = -2, w(2, 4) = 4, w(3, 4) = -1, w(3, 5) = 8, w(4, 5) = 2, w(4, 7) = 8, w(5, 6) = 4, w(7, 2) = -4, w(7, 3) = 3$. Hỏi độ dài đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 đến đỉnh 5 bằng bao nhiêu?

Dùng bellman-ford

Câu 72. Cho một mạng $G = (V,E)$ trong đó $V = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ là tập đỉnh và tập cung E với khả năng thông qua được cho như sau: $c(1, 2) = 7, c(1, 3) = 6, c(1, 8) = 2, c(2, 3) = 5, c(2, 5) = 2, c(3, 6) = 9, c(3, 7) = 8, c(3, 8) = 4, c(5, 4) = 8, c(6, 4) = 2, c(7, 5) = 1, c(7, 6) = 4, c(8, 6) = 3, c(8, 4) = 5$. Hỏi lát cắt $\{(1, 2, 3), (4, 5, 6, 7, 8)\}$ có khả năng thông qua là bao nhiêu?

☐ 20

☐ 18

☐ Tất cả các đáp án đều sai

☐ 28

☒ 25

Câu 73. Cho G là một cây có n đỉnh và m cạnh. Hỏi phát biểu nào sau đây không đúng?

☐ m lớn hơn hoặc bằng n

☐ Khi thêm một cạnh bất kỳ nối 2 đỉnh của G thì ta thu được đồ thị mới chứa chu trình

☐ Giữa 2 đỉnh u và v bất kỳ trên G , có đúng 1 đường đi từ u đến v .

☐ $m = n - 1$

☐ Trên G tồn tại ít nhất 2 đỉnh có bậc bằng 1

☒ Tất cả các phát biểu đều đúng

45/70

Câu 74. Cho một mạng $G = (V,E)$ trong đó $V = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ là tập đỉnh và tập cung E với khả năng thông qua được cho như sau: $c(1, 2) = 7, c(1, 3) = 6, c(1, 8) = 2, c(2, 3) = 5, c(2, 5) = 2, c(3, 6) = 9, c(3, 7) = 8, c(3, 8) = 4, c(5, 4) = 8, c(6, 4) = 2, c(7, 5) = 1, c(7, 6) = 4, c(8, 6) = 3, c(8, 4) = 5$. Hỏi luồng cực đại trên mạng có giá trị bằng bao nhiêu?

☒ 10

☐ 11

☐ 13

☐ 12

☐ 15

Câu 75. Cho tập $N = \{1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 11\}$. Hỏi có tất cả bao nhiêu cách chọn ra 4 phần tử từ N có tổng là số chẵn ?

☐ 31

☐ 32

☒ 35

Câu 76. Cho G là đơn đồ thị vô hướng có n đỉnh và m cạnh. Phát biểu nào sau đây đúng ?

☒ Nếu m lớn hơn hoặc bằng n thì G luôn chứa chu trình

☐ m nhỏ hơn n thì G luôn chứa chu trình

☐ m lớn hơn n thì đồ thị G là liên thông

☐ m nhỏ hơn n thì G không chứa chu trình

☐ Tất cả các phát biểu đều sai

Câu 77. Cho G là đơn đồ thị vô hướng có n đỉnh và m cạnh. Phát biểu nào sau đây không đúng?

- ☒ G liên thông thì m là số chẵn
- ☐ **G là liên thông thì m lớn hơn hoặc bằng n-1**
- ☐ **Bậc mỗi đỉnh của G lớn hơn hoặc bằng 2 thì G luôn chứa chu trình**
- ☐ Tất cả các phát biểu đều đúng

Câu 78. Cho G là cây có n đỉnh và m cạnh. Phát biểu nào sau đây là đúng ?

- ☒ $m = n - 1$
- ☐ $m < n-1$

Câu 79. Có tất cả bao nhiêu hoán vị của 1, 2, ..., 5 trong đó 1 đứng trước 4 và 1 đứng trước 5?

- ☒ 40

Câu 80. Phát biểu "Tổng luồng đi ra khỏi đỉnh phát bằng tổng luồng đi vào đỉnh thu" trên một mạng là đúng hay sai?

- ☒ ĐÚNG
- ☐ SAI

Câu 81. Phát biểu "Luồng trên mỗi cung luôn trong một mạng phát bằng khả năng thông qua của cung đó" là đúng hay sai?

- ☒ SAI
- ☐ ĐÚNG

Câu 82. Hoán vị tiếp theo của hoán vị 5, 9, 4, 8, 7, 6, 3, 2, 1 trong thứ tự từ điển là hoán vị nào?

- ☒ 5, 9, 6, 1, 2, 3, 4, 7, 8

Câu 83. Có bao nhiêu hoán vị của 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 sao cho không có 2 số chẵn nào đứng cạnh nhau?

- ☐ Tất cả các phương án đều sai
- ☒ 43200

Câu 84. Cho $X = \{a, b, c, d, e, f\}$. Có bao nhiêu bộ có thứ tự (A, B) sao cho A là tập con của B và B là tập con của X?

- ☒ 729
- ☐ 710
- ☐ 660
- ☐ 835

Câu 85. Hỏi phương trình $X1 + X2 + X3 + X4 = 11$ có bao nhiêu nghiệm nguyên dương thỏa mãn $X1 \geq 3$?

☒ 56

Câu 86. 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 $E = \{(1,2), (1,3), (1,6), (2,3), (2,5), (2,6), (4,5), (4,6), (5,7), (5,8), (7,8), (7,9)\}$. Thực hiện phép duyệt đồ thị G theo chiều rộng bắt đầu từ đỉnh 2 (khi xét các đỉnh thì xét theo thứ tự từ điển). Hỏi thứ tự các đỉnh được thăm là thứ tự nào dưới đây?

☒ Đúng

☐ Sai

☒ 2, 1, 3, 5, 6, 4, 7, 8, 9

☐ 2, 1, 3, 6, 4, 5, 7, 8, 9

☐ 2, 3, 1, 5, 6, 4, 7, 9, 8

Câu 88. Hỏi phát biểu "Mọi đơn đồ thị vô hướng liên thông chứa ít nhất 3 đỉnh mà bậc của mỗi đỉnh lớn hơn hoặc bằng 2" đều chứa chu trình cơ bản (không lặp lại cạnh mỗi cạnh xuất hiện nhiều nhất 1 lần) là đúng hay sai?

☒ ĐÚNG

☐ SAI

Câu 90. Cho G là đồ thị phẳng, liên thông, số đỉnh lớn hơn hoặc bằng 3. Ký hiệu f là số phần mặt phẳng được chia ra khi G biểu diễn phẳng trên mặt phẳng và m là số cạnh của G. Hỏi phát biểu "3f lớn hơn hoặc bằng 2m" là đúng hay sai?

☒ Đúng

☐ Sai

Câu 91. Đồ thị hai phía đầy đủ $K_{3,3}$ có phải là đồ thị phẳng không?

☒ Không

☐ Có

Câu 92. Đồ thị đầy đủ K_5 có phải là đồ thị phẳng hay không?

☒ Không

☐ Có

Câu 93. Cho G là một đồ thị phẳng liên thông. Hỏi phát biểu "G luôn chứa 1 đỉnh mà bậc nhỏ hơn hoặc bằng 5" là đúng hay sai?

☒ Đúng

Câu 96. Cho đồ thị vô hướng với trọng số trên cạnh $G = (V,E)$ trong đó $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ là tập các đỉnh và tập các cạnh có trọng số được cho sau đây:

$w(1, 2) = 1, w(1, 6) = 9, w(2, 3) = 6, w(2, 4) = 20, w(2, 6) = 2, w(3, 4) = 1, w(3, 5) = 8, w(3, 6) = 2, w(4, 5) = 1, w(4, 7) = 6, w(5, 6) = 10, w(5, 7) = 3$. Thực hiện thuật toán PRIM xây dựng cây khung nhỏ nhất T của G. Ban đầu, T chỉ chứa đỉnh được lựa chọn là đỉnh 1; mỗi bước sẽ chọn một đỉnh v và cạnh (v,u) để bổ sung vào T (u là một đỉnh trong T).

Hỏi sau mỗi bước lặp, tập cạnh của T có thể là trường hợp nào dưới đây?

☒

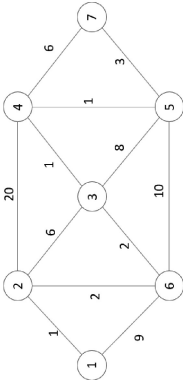
(1,2), (2,6), (3, 4), (3, 6)

Câu 97. Chọn đồ thị vô hướng trong số $G = (V, E)$ với $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ và các cạnh với trọng số như sau: $w(1, 2) = 1$, $w(2, 3) = 5$, $w(2, 4) = 6$, $w(2, 5) = 1$, $w(3, 4) = 7$, $w(3, 6) = 2$, $w(3, 7) = 2$, $w(4, 5) = 5$, $w(4, 6) = 4$, $w(5, 6) = 5$, $w(6, 7) = 2$. Thực hiện thuật toán Dijkstra tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 đến tất cả các đỉnh còn lại. Giả sử, ở bước lập hiện tại, thuật toán đã tìm được đường đi ngắn nhất từ 1 đến 2 và 5 (hay nói cách khác tập đỉnh có nhãn cố định là $\{1, 2, 5\}$). Ở bước lập tiếp theo, thuật toán Dijkstra chọn được đỉnh u để đưa vào tập các đỉnh có nhãn cố định (đã tìm được đường đi ngắn nhất) khi đó đường đi ngắn nhất từ 1 đến đỉnh u đó có giá trị bằng bao nhiêu?

☒ 6

Câu 98. Cho đồ thị vô hướng với trọng số trên cạnh $G = (V, E)$ trong đó $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ là tập các đỉnh và tập các cạnh có trọng số được cho sau đây:

$w(1, 2) = 1$, $w(1, 6) = 9$, $w(2, 3) = 6$, $w(2, 4) = 20$, $w(2, 6) = 2$, $w(3, 4) = 1$, $w(3, 5) = 8$, $w(3, 6) = 2$, $w(4, 5) = 1$, $w(4, 7) = 6$, $w(5, 6) = 10$, $w(5, 7) = 3$. Thực hiện thuật toán Dijkstra tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 đến tất cả các đỉnh còn lại. Tại mỗi bước lập, thuật toán Dijkstra duy trì tập F các đỉnh có nhãn cố định (đỉnh đã tìm được đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 đến nó). Hỏi tập F có thể là tập các đỉnh nào sau đây?



☒ 1, 2, 6, 3

☐ 1, 2, 4, 3

☐ 1, 2, 5, 6

Câu 100. Cho đồ thị có hướng $G = (V, E)$ với trọng số $c(e)$ trên các cung e được cho như sau:

$c(1, 3) = 10$, $c(1, 5) = 8$, $c(2, 7) = 10$, $c(3, 5) = 20$, $c(3, 6) = 7$, $c(3, 7) = 5$, $c(4, 2) = 13$, $c(4, 6) = 6$, $c(4, 7) = 3$, $c(5, 4) = 9$, $c(5, 7) = 8$, $c(6, 2) = 12$, $c(7, 6) = 4$.

Cho hàm f định nghĩa trên các cung như sau:

$f(1, 3) = 8$, $f(1, 5) = 8$, $f(2, 7) = 6$, $f(3, 5) = 1$, $f(3, 6) = 7$, $f(3, 7) = 0$, $f(4, 2) = 8$, $f(4, 6) = 0$, $f(4, 7) = 0$, $f(5, 4) = 8$, $f(5, 7) = 1$, $f(6, 2) = 8$, $f(7, 6) = 1$.

Hỏi phát biểu nào sau đây là đúng?

☒ G không phải là 1 mạng (network) trong bài toán luồng cực đại trên mạng

☐ G là một mạng trong bài toán luồng cực đại trên mạng

☐ G là một mạng và f là một luồng trên mạng G

☐ G là một mạng và f là một luồng cực đại trên G

☐ Tất cả các phát biểu đều sai

Câu 101. Cho đồ thị có hướng $G = (V, E)$ với trong số $c(e)$ trên các cung e được cho như sau:

$c(1,3) = 10, c(1,5) = 8, c(3,5) = 20, c(3,6) = 7, c(3,7) = 5, c(4,2) = 13, c(4,6) = 6, c(4,7) = 3, c(5,4) = 9, c(5,7) = 8, c(6,2) = 12, c(7,6) = 4.$

Cho hàm f định nghĩa trên các cung như sau:

$f(1,3) = 8, f(1,5) = 8, f(3,5) = 1, f(3,6) = 7, f(3,7) = 0, f(4,2) = 8, f(4,6) = 0, f(4,7) = 0, f(5,4) = 7, f(5,7) = 1, f(6,2) = 8, f(7,6) = 1.$

Hỏi phát biểu nào sau đây là đúng?

- ☒ G là một mạng và f không phải là một luồng trên mạng G
- ☐ G là một mạng và f là một luồng trên mạng G
- ☐ G là một mạng và f là luồng cực đại trên G
- ☐ G không phải là một mạng (network) trong bài toán luồng cực đại trên mạng
- ☐ Tất cả các phát biểu đều sai

Câu 102. Cho đồ thị có hướng $G = (V, E)$ với trong số $c(e)$ trên các cung e được cho như sau:

$c(1,3) = 10, c(1,5) = 8, c(3,5) = 20, c(3,6) = 7, c(3,7) = 5, c(4,2) = 13, c(4,6) = 6, c(4,7) = 3, c(5,4) = 9, c(5,7) = 8, c(6,2) = 12, c(7,6) = 4.$

Cho hàm f định nghĩa trên các cung như sau:

$f(1,3) = 8, f(1,5) = 8, f(3,5) = 1, f(3,6) = 7, f(3,7) = 0, f(4,2) = 8, f(4,6) = 0, f(4,7) = 0, f(5,4) = 8, f(5,7) = 1, f(6,2) = 8, f(7,6) = 1.$

Hỏi phát biểu nào sau đây là đúng?

- ☒ G là một mạng và f là một luồng trên G
- ☐ G là một mạng và f không phải là một luồng trên G
- ☐ Tất cả các đáp án đều sai
- ☐ G là một mạng và f là luồng cực đại trên G

Câu 103. Có tất cả bao nhiêu hoán vị của $1, 2, \dots, 5$ trong đó 1 đứng trước 5?

- ☐ 45
- ☒ 60
- ☐ 50

Câu 104. Cho đồ thị có hướng và không có chu trình (DAG) $G = (V, E)$ trong đó tập đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ và tập cung có trọng số như sau: $w(1,3) = 15$, $w(1,4) = 2$, $w(1,6) = 1$, $w(3,5) = 1$, $w(4,2) = 1$, $w(4,3) = 4$, $w(4,5) = 3$, $w(5,2) = 2$, $w(6,2) = 7$, $w(6,4) = 8$.

Áp dụng thuật toán tìm đường đi ngắn nhất dựa trên sắp xếp TOPO trên đồ thị có hướng không chu trình từ 1 đến tất cả các đỉnh còn lại trên G . Ký hiệu $d[v]$ là cận trên độ dài đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 đến đỉnh v . Mỗi bước lặp, ta xét 1 đỉnh u trên danh sách TOPO (theo thứ tự từ trái qua phải) và thực hiện cập nhật lại cận trên $d[x]$ của đỉnh x (là 1 đỉnh kề với u , có cung (u,x)) theo nguyên tắc:

if $d[x] > d[u] + w(u,x)$ **then** $d[x] = d[u] + w(u,x)$

Hỏi trạng thái của d sau mỗi bước lặp có thể là trường hợp nào dưới đây:

- ☒ $d[1] = 0, d[2] = 3, d[3] = 6, d[4] = 2, d[5] = 5, d[6] = 1$
- ☐ $d[1] = 0, d[2] = 7, d[3] = 6, d[4] = 2, d[5] = 5, d[6] = 1$
- ☐ $d[1] = 0, d[2] = 3, d[3] = 15, d[4] = 2, d[5] = 5, d[6] = 1$
- ☐ $d[1] = 0, d[2] = 3, d[3] = 6, d[4] = 2, d[5] = 8, d[6] = 1$
- ☐ $d[1] = 0, d[2] = 7, d[3] = 2, d[4] = 2, d[5] = 5, d[6] = 1$
- ☐ $d[1] = 0, d[2] = 7, d[3] = 6, d[4] = 3, d[5] = 8, d[6] = 1$
- ☐ Tất cả các phương án đều sai