

Examination on Jan 7th, 2019

Course: Discrete structures for Computer Science

Duration: 90 minutes

Exam Code: **1914**

Closed book.

Head of Department/Faculty:

Choose the best answer for each multiple-choice question.

Question 1. Độ phức tạp tính toán của thuật toán Kruskal's Minimum Spanning Tree? (E: cạnh, V: đỉnh)

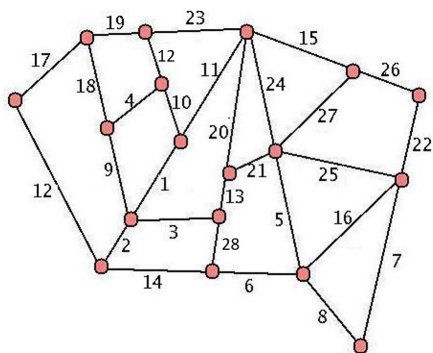
☒ (A) Cả 2 câu C, D đều đúng

☐ (B) Cả 2 câu C, D đều sai

☐ (C) $O(E \log E)$

☐ (D) $O(E \log V)$

Câu hỏi 2-3, sử dụng đồ thị G_4 sau.



Question 2. Có bao nhiêu cây khung nhỏ nhất được tìm ra bởi thuật toán Prim cho đồ thị trên?

☒ (A) 1

☐ (B) 3

☐ (C) 5

☐ (D) 7

Question 3. Tổng trọng số của cây khung nhỏ nhất là

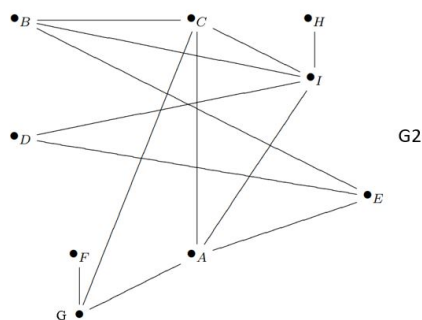
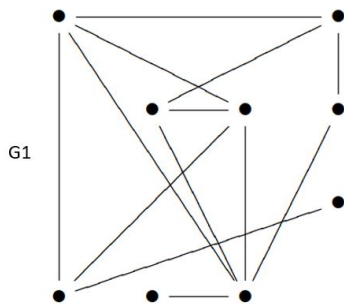
☒ (A) 158

☐ (B) 160

☐ (C) 161

☐ (D) 155

Trong các câu hỏi 4-11, chúng ta xem xét đồ thị G_1 và G_2 như sau:



Question 4. Đồ thị G_2 có đẳng cấu (isomorphic) với đồ thị G_1 hay không?

☐ (A) Không

☒ (B) Có

Question 5. Ma trận kề của G_1 là?

(A)
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

(B)
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

(C) Cả 2 câu trên đều sai. (D) Cả 2 câu trên đều đúng.

Question 6. Số màu tối thiểu (chromatic number) của đồ thị G_1 ?

(A) 2 (B) 4 (C) 3 (D) 5

Question 7. G_1 có phải đồ thị phân đôi (bipartite)?

(A) Có (B) Không

Question 8. Đồ thị G_1 có phải là đồ thị phẳng?

(A) Không (B) Có

Question 9. Đồ thị G_1 có bao nhiêu cầu (bridges)?

(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

Question 10. Tìm giá trị $\kappa(G_1), \lambda(G_1)$?

(A) $\lambda(G_1) = 3, \kappa(G_1) = 3$
 (B) $\lambda(G_1) = 2, \kappa(G_1) = 3$
 (C) $\lambda(G_1) = 1, \kappa(G_1) = 2$
 (D) Tất cả các đáp án trên đều sai.

Question 11. Khẳng định nào sau đây là đúng với G_1 ?

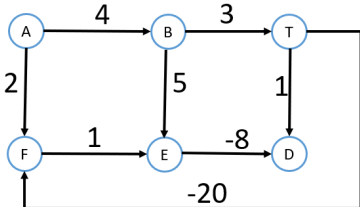
(A) Đỉnh cắt (cut vertex) của G_1 là G, I, H
 (B) Cạnh cắt (cut edge) của G_1 is $\{H, I\}\{C, A\}$
 (C) Cạnh cắt (cut edge) của G_1 is $\{H, I\}\{F, G\}$
 (D) Đỉnh cắt (cut vertex) của G_1 là G, E

Question 12. Một người phóng phi tiêu, xác suất đạt 10 điểm là 0.2. Hỏi người đó phải phóng ít nhất bao nhiêu lượt để xác suất đạt ít nhất một điểm 10 lớn hơn hay bằng 0.98.

(A) 18 (B) 20 (C) 22 (D) 24

Câu hỏi 13–14, xem xét đồ thị dưới đây G_8 để tìm đường đi ngắn nhất từ A tới các đỉnh khác với thuật toán **Bellman-Ford**.

Giả sử rằng các cột trong bảng xét duyệt (tracing) thuật toán được xếp thứ tự từ trái qua phải, theo thứ tự alphabet (i.e., $A \rightarrow B \rightarrow \dots$). Bước khởi tạo được đánh dấu là bước số 0.



Question 13. Đường đi ngắn nhất từ A tới D là:

(A) $A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow D$; total weight = 1
 (B) Có đường đi từ A to D với giá trị là 5
 (C) Bài toán có chu trình âm
 (D) Không câu nào bên trên là đúng

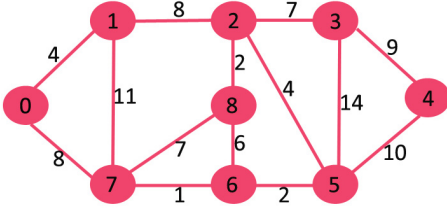
Question 14. Kết quả tại bước thứ 5 theo thứ tự là?

- (A) 0; 4; 7; ∞ ; 3; 2 (B) 0; 4; 7; -5; 3; -13
(C) 0; 4; 7; -20; -12; -13 (D) Tất cả đáp án trên đều sai

Question 15. Khẳng định nào sau đây là đúng

- (A) G là một đồ thị phân đôi thì mọi chu trình (nếu có) trong G đều có số lẻ cạnh
(B) G là một đồ thị phân đôi thì mọi chu trình (nếu có) trong G đều có số chẵn cạnh
(C) G là một đồ thị phân đôi thì có ít nhất 1 chu trình bậc lẻ
(D) G là một đồ thị phân đôi thì có ít nhất 1 chu trình bậc chẵn

Trong cây hỏi 16–17, chúng ta sử dụng đồ thị sau



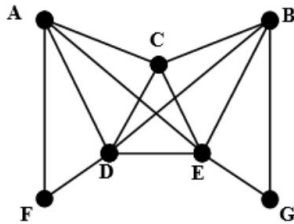
Question 16. Tìm cây khung nhỏ nhất của đồ thị này (W: tổng trọng số, V: tập hợp các cạnh thuộc cây khung)

- (A) $W = 37$, $V = \{(0, 1), (0, 7), (7, 6), (5, 6), (2, 8), (2, 5), (2, 3), (3, 4)\}$
(B) $W = 32$, $V = \{(0, 1), (0, 7), (6, 7), (2, 6), (3, 4), (2, 5), (2, 3), (4, 5)\}$
(C) $W = 40$, $V = \{(0, 1), (1, 7), (6, 7), (2, 6), (3, 4), (2, 5), (2, 3), (4, 5)\}$
(D) Tất cả đáp án trên đều sai

Question 17. Tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 0 (source) tới tất cả các đỉnh còn lại (ví dụ, $(0, 1) : 4$ - từ 0 tới 1 có đường đi ngắn nhất là 4)

- (A) $(0, 1) : 4 // (0, 2) : 12 // (0, 3) : 19 // (0, 4) : 21 // (0, 5) : 11 // (0, 6) : 9 // (0, 7) : 8 // (0, 8) : 14$
(B) $(0, 1) : 4 // (0, 2) : 12 // (0, 3) : 17 // (0, 4) : 19 // (0, 5) : 11 // (0, 6) : 9 // (0, 7) : 8 // (0, 8) : 14$
(C) $(0, 1) : 4 // (0, 2) : 12 // (0, 3) : 19 // (0, 4) : 21 // (0, 5) : 10 // (0, 6) : 9 // (0, 7) : 9 // (0, 8) : 14$
(D) Tất cả đáp án trên đều sai

Question 18. Đáp án nào là chu trình Hamilton của đồ thị sau:



- (A) ABCDEFGA (B) CBGEDFAC (C) ACBEGFDA (D) CEGBADFC

Question 19. Cho một đồ thị có hướng, với các trọng số trên cạnh là như nhau. Theo bạn, thuật toán nào là hữu hiệu nhất để tìm đường đi ngắn nhất từ một đỉnh cho trước tới các đỉnh còn lại?

- (A) Dijkstra's Shortest Path Algorithm
(B) Breadth First Traversal
(C) Cả hai câu trên đều sai
(D) Depth First Search

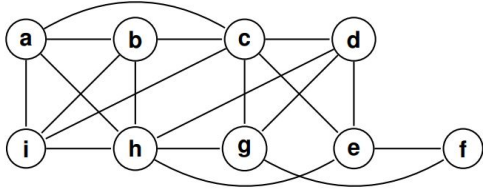
Question 20. Sự kết hợp nào trong các phương pháp duyệt cây sau sẽ tạo ra 1 cây binary duy nhất?

- (A) In-order và post-order (B) Post-order và Pre-order (C) 2 câu trên đúng
(D) Không có sự kết hợp nào

Question 21. Cho một đồ thị có 5 đỉnh với các bậc tương ứng: 3,5,6,8,2. Khẳng định nào sau đây là đúng?

- (A) Đồ thị này có chu trình Euler
(B) Đồ thị này có đường đi Euler
(C) Đồ thị này có đường đi Hamilton
(D) Không khẳng định được điều gì về đồ thị này

Question 22. Đồ thị sau có chu trình Euler/Hamilton hoặc có đường đi Euler/Hamilton hay không?



- (A) Chu trình Euler và đường đi Hamilton
(B) Chu trình Euler và chu trình Hamilton
(C) Đường đi Euler và chu trình Hamilton
(D) không có chu trình Euler và không có chu trình Hamilton

Question 23. Cho một cây có duyệt trung thứ tự là D, B, F, E, G, H, A, C . duyệt hậu thứ tự có thể của cây trên là

- (A) D, F, G, H, E, B, C, A
(B) A, B, C, D, E, F, G, H
(C) A, B, D, E, F, G, H, C
(D) D, F, B, A, C, E, H, G

Question 24. Đồ thị $G = (V, E)$ vô hướng và đơn được gọi là k -đều (hay đều cấp k) nếu như mọi đỉnh của nó có cùng bậc k (với $0 \leq k \leq |V| - 1$). Xét đồ thị vô hướng và đơn G (có 21 đỉnh) là 4-đều. Gọi p là số thành phần liên thông của G . Giá trị lớn nhất có thể có của p là

- (A) 4
(B) 5
(C) 6
(D) 3

Question 25. Có bao nhiêu cạnh trong một đồ thị vô hướng có 6 đỉnh trong đó có 2 đỉnh bậc 3 và 4 đỉnh bậc 2.

- (A) 7
(B) 6
(C) 5
(D) 4

Question 26. Lớp học có 30 sinh viên trong đó có 20 sinh viên nữ. Chọn ngẫu nhiên 4 sinh viên để lập ban cán sự lớp gồm lớp trưởng, lớp phó, ủy viên học tập, ủy viên trật tự. Hỏi có bao nhiêu cách chọn sao cho có đúng 1 nữ?

- (A) 57600
(B) 438480
(C) 62640
(D) 652680

Question 27. Có 2 thùng sản phẩm. Thùng thứ nhất có 3 sản phẩm tốt, 7 sản phẩm hỏng. Thùng thứ hai có 5 sản phẩm tốt, 5 sản phẩm hỏng. Lấy 1 sản phẩm từ thùng thứ nhất bỏ sang thùng thứ hai, rồi lấy 2 sản phẩm từ thùng thứ hai để kiểm tra.

i) Tính xác suất để 2 sản phẩm lấy ra từ thùng thứ hai là hỏng.

ii) Giả sử 2 sản phẩm lấy ra từ thùng thứ hai là tốt. Tính xác suất để sản phẩm lấy từ thùng thứ nhất bỏ sang thùng thứ hai (trước đó) là sản phẩm hỏng.

- (A) i) $\frac{27}{110}$; ii) $\frac{14}{23}$
(B) i) $\frac{14}{23}$; ii) $\frac{27}{110}$
(C) i) $\frac{37}{110}$; ii) $\frac{14}{25}$
(D) i) $\frac{14}{25}$; ii) $\frac{37}{110}$

Question 28. Thuật toán nào có thể giải quyết hữu hiệu nhất bài toán tìm đường đi ngắn nhất từ bất kì đỉnh nào tới bất kì đỉnh nào trong đồ thị?

- (A) Dijkstra
(B) Bellman-Ford
(C) Floyd-Warshall
(D) Kuskal

Question 29. Một hộp chứa 7 bi đỏ và 13 bi xanh. Một hộp khác chứa 15 bi đỏ và 8 bi xanh. Ta lấy ngẫu nhiên từ mỗi hộp 2 bi cùng lúc. Tính xác suất để có đúng 2 bi đỏ.

- (A) 0.40
(B) 0.51
(C) 0.35
(D) 0.64

Question 30. Cho duyệt tiền tố (pre-fix notations) của một cây nhị phân như sau: $* - A/BC - /AKL$. Tìm duyệt hậu tố của cây này (post-fix notations)

- (A) $ABC - /KA/L * -$
(B) $ABC - /AK/L * -$
(C) $ABC/ - AK/L - *$
(D) $ABC - /KL/A * -$