

ĐỀ KIỂM TRA MẪU

Môn thi: Cấu trúc rời rạc cho KHMT

Thời gian làm bài: 90 phút

Đề thi số: 1512

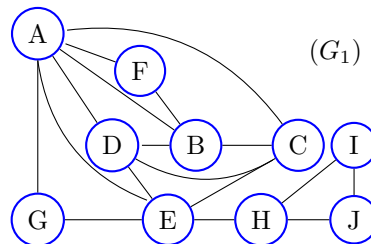
Đề thi gồm 4 trang. Được phép dùng tài liệu.

Không được viết nháp vào đề. Chọn đáp án chính xác nhất cho mỗi câu hỏi. Thang điểm cao nhất là 10.

Sinh viên trả lời trực tiếp vào đề thi: gạch chéo chọn lựa đúng cho câu hỏi trắc nghiệm và điền vào chỗ trống.

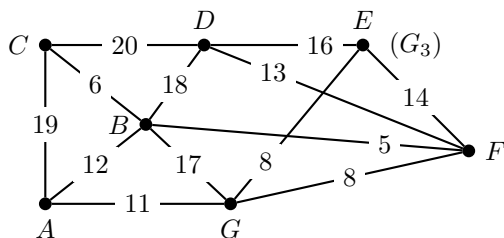
Trong các câu 1–11, xét đồ thị vô hướng G_1 có ma trận kề (adjacency matrix) như sau:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
B	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
C	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
D	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
E	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
F	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
I	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
J	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0



- Câu 1.** Đồ thị G_1 có liên thông không? **Có**
- Câu 2.** Đồ thị G_1 có phải là đồ thị phẳng (planar graph) không? **Có**
Nếu có hãy biểu diễn G_1 theo dạng phẳng ở phần trống của đề (bên cạnh ma trận kề).
- Câu 3.** Đồ thị G_1 có tồn tại đường đi Euler không? Nếu có, hãy chỉ ra. **Có**
- Câu 4.** Đồ thị G_1 có tồn tại chu trình Euler không? Nếu có, hãy chỉ ra. **Không**
- Câu 5.** Đồ thị G_1 có tồn tại đường đi Hamilton không? Nếu có, hãy chỉ ra. **Có**
- Câu 6.** Đồ thị G_1 có tồn tại chu trình Hamilton không? Nếu có, hãy chỉ ra. **Không**
- Câu 7.** Đồ thị G_1 có bao nhiêu thành phần liên thông (connected component)? **1**
- Câu 8.** Đồ thị G_1 có phải là đồ thị phân đôi (bipartite graph) không? **Không**
- Câu 9.** Số màu tối thiểu để tô màu tất cả các đỉnh trong đồ thị G_1 là bao nhiêu sao cho 2 đỉnh liên kề bất kỳ đều không cùng màu?
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
- Câu 10.** Các cạnh nào là cạnh cắt (cut edge, bridge) trong đồ thị?
(A) GE, EH, HI, HJ (B) EH (C) Các đáp án khác đều sai.
(D) Không tồn tại.
- Câu 11.** Các đỉnh nào là đỉnh cắt (cut vertex, articulation point) trong đồ thị?
(A) A, E, H (B) Không có đỉnh nào. (C) H (D) E và H

Trong các câu 12–15, ta sử dụng đồ thị G_3 dưới đây:



Câu 12. Trong đồ thị G_3 , sử dụng giải thuật Prim và xuất phát từ đỉnh C , cạnh thứ ba được tìm thấy là cạnh nào?

- (A) Các đáp án khác đều sai. (B) **GF** (C) **GE**
(D) **GE hoặc GF**

Câu 13. Trong đồ thị G_3 , sử dụng giải thuật Kruskal, chúng ta nên chọn cạnh đầu tiên là cạnh nào?

- (A) **BD** (B) **BF** (C) **CB**
(D) Bất kỳ cạnh nào.

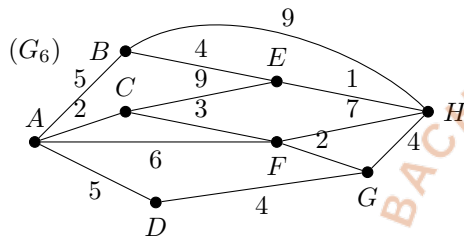
Câu 14. Trong đồ thị G_3 , sử dụng giải thuật Kruskal, chúng ta nên chọn cạnh thứ ba là cạnh nào?

- (A) Các đáp án khác đều sai. (B) **EF** (C) **GE**
(D) **GE hoặc GF**

Câu 15. Trong đồ thị G_3 , sử dụng giải thuật Prim hoặc Kruskal, chúng ta thu được cây khung nhỏ nhất có tổng trọng số là bao nhiêu?

- (A) 54 (B) 53 (C) **51**
(D) Có nhiều đáp án.

Trong các câu 16–17, ta xét đồ thị G_6 dưới đây để tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến tất cả các đỉnh còn lại bằng giải thuật **Dijkstra**:



S	A	B	C	D	E	F	G	H
\emptyset	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
A		5	2	5	∞	6	∞	∞
C		5		5	11	5	∞	∞
B				5	9	5	∞	14
D					9	5	9	14
F					9		7	12
G					9			11
E						9		10

Sử dụng giải thuật Dijkstra trong đồ thị G_6 , một bảng lưu vết các giá trị tương ứng với các đỉnh theo thứ tự bảng chữ cái (nghĩa là cột đầu tương ứng với đỉnh A , cột kế tương ứng với đỉnh B). Gọi dòng 1 là dòng khởi tạo giá trị - tương ứng với $S = \emptyset$)

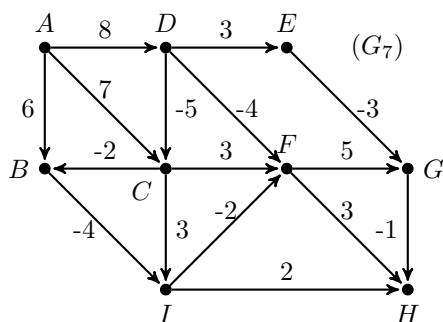
Câu 16. Theo giải thuật, chúng ta thu được gì ở dòng số 6.

- (A) 0; 5; 2; 5; 9; 5; 7; 14 (B) 0; 5; 2; 5; 11; 5; 9; 14
(C) 0; 5; 2; 5; 9; 5; 9; 14 (D) 0; 5; 2; 5; 11; 5; 7; 14

Câu 17. Theo giải thuật, chúng ta thu được gì ở dòng số 7.

- (A) 0; 5; 2; 5; 11; 5; 9; 10 (B) 0; 5; 2; 5; 9; 5; 9; 11
(C) 0; 5; 2; 5; 11; 5; 7; 10 (D) **0; 5; 2; 5; 9; 5; 7; 11**

Trong các câu 18–19, ta xét đồ thị G_7 dưới đây để tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến tất cả các đỉnh còn lại bằng giải thuật **Bellman-Ford**:



Step	A	B	C	D	E	F	G	H	I
0	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1	0	6A	7A	8A	∞	∞	∞	∞	∞
2	0	5C	3D	8A	11D	4D	∞	∞	2B
3	0	1C	3D	8A	11D	0I	8E	4I	1B
4	0	1C	3D	8A	11D	-1I	5F	3I/F	-5B
5	0	1C	3D	8A	11D	-7I	4F	-3I	-5B
6	0	1C	3D	8A	11D	-7I	-2F	-4F	-5B
7	0	1C	3D	8A	11D	-7I	-2F	-4F	-5B

Giả sử bảng lưu vết sắp xếp các đỉnh theo thứ tự bảng chữ cái (nghĩa là cột đầu tương ứng với đỉnh A, cột kế tương ứng với đỉnh B). Dòng khởi tạo đầu tiên tương ứng với Step=0.

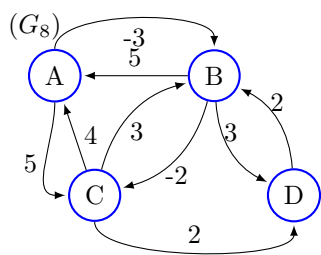
Câu 18. Sử dụng giải thuật Bellman-Ford trong đồ thị G_7 , chúng ta thu được gì ở dòng tương ứng với Step=3.

- (A) 0; 6A; 3D; 8A; 11D; 0I; 8E; 4I; 2B. (B) 0; 1C; 3D; 8A; 11D; 0I; 8E; 4I; 1B.
(C) 0; 5C; 3D; 8A; 11D; 4D; 8E; 4I; 2B. (D) 0; 6A; 3D; 8A; 11D; 0I; 8E; 4I; 1B.

Câu 19. Giải thuật Bellman-Ford áp dụng trong đồ thị G_7 sẽ kết thúc với Step bằng mấy?

- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8

Trong các câu 20–21, ta xét đồ thị G_8 dưới đây để tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến tất cả các đỉnh còn lại bằng giải thuật **Floyd-Warshall**:



$$L^{(0)} = \begin{pmatrix} 0_0 & -3_0 & 5_0 & \infty_0 \\ 5_0 & 0_0 & -2_0 & 3_0 \\ 4_0 & 3_0 & 0_0 & 2_0 \\ \infty_0 & 2_0 & \infty_0 & 0_0 \end{pmatrix}$$

Câu 20. Sử dụng giải thuật Floyd-Warshall trong đồ thị G_8 , xác định $L^{(1)}$.

- (A) $\begin{pmatrix} 0_0 & -3_0 & 5_0 & \infty_0 \\ 5_0 & 0_0 & -2_0 & 3_0 \\ 4_0 & 1_1 & 0_0 & 2_0 \\ \infty_0 & 2_0 & \infty_0 & 0_0 \end{pmatrix}$ (B) $\begin{pmatrix} 0_0 & -1_0 & 4_0 & \infty_0 \\ 4_0 & 0_0 & -2_0 & \infty_0 \\ 2_0 & 2_0 & 0_0 & 2_0 \\ \infty_0 & 3_0 & \infty_0 & 0_0 \end{pmatrix}$
(C) $\begin{pmatrix} 0_0 & -1_0 & 4_0 & 0_0 \\ 4_0 & 0_0 & -2_0 & 0_0 \\ 2_0 & 2_0 & 0_0 & 2_0 \\ 0_0 & 3_0 & 0_0 & 0_0 \end{pmatrix}$ (D) $\begin{pmatrix} 0_0 & -1_0 & 4_0 & 0_0 \\ 4_0 & 0_0 & -2_0 & 0_0 \\ 2_0 & 1_1 & 0_0 & 2_0 \\ 0_0 & -1_1 & 0_0 & 0_0 \end{pmatrix}$

Câu 21. Giải thuật Floyd-Warshall áp dụng trong đồ thị G_8 sẽ kết thúc bởi ma trận nào?

- (A) $L^{(1)}$ (B) $L^{(2)}$ (C) $L^{(3)}$ (D) $L^{(4)}$

Câu 22. Liệu một đồ thị có 12 đỉnh và 10 cạnh có thể liên thông không? **Không**

Câu 23. Cạnh nối với đỉnh cắt có phải là cạnh cắt không? Vì sao?

Có thể không phải. Ví dụ với đồ thị có đường đi Euler như sau: $A - B - C - D - B$, B là đỉnh cắt và AB là cạnh cắt; tuy nhiên BC và BD không là cạnh cắt.

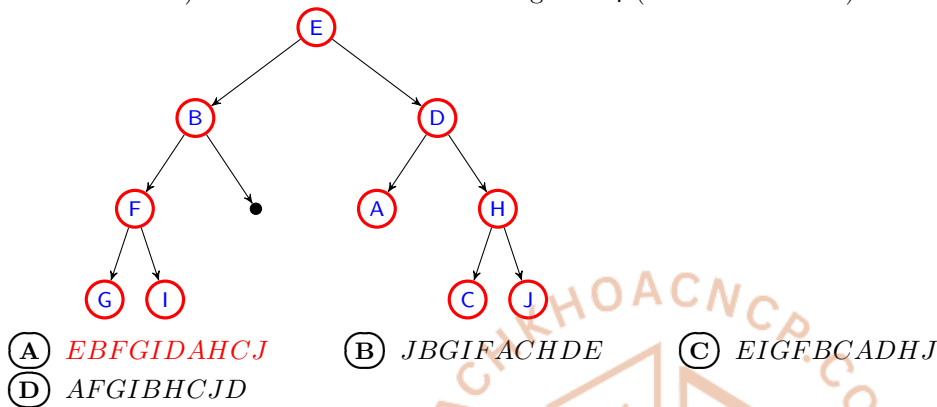
Câu 24. Một sinh viên phải làm bài kiểm tra gồm 5 câu hỏi đúng-sai. Bởi vì sinh viên này không học bài, anh ta quyết định tung đồng xu để quyết định câu trả lời. Tính xác suất để sinh viên này đoán chính xác 3 câu trên 5 câu.

$$5/16 = 0.3125$$

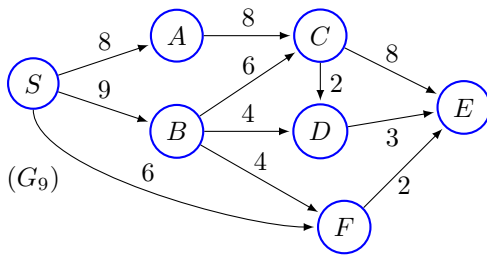
Câu 25. Biết xác suất để tung đồng xu được mặt ngửa là 0.5. Một người làm thí nghiệm tung đồng xu 100000 lần, hỏi số lần xuất hiện mặt ngửa là bao nhiêu?

Không biết chính xác số lần xuất hiện mặt ngửa

Câu 26. Hãy cho biết tiền thứ tự (pre-order traversal) của một cây nhị phân biết rằng hậu thứ tự (post-order traversal) là *GIFBACJHDE* và trung thứ tự (in-order traversal) là *GFIBEADCHJ*.



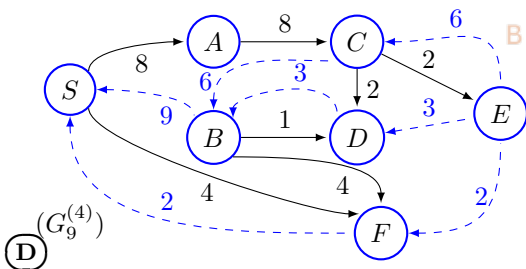
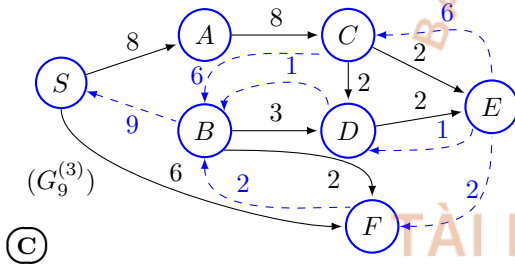
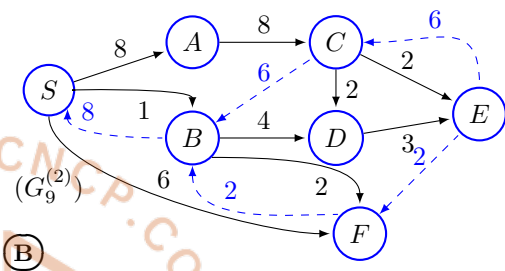
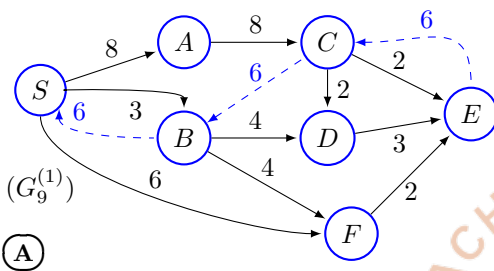
Câu 27. Xét quá trình áp dụng giải thuật Ford-Fulkerson để tính dòng chảy tối đa từ S đến E trong đồ thị G_9 bên dưới.



Giả sử ta chọn các đường theo thứ tự là: $SBCE$, $SBFE$, $SBDE$ và $SFBDE$. Hãy điền kết quả dòng chảy truyền được vào bảng lưu vết bên dưới.

k	$\pi(k)$	(S, A)	(S, B)	(S, F)	(A, C)	(B, C)	(B, D)	(B, F)	(C, D)	(C, E)	(D, E)	(F, E)	$f(\pi(k))$
0	$SBCE$		6			6				6			6
1	$SBFE$		2					2				2	2
2	$SBDE$		1				1				1		1
3	$SFBDE$			2			2	-2			2		2

Hãy vẽ các đồ thị cập nhật $G_9^{(1)}$, $G_9^{(2)}$, $G_9^{(3)}$ và $G_9^{(4)}$ lần lượt vào các ô **A**, **B**, **C** và **D** bên dưới.



Câu 28. Số màu tối thiểu dùng trong bài toán tô màu đồ thị phân đôi đầy đủ $K_{3,5}$ là?

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

Câu 29. Nếu đồ thị có 10 đỉnh và 8 cạnh, đồ thị đó không liên thông.

- (A) Sai (B) Đúng