

## ĐỀ KIỂM TRA MẪU

Môn thi: Cấu trúc rời rạc cho KHMT

Thời gian làm bài: 90 phút

Đề thi số: 1516

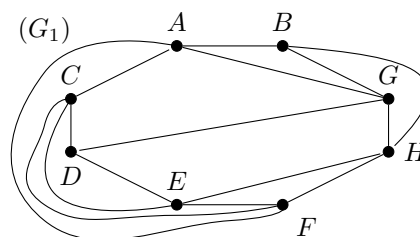
Đề thi gồm 4 trang. Không được phép dùng tài liệu.

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
A	0	1	1	0	0	1	1	0
B	1	0	0	0	0	0	1	1
C	1	0	0	1	1	1	0	0
D	0	0	1	0	1	0	1	0
E	0	0	1	1	0	1	0	1
F	1	0	1	0	1	0	0	1
G	1	1	0	1	0	0	0	1
H	0	1	0	0	1	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: BAGBHGDCAFHEFCD**

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. **Có**

Câu 7. Đồ thị  $G_1$  có phải là đồ thị phân đôi (bipartite graph) không? **Không**

Câu 8. 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?

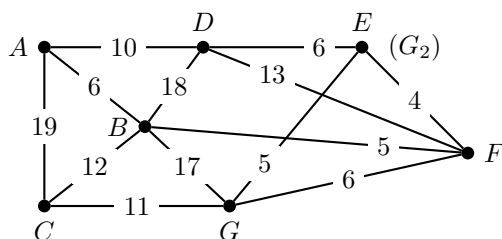
(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) 5

Trong các câu 9–12, ta sử dụng đồ thị  $G_2$  dưới đây:



Câu 9. Trong đồ thị  $G_2$ , sử dụng giải thuật Prim và xuất phát từ đỉnh  $B$ , cạnh thứ ba được tìm thấy là cạnh nào?

(A)  $AB$ ,  $DE$  hoặc  $GF$

(B)  **$GE$**

(C)  $AB$

(D)  $AB$  hoặc  $GF$

Câu 10. Trong đồ thị  $G_2$ , sử dụng giải thuật Kruskal, chúng ta nên chọn cạnh thứ ba là cạnh nào?

(A) Các đáp án khác đều sai.

(B)  $AB$ ,  $DE$  hoặc  $GF$

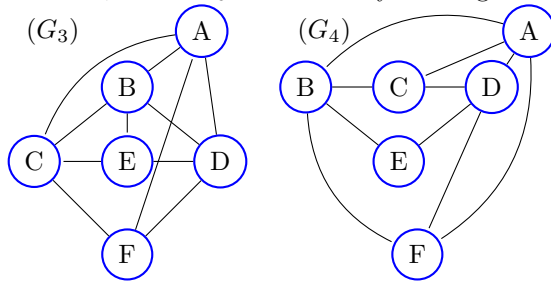
(C)  **$GE$**

(D)  **$BF$  hoặc  $GE$**

**Câu 11.** Trong đồ thị  $G_2$ , sử dụng giải thuật Prim hoặc Kruskal, chúng ta thu được cây khung nhỏ nhất có tổng trọng số là bao nhiêu?

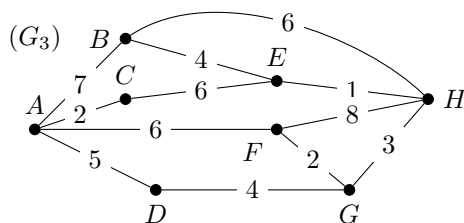
- (A) 32 (B) 43 (C) 37 (D) 41

**Câu 12.** Hai đồ thị  $G_4$  và  $G_5$  như dưới đây có đẳng cấu không?



- (A) Có (B) Không

Trong các câu 13–14, ta xét đồ thị  $G_3$  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	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
A		7	2	5	$\infty$	6	$\infty$	$\infty$
C		7		5	8	6	$\infty$	$\infty$
D		7			8	6	9	$\infty$
F		7			8		8	14
B					8		8	13
E							8	9
G								9

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  $S = \emptyset$ )

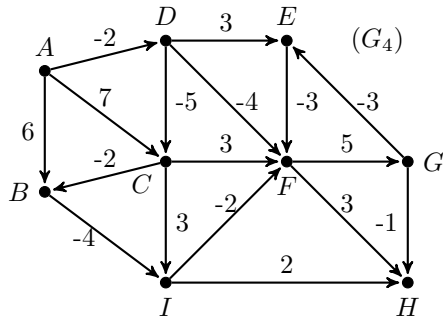
**Câu 13.** Theo giải thuật, chúng ta thu được gì ở dòng 5.

- (A) 0; 7; 2; 5; 8; 6; 9;  $\infty$  (B) 0; 7; 2; 5; 8; 6; 8; 14  
(C) 0; 7; 2; 5; 8; 6; 9; 14 (D) 0; 7; 2; 5; 8; 6; 8;  $\infty$

**Câu 14.** Theo giải thuật, chúng ta thu được gì ở dòng số 7.

- (A) 0; 7; 2; 5; 8; 6; 8; 14 (B) 0; 7; 2; 5; 8; 6; 8; 13  
(C) 0; 7; 2; 5; 8; 6; 8; 9 (D) 0; 7; 2; 5; 8; 6; 9; 13

Trong các câu 15–16, ta xét đồ thị  $G_4$  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	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
1	0	6A	7A	-2A	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
2	0	5C	-7D	-2A	1D	-6D	$\infty$	$\infty$	2B
3	0	-9C	-7D	-2A	1D	-6D	-1F	-3F	-4C
4	0	-9C	-7D	-2A	-4G	-6D	-1F	-3F	-13B
5	0	-9C	-7D	-2A	-4G	-15I	-1F	-11I	-13B
6	0	-9C	-7D	-2A	-4G	-15I	-10F	-11I	-13B
7	0	-9C	-7D	-2A	-4G	-15I	-10F	-11I	-13B
8	0	-9C	-7D	-2A	-13G	-15I	-10F	-11I	-13B
9	0	-9C	-7D	-2A	-13G	-16E	-10F	-11I	-13B
10	0	-9C	-7D	-2A	-13G	-16E	-11F	-11I	-13B

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.

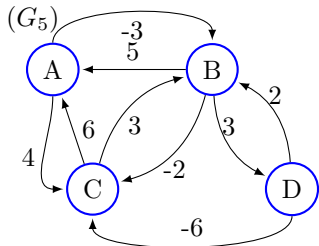
**Câu 15.** Sử dụng giải thuật Bellman-Ford trong đồ thị  $G_4$ , chúng ta thu được gì ở dòng tương ứng với Step=3.

- (A) 0; 6A; -7D; -2A; 1D; -6D; -1F; -3F; -4C. (B) 0; -9C; -7D; -2A; 1D; -6D; -1F; -3F; -4C.  
 (C) 0; 6A; -7D; -2A; 1D; -6D;  $\infty$ ;  $\infty$ ; -4C. (D) 0; -9C; -7D; -2A; 1D; -6D; -1F; -3F; 2B.

**Câu 16.** Giải thuật Bellman-Ford áp dụng trong đồ thị  $G_4$  sẽ kết thúc với Step bằng mấy?

- (A) 5 (B) 6 (C) 9  
 (D) Giải thuật không kết thúc

Trong các câu 17-18, ta xét đồ thị  $G_5$  dưới đây để tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến tất cả các đỉnh còn lại bằng giải thuật **Floyd-Warshall**:



$$L^{(0)} = L^{(1)} = \begin{pmatrix} 0_0 & -3_0 & 4_0 & \infty_0 \\ 5_0 & 0_0 & -2_0 & 3_0 \\ 6_0 & 3_0 & 0_0 & \infty_0 \\ \infty_0 & 2_0 & -6_0 & 0_0 \end{pmatrix}$$

**Câu 17.** Sử dụng giải thuật Floyd-Warshall trong đồ thị  $G_5$ , xác định  $L^{(2)}$ .

- (A)  $\begin{pmatrix} 0_0 & -3_0 & 4_0 & \infty_0 \\ 5_0 & 0_0 & -2_0 & 3_0 \\ 6_0 & 3_1 & 0_0 & \infty_0 \\ \infty_0 & 2_0 & -6_0 & 0_0 \end{pmatrix}$  (B)  $\begin{pmatrix} 0_0 & -3_0 & -5_2 & 0_0 \\ 5_0 & 0_0 & -2_0 & 3_0 \\ 6_0 & 3_0 & 0_0 & 6_2 \\ 7_2 & 2_0 & -6_0 & 0_0 \end{pmatrix}$   
 (C)  $\begin{pmatrix} 0_0 & -3_0 & -5_0 & 0_0 \\ 5_0 & 0_0 & -2_0 & 3_0 \\ 6_0 & 3_1 & 0_0 & 6_0 \\ 7_2 & 2_0 & -6_0 & 0_0 \end{pmatrix}$  (D)  $\begin{pmatrix} 0_0 & -3_0 & 4_0 & \infty_0 \\ 5_0 & 0_0 & -2_0 & 3_0 \\ 6_0 & 3_1 & 0_0 & \infty_0 \\ \infty_0 & 2_0 & -6_0 & 0_0 \end{pmatrix}$

**Câu 18.** Giải thuật Floyd-Warshall áp dụng trong đồ thị  $G_5$  sẽ kết thúc bởi ma trận nào?

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

**Câu 19.** Đầu mút của cạnh cắt có phải là đỉnh cắt không? Vì sao?

Có thể không phải vì có thể là đỉnh treo.

**Câu 20.** Vì sao giải thuật **Dijkstra** không thể áp dụng cho đồ thị có trọng số âm?

Vì không đảm bảo tính tối ưu toàn cục qua mỗi bước lặp

**Câu 21.** Một người săn thú ở rừng. Khả năng anh ta bắn trúng thú trong mỗi lần bắn tỉ lệ nghịch với khoảng cách bắn. Anh ta bắn lần đầu ở khoảng cách  $20m$  với xác suất trúng thú là  $50\%$ . Nếu bị trượt anh ta bắn viên thứ 2 ở khoảng cách  $30m$ , nếu lại trượt nữa, anh ta cố bắn viên thứ 3 ở khoảng cách  $50m$ . Tính xác suất để người thợ săn bắn được thú?

- (A) 0,733. (B) 0,522. (C) 0,375. (D) 0,255.

**Câu 22.** Một vận động viên quyết định leo núi trong ngày từ  $A$  đến  $B$ . Nếu người này bị tai nạn hoặc thời tiết xấu sẽ dừng ngay việc leo núi và quay về  $A$ . Theo khảo sát vào mùa này khả năng một ngày có thời tiết tốt là  $60\%$ , có thời tiết bình thường là  $30\%$  và có thời tiết xấu là  $10\%$ . Biết rằng khả năng vận động viên này bị tai nạn khi thời tiết tốt là  $1\%$  và khả năng này tăng lên là  $5\%$  nếu thời tiết bình thường. Tính xác suất để vận động viên này về đến  $B$ .

- (A) 2,1%. (B) 12,1%. (C) 97,9%. (D) 87,9%.

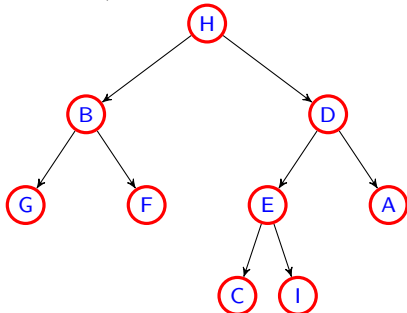
**Câu 23.** Xác suất để một con gà đẻ mỗi ngày là  $0,6$ . Hỏi phải nuôi ít nhất bao nhiêu con để mỗi ngày trung bình thu được không ít hơn 30 trứng.

- (A) 40. (B) 45. (C) 50. (D) 55.

**Câu 24.** Một xạ thủ có 4 viên đạn và bắn vào một mục tiêu ở xa đến khi nào trúng mục tiêu đó hoặc hết đạn thì ngừng bắn. Biết rằng khả năng bắn trúng mục tiêu ở mỗi lần bắn là  $80\%$ . Tính kì vọng của số viên đạn mà xạ thủ này dùng.

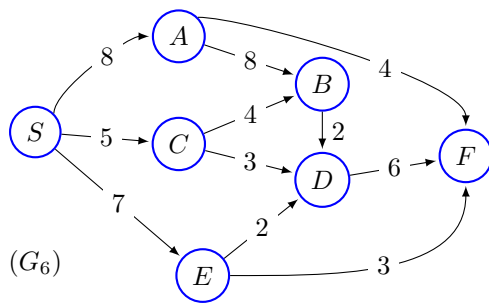
- (A) 1,2416. (B) 1,5. (C) 2. (D) 1,248.

**Câu 25.** Hãy cho biết hậu thứ tự (post-order traversal) của một cây nhị phân biết rằng tiền thứ tự (pre-order traversal) là  $HBGFDECIA$  và trung thứ tự (in-order traversal) là  $GBFHCEIDA$ .



- (A) GFBCIEADH (B) BGFDECIAH (C) GFBCIEJADH  
(D) GFBHCIEADH

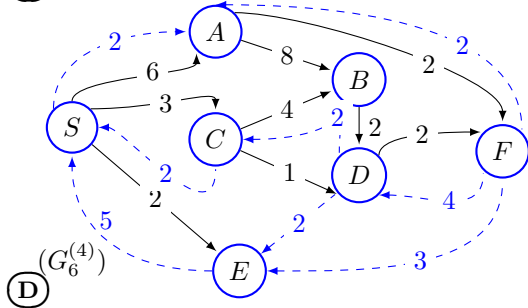
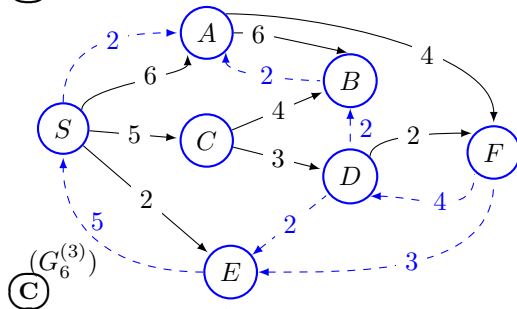
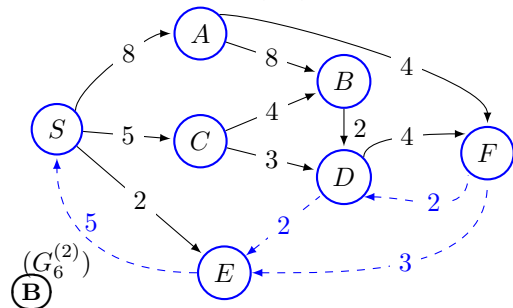
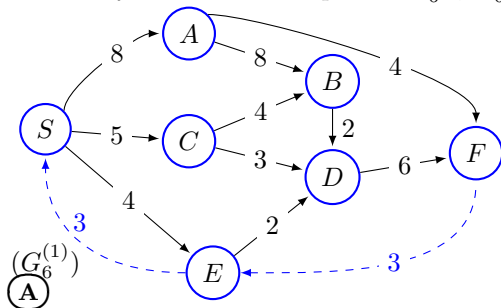
**Câu 26.** Xét quá trình áp dụng giải thuật Ford-Fulkerson để tính dòng chảy tối đa từ  $S$  đến  $F$  trong đồ thị  $G_9$  bên dưới.



Giả sử ta chọn các đường theo thứ tự là:  $SEF$ ,  $SEDF$ ,  $SABDF$ ,  $SCDBAF$ . Hãy điền kết quả dòng chảy truyền được vào bảng lưu vết bên dưới.

$k$	$\pi(k)$	$(S, A)$	$(S, C)$	$(S, E)$	$(A, B)$	$(A, F)$	$(B, D)$	$(C, B)$	$(C, D)$	$(D, F)$	$(E, D)$	$(E, F)$	$f(\pi(k))$
0	$SEF$			3								3	3
1	$SEDF$			2						2	2		2
2	$SABDF$	2			2		2			2			2
3	$SCDBAF$		2		-2	2	-2		2				2

Hãy vẽ các đồ thị cập nhật  $G_6^{(1)}$ ,  $G_6^{(2)}$ ,  $G_6^{(3)}$  và  $G_6^{(4)}$  lần lượt vào các ô **A**, **B**, **C** và **D** bên dưới.



**Câu 27.** Có bao nhiêu nhất cắt khác nhau trong đồ thị dòng chảy  $G_6$ ?

**(A)** 20

**(B)** 7!

**(C)**  $2^5$

**(D)** 1