
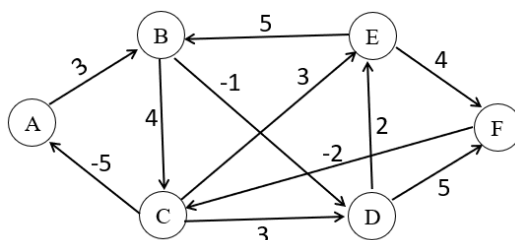


Giảng viên ra đề: (Chữ ký và Họ tên)	(Ngày ra đề)	Người phê duyệt: (Chữ ký và họ tên)	(Ngày duyệt đề)
--	--------------	---	-----------------

<div></div> <div>TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM</div> <div>KHOA KH & KT MÁY TÍNH</div>	THI CUỐI KỲ		Học kỳ / Năm học		2	2022-2023
			Ngày thi		30-05-2023	
	Môn học	Cấu trúc rời rạc cho KHMT				
	Mã môn học	CO1007				
	Thời lượng	80 phút	Mã đề	2221		
Ghi chú: - Sinh viên được phép đem theo một tờ A4 viết tay và được dùng máy tính cầm tay. - Sinh viên nộp lại đề sau khi thi.						

1. (L.O.3.2) Xét đồ thị có hướng có trọng số G



Đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến các đỉnh B, C, D, E và F lần lượt có tổng trọng số (total weight) là

- A. 3, 5, 2, 4 và 7. B. 3, 7, 4, 5 và 7.
C. 3, 7, 2, 4 và 7. D. Các đường đi ngắn nhất đó không tồn tại.

2. (L.O.3.1) Một cửa hàng tạp hóa có chương trình khuyến mãi cho khách hàng khi mua sắm trên một triệu đồng tại cửa hàng. Quà khuyến mãi là 10 cây bàn chải đánh răng bất kỳ đến từ các nhãn hiệu Colgate, Oral-B và P/S. Hỏi có bao nhiêu cách tạo ra quà khuyến mãi khác nhau?

- A. 23 B. 12 C. 87 D. 66

3. (L.O.3.1) Cho $G = (V, E)$ là một đồ thị có hướng và có trọng số, với $V = \{1, \dots, 100\}$. Các cạnh của đồ thị được nối với nhau và trọng số $w(i, j)$ của nó được đánh theo qui tắc sau:

$$E = \{(i, j) | j = i + 1, \text{ hoặc } j = 3i\}, \quad w(i, j) = 1,$$

với mọi $(i, j) \in E$. Khi đó đường đi ngắn nhất trong G đi từ đỉnh $u = 1$ đến đỉnh $v = 100$ có độ dài là

- A. 4. B. 7. C. 27. D. 33.

4. (L.O.2.2) Trong một trận cờ đồng đội, biết rằng mỗi đội sẽ có 5 người chơi, mỗi người chơi trong đội sẽ phải đối đầu với tất cả các thành viên của đội đối phương. Đội nào có nhiều trận thắng hơn sẽ là đội thắng. Biết rằng khả năng thắng của mỗi tuyển thủ là như nhau. Đồ thị nào dưới đây có thể thể hiện được trận cờ đồng đội này, đồng thời hãy cho biết xác suất có một đội thắng trận cờ?

- A. Không có phương án nào trong các phương án còn lại là đúng. B. $K_{5,5}$, 0.589
C. $W_{5,5}$, 0.422 D. $K_{5,5}$, 0.5

5. (L.O.3.1) Có bao nhiêu nút nội (internal vertex) trong một cây 5-phân (5-ary) đầy đủ có 101 lá?

- A. 33 B. 28 C. 25 D. 30

6. (L.O.3.1) Một vận động viên quyết định leo núi trong một ngày cụ thể từ A đến B . Nếu người này gặp **tai nạn** hoặc **thời tiết xấu**, anh ta sẽ ngay lập tức ngừng leo núi và quay trở lại A . Theo khảo sát trong mùa này, khả năng có một ngày thời tiết tốt là 60%, với thời tiết bình thường 30% và thời tiết xấu là 10%. Biết rằng xác suất để vận động viên này bị tai nạn khi thời tiết tốt là 1% và xác suất này là 5% khi thời tiết bình thường. Tìm xác suất để vận động viên này đến B .

- A. 2.1%. B. 12.1%. C. 97.9%. D. 87.9%.

7. (L.O.1.2) Dãy bậc (degree sequence) của một đồ thị đơn là dãy của bậc các đỉnh của đồ thị được sắp xếp theo thứ tự không tăng. Những dãy sau đây nào không là dãy bậc của bất kì đồ thị đơn nào?

(I) 7,6,5,5,5,4,4,2,2; (II) 7,6,6,6,4,4,2,2; (III) 8,7,7,6,4,2,2,1,1; (IV) 9,9,6,6,6,6,5,4,3,2

- A. I và IV. B. II và III. C. Chỉ I. D. II và IV.

8. (L.O.2.2) Một tòa nhà có tầng trệt G và bốn tầng khác được đánh số 1,2,3,4. Có bảy người đi vào thang máy ở tầng trệt G . Hỏi có tất cả bao nhiêu cách họ ra khỏi thang máy, đến các tầng còn lại, nếu biết rằng:

- (a) tầng nào cũng có người bước ra khỏi thang máy,
(b) thứ tự đi ra của từng người ở cùng một tầng là không quan trọng.

- A. 8400. B. 4800. C. 1319. D. 1913.

9. (L.O.1.2) Cho một đồ thị vô hướng được trình bày theo danh sách kề (adjacency list) sau:

Vertex	Adjacent vertices
a	b, d, f
b	a, c, e
c	b, d, h
d	a, c, g
e	b, f, h
f	a, e, g
g	d, f, h
h	c, e, g

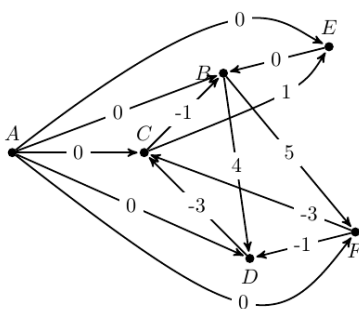
Phát biểu nào sau đây đúng đối với đồ thị trên?

- A. Là đồ thị phân đôi (bipartite graph).
B. Không chứa chu trình Euler (Euler circuit).
C. Không chứa chu trình Hamilton (Hamilton circuit).
D. Tất cả phương án đều đúng.

10. (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách chọn năm tờ tiền từ một hộp đựng tiền chứa tờ \$1, tờ \$2, tờ \$5, tờ \$10, tờ \$20, tờ \$50, và tờ \$100? Giả sử rằng thứ tự chọn các tờ tiền không quan trọng, các tờ tiền của mỗi mệnh giá là không thể phân biệt được và trong hộp đựng tiền có ít nhất 5 tờ tiền mỗi loại.

- A. 462. B. 792. C. 330. D. 1287.

11. (L.O.1.2) Cho đồ thị sau



Đường đi ngắn nhất từ A tới các đỉnh còn lại (B, C, D, E, F) với tổng trọng số lần lượt là:

- A. $-4, -5, 1, -1, 0$. B. $-4, -4, -1, -2, 0$. C. $-5, -4, -1, -3, 0$. D. phương án khác.

12. (L.O.2.2) Một đề thi cuối kỳ cấu trúc rời rạc có 5 câu hỏi phần Counting, 5 câu hỏi phần Probability, 4 câu hỏi phần Graph, 4 câu hỏi phần Connectivity, và 7 câu hỏi phần Tree.

Một học sinh có 30% khả năng làm đúng một câu hỏi Counting, 40% làm đúng câu hỏi Probability, 50% làm đúng câu hỏi Graph, 60% làm sai câu hỏi Connectivity, and 70% làm đúng câu hỏi Tree. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của số câu hỏi học sinh này làm đúng?

- A. 12 B. 13 C. 12.5 D. 11

13. (L.O.2.2) Số quan hệ vừa phản xạ vừa đối xứng trên tập có 2023 phần tử là
A. 2^{2023^2} . B. $2^{2022 \cdot 2023}$. C. $2^{\frac{2022 \cdot 2023}{2} + 1}$. D. $2^{\frac{2022 \cdot 2023}{2}}$.
14. (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách sắp xếp các chữ cái trong chuỗi *ABRACADABRA* mà *A* không kề với *B*?
A. 5660. B. 3360. C. 5520. D. 5880.
15. (L.O.3.1) Tỷ lệ mắc bệnh *B* trong cộng đồng là $1/10000$. Có một người đi xét nghiệm bệnh *B*, và kết quả trả ra là dương tính, hỏi khả năng mắc bệnh *B* là bao nhiêu? Biết rằng độ chính xác của bộ xét nghiệm là như sau. Khi tiến hành xét nghiệm trên một người mắc bệnh *B* thì kết quả cho ra dương tính là 99.9% và trên một người không mắc bệnh *B* thì kết quả cho ra dương tính là 0.02%. Chọn phương án gần đúng nhất.
A. 33.31% B. 18.02% C. 75.53% D. 52.25%

Các câu hỏi từ 16–20 sử dụng đồ thị *H* được thể hiện thông qua ma trận kề sau (lưu ý là trọng số 0 thể hiện cho việc không có kết nối):

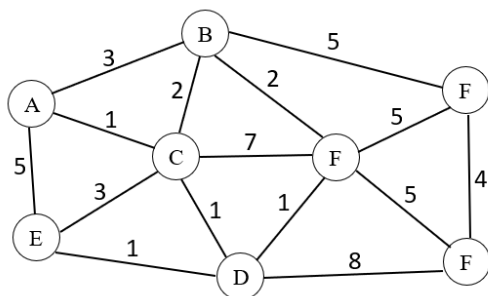
	A	B	C	D	E	F	G
A	0	8	4	1	0	2	0
B	8	0	0	0	5	0	2
C	4	0	0	9	0	1	3
D	1	0	9	0	4	0	2
E	0	5	0	4	0	7	1
F	2	0	1	0	7	0	6
G	0	2	3	2	1	6	0

16. (L.O.2.2) Biết rằng các ô trong ma trận kề có thể được đánh số theo dòng và cột, ví dụ (A, B) sẽ là $(1, 2)$ và (G, G) là $(7, 7)$.
Bắt đầu tại điểm *A*, bước khởi tạo là Bước 0 (Step 0), hãy tìm giá trị tại Bước tính thứ 3 (Step 3) của thuật toán Bellman-Ford với lưu ý sau:
Các ô có trọng số lớn hơn 1 và có tổng chỉ số hàng và cột là lẻ thì giá trị sẽ bị giảm bớt 1 sau mỗi hai bước tính (Nếu giá trị là 1 thì không giảm nữa). Ví dụ, ở bước tính thứ nhất và thứ hai trọng số của ô $(1, 2)$ hay (A, B) là 8 thì khi tính đến ở bước thứ ba và thứ tư giá trị này sẽ là 7 rồi giảm xuống 6 ở bước tính thứ năm và thứ sáu.
A. 0,4,3,1,4,1,2 B. 0,5,3,1,4,2,3 C. 0,8,3,1,5,2,3 D. 0,3,2,1,3,1,2
17. (L.O.2.2) Ta có thể bỏ bớt một cạnh từ *H* để tạo ra H_1 sao cho H_1 có chu trình Euler (Euler circuit) hay không? Nếu được thì ta có thể bỏ cạnh nào?
A. Được, bỏ cạnh BG B. Được, bỏ cạnh AF
C. Các phương án khác sai D. Không được
18. (L.O.2.2) Áp dụng thuật toán *BFS* bắt đầu từ điểm *B*, thứ tự duyệt theo thứ tự alphabet, hãy tìm một cây khung cho *H*. Đây là tổng giá trị của tất cả các trọng số trong cây khung?
A. 22 B. 9 C. 12 D. 16
19. (L.O.2.2) Người ta tìm cây khung tối thiểu (minimum spanning tree) của *H* từ gốc *D* theo một số nguyên tắc sau:
- Một đỉnh con là con trái (left-child) nếu chữ cái này nằm trước đỉnh cha (parent) theo thứ tự alphabet và con phải (right-child), nếu nằm sau đỉnh cha
 - Có thể có nhiều hơn 1 con trái hoặc 1 con phải
 - Khi phải lựa chọn giữa nhiều cạnh, chọn cạnh có đỉnh chứa chữ cái đứng trước theo thứ tự alphabet

Đây là kết quả của việc duyệt trung thứ tự (in-order traverse) của cây này?

- A. A C F D B E G B. C F A D B G E C. C F A B G E D D. F C A D G B E

20. (L.O.2.2) Người ta chọn ngẫu nhiên ra một tập X gồm những đồ thị con S (sub-graph) của H có 6 cạnh và có đỉnh A bậc 4. Hỏi rằng xác suất người ta chọn ngẫu nhiên trong X được một cây khung của H là bao nhiêu? Biết rằng xác suất chọn các đỉnh là như nhau.
- A. 0.4222 B. 0.0063 C. 0.0066 D. 0.4444
21. (L.O.2.2) Có bao nhiêu chuỗi bit có độ dài 8 sao cho không chứa ít nhất 6 bit 1 liên tiếp?
- A. 248. B. 250. C. 249. D. 246.
22. (L.O.2.2) Cho đồ thị W_3 có các đỉnh đánh số từ 1 đến 4 (số 4 được đánh cho đỉnh trung tâm). Mỗi cạnh của đồ thị này sẽ có trọng số bằng tổng chỉ số 2 đỉnh kề của nó cộng lại. Ví dụ, cạnh tạo bởi đỉnh 2 và 3 sẽ có trọng số là 5. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của tổng trọng số của cây khung được chọn từ W_3 kể trên?
- A. 15 B. 14.25 C. 15.5 D. 16
23. (L.O.3.2) Xét đồ thị vô hướng có trọng số G




- Sử dụng thuật toán Prim, hãy tìm tổng trọng số các cạnh của cây khung nhỏ nhất (minimum spanning tree) có gốc là đỉnh A .
- A. 18 B. 15 C. 12 D. 30
24. (L.O.4.1) Tìm duyệt cây trung thứ tự (in-order traversal) của cây nhị phân (binary tree) với pre-order $ADEBJCFHIG$ và post-order $EJBDHIFGCA$
- A. $EDJBAHFICG$. B. $EDJBAFHICG$. C. $EDJBAHFCIG$. D. $ADJBEHFICG$.
25. (L.O.2.2) Xác suất để
- $$x + y + z \equiv 1 \pmod{p},$$
- khi x, y và z đều được chọn ngẫu nhiên từ tập $\{0, \dots, p-1\}$, trong đó p là một số nguyên tố lẻ là
- A. $1/p^3$. B. $1/p$. C. $3/p$. D. $1/3p$.

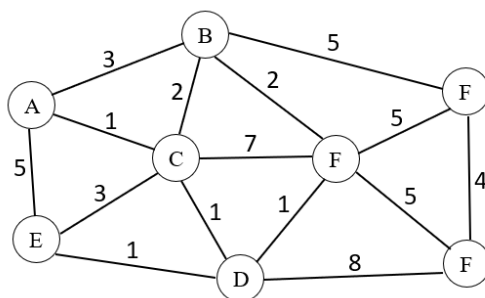
ĐÁP ÁN 2221

- | | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| 1. A. | 8. A. | 15. A. | 21. A. |
| 2. D. | 9. D. | | 22. A. |
| 3. B. | 10. A. | 16. A. | |
| 4. A. | 11. C. | 17. A. | 23. B. |
| 5. C. | 12. A. | 18. A. | |
| 6. D. | 13. D. | 19. A. | 24. A. |
| 7. B. | 14. D. | 20. A. | 25. B. |

Giảng viên ra đề: (Chữ ký và Họ tên)	(Ngày ra đề)	Người phê duyệt: (Chữ ký và họ tên)	(Ngày duyệt đề)
--	--------------	---	-----------------

<div></div> <div>TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM</div> <div>KHOA KH & KT MÁY TÍNH</div>	THI CUỐI KỲ		Học kỳ / Năm học		2	2022-2023
			Ngày thi		30-05-2023	
	Môn học	Cấu trúc rời rạc cho KHMT				
	Mã môn học	CO1007				
	Thời lượng	80 phút	Mã đề	2222		
Ghi chú: - Sinh viên được phép đem theo một tờ A4 viết tay và được dùng máy tính cầm tay. - Sinh viên nộp lại đề sau khi thi.						

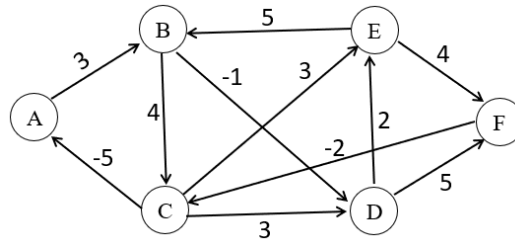
- (L.O.3.1) Một vận động viên quyết định leo núi trong một ngày cụ thể từ A đến B . Nếu người này gặp **tai nạn** hoặc **thời tiết xấu**, anh ta sẽ ngay lập tức ngừng leo núi và quay trở lại A . Theo khảo sát trong mùa này, khả năng có một ngày thời tiết tốt là 60%, với thời tiết bình thường 30% và thời tiết xấu là 10%. Biết rằng xác suất để vận động viên này bị tai nạn khi thời tiết tốt là 1% và xác suất này là 5% khi thời tiết bình thường. Tìm xác suất để vận động viên này đến B .
 A. 87.9%. B. 2.1%. C. 12.1%. D. 97.9%.
- (L.O.3.2) Xét đồ thị vô hướng có trọng số G



- Sử dụng thuật toán Prim, hãy tìm tổng trọng số các cạnh của cây khung nhỏ nhất (minimum spanning tree) có gốc là đỉnh A .
- A. 30 B. 18 C. 15 D. 12
- (L.O.3.1) Một cửa hàng tạp hóa có chương trình khuyến mãi cho khách hàng khi mua sắm trên một triệu đồng tại cửa hàng. Quà khuyến mãi là 10 cây bàn chải đánh răng bất kỳ đến từ các nhãn hiệu Colgate, Oral-B và P/S. Hỏi có bao nhiêu cách tạo ra quà khuyến mãi khác nhau?
 A. 66 B. 23 C. 12 D. 87
 - (L.O.3.1) Cho $G = (V, E)$ là một đồ thị có hướng và có trọng số, với $V = \{1, \dots, 100\}$. Các cạnh của đồ thị được nối với nhau và trọng số $w(i, j)$ của nó được đánh theo qui tắc sau:

$$E = \{(i, j) | j = i + 1, \text{ hoặc } j = 3i\}, \quad w(i, j) = 1,$$
 với mọi $(i, j) \in E$. Khi đó đường đi ngắn nhất trong G đi từ đỉnh $u = 1$ đến đỉnh $v = 100$ có độ dài là
 A. 33. B. 4. C. 7. D. 27.

5. (L.O.3.2) Xét đồ thị có hướng có trọng số G



Đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến các đỉnh B, C, D, E và F lần lượt có tổng trọng số (total weight) là

- A. Các đường đi ngắn nhất đó không tồn tại. B. 3, 5, 2, 4 và 7.
C. 3, 7, 4, 5 và 7. D. 3, 7, 2, 4 và 7.

6. (L.O.4.1) Tìm duyệt cây trung thứ tự (in-order traversal) của cây nhị phân (binary tree) với pre-order $ADEBJCFHIG$ và post-order $EJBDHIFGCA$

- A. $ADJBEHFICG$. B. $EDJBAHFICG$. C. $EDJBAFHICG$. D. $EDJBAHFCIG$.

7. (L.O.2.2) Một tòa nhà có tầng trệt G và bốn tầng khác được đánh số 1,2,3,4. Có bảy người đi vào thang máy ở tầng trệt G . Hỏi có tất cả bao nhiêu cách họ ra khỏi thang máy, đến các tầng còn lại, nếu biết rằng:

- (a) tầng nào cũng có người bước ra khỏi thang máy,
(b) thứ tự đi ra của từng người ở cùng một tầng là không quan trọng.

- A. 1913. B. 8400. C. 4800. D. 1319.

8. (L.O.2.2) Xác suất để

$$x + y + z \equiv 1 \pmod{p},$$

khi x, y và z đều được chọn ngẫu nhiên từ tập $\{0, \dots, p-1\}$, trong đó p là một số nguyên tố lẻ là

- A. $1/3p$. B. $1/p^3$. C. $1/p$. D. $3/p$.

Các câu hỏi từ 9–13 sử dụng đồ thị H được thể hiện thông qua ma trận kề sau (lưu ý là trọng số 0 thể hiện cho việc không có kết nối):

	A	B	C	D	E	F	G
A	0	8	4	1	0	2	0
B	8	0	0	0	5	0	2
C	4	0	0	9	0	1	3
D	1	0	9	0	4	0	2
E	0	5	0	4	0	7	1
F	2	0	1	0	7	0	6
G	0	2	3	2	1	6	0

9. (L.O.2.2) Biết rằng các ô trong ma trận kề có thể được đánh số theo dòng và cột, ví dụ (A, B) sẽ là $(1, 2)$ và (G, G) là $(7, 7)$.

Bắt đầu tại điểm A , bước khởi tạo là Bước 0 (Step 0), hãy tìm giá trị tại Bước tính thứ 3 (Step 3) của thuật toán Bellman-Ford với lưu ý sau:

Các ô có trọng số lớn hơn 1 và có tổng chỉ số hàng và cột là lẻ thì giá trị sẽ bị giảm bớt 1 sau mỗi hai bước tính (Nếu giá trị là 1 thì không giảm nữa). Ví dụ, ở bước tính thứ nhất và thứ hai trọng số của ô $(1, 2)$ hay (A, B) là 8 thì khi tính đến ở bước thứ ba và thứ tư giá trị này sẽ là 7 rồi giảm xuống 6 ở bước tính thứ năm và thứ sáu.

- A. 0,3,2,1,3,1,2 B. 0,4,3,1,4,1,2 C. 0,5,3,1,4,2,3 D. 0,8,3,1,5,2,3

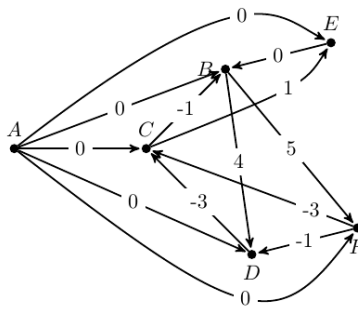
10. (L.O.2.2) Ta có thể bỏ bớt một cạnh từ H để tạo ra H_1 sao cho H_1 có chu trình Euler (Euler circuit) hay không? Nếu được thì ta có thể bỏ cạnh nào?
- A. Không được
B. Được, bỏ cạnh BG
C. Được, bỏ cạnh AF
D. Các phương án khác sai
11. (L.O.2.2) Áp dụng thuật toán BFS bắt đầu từ điểm B , thứ tự duyệt theo thứ tự alphabet, hãy tìm một cây khung cho H . Đây là tổng giá trị của tất cả các trọng số trong cây khung?
- A. 16
B. 22
C. 9
D. 12
12. (L.O.2.2) Người ta tìm cây khung tối thiểu (minimum spanning tree) của H từ gốc D theo một số nguyên tắc sau:
- Một đỉnh con là con trái (left-child) nếu chữ cái này nằm trước đỉnh cha (parent) theo thứ tự alphabet và con phải (right-child), nếu nằm sau đỉnh cha
 - Có thể có nhiều hơn 1 con trái hoặc 1 con phải
 - Khi phải lựa chọn giữa nhiều cạnh, chọn cạnh có đỉnh chứa chữ cái đứng trước theo thứ tự alphabet
- Đây là kết quả của việc duyệt trung thứ tự (in-order traverse) của cây này?
- A. F C A D G B E
B. A C F D B E G
C. C F A D B G E
D. C F A B G E D
13. (L.O.2.2) Người ta chọn ngẫu nhiên ra một tập X gồm những đồ thị con S (sub-graph) của H có 6 cạnh và có đỉnh A bậc 4. Hỏi rằng xác suất người ta chọn ngẫu nhiên trong X được một cây khung của H là bao nhiêu? Biết rằng xác suất chọn các đỉnh là như nhau.
- A. 0.4444
B. 0.4222
C. 0.0063
D. 0.0066
14. (L.O.3.1) Có bao nhiêu nút nội (internal vertex) trong một cây 5-phân (5-ary) đầy đủ có 101 lá?
- A. 30
B. 33
C. 28
D. 25
15. (L.O.2.2) Trong một trận cờ đồng đội, biết rằng mỗi đội sẽ có 5 người chơi, mỗi người chơi trong đội sẽ phải đối đầu với tất cả các thành viên của đội đối phương. Đội nào có nhiều trận thắng hơn sẽ là đội thắng. Biết rằng khả năng thắng của mỗi tuyển thủ là như nhau. Đồ thị nào dưới đây có thể thể hiện được trận cờ đồng đội này, đồng thời hãy cho biết xác suất có một đội thắng trận cờ?
- A. $K_{5,5}$, 0.5
B. Không có phương án nào trong các phương án còn lại là đúng.
C. $K_{5,5}$, 0.589
D. $W_{5,5}$, 0.422
16. (L.O.1.2) Cho một đồ thị vô hướng được trình bày theo danh sách kề (adjacency list) sau:

Vertex	Adjacent vertices
a	b, d, f
b	a, c, e
c	b, d, h
d	a, c, g
e	b, f, h
f	a, e, g
g	d, f, h
h	c, e, g

Phát biểu nào sau đây đúng đối với đồ thị trên?

- A. Tất cả phương án đều đúng.
B. Là đồ thị phân đôi (bipartite graph).
C. Không chứa chu trình Euler (Euler circuit).
D. Không chứa chu trình Hamilton (Hamilton circuit).
17. (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách sắp xếp các chữ cái trong chuỗi $ABRACADABRA$ mà A không kề với B ?
- A. 5880.
B. 5660.
C. 3360.
D. 5520.

18. (L.O.1.2) Cho đồ thị sau



Đường đi ngắn nhất từ A tới các đỉnh còn lại (B, C, D, E, F) với tổng trọng số lần lượt là:

- A. phương án khác. B. $-4, -5, 1, -1, 0$. C. $-4, -4, -1, -2, 0$. D. $-5, -4, -1, -3, 0$.

19. (L.O.2.2) Số quan hệ vừa phản xạ vừa đối xứng trên tập có 2023 phần tử là

- A. $2^{\frac{2022 \cdot 2023}{2}}$. B. 2^{2023^2} . C. $2^{2022 \cdot 2023}$. D. $2^{\frac{2022 \cdot 2023}{2} + 1}$.

20. (L.O.2.2) Có bao nhiêu chuỗi bit có độ dài 8 sao cho không chứa ít nhất 6 bit 1 liên tiếp?

- A. 246. B. 248. C. 250. D. 249.

21. (L.O.3.1) Tỷ lệ mắc bệnh B trong cộng đồng là $1/10000$. Có một người đi xét nghiệm bệnh B, và kết quả trả ra là dương tính, hỏi khả năng mắc bệnh B là bao nhiêu? Biết rằng độ chính xác của bộ xét nghiệm là như sau. Khi tiến hành xét nghiệm trên một người mắc bệnh B thì kết quả cho ra dương tính là 99.9% và trên một người không mắc bệnh B thì kết quả cho ra dương tính là 0.02%. Chọn phương án gần đúng nhất.

- A. 52.25% B. 33.31% C. 18.02% D. 75.53%

22. (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách chọn năm tờ tiền từ một hộp đựng tiền chứa tờ \$1, tờ \$2, tờ \$5, tờ \$10, tờ \$20, tờ \$50, và tờ \$100? Giả sử rằng thứ tự chọn các tờ tiền không quan trọng, các tờ tiền của mỗi mệnh giá là không thể phân biệt được và trong hộp đựng tiền có ít nhất 5 tờ tiền mỗi loại.

- A. 1287. B. 462. C. 792. D. 330.

23. (L.O.1.2) Dãy bậc (degree sequence) của một đồ thị đơn là dãy của bậc các đỉnh của đồ thị được sắp xếp theo thứ tự không tăng. Những dãy sau dãy nào không là dãy bậc của bất kì đồ thị đơn nào?

(I) 7,6,5,5,5,4,4,2,2; (II) 7,6,6,6,4,4,2,2; (III) 8,7,7,6,4,2,2,1,1; (IV) 9,9,6,6,6,6,5,4,3,2

- A. II và IV. B. I và IV. C. II và III. D. Chỉ I.

24. (L.O.2.2) Cho đồ thị W_3 có các đỉnh đánh số từ 1 đến 4 (số 4 được đánh cho đỉnh trung tâm). Mỗi cạnh của đồ thị này sẽ có trọng số bằng tổng chỉ số 2 đỉnh kề của nó cộng lại. Ví dụ, cạnh tạo bởi đỉnh 2 và 3 sẽ có trọng số là 5. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của tổng trọng số của cây khung được chọn từ W_3 kể trên?

- A. 16 B. 15 C. 14.25 D. 15.5

25. (L.O.2.2) Một đề thi cuối kỳ cấu trúc rời rạc có 5 câu hỏi phần Counting, 5 câu hỏi phần Probability, 4 câu hỏi phần Graph, 4 câu hỏi phần Connectivity, và 7 câu hỏi phần Tree.


Một học sinh có 30% khả năng làm đúng một câu hỏi Counting, 40% làm đúng câu hỏi Probability, 50% làm đúng câu hỏi Graph, 60% làm sai câu hỏi Connectivity, and 70% làm đúng câu hỏi Tree. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của số câu hỏi học sinh này làm đúng?

- A. 11 B. 12 C. 13 D. 12.5

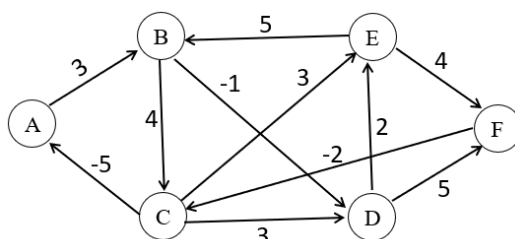
ĐÁP ÁN 2222

- | | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| 1. A. | 8. C. | 14. D. | 21. B. |
| 2. C. | | 15. B. | 22. B. |
| 3. A. | 9. B. | 16. A. | |
| 4. C. | 10. B. | 17. A. | 23. C. |
| 5. B. | 11. B. | 18. D. | 24. B. |
| 6. B. | 12. B. | 19. A. | |
| 7. B. | 13. B. | 20. B. | 25. B. |

Giảng viên ra đề: (Chữ ký và Họ tên)	(Ngày ra đề)	Người phê duyệt: (Chữ ký và họ tên)	(Ngày duyệt đề)
--	--------------	---	-----------------

<div></div> <div>TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM</div> <div>KHOA KH & KT MÁY TÍNH</div>	THI CUỐI KỲ		Học kỳ / Năm học		2	2022-2023
			Ngày thi		30-05-2023	
	Môn học	Cấu trúc rời rạc cho KHMT				
	Mã môn học	CO1007				
	Thời lượng	80 phút	Mã đề	2223		
Ghi chú: - Sinh viên được phép đem theo một tờ A4 viết tay và được dùng máy tính cầm tay. - Sinh viên nộp lại đề sau khi thi.						

- (L.O.3.1) Tỷ lệ mắc bệnh B trong cộng đồng là $1/10000$. Có một người đi xét nghiệm bệnh B , và kết quả trả ra là dương tính, hỏi khả năng mắc bệnh B là bao nhiêu? Biết rằng độ chính xác của bộ xét nghiệm là như sau. Khi tiến hành xét nghiệm trên một người mắc bệnh B thì kết quả cho ra dương tính là 99.9% và trên một người không mắc bệnh B thì kết quả cho ra dương tính là 0.02% . Chọn phương án gần đúng nhất.
 A. 33.31% B. 52.25% C. 18.02% D. 75.53%
- (L.O.2.2) Trong một trận cờ đồng đội, biết rằng mỗi đội sẽ có 5 người chơi, mỗi người chơi trong đội sẽ phải đối đầu với tất cả các thành viên của đội đối phương. Đội nào có nhiều trận thắng hơn sẽ là đội thắng. Biết rằng khả năng thắng của mỗi tuyển thủ là như nhau. Đồ thị nào dưới đây có thể thể hiện được trận cờ đồng đội này, đồng thời hãy cho biết xác suất có một đội thắng trận cờ?
 A. Không có phương án nào trong các phương án còn lại là đúng. B. $K_{5,5}$, 0.5
 C. $K_{5,5}$, 0.589 D. $W_{5,5}$, 0.422
- (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách sắp xếp các chữ cái trong chuỗi $ABRACADABRA$ mà A không kề với B ?
 A. 5660. B. 5880. C. 3360. D. 5520.
- (L.O.3.2) Xét đồ thị có hướng có trọng số G



- Đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến các đỉnh B, C, D, E và F lần lượt có tổng trọng số (total weight) là
- A. 3, 5, 2, 4 và 7. B. Các đường đi ngắn nhất đó không tồn tại.
 C. 3, 7, 4, 5 và 7. D. 3, 7, 2, 4 và 7.
- (L.O.2.2) Số quan hệ vừa phản xạ vừa đối xứng trên tập có 2023 phần tử là
 A. 2^{2023^2} . B. $2^{\frac{2022 \cdot 2023}{2}}$. C. $2^{2022 \cdot 2023}$. D. $2^{\frac{2022 \cdot 2023}{2} + 1}$.
 - (L.O.1.2) Dãy bậc (degree sequence) của một đồ thị đơn là dãy của bậc các đỉnh của đồ thị được sắp xếp theo thứ tự không tăng. Những dãy sau dãy nào không là dãy bậc của bất kì đồ thị đơn nào?
 (I) 7,6,5,5,5,4,4,2,2; (II) 7,6,6,6,4,4,2,2; (III) 8,7,7,6,4,2,2,1,1; (IV) 9,9,6,6,6,6,5,4,3,2
 A. I và IV. B. II và IV. C. II và III. D. Chỉ I.
 - (L.O.2.2) Có bao nhiêu chuỗi bit có độ dài 8 sao cho không chứa ít nhất 6 bit 1 liên tiếp?
 A. 248. B. 246. C. 250. D. 249.

8. (L.O.1.2) Cho một đồ thị vô hướng được trình bày theo danh sách kề (adjacency list) sau:

Vertex	Adjacent vertices
a	b, d, f
b	a, c, e
c	b, d, h
d	a, c, g
e	b, f, h
f	a, e, g
g	d, f, h
h	c, e, g

Phát biểu nào sau đây đúng đối với đồ thị trên?

- A. Là đồ thị phân đôi (bipartite graph).
 B. Tất cả phương án đều đúng.
 C. Không chứa chu trình Euler (Euler circuit).
 D. Không chứa chu trình Hamilton (Hamilton circuit).
9. (L.O.2.2) Cho đồ thị W_3 có các đỉnh đánh số từ 1 đến 4 (số 4 được đánh cho đỉnh trung tâm). Mỗi cạnh của đồ thị này sẽ có trọng số bằng tổng chỉ số 2 đỉnh kề của nó cộng lại. Ví dụ, cạnh tạo bởi đỉnh 2 và 3 sẽ có trọng số là 5. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của tổng trọng số của cây khung được chọn từ W_3 kể trên?
- A. 15 B. 16 C. 14.25 D. 15.5
10. (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách chọn năm tờ tiền từ một hộp đựng tiền chứa tờ \$1, tờ \$2, tờ \$5, tờ \$10, tờ \$20, tờ \$50, và tờ \$100? Giả sử rằng thứ tự chọn các tờ tiền không quan trọng, các tờ tiền của mỗi mệnh giá là không thể phân biệt được và trong hộp đựng tiền có ít nhất 5 tờ tiền mỗi loại.
- A. 462. B. 1287. C. 792. D. 330.
11. (L.O.3.1) Cho $G = (V, E)$ là một đồ thị có hướng và có trọng số, với $V = \{1, \dots, 100\}$. Các cạnh của đồ thị được nối với nhau và trọng số $w(i, j)$ của nó được đánh theo qui tắc sau:

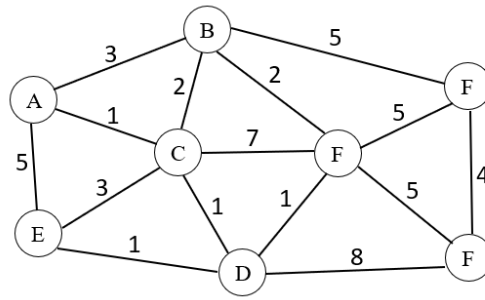
$$E = \{(i, j) | j = i + 1, \text{ hoặc } j = 3i\}, \quad w(i, j) = 1,$$

với mọi $(i, j) \in E$. Khi đó đường đi ngắn nhất trong G đi từ đỉnh $u = 1$ đến đỉnh $v = 100$ có độ dài là

- A. 4. B. 33. C. 7. D. 27.
12. (L.O.3.1) Một vận động viên quyết định leo núi trong một ngày cụ thể từ A đến B . Nếu người này gặp **tai nạn** hoặc **thời tiết xấu**, anh ta sẽ ngay lập tức ngừng leo núi và quay trở lại A . Theo khảo sát trong mùa này, khả năng có một ngày thời tiết tốt là 60%, với thời tiết bình thường 30% và thời tiết xấu là 10%. Biết rằng xác suất để vận động viên này bị tai nạn khi thời tiết tốt là 1% và xác suất này là 5% khi thời tiết bình thường. Tìm xác suất để vận động viên này đến B .
- A. 2.1%. B. 87.9%. C. 12.1%. D. 97.9%.
13. (L.O.2.2) Một đề thi cuối kỳ cấu trúc rời rạc có 5 câu hỏi phần Counting, 5 câu hỏi phần Probability, 4 câu hỏi phần Graph, 4 câu hỏi phần Connectivity, và 7 câu hỏi phần Tree. Một học sinh có 30% khả năng làm đúng một câu hỏi Counting, 40% làm đúng câu hỏi Probability, 50% làm đúng câu hỏi Graph, 60% làm sai câu hỏi Connectivity, and 70% làm đúng câu hỏi Tree. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của số câu hỏi học sinh này làm đúng?

- A. 12 B. 11 C. 13 D. 12.5

14. (L.O.3.2) Xét đồ thị vô hướng có trọng số G



Sử dụng thuật toán Prim, hãy tìm tổng trọng số các cạnh của cây khung nhỏ nhất (minimum spanning tree) có gốc là đỉnh A.

- A. 18 B. 30 C. 15 D. 12

15. (L.O.4.1) Tìm duyệt cây trung thứ tự (in-order traversal) của cây nhị phân (binary tree) với pre-order ADEBJCFHIG và post-order EJBDHIFGCA

- A. EDJBAHFICG. B. ADJBEHFICG. C. EDJBAFHICG. D. EDJBAHFCIG.

Các câu hỏi từ 16–20 sử dụng đồ thị H được thể hiện thông qua ma trận kề sau (lưu ý là trọng số 0 thể hiện cho việc không có kết nối):

	A	B	C	D	E	F	G
A	0	8	4	1	0	2	0
B	8	0	0	0	5	0	2
C	4	0	0	9	0	1	3
D	1	0	9	0	4	0	2
E	0	5	0	4	0	7	1
F	2	0	1	0	7	0	6
G	0	2	3	2	1	6	0

16. (L.O.2.2) Biết rằng các ô trong ma trận kề có thể được đánh số theo dòng và cột, ví dụ (A, B) sẽ là $(1, 2)$ và (G, G) là $(7, 7)$.

Bắt đầu tại điểm A, bước khởi tạo là Bước 0 (Step 0), hãy tìm giá trị tại Bước tính thứ 3 (Step 3) của thuật toán Bellman-Ford với lưu ý sau:

Các ô có trọng số lớn hơn 1 và có tổng chỉ số hàng và cột là lẻ thì giá trị sẽ bị giảm bớt 1 sau mỗi hai bước tính (Nếu giá trị là 1 thì không giảm nữa). Ví dụ, ở bước tính thứ nhất và thứ hai trọng số của ô $(1, 2)$ hay (A, B) là 8 thì khi tính đến ở bước thứ ba và thứ tư giá trị này sẽ là 7 rồi giảm xuống 6 ở bước tính thứ năm và thứ sáu.

- A. 0,4,3,1,4,1,2 B. 0,3,2,1,3,1,2 C. 0,5,3,1,4,2,3 D. 0,8,3,1,5,2,3

17. (L.O.2.2) Ta có thể bỏ bớt một cạnh từ H để tạo ra H_1 sao cho H_1 có chu trình Euler (Euler circuit) hay không? Nếu được thì ta có thể bỏ cạnh nào?

- A. Được, bỏ cạnh BG B. Không được
C. Được, bỏ cạnh AF D. Các phương án khác sai

18. (L.O.2.2) Áp dụng thuật toán BFS bắt đầu từ điểm B, thứ tự duyệt theo thứ tự alphabet, hãy tìm một cây khung cho H . Đây là tổng giá trị của tất cả các trọng số trong cây khung?

- A. 22 B. 16 C. 9 D. 12

19. (L.O.2.2) Người ta tìm cây khung tối thiểu (minimum spanning tree) của H từ gốc D theo một số nguyên tắc sau:

- Một đỉnh con là con trái (left-child) nếu chữ cái này nằm trước đỉnh cha (parent) theo thứ tự alphabet và con phải (right-child), nếu nằm sau đỉnh cha
- Có thể có nhiều hơn 1 con trái hoặc 1 con phải
- Khi phải lựa chọn giữa nhiều cạnh, chọn cạnh có đỉnh chứa chữ cái đứng trước theo thứ tự alphabet

Đâu là kết quả của việc duyệt trung thứ tự (in-order traverse) của cây này?

- A. A C F D B E G B. F C A D G B E C. C F A D B G E D. C F A B G E D

20. (L.O.2.2) Người ta chọn ngẫu nhiên ra một tập X gồm những đồ thị con S (sub-graph) của H có 6 cạnh và có đỉnh A bậc 4. Hỏi rằng xác suất người ta chọn ngẫu nhiên trong X được một cây khung của H là bao nhiêu? Biết rằng xác suất chọn các đỉnh là như nhau.

- A. 0.4222 B. 0.4444 C. 0.0063 D. 0.0066

21. (L.O.2.2) Xác suất để

$$x + y + z \equiv 1 \pmod{p},$$

khi x, y và z đều được chọn ngẫu nhiên từ tập $\{0, \dots, p-1\}$, trong đó p là một số nguyên tố lẻ là

- A. $1/p^3$. B. $1/3p$. C. $1/p$. D. $3/p$.

22. (L.O.3.1) Một cửa hàng tạp hóa có chương trình khuyến mãi cho khách hàng khi mua sắm trên một triệu đồng tại cửa hàng. Quà khuyến mãi là 10 cây bàn chải đánh răng bất kỳ đến từ các nhãn hiệu Colgate, Oral-B và P/S. Hỏi có bao nhiêu cách tạo ra quà khuyến mãi khác nhau?

- A. 23 B. 66 C. 12 D. 87

23. (L.O.2.2) Một tòa nhà có tầng trệt G và bốn tầng khác được đánh số 1,2,3,4. Có bảy người đi vào thang máy ở tầng trệt G . Hỏi có tất cả bao nhiêu cách họ ra khỏi thang máy, đến các tầng còn lại, nếu biết rằng:

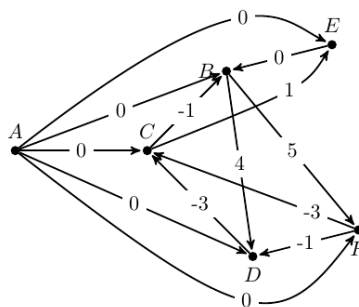
- (a) tầng nào cũng có người bước ra khỏi thang máy,
(b) thứ tự đi ra của từng người ở cùng một tầng là không quan trọng.

- A. 8400. B. 1913. C. 4800. D. 1319.

24. (L.O.3.1) Có bao nhiêu nút nội (internal vertex) trong một cây 5-phân (5-ary) đầy đủ có 101 lá?

- A. 33 B. 30 C. 28 D. 25

25. (L.O.1.2) Cho đồ thị sau




Đường đi ngắn nhất từ A tới các đỉnh còn lại (B, C, D, E, F) với tổng trọng số lần lượt là:

- A. $-4, -5, 1, -1, 0$. B. phương án khác. C. $-4, -4, -1, -2, 0$. D. $-5, -4, -1, -3, 0$.

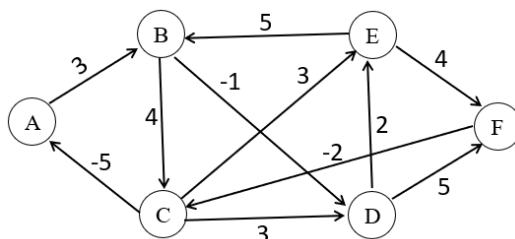
ĐÁP ÁN 2223

- | | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| 1. A. | 8. B. | 15. A. | 21. C. |
| 2. A. | 9. A. | | 22. B. |
| 3. B. | 10. A. | 16. A. | |
| 4. A. | 11. C. | 17. A. | 23. A. |
| 5. B. | 12. B. | 18. A. | |
| 6. C. | 13. A. | 19. A. | 24. D. |
| 7. A. | 14. C. | 20. A. | 25. D. |

Giảng viên ra đề: (Chữ ký và Họ tên)	(Ngày ra đề)	Người phê duyệt: (Chữ ký và họ tên)	(Ngày duyệt đề)
--	--------------	---	-----------------

<div></div> <div>TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM</div> <div>KHOA KH & KT MÁY TÍNH</div>	THI CUỐI KỲ		Học kỳ / Năm học		2	2022-2023
			Ngày thi		30-05-2023	
	Môn học	Cấu trúc rời rạc cho KHMT				
	Mã môn học	CO1007				
	Thời lượng	80 phút	Mã đề	2224		
Ghi chú: - Sinh viên được phép đem theo một tờ A4 viết tay và được dùng máy tính cầm tay. - Sinh viên nộp lại đề sau khi thi.						

- (L.O.2.2) Một tòa nhà có tầng trệt G và bốn tầng khác được đánh số 1,2,3,4. Có bảy người đi vào thang máy ở tầng trệt G . Hỏi có tất cả bao nhiêu cách họ ra khỏi thang máy, đến các tầng còn lại, nếu biết rằng:
 - tầng nào cũng có người bước ra khỏi thang máy,
 - thứ tự đi ra của từng người ở cùng một tầng là không quan trọng.
 - 8400.
 - 1319.
 - 4800.
 - 1913.
- (L.O.3.1) Có bao nhiêu nút nội (internal vertex) trong một cây 5-phân (5-ary) đầy đủ có 101 lá?
 - 33
 - 25
 - 28
 - 30
- (L.O.2.2) Có bao nhiêu chuỗi bit có độ dài 8 sao cho không chứa ít nhất 6 bit 1 liên tiếp?
 - 248.
 - 249.
 - 250.
 - 246.
- (L.O.3.2) Xét đồ thị có hướng có trọng số G



- Đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến các đỉnh B, C, D, E và F lần lượt có tổng trọng số (total weight) là
- 3, 5, 2, 4 và 7.
 - 3, 7, 2, 4 và 7.
 - 3, 7, 4, 5 và 7.
 - Các đường đi ngắn nhất đó không tồn tại.
- (L.O.3.1) Một cửa hàng tạp hóa có chương trình khuyến mãi cho khách hàng khi mua sắm trên một triệu đồng tại cửa hàng. Quà khuyến mãi là 10 cây bàn chải đánh răng bất kỳ đến từ các nhãn hiệu Colgate, Oral-B và P/S. Hỏi có bao nhiêu cách tạo ra quà khuyến mãi khác nhau?
 - 23
 - 87
 - 12
 - 66
 - (L.O.2.2) Xác suất để

$$x + y + z \equiv 1 \pmod{p},$$
 khi x, y và z đều được chọn ngẫu nhiên từ tập $\{0, \dots, p-1\}$, trong đó p là một số nguyên tố lẻ là
 - $1/p^3$.
 - $3/p$.
 - $1/p$.
 - $1/3p$.
 - (L.O.3.1) Tỷ lệ mắc bệnh B trong cộng đồng là $1/10000$. Có một người đi xét nghiệm bệnh B , và kết quả trả ra là dương tính, hỏi khả năng mắc bệnh B là bao nhiêu? Biết rằng độ chính xác của bộ xét nghiệm là như sau. Khi tiến hành xét nghiệm trên một người mắc bệnh B thì kết quả cho ra dương tính là 99.9% và trên một người không mắc bệnh B thì kết quả cho ra dương tính là 0.02%. Chọn phương án gần đúng nhất.
 - 33.31%
 - 75.53%
 - 18.02%
 - 52.25%

8. (L.O.1.2) Cho một đồ thị vô hướng được trình bày theo danh sách kề (adjacency list) sau:

Vertex	Adjacent vertices
<i>a</i>	<i>b, d, f</i>
<i>b</i>	<i>a, c, e</i>
<i>c</i>	<i>b, d, h</i>
<i>d</i>	<i>a, c, g</i>
<i>e</i>	<i>b, f, h</i>
<i>f</i>	<i>a, e, g</i>
<i>g</i>	<i>d, f, h</i>
<i>h</i>	<i>c, e, g</i>

Phát biểu nào sau đây đúng đối với đồ thị trên?

- A. Là đồ thị phân đôi (bipartite graph).
- B. Không chứa chu trình Hamilton (Hamilton circuit).
- C. Không chứa chu trình Euler (Euler circuit).
- D. Tất cả phương án đều đúng.

9. (L.O.3.1) Cho $G = (V, E)$ là một đồ thị có hướng và có trọng số, với $V = \{1, \dots, 100\}$. Các cạnh của đồ thị được nối với nhau và trọng số $w(i, j)$ của nó được đánh theo qui tắc sau:

$$E = \{(i, j) | j = i + 1, \text{ hoặc } j = 3i\}, \quad w(i, j) = 1,$$

với mọi $(i, j) \in E$. Khi đó đường đi ngắn nhất trong G đi từ đỉnh $u = 1$ đến đỉnh $v = 100$ có độ dài là

- A. 4.
- B. 27.
- C. 7.
- D. 33.

10. (L.O.2.2) Một đề thi cuối kỳ cấu trúc rời rạc có 5 câu hỏi phần Counting, 5 câu hỏi phần Probability, 4 câu hỏi phần Graph, 4 câu hỏi phần Connectivity, và 7 câu hỏi phần Tree.

Một học sinh có 30% khả năng làm đúng một câu hỏi Counting, 40% làm đúng câu hỏi Probability, 50% làm đúng câu hỏi Graph, 60% làm sai câu hỏi Connectivity, and 70% làm đúng câu hỏi Tree. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của số câu hỏi học sinh này làm đúng?

- A. 12
- B. 12.5
- C. 13
- D. 11

Các câu hỏi từ 11–15 sử dụng đồ thị H được thể hiện thông qua ma trận kề sau (lưu ý là trọng số 0 thể hiện cho việc không có kết nối):

	A	B	C	D	E	F	G
A	0	8	4	1	0	2	0
B	8	0	0	0	5	0	2
C	4	0	0	9	0	1	3
D	1	0	9	0	4	0	2
E	0	5	0	4	0	7	1
F	2	0	1	0	7	0	6
G	0	2	3	2	1	6	0

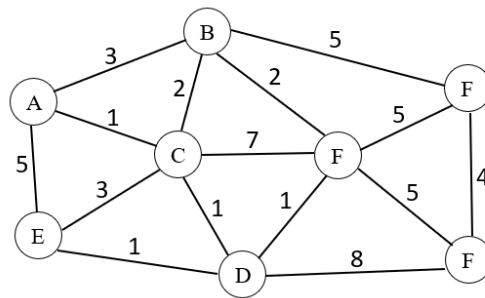
11. (L.O.2.2) Biết rằng các ô trong ma trận kề có thể được đánh số theo dòng và cột, ví dụ (A, B) sẽ là $(1, 2)$ và (G, G) là $(7, 7)$.

Bắt đầu tại điểm A , bước khởi tạo là Bước 0 (Step 0), hãy tìm giá trị tại Bước tính thứ 3 (Step 3) của thuật toán Bellman-Ford với lưu ý sau:

Các ô có trọng số lớn hơn 1 và có tổng chỉ số hàng và cột là lẻ thì giá trị sẽ bị giảm bớt 1 sau mỗi hai bước tính (Nếu giá trị là 1 thì không giảm nữa). Ví dụ, ở bước tính thứ nhất và thứ hai trọng số của ô $(1, 2)$ hay (A, B) là 8 thì khi tính đến ở bước thứ ba và thứ tư giá trị này sẽ là 7 rồi giảm xuống 6 ở bước tính thứ năm và thứ sáu.

- A. 0,4,3,1,4,1,2
- B. 0,8,3,1,5,2,3
- C. 0,5,3,1,4,2,3
- D. 0,3,2,1,3,1,2

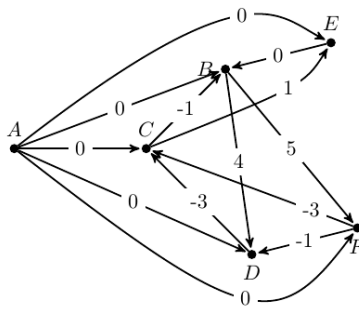
12. (L.O.2.2) Ta có thể bỏ bớt một cạnh từ H để tạo ra H_1 sao cho H_1 có chu trình Euler (Euler circuit) hay không? Nếu được thì ta có thể bỏ cạnh nào?
- A. Được, bỏ cạnh BG
B. Các phương án khác sai
C. Được, bỏ cạnh AF
D. Không được
13. (L.O.2.2) Áp dụng thuật toán *BFS* bắt đầu từ điểm B , thứ tự duyệt theo thứ tự alphabet, hãy tìm một cây khung cho H . Đây là tổng giá trị của tất cả các trọng số trong cây khung?
- A. 22
B. 12
C. 9
D. 16
14. (L.O.2.2) Người ta tìm cây khung tối thiểu (minimum spanning tree) của H từ gốc D theo một số nguyên tắc sau:
- Một đỉnh con là con trái (left-child) nếu chữ cái này nằm trước đỉnh cha (parent) theo thứ tự alphabet và con phải (right-child), nếu nằm sau đỉnh cha
 - Có thể có nhiều hơn 1 con trái hoặc 1 con phải
 - Khi phải lựa chọn giữa nhiều cạnh, chọn cạnh có đỉnh chứa chữ cái đứng trước theo thứ tự alphabet
- Đây là kết quả của việc duyệt trung thứ tự (in-order traverse) của cây này?
- A. A C F D B E G
B. C F A B G E D
C. C F A D B G E
D. F C A D G B E
15. (L.O.2.2) Người ta chọn ngẫu nhiên ra một tập X gồm những đồ thị con S (sub-graph) của H có 6 cạnh và có đỉnh A bậc 4. Hỏi rằng xác suất người ta chọn ngẫu nhiên trong X được một cây khung của H là bao nhiêu? Biết rằng xác suất chọn các đỉnh là như nhau.
- A. 0.4222
B. 0.0066
C. 0.0063
D. 0.4444
16. (L.O.3.2) Xét đồ thị vô hướng có trọng số G



Sử dụng thuật toán Prim, hãy tìm tổng trọng số các cạnh của cây khung nhỏ nhất (minimum spanning tree) có gốc là đỉnh A .

17. (L.O.2.2) Cho đồ thị W_3 có các đỉnh đánh số từ 1 đến 4 (số 4 được đánh cho đỉnh trung tâm). Mỗi cạnh của đồ thị này sẽ có trọng số bằng tổng chỉ số 2 đỉnh kề của nó cộng lại. Ví dụ, cạnh tạo bởi đỉnh 2 và 3 sẽ có trọng số là 5. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của tổng trọng số của cây khung được chọn từ W_3 kể trên?

18. (L.O.1.2) Cho đồ thị sau



Đường đi ngắn nhất từ A tới các đỉnh còn lại (B, C, D, E, F) với tổng trọng số lần lượt là:

- A. $-4, -5, 1, -1, 0$. B. $-5, -4, -1, -3, 0$. C. $-4, -4, -1, -2, 0$. D. phương án khác.

19. (L.O.3.1) Một vận động viên quyết định leo núi trong một ngày cụ thể từ A đến B. Nếu người này gặp **tai nạn** hoặc **thời tiết xấu**, anh ta sẽ ngay lập tức ngừng leo núi và quay trở lại A. Theo khảo sát trong mùa này, khả năng có một ngày thời tiết tốt là 60%, với thời tiết bình thường 30% và thời tiết xấu là 10%. Biết rằng xác suất để vận động viên này bị tai nạn khi thời tiết tốt là 1% và xác suất này là 5% khi thời tiết bình thường. Tìm xác suất để vận động viên này đến B.

- A. 2.1%. B. 97.9%. C. 12.1%. D. 87.9%.

20. (L.O.2.2) Số quan hệ vừa phản xạ vừa đối xứng trên tập có 2023 phần tử là

- A. 2^{2023^2} . B. $2^{\frac{2022 \cdot 2023}{2} + 1}$. C. $2^{2022 \cdot 2023}$. D. $2^{\frac{2022 \cdot 2023}{2}}$.

21. (L.O.2.2) Trong một trận cờ đồng đội, biết rằng mỗi đội sẽ có 5 người chơi, mỗi người chơi trong đội sẽ phải đối đầu với tất cả các thành viên của đội đối phương. Đội nào có nhiều trận thắng hơn sẽ là đội thắng. Biết rằng khả năng thắng của mỗi tuyển thủ là như nhau. Đồ thị nào dưới đây có thể thể hiện được trận cờ đồng đội này, đồng thời hãy cho biết xác suất có một đội thắng trận cờ?

- A. Không có phương án nào trong các phương án còn lại là đúng. B. $W_{5,5}$, 0.422
C. $K_{5,5}$, 0.589 D. $K_{5,5}$, 0.5

22. (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách chọn năm tờ tiền từ một hộp đựng tiền chứa tờ \$1, tờ \$2, tờ \$5, tờ \$10, tờ \$20, tờ \$50, và tờ \$100? Giả sử rằng thứ tự chọn các tờ tiền không quan trọng, các tờ tiền của mỗi mệnh giá là không thể phân biệt được và trong hộp đựng tiền có ít nhất 5 tờ tiền mỗi loại.

- A. 462. B. 330. C. 792. D. 1287.

23. (L.O.1.2) Dãy bậc (degree sequence) của một đồ thị đơn là dãy của bậc các đỉnh của đồ thị được sắp xếp theo thứ tự không tăng. Những dãy sau dãy nào không là dãy bậc của bất kì đồ thị đơn nào?

(I) 7,6,5,5,5,4,4,2,2; (II) 7,6,6,6,4,4,2,2; (III) 8,7,7,6,4,2,2,1,1; (IV) 9,9,6,6,6,6,5,4,3,2

- A. I và IV. B. Chỉ I. C. II và III. D. II và IV.

24. (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách sắp xếp các chữ cái trong chuỗi ABRACADABRA mà A không kề với B?

- A. 5660. B. 5520. C. 3360. D. 5880.


25. (L.O.4.1) Tìm duyệt cây trung thứ tự (in-order traversal) của cây nhị phân (binary tree) với pre-order ADEBJCFHIG và post-order EJBDHIFGCA

- A. EDJBAHFICG. B. EDJBAHFCIG. C. EDJBAFHICG. D. ADJBEHFICG.

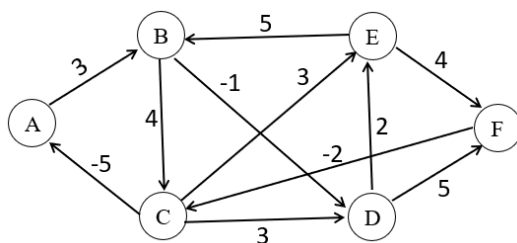
ĐÁP ÁN 2224

- | | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| 1. A. | 8. D. | 14. A. | 21. A. |
| 2. B. | 9. C. | 15. A. | 22. A. |
| 3. A. | 10. A. | 16. C. | 23. C. |
| 4. A. | | 17. A. | 24. D. |
| 5. D. | 11. A. | 18. B. | |
| 6. C. | 12. A. | 19. D. | |
| 7. A. | 13. A. | 20. D. | 25. A. |

Giảng viên ra đề: (Chữ ký và Họ tên)	(Ngày ra đề)	Người phê duyệt: (Chữ ký và họ tên)	(Ngày duyệt đề)
--	--------------	---	-----------------

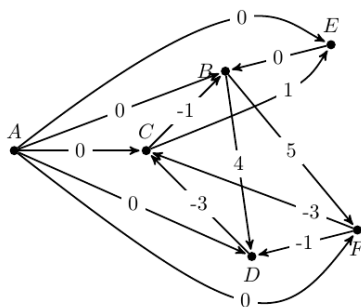
<div></div> <div>TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM</div> <div>KHOA KH & KT MÁY TÍNH</div>	THI CUỐI KỲ		Học kỳ / Năm học		2	2022-2023
			Ngày thi		30-05-2023	
	Môn học	Cấu trúc rời rạc cho KHMT				
	Mã môn học	CO1007				
	Thời lượng	80 phút	Mã đề	2225		
Ghi chú: - Sinh viên được phép đem theo một tờ A4 viết tay và được dùng máy tính cầm tay. - Sinh viên nộp lại đề sau khi thi.						

- (L.O.2.2) Một đề thi cuối kỳ cấu trúc rời rạc có 5 câu hỏi phần Counting, 5 câu hỏi phần Probability, 4 câu hỏi phần Graph, 4 câu hỏi phần Connectivity, và 7 câu hỏi phần Tree.
Một học sinh có 30% khả năng làm đúng một câu hỏi Counting, 40% làm đúng câu hỏi Probability, 50% làm đúng câu hỏi Graph, 60% làm sai câu hỏi Connectivity, and 70% làm đúng câu hỏi Tree. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của số câu hỏi học sinh này làm đúng?
A. 11 B. 12 C. 12.5 D. 13
- (L.O.2.2) Trong một trận cờ đồng đội, biết rằng mỗi đội sẽ có 5 người chơi, mỗi người chơi trong đội sẽ phải đối đầu với tất cả các thành viên của đội đối phương. Đội nào có nhiều trận thắng hơn sẽ là đội thắng. Biết rằng khả năng thắng của mỗi tuyển thủ là như nhau. Đồ thị nào dưới đây có thể thể hiện được trận cờ đồng đội này, đồng thời hãy cho biết xác suất có một đội thắng trận cờ?
A. $K_{5,5}$, 0.5 B. Không có phương án nào trong các phương án còn lại là đúng.
C. $W_{5,5}$, 0.422 D. $K_{5,5}$, 0.589
- (L.O.3.1) Một vận động viên quyết định leo núi trong một ngày cụ thể từ A đến B. Nếu người này gặp **tai nạn** hoặc **thời tiết xấu**, anh ta sẽ ngay lập tức ngừng leo núi và quay trở lại A. Theo khảo sát trong mùa này, khả năng có một ngày thời tiết tốt là 60%, với thời tiết bình thường 30% và thời tiết xấu là 10%. Biết rằng xác suất để vận động viên này bị tai nạn khi thời tiết tốt là 1% và xác suất này là 5% khi thời tiết bình thường. Tìm xác suất để vận động viên này đến B.
A. 87.9%. B. 2.1%. C. 97.9%. D. 12.1%.
- (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách chọn năm tờ tiền từ một hộp đựng tiền chứa tờ \$1, tờ \$2, tờ \$5, tờ \$10, tờ \$20, tờ \$50, và tờ \$100? Giả sử rằng thứ tự chọn các tờ tiền không quan trọng, các tờ tiền của mỗi mệnh giá là không thể phân biệt được và trong hộp đựng tiền có ít nhất 5 tờ tiền mỗi loại.
A. 1287. B. 462. C. 330. D. 792.
- (L.O.3.2) Xét đồ thị có hướng có trọng số G



- Đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến các đỉnh B, C, D, E và F lần lượt có tổng trọng số (total weight) là
- A. Các đường đi ngắn nhất đó không tồn tại. B. 3, 5, 2, 4 và 7.
C. 3, 7, 2, 4 và 7. D. 3, 7, 4, 5 và 7.

6. (L.O.1.2) Cho đồ thị sau



Đường đi ngắn nhất từ A tới các đỉnh còn lại (B, C, D, E, F) với tổng trọng số lần lượt là:

- A. phương án khác. B. $-4, -5, 1, -1, 0$. C. $-5, -4, -1, -3, 0$. D. $-4, -4, -1, -2, 0$.

7. (L.O.2.2) Một tòa nhà có tầng trệt G và bốn tầng khác được đánh số 1,2,3,4. Có bảy người đi vào thang máy ở tầng trệt G . Hỏi có tất cả bao nhiêu cách họ ra khỏi thang máy, đến các tầng còn lại, nếu biết rằng:

- (a) tầng nào cũng có người bước ra khỏi thang máy,
(b) thứ tự đi ra của từng người ở cùng một tầng là không quan trọng.

- A. 1913. B. 8400. C. 1319. D. 4800.

8. (L.O.2.2) Xác suất để

$$x + y + z \equiv 1 \pmod{p},$$

khi x, y và z đều được chọn ngẫu nhiên từ tập $\{0, \dots, p-1\}$, trong đó p là một số nguyên tố lẻ là

- A. $1/3p$. B. $1/p^3$. C. $3/p$. D. $1/p$.

9. (L.O.1.2) Cho một đồ thị vô hướng được trình bày theo danh sách kề (adjacency list) sau:

Vertex	Adjacent vertices
a	b, d, f
b	a, c, e
c	b, d, h
d	a, c, g
e	b, f, h
f	a, e, g
g	d, f, h
h	c, e, g

Phát biểu nào sau đây đúng đối với đồ thị trên?

- A. Tất cả phương án đều đúng.
B. Là đồ thị phân đôi (bipartite graph).
C. Không chứa chu trình Hamilton (Hamilton circuit).
D. Không chứa chu trình Euler (Euler circuit).

10. (L.O.3.1) Có bao nhiêu nút nội (internal vertex) trong một cây 5-phân (5-ary) đầy đủ có 101 lá?

- A. 30 B. 33 C. 25 D. 28

11. (L.O.3.1) Một cửa hàng tạp hóa có chương trình khuyến mãi cho khách hàng khi mua sắm trên một triệu đồng tại cửa hàng. Quà khuyến mãi là 10 cây bàn chải đánh răng bất kỳ đến từ các nhãn hiệu Colgate, Oral-B và P/S. Hỏi có bao nhiêu cách tạo ra quà khuyến mãi khác nhau?

- A. 66 B. 23 C. 87 D. 12

12. (L.O.2.2) Có bao nhiêu chuỗi bit có độ dài 8 sao cho không chứa ít nhất 6 bit 1 liên tiếp?

- A. 246. B. 248. C. 249. D. 250.

13. (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách sắp xếp các chữ cái trong chuỗi ABRACADABRA mà A không kề với B?

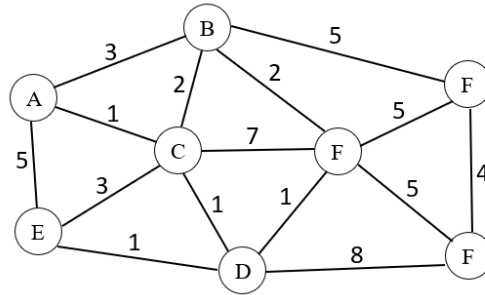
- A. 5880. B. 5660. C. 5520. D. 3360.

14. (L.O.4.1) Tìm duyệt cây trung thứ tự (in-order traversal) của cây nhị phân (binary tree) với pre-order $ADEBJCFHIG$ và post-order $EJBDHIFGCA$
A. $ADJBEHFICG$. B. $EDJBAHFICG$. C. $EDJBAHFCIG$. D. $EDJBAFHICG$.
15. (L.O.3.1) Cho $G = (V, E)$ là một đồ thị có hướng và có trọng số, với $V = \{1, \dots, 100\}$. Các cạnh của đồ thị được nối với nhau và trọng số $w(i, j)$ của nó được đánh theo qui tắc sau:

$$E = \{(i, j) | j = i + 1, \text{ hoặc } j = 3i\}, w(i, j) = 1,$$

với mọi $(i, j) \in E$. Khi đó đường đi ngắn nhất trong G đi từ đỉnh $u = 1$ đến đỉnh $v = 100$ có độ dài là

- A. 33. B. 4. C. 27. D. 7.
16. (L.O.3.2) Xét đồ thị vô hướng có trọng số G



Sử dụng thuật toán Prim, hãy tìm tổng trọng số các cạnh của cây khung nhỏ nhất (minimum spanning tree) có gốc là đỉnh A .

- A. 30 B. 18 C. 12 D. 15
17. (L.O.1.2) Dãy bậc (degree sequence) của một đồ thị đơn là dãy của bậc các đỉnh của đồ thị được sắp xếp theo thứ tự không tăng. Những dãy sau dãy nào không là dãy bậc của bất kì đồ thị đơn nào?
(I) 7,6,5,5,5,4,4,2,2; (II) 7,6,6,6,4,4,2,2; (III) 8,7,7,6,4,2,2,1,1; (IV) 9,9,6,6,6,6,5,4,3,2
A. II và IV. B. I và IV. C. Chỉ I. D. II và III.
18. (L.O.2.2) Số quan hệ vừa phản xạ vừa đối xứng trên tập có 2023 phần tử là
A. $2^{\frac{2022+2023}{2}}$. B. 2^{2023^2} . C. $2^{\frac{2022+2023}{2}+1}$. D. $2^{2022 \cdot 2023}$.

Các câu hỏi từ 19–23 sử dụng đồ thị H được thể hiện thông qua ma trận kề sau (lưu ý là trọng số 0 thể hiện cho việc không có kết nối):


	A	B	C	D	E	F	G
A	0	8	4	1	0	2	0
B	8	0	0	0	5	0	2
C	4	0	0	9	0	1	3
D	1	0	9	0	4	0	2
E	0	5	0	4	0	7	1
F	2	0	1	0	7	0	6
G	0	2	3	2	1	6	0

19. (L.O.2.2) Biết rằng các ô trong ma trận kề có thể được đánh số theo dòng và cột, ví dụ (A, B) sẽ là $(1, 2)$ và (G, G) là $(7, 7)$.
Bắt đầu tại điểm A , bước khởi tạo là Bước 0 (Step 0), hãy tìm giá trị tại Bước tính thứ 3 (Step 3) của thuật toán Bellman-Ford với lưu ý sau:
Các ô có trọng số lớn hơn 1 và có tổng chỉ số hàng và cột là lẻ thì giá trị sẽ bị giảm bớt 1 sau mỗi hai bước tính (Nếu giá trị là 1 thì không giảm nữa). Ví dụ, ở bước tính thứ nhất và thứ hai trọng số của ô $(1, 2)$ hay (A, B) là 8 thì khi tính đến ở bước thứ ba và thứ tư giá trị này sẽ là 7 rồi giảm xuống 6 ở bước tính thứ năm và thứ sáu.
- A. 0,3,2,1,3,1,2 B. 0,4,3,1,4,1,2 C. 0,8,3,1,5,2,3 D. 0,5,3,1,4,2,3
20. (L.O.2.2) Ta có thể bỏ bớt một cạnh từ H để tạo ra H_1 sao cho H_1 có chu trình Euler (Euler circuit) hay không? Nếu được thì ta có thể bỏ cạnh nào?
- A. Không được B. Được, bỏ cạnh BG
C. Các phương án khác sai D. Được, bỏ cạnh AF
21. (L.O.2.2) Áp dụng thuật toán BFS bắt đầu từ điểm B , thứ tự duyệt theo thứ tự alphabet, hãy tìm một cây khung cho H . Đây là tổng giá trị của tất cả các trọng số trong cây khung?
- A. 16 B. 22 C. 12 D. 9
22. (L.O.2.2) Người ta tìm cây khung tối thiểu (minimum spanning tree) của H từ gốc D theo một số nguyên tắc sau:
- Một đỉnh con là con trái (left-child) nếu chữ cái này nằm trước đỉnh cha (parent) theo thứ tự alphabet và con phải (right-child), nếu nằm sau đỉnh cha
 - Có thể có nhiều hơn 1 con trái hoặc 1 con phải
 - Khi phải lựa chọn giữa nhiều cạnh, chọn cạnh có đỉnh chứa chữ cái đứng trước theo thứ tự alphabet
- Đây là kết quả của việc duyệt trung thứ tự (in-order traverse) của cây này?
- A. F C A D G B E B. A C F D B E G C. C F A B G E D D. C F A D B G E
23. (L.O.2.2) Người ta chọn ngẫu nhiên ra một tập X gồm những đồ thị con S (sub-graph) của H có 6 cạnh và có đỉnh A bậc 4. Hỏi rằng xác suất người ta chọn ngẫu nhiên trong X được một cây khung của H là bao nhiêu? Biết rằng xác suất chọn các đỉnh là như nhau.
- A. 0.4444 B. 0.4222 C. 0.0066 D. 0.0063
24. (L.O.3.1) Tỷ lệ mắc bệnh B trong cộng đồng là $1/10000$. Có một người đi xét nghiệm bệnh B , và kết quả trả ra là dương tính, hỏi khả năng mắc bệnh B là bao nhiêu? Biết rằng độ chính xác của bộ xét nghiệm là như sau. Khi tiến hành xét nghiệm trên một người mắc bệnh B thì kết quả cho ra dương tính là 99.9% và trên một người không mắc bệnh B thì kết quả cho ra dương tính là 0.02%. Chọn phương án gần đúng nhất.
- A. 52.25% B. 33.31% C. 75.53% D. 18.02%
25. (L.O.2.2) Cho đồ thị W_3 có các đỉnh đánh số từ 1 đến 4 (số 4 được đánh cho đỉnh trung tâm). Mỗi cạnh của đồ thị này sẽ có trọng số bằng tổng chỉ số 2 đỉnh kề của nó cộng lại. Ví dụ, cạnh tạo bởi đỉnh 2 và 3 sẽ có trọng số là 5. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của tổng trọng số của cây khung được chọn từ W_3 kể trên?
- A. 16 B. 15 C. 15.5 D. 14.25

ĐÁP ÁN 2225

- | | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| 1. B. | 8. D. | 15. D. | 21. B. |
| 2. B. | 9. A. | 16. D. | 22. B. |
| 3. A. | 10. C. | 17. D. | 23. B. |
| 4. B. | 11. A. | 18. A. | 24. B. |
| 5. B. | 12. B. | 19. B. | 25. B. |
| 6. C. | 13. A. | 20. B. | |
| 7. B. | 14. B. | | |

Giảng viên ra đề: (Chữ ký và Họ tên)	(Ngày ra đề)	Người phê duyệt: (Chữ ký và họ tên)	(Ngày duyệt đề)
--	--------------	---	-----------------

 TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM KHOA KH & KT MÁY TÍNH	THI CUỐI KỲ		Học kỳ / Năm học	2	2022-2023
			Ngày thi		30-05-2023
	Môn học	Cấu trúc rời rạc cho KHMT			
	Mã môn học	CO1007			
	Thời lượng	80 phút	Mã đề	2226	
Ghi chú: - Sinh viên được phép đem theo một tờ A4 viết tay và được dùng máy tính cầm tay. - Sinh viên nộp lại đề sau khi thi.					

- (L.O.2.2) Một tòa nhà có tầng trệt G và bốn tầng khác được đánh số 1,2,3,4. Có bảy người đi vào thang máy ở tầng trệt G . Hỏi có tất cả bao nhiêu cách họ ra khỏi thang máy, đến các tầng còn lại, nếu biết rằng:
 - tầng nào cũng có người bước ra khỏi thang máy,
 - thứ tự đi ra của từng người ở cùng một tầng là không quan trọng.

A. 8400. B. 1913. C. 1319. D. 4800.
- (L.O.3.1) Có bao nhiêu nút nội (internal vertex) trong một cây 5-phân (5-ary) đầy đủ có 101 lá?

A. 33 B. 30 C. 25 D. 28

Các câu hỏi từ 3–7 sử dụng đồ thị H được thể hiện thông qua ma trận kề sau (lưu ý là trọng số 0 thể hiện cho việc không có kết nối):

	A	B	C	D	E	F	G
A	0	8	4	1	0	2	0
B	8	0	0	0	5	0	2
C	4	0	0	9	0	1	3
D	1	0	9	0	4	0	2
E	0	5	0	4	0	7	1
F	2	0	1	0	7	0	6
G	0	2	3	2	1	6	0

- (L.O.2.2) Biết rằng các ô trong ma trận kề có thể được đánh số theo dòng và cột, ví dụ (A, B) sẽ là $(1, 2)$ và (G, G) là $(7, 7)$.
 Bắt đầu tại điểm A , bước khởi tạo là Bước 0 (Step 0), hãy tìm giá trị tại Bước tính thứ 3 (Step 3) của thuật toán Bellman-Ford với lưu ý sau:
 Các ô có trọng số lớn hơn 1 và có tổng chỉ số hàng và cột là lẻ thì giá trị sẽ bị giảm bớt 1 sau mỗi hai bước tính (Nếu giá trị là 1 thì không giảm nữa). Ví dụ, ở bước tính thứ nhất và thứ hai trọng số của ô $(1, 2)$ hay (A, B) là 8 thì khi tính đến ở bước thứ ba và thứ tư giá trị này sẽ là 7 rồi giảm xuống 6 ở bước tính thứ năm và thứ sáu.

A. 0,4,3,1,4,1,2 B. 0,3,2,1,3,1,2 C. 0,8,3,1,5,2,3 D. 0,5,3,1,4,2,3
- (L.O.2.2) Ta có thể bỏ bớt một cạnh từ H để tạo ra H_1 sao cho H_1 có chu trình Euler (Euler circuit) hay không? Nếu được thì ta có thể bỏ cạnh nào?

A. Được, bỏ cạnh BG B. Không được
 C. Các phương án khác sai D. Được, bỏ cạnh AF

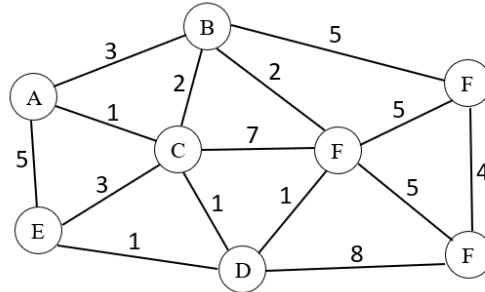
5. (L.O.2.2) Áp dụng thuật toán *BFS* bắt đầu từ điểm B , thứ tự duyệt theo thứ tự alphabet, hãy tìm một cây khung cho H . Đây là tổng giá trị của tất cả các trọng số trong cây khung?
 A. 22 B. 16 C. 12 D. 9
6. (L.O.2.2) Người ta tìm cây khung tối thiểu (minimum spanning tree) của H từ gốc D theo một số nguyên tắc sau:
- Một đỉnh con là con trái (left-child) nếu chữ cái này nằm trước đỉnh cha (parent) theo thứ tự alphabet và con phải (right-child), nếu nằm sau đỉnh cha
 - Có thể có nhiều hơn 1 con trái hoặc 1 con phải
 - Khi phải lựa chọn giữa nhiều cạnh, chọn cạnh có đỉnh chứa chữ cái đứng trước theo thứ tự alphabet
- Đây là kết quả của việc duyệt trung thứ tự (in-order traverse) của cây này?
 A. A C F D B E G B. F C A D G B E C. C F A B G E D D. C F A D B G E
7. (L.O.2.2) Người ta chọn ngẫu nhiên ra một tập X gồm những đồ thị con S (sub-graph) của H có 6 cạnh và có đỉnh A bậc 4. Hỏi rằng xác suất người ta chọn ngẫu nhiên trong X được một cây khung của H là bao nhiêu? Biết rằng xác suất chọn các đỉnh là như nhau.
 A. 0.4222 B. 0.4444 C. 0.0066 D. 0.0063
8. (L.O.1.2) Cho một đồ thị vô hướng được trình bày theo danh sách kề (adjacency list) sau:

Vertex	Adjacent vertices
a	b, d, f
b	a, c, e
c	b, d, h
d	a, c, g
e	b, f, h
f	a, e, g
g	d, f, h
h	c, e, g

- Phát biểu nào sau đây đúng đối với đồ thị trên?
- A. Là đồ thị phân đôi (bipartite graph).
 B. Tất cả phương án đều đúng.
 C. Không chứa chu trình Hamilton (Hamilton circuit).
 D. Không chứa chu trình Euler (Euler circuit).
9. (L.O.3.1) Một vận động viên quyết định leo núi trong một ngày cụ thể từ A đến B . Nếu người này gặp **tai nạn** hoặc **thời tiết xấu**, anh ta sẽ ngay lập tức ngừng leo núi và quay trở lại A . Theo khảo sát trong mùa này, khả năng có một ngày thời tiết tốt là 60%, với thời tiết bình thường 30% và thời tiết xấu là 10%. Biết rằng xác suất để vận động viên này bị tai nạn khi thời tiết tốt là 1% và xác suất này là 5% khi thời tiết bình thường. Tìm xác suất để vận động viên này đến B .
 A. 2.1%. B. 87.9%. C. 97.9%. D. 12.1%.
10. (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách chọn năm tờ tiền từ một hộp đựng tiền chứa tờ \$1, tờ \$2, tờ \$5, tờ \$10, tờ \$20, tờ \$50, và tờ \$100? Giả sử rằng thứ tự chọn các tờ tiền không quan trọng, các tờ tiền của mỗi mệnh giá là không thể phân biệt được và trong hộp đựng tiền có ít nhất 5 tờ tiền mỗi loại.
 A. 462. B. 1287. C. 330. D. 792.
11. (L.O.4.1) Tìm duyệt cây trung thứ tự (in-order traversal) của cây nhị phân (binary tree) với pre-order $ADEBJCFHIG$ và post-order $EJBDHIFGCA$
 A. $EDJBAHFICG$. B. $ADJBEHFICG$. C. $EDJBAHFCIG$. D. $EDJBAFHICG$.
12. (L.O.3.1) Tỷ lệ mắc bệnh B trong cộng đồng là $1/10000$. Có một người đi xét nghiệm bệnh B , và kết quả trả ra là dương tính, hỏi khả năng mắc bệnh B là bao nhiêu? Biết rằng độ chính xác của bộ xét nghiệm là như sau. Khi tiến hành xét nghiệm trên một người mắc bệnh B thì kết quả cho ra dương tính là 99.9% và trên một người không mắc bệnh B thì kết quả cho ra dương tính là 0.02%. Chọn phương án gần đúng nhất.
 A. 33.31% B. 52.25% C. 75.53% D. 18.02%

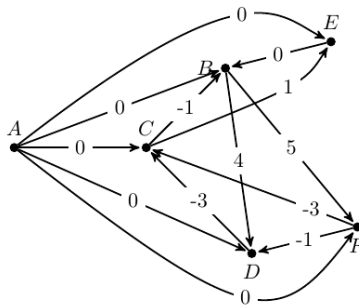
13. (L.O.2.2) Trong một trận cờ đồng đội, biết rằng mỗi đội sẽ có 5 người chơi, mỗi người chơi trong đội sẽ phải đối đầu với tất cả các thành viên của đội đối phương. Đội nào có nhiều trận thắng hơn sẽ là đội thắng. Biết rằng khả năng thắng của mỗi tuyển thủ là như nhau. Đồ thị nào dưới đây có thể thể hiện được trận cờ đồng đội này, đồng thời hãy cho biết xác suất có một đội thắng trận cờ?
- A. Không có phương án nào trong các phương án còn lại là đúng. B. $K_{5,5}$, 0.5
C. $W_{5,5}$, 0.422 D. $K_{5,5}$, 0.589

14. (L.O.3.2) Xét đồ thị vô hướng có trọng số G



Sử dụng thuật toán Prim, hãy tìm tổng trọng số các cạnh của cây khung nhỏ nhất (minimum spanning tree) có gốc là đỉnh A.

- A. 18 B. 30 C. 12 D. 15
15. (L.O.2.2) Có bao nhiêu chuỗi bit có độ dài 8 sao cho không chứa ít nhất 6 bit 1 liên tiếp?
A. 248. B. 246. C. 249. D. 250.
16. (L.O.1.2) Cho đồ thị sau



Đường đi ngắn nhất từ A tới các đỉnh còn lại (B, C, D, E, F) với tổng trọng số lần lượt là:

- A. $-4, -5, 1, -1, 0$. B. phương án khác. C. $-5, -4, -1, -3, 0$. D. $-4, -4, -1, -2, 0$.
17. (L.O.1.2) Dãy bậc (degree sequence) của một đồ thị đơn là dãy của bậc các đỉnh của đồ thị được sắp xếp theo thứ tự không tăng. Những dãy sau dãy nào không là dãy bậc của bất kì đồ thị đơn nào?
(I) 7,6,5,5,5,4,4,2,2; (II) 7,6,6,6,4,4,2,2; (III) 8,7,7,6,4,2,2,1,1; (IV) 9,9,6,6,6,6,5,4,3,2
A. I và IV. B. II và IV. C. Chỉ I. D. II và III.
18. (L.O.2.2) Cho đồ thị W_3 có các đỉnh đánh số từ 1 đến 4 (số 4 được đánh cho đỉnh trung tâm). Mỗi cạnh của đồ thị này sẽ có trọng số bằng tổng chỉ số 2 đỉnh kề của nó cộng lại. Ví dụ, cạnh tạo bởi đỉnh 2 và 3 sẽ có trọng số là 5. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của tổng trọng số của cây khung được chọn từ W_3 kể trên?
A. 15 B. 16 C. 15.5 D. 14.25
19. (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách sắp xếp các chữ cái trong chuỗi ABRACADABRA mà A không kề với B?
A. 5660. B. 5880. C. 5520. D. 3360.

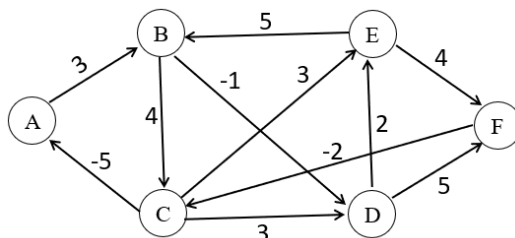
20. (L.O.3.1) Cho $G = (V, E)$ là một đồ thị có hướng và có trọng số, với $V = \{1, \dots, 100\}$. Các cạnh của đồ thị được nối với nhau và trọng số $w(i, j)$ của nó được đánh theo qui tắc sau:

$$E = \{(i, j) | j = i + 1, \text{ hoặc } j = 3i\}, \quad w(i, j) = 1,$$

với mọi $(i, j) \in E$. Khi đó đường đi ngắn nhất trong G đi từ đỉnh $u = 1$ đến đỉnh $v = 100$ có độ dài là

- A. 4. B. 33. C. 27. D. 7.

21. (L.O.3.2) Xét đồ thị có hướng có trọng số G



Đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến các đỉnh B, C, D, E và F lần lượt có tổng trọng số (total weight) là

- A. 3, 5, 2, 4 và 7. B. Các đường đi ngắn nhất đó không tồn tại.
C. 3, 7, 2, 4 và 7. D. 3, 7, 4, 5 và 7.

22. (L.O.3.1) Một cửa hàng tạp hóa có chương trình khuyến mãi cho khách hàng khi mua sắm trên một triệu đồng tại cửa hàng. Quà khuyến mãi là 10 cây bàn chải đánh răng bất kỳ đến từ các nhãn hiệu Colgate, Oral-B và P/S. Hỏi có bao nhiêu cách tạo ra quà khuyến mãi khác nhau?

- A. 23 B. 66 C. 87 D. 12

23. (L.O.2.2) Xác suất để

$$x + y + z \equiv 1 \pmod{p},$$

khi x, y và z đều được chọn ngẫu nhiên từ tập $\{0, \dots, p-1\}$, trong đó p là một số nguyên tố lẻ là

- A. $1/p^3$. B. $1/3p$. C. $3/p$. D. $1/p$.

24. (L.O.2.2) Số quan hệ vừa phản xạ vừa đối xứng trên tập có 2023 phần tử là

- A. 2^{2023^2} B. $2^{\frac{2022*2023}{2}}$ C. $2^{\frac{2022*2023}{2}+1}$ D. $2^{2022*2023}$

25. (L.O.2.2) Một đề thi cuối kỳ cấu trúc rời rạc có 5 câu hỏi phần Counting, 5 câu hỏi phần Probability, 4 câu hỏi phần Graph, 4 câu hỏi phần Connectivity, và 7 câu hỏi phần Tree.


Một học sinh có 30% khả năng làm đúng một câu hỏi Counting, 40% làm đúng câu hỏi Probability, 50% làm đúng câu hỏi Graph, 60% làm sai câu hỏi Connectivity, and 70% làm đúng câu hỏi Tree. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của số câu hỏi học sinh này làm đúng?

- A. 12 B. 11 C. 12.5 D. 13

ĐÁP ÁN 2226

- | | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| 1. A. | 7. A. | 14. D. | 21. A. |
| 2. C. | 8. B. | 15. A. | 22. B. |
| | 9. B. | 16. C. | |
| 3. A. | 10. A. | 17. D. | 23. D. |
| 4. A. | 11. A. | 18. A. | |
| 5. A. | 12. A. | 19. B. | 24. B. |
| 6. A. | 13. A. | 20. D. | 25. A. |

Giảng viên ra đề: (Chữ ký và Họ tên)	(Ngày ra đề)	Người phê duyệt: (Chữ ký và họ tên)	(Ngày duyệt đề)
--	--------------	---	-----------------

 TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM KHOA KH & KT MÁY TÍNH	THI CUỐI KỲ		Học kỳ / Năm học	2	2022-2023
			Ngày thi	30-05-2023	
	Môn học	Cấu trúc rời rạc cho KHMT			
	Mã môn học	CO1007			
	Thời lượng	80 phút	Mã đề	2227	
Ghi chú: - Sinh viên được phép đem theo một tờ A4 viết tay và được dùng máy tính cầm tay. - Sinh viên nộp lại đề sau khi thi.					

- (L.O.2.2) Một đề thi cuối kỳ cấu trúc rời rạc có 5 câu hỏi phần Counting, 5 câu hỏi phần Probability, 4 câu hỏi phần Graph, 4 câu hỏi phần Connectivity, và 7 câu hỏi phần Tree.
 Một học sinh có 30% khả năng làm đúng một câu hỏi Counting, 40% làm đúng câu hỏi Probability, 50% làm đúng câu hỏi Graph, 60% làm sai câu hỏi Connectivity, and 70% làm đúng câu hỏi Tree. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của số câu hỏi học sinh này làm đúng?
 A. 12 B. 12.5 C. 11 D. 13
- (L.O.1.2) Cho một đồ thị vô hướng được trình bày theo danh sách kề (adjacency list) sau:

Vertex	Adjacent vertices
<i>a</i>	<i>b, d, f</i>
<i>b</i>	<i>a, c, e</i>
<i>c</i>	<i>b, d, h</i>
<i>d</i>	<i>a, c, g</i>
<i>e</i>	<i>b, f, h</i>
<i>f</i>	<i>a, e, g</i>
<i>g</i>	<i>d, f, h</i>
<i>h</i>	<i>c, e, g</i>

Phát biểu nào sau đây đúng đối với đồ thị trên?

- Là đồ thị phân đôi (bipartite graph).
 - Không chứa chu trình Hamilton (Hamilton circuit).
 - Tất cả phương án đều đúng.
 - Không chứa chu trình Euler (Euler circuit).
- (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách chọn năm tờ tiền từ một hộp đựng tiền chứa tờ \$1, tờ \$2, tờ \$5, tờ \$10, tờ \$20, tờ \$50, và tờ \$100? Giả sử rằng thứ tự chọn các tờ tiền không quan trọng, các tờ tiền của mỗi mệnh giá là không thể phân biệt được và trong hộp đựng tiền có ít nhất 5 tờ tiền mỗi loại.
 A. 462. B. 330. C. 1287. D. 792.
 - (L.O.1.2) Dãy bậc (degree sequence) của một đồ thị đơn là dãy của bậc các đỉnh của đồ thị được sắp xếp theo thứ tự không tăng. Những dãy sau đây nào không là dãy bậc của bất kì đồ thị đơn nào?
 (I) 7,6,5,5,5,4,4,2,2; (II) 7,6,6,6,4,4,2,2; (III) 8,7,7,6,4,2,2,1,1; (IV) 9,9,6,6,6,6,5,4,3,2
 A. I và IV. B. Chỉ I. C. II và IV. D. II và III.
 - (L.O.3.1) Cho $G = (V, E)$ là một đồ thị có hướng và có trọng số, với $V = \{1, \dots, 100\}$. Các cạnh của đồ thị được nối với nhau và trọng số $w(i, j)$ của nó được đánh theo qui tắc sau:

$$E = \{(i, j) | j = i + 1, \text{ hoặc } j = 3i\}, \quad w(i, j) = 1,$$

với mọi $(i, j) \in E$. Khi đó đường đi ngắn nhất trong G đi từ đỉnh $u = 1$ đến đỉnh $v = 100$ có độ dài là

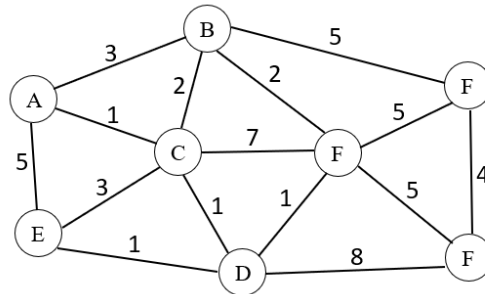
- 4.
 - 27.
 - 33.
 - 7.
- (L.O.4.1) Tìm duyệt cây trung thứ tự (in-order traversal) của cây nhị phân (binary tree) với pre-order ADEBJCFHIG và post-order EJBDHIFGCA
 A. EDJBAHFICG. B. EDJBAHFCIG. C. ADJBEHFICG. D. EDJBAFHICG.

7. (L.O.3.1) Một cửa hàng tạp hóa có chương trình khuyến mãi cho khách hàng khi mua sắm trên một triệu đồng tại cửa hàng. Quà khuyến mãi là 10 cây bàn chải đánh răng bất kỳ đến từ các nhãn hiệu Colgate, Oral-B và P/S. Hỏi có bao nhiêu cách tạo ra quà khuyến mãi khác nhau?
 A. 23 B. 87 C. 66 D. 12
8. (L.O.2.2) Có bao nhiêu chuỗi bit có độ dài 8 sao cho không chứa ít nhất 6 bit 1 liên tiếp?
 A. 248. B. 249. C. 246. D. 250.
9. (L.O.2.2) Cho đồ thị W_3 có các đỉnh đánh số từ 1 đến 4 (số 4 được đánh cho đỉnh trung tâm). Mỗi cạnh của đồ thị này sẽ có trọng số bằng tổng chỉ số 2 đỉnh kề của nó cộng lại. Ví dụ, cạnh tạo bởi đỉnh 2 và 3 sẽ có trọng số là 5. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của tổng trọng số của cây khung được chọn từ W_3 kể trên?
 A. 15 B. 15.5 C. 16 D. 14.25
10. (L.O.2.2) Xác suất để

$$x + y + z \equiv 1 \pmod{p},$$

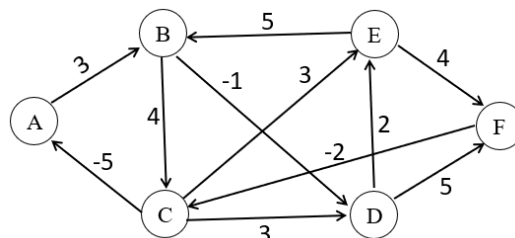
khi x, y và z đều được chọn ngẫu nhiên từ tập $\{0, \dots, p-1\}$, trong đó p là một số nguyên tố lẻ là

- A. $1/p^3$. B. $3/p$. C. $1/3p$. D. $1/p$.
11. (L.O.3.2) Xét đồ thị vô hướng có trọng số G



Sử dụng thuật toán Prim, hãy tìm tổng trọng số các cạnh của cây khung nhỏ nhất (minimum spanning tree) có gốc là đỉnh A.

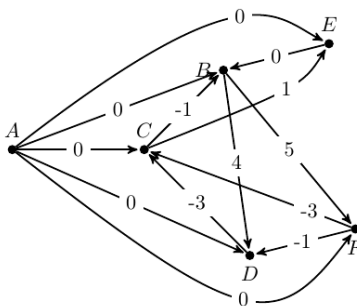
- A. 18 B. 12 C. 30 D. 15
12. (L.O.2.2) Trong một trận cờ đồng đội, biết rằng mỗi đội sẽ có 5 người chơi, mỗi người chơi trong đội sẽ phải đối đầu với tất cả các thành viên của đội đối phương. Đội nào có nhiều trận thắng hơn sẽ là đội thắng. Biết rằng khả năng thắng của mỗi tuyển thủ là như nhau. Đồ thị nào dưới đây có thể thể hiện được trận cờ đồng đội này, đồng thời hãy cho biết xác suất có một đội thắng trận cờ?
 A. Không có phương án nào trong các phương án còn lại là đúng. B. $W_{5,5}$, 0.422
 C. $K_{5,5}$, 0.5 D. $K_{5,5}$, 0.589
13. (L.O.3.2) Xét đồ thị có hướng có trọng số G



Đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến các đỉnh B, C, D, E và F lần lượt có tổng trọng số (total weight) là

- A. 3, 5, 2, 4 và 7. B. 3, 7, 2, 4 và 7.
 C. Các đường đi ngắn nhất đó không tồn tại. D. 3, 7, 4, 5 và 7.
14. (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách sắp xếp các chữ cái trong chuỗi ABRACADABRA mà A không kề với B?
 A. 5660. B. 5520. C. 5880. D. 3360.

15. (L.O.2.2) Số quan hệ vừa phản xạ vừa đối xứng trên tập có 2023 phần tử là
A. 2^{2023^2} . B. $2^{\frac{2022 \cdot 2023}{2} + 1}$. C. $2^{\frac{2022 \cdot 2023}{2}}$. D. $2^{2022 \cdot 2023}$.
16. (L.O.3.1) Tỷ lệ mắc bệnh B trong cộng đồng là $1/10000$. Có một người đi xét nghiệm bệnh B , và kết quả trả ra là dương tính, hỏi khả năng mắc bệnh B là bao nhiêu? Biết rằng độ chính xác của bộ xét nghiệm là như sau. Khi tiến hành xét nghiệm trên một người mắc bệnh B thì kết quả cho ra dương tính là 99.9% và trên một người không mắc bệnh B thì kết quả cho ra dương tính là 0.02% . Chọn phương án gần đúng nhất.
A. 33.31% B. 75.53% C. 52.25% D. 18.02%
17. (L.O.3.1) Một vận động viên quyết định leo núi trong một ngày cụ thể từ A đến B . Nếu người này gặp **tai nạn** hoặc **thời tiết xấu**, anh ta sẽ ngay lập tức ngừng leo núi và quay trở lại A . Theo khảo sát trong mùa này, khả năng có một ngày thời tiết tốt là 60% , với thời tiết bình thường 30% và thời tiết xấu là 10% . Biết rằng xác suất để vận động viên này bị tai nạn khi thời tiết tốt là 1% và xác suất này là 5% khi thời tiết bình thường. Tìm xác suất để vận động viên này đến B .
A. 2.1% . B. 97.9% . C. 87.9% . D. 12.1% .
18. (L.O.3.1) Có bao nhiêu nút nội (internal vertex) trong một cây 5-phân (5-ary) đầy đủ có 101 lá?
A. 33 B. 25 C. 30 D. 28
19. (L.O.2.2) Một tòa nhà có tầng trệt G và bốn tầng khác được đánh số $1, 2, 3, 4$. Có bảy người đi vào thang máy ở tầng trệt G . Hỏi có tất cả bao nhiêu cách họ ra khỏi thang máy, đến các tầng còn lại, nếu biết rằng:
(a) tầng nào cũng có người bước ra khỏi thang máy,
(b) thứ tự đi ra của từng người ở cùng một tầng là không quan trọng.
A. 8400. B. 1319. C. 1913. D. 4800.
20. (L.O.1.2) Cho đồ thị sau



Đường đi ngắn nhất từ A tới các đỉnh còn lại (B, C, D, E, F) với tổng trọng số lần lượt là:

- A. $-4, -5, 1, -1, 0$. B. $-5, -4, -1, -3, 0$. C. phương án khác. D. $-4, -4, -1, -2, 0$.

Các câu hỏi từ 21–25 sử dụng đồ thị H được thể hiện thông qua ma trận kề sau (lưu ý là trọng số 0 thể hiện cho việc không có kết nối):


	A	B	C	D	E	F	G
A	0	8	4	1	0	2	0
B	8	0	0	0	5	0	2
C	4	0	0	9	0	1	3
D	1	0	9	0	4	0	2
E	0	5	0	4	0	7	1
F	2	0	1	0	7	0	6
G	0	2	3	2	1	6	0

21. (L.O.2.2) Biết rằng các ô trong ma trận kề có thể được đánh số theo dòng và cột, ví dụ (A, B) sẽ là $(1, 2)$ và (G, G) là $(7, 7)$.
Bắt đầu tại điểm A , bước khởi tạo là Bước 0 (Step 0), hãy tìm giá trị tại Bước tính thứ 3 (Step 3) của thuật toán Bellman-Ford với lưu ý sau:
Các ô có trọng số lớn hơn 1 và có tổng chỉ số hàng và cột là lẻ thì giá trị sẽ bị giảm bớt 1 sau mỗi hai bước tính (Nếu giá trị là 1 thì không giảm nữa). Ví dụ, ở bước tính thứ nhất và thứ hai trọng số của ô $(1, 2)$ hay (A, B) là 8 thì khi tính đến ở bước thứ ba và thứ tư giá trị này sẽ là 7 rồi giảm xuống 6 ở bước tính thứ năm và thứ sáu.
- A. 0,4,3,1,4,1,2 B. 0,8,3,1,5,2,3 C. 0,3,2,1,3,1,2 D. 0,5,3,1,4,2,3
22. (L.O.2.2) Ta có thể bỏ bớt một cạnh từ H để tạo ra H_1 sao cho H_1 có chu trình Euler (Euler circuit) hay không? Nếu được thì ta có thể bỏ cạnh nào?
- A. Được, bỏ cạnh BG B. Các phương án khác sai
C. Không được D. Được, bỏ cạnh AF
23. (L.O.2.2) Áp dụng thuật toán BFS bắt đầu từ điểm B , thứ tự duyệt theo thứ tự alphabet, hãy tìm một cây khung cho H . Đây là tổng giá trị của tất cả các trọng số trong cây khung?
- A. 22 B. 12 C. 16 D. 9
24. (L.O.2.2) Người ta tìm cây khung tối thiểu (minimum spanning tree) của H từ gốc D theo một số nguyên tắc sau:
- Một đỉnh con là con trái (left-child) nếu chữ cái này nằm trước đỉnh cha (parent) theo thứ tự alphabet và con phải (right-child), nếu nằm sau đỉnh cha
 - Có thể có nhiều hơn 1 con trái hoặc 1 con phải
 - Khi phải lựa chọn giữa nhiều cạnh, chọn cạnh có đỉnh chứa chữ cái đứng trước theo thứ tự alphabet
- Đây là kết quả của việc duyệt trung thứ tự (in-order traverse) của cây này?
- A. A C F D B E G B. C F A B G E D C. F C A D G B E D. C F A D B G E
25. (L.O.2.2) Người ta chọn ngẫu nhiên ra một tập X gồm những đồ thị con S (sub-graph) của H có 6 cạnh và có đỉnh A bậc 4. Hỏi rằng xác suất người ta chọn ngẫu nhiên trong X được một cây khung của H là bao nhiêu? Biết rằng xác suất chọn các đỉnh là như nhau.
- A. 0.4222 B. 0.0066 C. 0.4444 D. 0.0063

ĐÁP ÁN 2227

- | | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| 1. A. | 8. A. | 15. C. | 21. A. |
| 2. C. | 9. A. | 16. A. | 22. A. |
| 3. A. | 10. D. | 17. C. | 23. A. |
| 4. D. | 11. D. | 18. B. | 24. A. |
| 5. D. | 12. A. | 19. A. | 25. A. |
| 6. A. | 13. A. | 20. B. | |
| 7. C. | 14. C. | | |

Giảng viên ra đề: (Chữ ký và Họ tên)	(Ngày ra đề)	Người phê duyệt: (Chữ ký và họ tên)	(Ngày duyệt đề)
--	--------------	---	-----------------

 TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM KHOA KH & KT MÁY TÍNH	THI CUỐI KỲ		Học kỳ / Năm học	2	2022-2023	
			Ngày thi		30-05-2023	
	Môn học	Cấu trúc rời rạc cho KHMT				
	Mã môn học	CO1007				
	Thời lượng	80 phút	Mã đề	2228		
Ghi chú: - Sinh viên được phép đem theo một tờ A4 viết tay và được dùng máy tính cầm tay. - Sinh viên nộp lại đề sau khi thi.						

1. (L.O.3.1) Có bao nhiêu nút nội (internal vertex) trong một cây 5-phân (5-ary) đầy đủ có 101 lá?
 A. 28 B. 33 C. 25 D. 30

Các câu hỏi từ 2–6 sử dụng đồ thị H được thể hiện thông qua ma trận kề sau (lưu ý là trọng số 0 thể hiện cho việc không có kết nối):

	A	B	C	D	E	F	G
A	0	8	4	1	0	2	0
B	8	0	0	0	5	0	2
C	4	0	0	9	0	1	3
D	1	0	9	0	4	0	2
E	0	5	0	4	0	7	1
F	2	0	1	0	7	0	6
G	0	2	3	2	1	6	0

2. (L.O.2.2) Biết rằng các ô trong ma trận kề có thể được đánh số theo dòng và cột, ví dụ (A, B) sẽ là $(1, 2)$ và (G, G) là $(7, 7)$.

Bắt đầu tại điểm A , bước khởi tạo là Bước 0 (Step 0), hãy tìm giá trị tại Bước tính thứ 3 (Step 3) của thuật toán Bellman-Ford với lưu ý sau:

Các ô có trọng số lớn hơn 1 và có tổng chỉ số hàng và cột là lẻ thì giá trị sẽ bị giảm bớt 1 sau mỗi hai bước tính (Nếu giá trị là 1 thì không giảm nữa). Ví dụ, ở bước tính thứ nhất và thứ hai trọng số của ô $(1, 2)$ hay (A, B) là 8 thì khi tính đến ở bước thứ ba và thứ tư giá trị này sẽ là 7 rồi giảm xuống 6 ở bước tính thứ năm và thứ sáu.

- A. 0,5,3,1,4,2,3 B. 0,4,3,1,4,1,2 C. 0,8,3,1,5,2,3 D. 0,3,2,1,3,1,2

3. (L.O.2.2) Ta có thể bỏ bớt một cạnh từ H để tạo ra H_1 sao cho H_1 có chu trình Euler (Euler circuit) hay không? Nếu được thì ta có thể bỏ cạnh nào?

- A. Được, bỏ cạnh AF B. Được, bỏ cạnh BG
 C. Các phương án khác sai D. Không được

4. (L.O.2.2) Áp dụng thuật toán BFS bắt đầu từ điểm B , thứ tự duyệt theo thứ tự alphabet, hãy tìm một cây khung cho H . Dâu là tổng giá trị của tất cả các trọng số trong cây khung?

- A. 9 B. 22 C. 12 D. 16

5. (L.O.2.2) Người ta tìm cây khung tối thiểu (minimum spanning tree) của H từ gốc D theo một số nguyên tắc sau:

- Một đỉnh con là con trái (left-child) nếu chữ cái này nằm trước đỉnh cha (parent) theo thứ tự alphabet và con phải (right-child), nếu nằm sau đỉnh cha
- Có thể có nhiều hơn 1 con trái hoặc 1 con phải
- Khi phải lựa chọn giữa nhiều cạnh, chọn cạnh có đỉnh chứa chữ cái đứng trước theo thứ tự alphabet

Đâu là kết quả của việc duyệt trung thứ tự (in-order traverse) của cây này?

- A. C F A D B G E B. A C F D B E G C. C F A B G E D D. F C A D G B E

6. (L.O.2.2) Người ta chọn ngẫu nhiên ra một tập X gồm những đồ thị con S (sub-graph) của H có 6 cạnh và có đỉnh A bậc 4. Hỏi rằng xác suất người ta chọn ngẫu nhiên trong X được một cây khung của H là bao nhiêu? Biết rằng xác suất chọn các đỉnh là như nhau.

- A. 0.0063 B. 0.4222 C. 0.0066 D. 0.4444

7. (L.O.2.2) Một tòa nhà có tầng trệt G và bốn tầng khác được đánh số 1,2,3,4. Có bảy người đi vào thang máy ở tầng trệt G . Hỏi có tất cả bao nhiêu cách họ ra khỏi thang máy, đến các tầng còn lại, nếu biết rằng:

- (a) tầng nào cũng có người bước ra khỏi thang máy,
(b) thứ tự đi ra của từng người ở cùng một tầng là không quan trọng.

- A. 4800. B. 8400. C. 1319. D. 1913.

8. (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách chọn năm tờ tiền từ một hộp đựng tiền chứa tờ \$1, tờ \$2, tờ \$5, tờ \$10, tờ \$20, tờ \$50, và tờ \$100? Giả sử rằng thứ tự chọn các tờ tiền không quan trọng, các tờ tiền của mỗi mệnh giá là không thể phân biệt được và trong hộp đựng tiền có ít nhất 5 tờ tiền mỗi loại.

- A. 792. B. 462. C. 330. D. 1287.

9. (L.O.2.2) Cho đồ thị W_3 có các đỉnh đánh số từ 1 đến 4 (số 4 được đánh cho đỉnh trung tâm). Mỗi cạnh của đồ thị này sẽ có trọng số bằng tổng chỉ số 2 đỉnh kề của nó cộng lại. Ví dụ, cạnh tạo bởi đỉnh 2 và 3 sẽ có trọng số là 5. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của tổng trọng số của cây khung được chọn từ W_3 kể trên?

- A. 14.25 B. 15 C. 15.5 D. 16

10. (L.O.2.2) Số quan hệ vừa phản xạ vừa đối xứng trên tập có 2023 phần tử là

- A. $2^{2022 \cdot 2023}$. B. 2^{2023^2} . C. $2^{\frac{2022 \cdot 2023}{2} + 1}$. D. $2^{\frac{2022 \cdot 2023}{2}}$.

11. (L.O.3.1) Cho $G = (V, E)$ là một đồ thị có hướng và có trọng số, với $V = \{1, \dots, 100\}$. Các cạnh của đồ thị được nối với nhau và trọng số $w(i, j)$ của nó được đánh theo qui tắc sau:

$$E = \{(i, j) | j = i + 1, \text{ hoặc } j = 3i\}, \quad w(i, j) = 1,$$

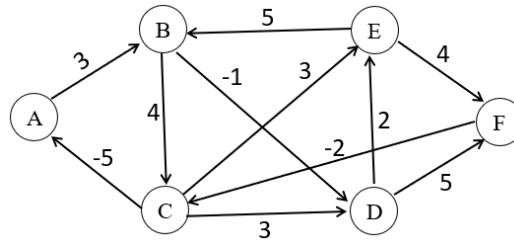
với mọi $(i, j) \in E$. Khi đó đường đi ngắn nhất trong G đi từ đỉnh $u = 1$ đến đỉnh $v = 100$ có độ dài là

- A. 7. B. 4. C. 27. D. 33.

12. (L.O.1.2) Có bao nhiêu cách sắp xếp các chữ cái trong chuỗi ABRACADABRA mà A không kề với B?

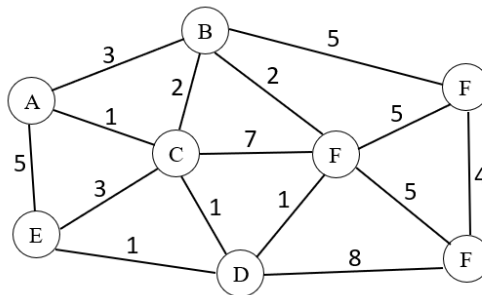
- A. 3360. B. 5660. C. 5520. D. 5880.

13. (L.O.3.2) Xét đồ thị có hướng có trọng số G



Đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến các đỉnh B, C, D, E và F lần lượt có tổng trọng số (total weight) là

- A. 3, 7, 4, 5 và 7. B. 3, 5, 2, 4 và 7.
C. 3, 7, 2, 4 và 7. D. Các đường đi ngắn nhất đó không tồn tại.
14. (L.O.3.1) Một cửa hàng tạp hóa có chương trình khuyến mãi cho khách hàng khi mua sắm trên một triệu đồng tại cửa hàng. Quà khuyến mãi là 10 cây bàn chải đánh răng bất kỳ đến từ các nhãn hiệu Colgate, Oral-B và P/S. Hỏi có bao nhiêu cách tạo ra quà khuyến mãi khác nhau?
A. 12 B. 23 C. 87 D. 66
15. (L.O.2.2) Một đề thi cuối kỳ cấu trúc rời rạc có 5 câu hỏi phần Counting, 5 câu hỏi phần Probability, 4 câu hỏi phần Graph, 4 câu hỏi phần Connectivity, và 7 câu hỏi phần Tree. Một học sinh có 30% khả năng làm đúng một câu hỏi Counting, 40% làm đúng câu hỏi Probability, 50% làm đúng câu hỏi Graph, 60% làm sai câu hỏi Connectivity, and 70% làm đúng câu hỏi Tree. Đây là giá trị kỳ vọng (expectation) của số câu hỏi học sinh này làm đúng?
A. 13 B. 12 C. 12.5 D. 11
16. (L.O.3.1) Tỷ lệ mắc bệnh B trong cộng đồng là $1/10000$. Có một người đi xét nghiệm bệnh B , và kết quả trả ra là dương tính, hỏi khả năng mắc bệnh B là bao nhiêu? Biết rằng độ chính xác của bộ xét nghiệm là như sau. Khi tiến hành xét nghiệm trên một người mắc bệnh B thì kết quả cho ra dương tính là 99.9% và trên một người không mắc bệnh B thì kết quả cho ra dương tính là 0.02%. Chọn phương án gần đúng nhất.
A. 18.02% B. 33.31% C. 75.53% D. 52.25%
17. (L.O.3.1) Một vận động viên quyết định leo núi trong một ngày cụ thể từ A đến B . Nếu người này gặp **tai nạn** hoặc **thời tiết xấu**, anh ta sẽ ngay lập tức ngừng leo núi và quay trở lại A . Theo khảo sát trong mùa này, khả năng có một ngày thời tiết tốt là 60%, với thời tiết bình thường 30% và thời tiết xấu là 10%. Biết rằng xác suất để vận động viên này bị tai nạn khi thời tiết tốt là 1% và xác suất này là 5% khi thời tiết bình thường. Tìm xác suất để vận động viên này đến B .
A. 12.1%. B. 2.1%. C. 97.9%. D. 87.9%.
18. (L.O.3.2) Xét đồ thị vô hướng có trọng số G



Sử dụng thuật toán Prim, hãy tìm tổng trọng số các cạnh của cây khung nhỏ nhất (minimum spanning tree) có gốc là đỉnh A .

- A. 15 B. 18 C. 12 D. 30
19. (L.O.2.2) Xác suất để

$$x + y + z \equiv 1 \pmod{p},$$

khi x, y và z đều được chọn ngẫu nhiên từ tập $\{0, \dots, p-1\}$, trong đó p là một số nguyên tố lẻ là

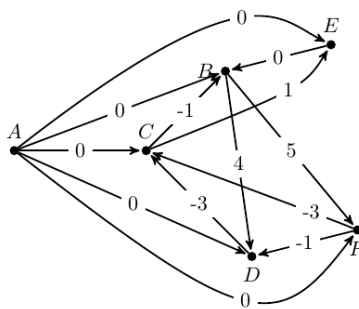
- A. $1/p$. B. $1/p^3$. C. $3/p$. D. $1/3p$.

20. (L.O.4.1) Tìm duyệt cây trung thứ tự (in-order traversal) của cây nhị phân (binary tree) với pre-order $ADEBJCFHIG$ và post-order $EJBDHIFGCA$
 A. $EDJBAFHICG$. B. $EDJBAHFICG$. C. $EDJBAHFCIG$. D. $ADJBEHFICG$.
21. (L.O.1.2) Dây bậc (degree sequence) của một đồ thị đơn là dãy của bậc các đỉnh của đồ thị được sắp xếp theo thứ tự không tăng. Những dãy sau dãy nào không là dãy bậc của bất kì đồ thị đơn nào?
 (I) 7,6,5,5,5,4,4,2,2; (II) 7,6,6,6,4,4,2,2; (III) 8,7,7,6,4,2,2,1,1; (IV) 9,9,6,6,6,6,5,4,3,2
 A. II và III. B. I và IV. C. Chỉ I. D. II và IV.
22. (L.O.1.2) Cho một đồ thị vô hướng được trình bày theo danh sách kề (adjacency list) sau:

Vertex	Adjacent vertices
a	b, d, f
b	a, c, e
c	b, d, h
d	a, c, g
e	b, f, h
f	a, e, g
g	d, f, h
h	c, e, g

Phát biểu nào sau đây đúng đối với đồ thị trên?

- A. Không chứa chu trình Euler (Euler circuit).
 B. Là đồ thị phân đôi (bipartite graph).
 C. Không chứa chu trình Hamilton (Hamilton circuit).
 D. Tất cả phương án đều đúng.
23. (L.O.2.2) Có bao nhiêu chuỗi bit có độ dài 8 sao cho không chứa ít nhất 6 bit 1 liên tiếp?
 A. 250. B. 248. C. 249. D. 246.
24. (L.O.2.2) Trong một trận cờ đồng đội, biết rằng mỗi đội sẽ có 5 người chơi, mỗi người chơi trong đội sẽ phải đối đầu với tất cả các thành viên của đội đối phương. Đội nào có nhiều trận thắng hơn sẽ là đội thắng. Biết rằng khả năng thắng của mỗi tuyển thủ là như nhau. Đồ thị nào dưới đây có thể thể hiện được trận cờ đồng đội này, đồng thời hãy cho biết xác suất có một đội thắng trận cờ?
 A. $K_{5,5}$, 0.589 B. Không có phương án nào trong các phương án còn lại là đúng.
 C. $W_{5,5}$, 0.422 D. $K_{5,5}$, 0.5
25. (L.O.1.2) Cho đồ thị sau



Đường đi ngắn nhất từ A tới các đỉnh còn lại (B, C, D, E, F) với tổng trọng số lần lượt là:

- A. $-4, -4, -1, -2, 0$. B. $-4, -5, 1, -1, 0$. C. $-5, -4, -1, -3, 0$. D. phương án khác.

ĐÁP ÁN 2228

- | | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| 1. C. | 7. B. | 14. D. | 21. A. |
| | 8. B. | 15. B. | 22. D. |
| 2. B. | 9. B. | 16. B. | |
| 3. B. | 10. D. | 17. D. | 23. B. |
| 4. B. | 11. A. | 18. A. | 24. B. |
| 5. B. | 12. D. | 19. A. | |
| 6. B. | 13. B. | 20. B. | 25. C. |