

## Giảng viên ra đề:

Người phê duyệt:

Trưởng Bộ môn KHMT

 <b>TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA</b> <b>KHOA KH&amp;KT MT</b>	<b>KIỂM TRA GIỮA KỲ</b>		Học kỳ/Năm học	3   2021-2022	23/07/2022	
	Môn thi		Mô hình hóa Toán học			
	Mã môn thi		CO2011			
	Thời lượng	70 phút	Mã đề thi			

**Ghi chú:**

- Được phép mang một tờ giấy A4 (gồm cả 2 mặt) chứa các ghi chú viết tay cần thiết.
- Các trường thông tin MSSV và Họ và tên sinh viên ở cuối mỗi trang đề thi và ở đầu phiếu trả lời trắc nghiệm phải được điền vào đầy đủ.
- Tô các câu trả lời đúng vào phiếu trả lời trắc nghiệm. Nộp phiếu trả lời trắc nghiệm chung với đề thi sau khi hoàn thành bài thi.
- Bài thi gồm 20 câu hỏi, mỗi câu hỏi tương ứng với số điểm là 0.5.
- Đối với các câu hỏi về ô-tô-mát (automata), nếu không chỉ định cụ thể thì bảng chữ cái luôn là  $\Sigma = \{a,b\}$ .

**Câu 1.** (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{llll}
 \min & 2x_1 - 8x_2 + x_3, \\
 \text{subject to} & 2x_1 + 4x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 - x_6 & = & 11, \\
 & x_1 + 2x_2 - x_3 + 3x_4 + 5x_5 + 2x_6 & = & 12, \\
 & 3x_1 + 6x_2 + 3x_3 - 7x_4 - 3x_5 - 4x_6 & = & 10, \\
 & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 & \geq & 0.
 \end{array}$$

Có bao nhiêu nghiệm cơ bản tất cả?



**Câu 2.** (L.O.2.4) Cho các ngôn ngữ  $L_1$  và  $L_2$  lần lượt được đại diện bởi các biểu thức chính quy  $E_1 = a^*baa^*$  và  $E_2 = aba^*$ . Gọi  $E_3$  là biểu thức chính quy nhận diện ngôn ngữ thương  $L_3 = \{x \in \Sigma^* : \exists y \in L_2, xy \in L_1\}$ . Biểu thức chính quy nào sau đây là  $E_3$ ?

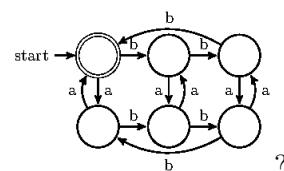
- (A) aba<sup>\*</sup>      (B) a<sup>\*</sup>      (C) a<sup>\*</sup>b      (D) b<sup>\*</sup>

**Câu 3.** (L.O.2.4) Cho  $M = (Q, \Sigma, q_0, \delta, F)$  là một ô-tô-mát nhận diện ngôn ngữ  $L$ ; mỗi phần tử trong  $L$  phải bắt đầu bởi  $/\#$  và kết thúc bởi  $\#/$  nhưng không có  $\#/$  ở giữa. Giả sử rằng  $Q = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $\Sigma = \{a, \#, /\}$ ,  $q_0 = 0$ ,  $F = \{4\}$  và

$\delta$	a	#	/
$\rightarrow \{0\}$	$\{5\}$	$\{5\}$	$\{1\}$
$\{1\}$	$\{5\}$	$\{2\}$	(I)
$\{2\}$	$\{2\}$	$\{3\}$	$\{3\}$
$\{3\}$	(II)	(III)	$\{4\}$
$\{4\}^*$	$\{5\}$	$\{5\}$	$\{5\}.$

Khi đó (I), (II) và (III) lần lượt là

- (A)  $\{3\}, \{1\}$  và  $\{4\}$ .      (B)  $\{5\}, \{2\}$  và  $\{3\}$ .      (C)  $\{2\}, \{3\}$  và  $\{4\}$ .      (D)  $\{1\}, \{0\}$  và  $\{3\}$ .



Câu 4. (L.O.2.3) Ngôn ngữ nào sau đây được nhận diện bởi ô-tô-mát

- (A) Số lượng ký tự a chia hết cho 2 và số lượng ký tự b chia hết cho 3.  
(B) Số lượng ký tự a là lẻ và số lượng ký tự b là chẵn.  
(C) Số lượng ký tự a là chẵn và số lượng ký tự b là lẻ.  
(D) Số lượng ký tự a chia hết cho 3 và số lượng ký tự b chia hết cho 2.

Câu 5. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{aligned} \max \quad & 6x_1 + 8x_2 + 5x_3 + 9x_4, \\ \text{subject to} \quad & x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0. \end{aligned}$$

Khẳng định nào sau đây về bài toán là đúng?

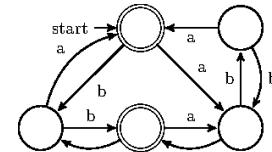
- (A) Bài toán không bị chặn. (B) Bài toán có duy nhất một nghiệm tối ưu.  
 (C) Bài toán không khả thi. (D) Bài toán có vô số nghiệm tối ưu.

Câu 6. (L.O.2.1) Cho một tập hợp gồm  $n$  công việc và một tập hợp gồm  $n$  người, trong đó  $n \in \mathbb{N}$  và  $n > 0$ .

Đặt  $x_{ij} = 1$  nếu công việc  $j$  được gán cho người  $i$  và  $x_{ij} = 0$  nếu ngược lại với mọi  $i, j \in \{1, \dots, n\}$ .

Ràng buộc nào sau đây biểu diễn rằng mỗi người được gán duy nhất một công việc?

- (A)  $\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \text{ for } j \in \{1, \dots, n\}$  (B)  $\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \text{ for } i \in \{1, \dots, n\}$   
 (C)  $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1$  (D)  $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} \leq 1$



có bao

Câu 7. (L.O.3.2) Ô-tô-mát tất định tối ưu tương đương với ô-tô-mát tất định nhiều trạng thái?

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

Câu 8. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

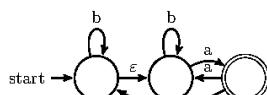
$$\begin{aligned} \max \quad & ax_1 + bx_2, \\ \text{subject to} \quad & x_1 + x_2 \geq 5, \\ & x_1 - x_2 > 1, \end{aligned}$$

trong đó  $a, b, x_1, x_2 \in \mathbb{R}$  và  $x_2 \geq 0$ . Giá trị nào của  $(a, b)$  sao cho bài toán đã cho có nghiệm tối ưu?

- (A) (1,4) (B) (-2,3) (C) (-1,-2) (D) Không tồn tại

Câu 9. (L.O.2.4) Biểu thức chính quy nào dưới đây nhận diện ngôn ngữ gồm tất cả các chuỗi ngoại trừ bb và bbb?

- (A)  $a^*(\varepsilon + ba^* + ba^*ba(a+b)^* + ba^*bb(a+b)^+)$  (B)  $b^*(\varepsilon + ab^* + ab^*ab(a+b)^* + ab^*aa(a+b)^+)$   
 (C)  $\varepsilon + a + (a + ba + bba + bbb(a+b))(a+b)^*$  (D)  $\varepsilon + b + (a + ba + bba + bbb(a+b))(a+b)^+$



Câu 10. (L.O.3.2) Cho ô-tô-mát . Biểu thức chính quy nào dưới đây đại diện cho ngôn ngữ được nhận diện bởi nó?

- (A)  $(b^*(b^*a(ab^*a)^*b))^*a(ab^*a)^*$  (B)  $(b^*(a^*b(ab^*a)^*b))^*b^*a(ab^*a)^*$   
 (C)  $(b^*(b^*a(ab^*a)^*b))^*b^*a(ab^*a)^*$  (D)  $(b^*(b^*a(ab^*a)^*b))^*a^*b(ab^*a)^*$

Câu 11. (L.O.3.2) Cho số nguyên  $n > 0$ , định nghĩa của ngôn ngữ  $L$  có bảng chữ cái  $\Sigma = \{a\}$  cho bởi  $L = \{a^{nk} : k \in \mathbb{N}, k > 0\}$ . Số trạng thái tối thiểu của một ô-tô-mát tất định nhận diện  $L$  là bao nhiêu?

- (A)  $k + 1$  (B)  $2k + 1$  (C)  $n + 1$  (D)  $L$  không chính quy.

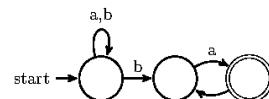
Câu 12. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \max & x_1 + 2x_2, \\ \text{subject to} & x_1 - 3x_2 \leq 3, \\ & 2x_1 + 3x_2 \geq 2, \\ & 3x_1 + x_2 \geq 3, \\ & x_1, x_2 \geq 0. \end{array}$$

Khẳng định nào sau đây về bài toán là đúng?

- (A) Bài toán không bị chặn.  
 (B) Bài toán không khả thi.  
 (C) Bài toán có vô số nghiệm tối ưu.  
 (D) Bài toán có duy nhất một nghiệm tối ưu.

Câu 13. (L.O.2.3) Cho ô-tô-mát phi tất định



. Tìm ô-tô-mát tất định tương đương với nó.

- (A) (B) (C) (D)

Câu 14. (L.O.3.1) Nam đi du lịch bằng máy bay tuần sau. Anh ấy muốn mang theo các vật phẩm sau.

Vật phẩm	Cân nặng (kg)	Giá trị (\$)
A	4	15
B	2	17
C	4	42
D	5	45
E	2	8

Tuy nhiên, Nam chỉ được đem một hành lý xách tay duy nhất cân nặng tối đa 12 (kg). Tổng giá trị lớn nhất mà anh ấy có thể mang theo là bao nhiêu nếu các vật phẩm không thể bị chia nhỏ?

- (A) \$65      (B) \$104      (C) \$119      (D) \$108

Câu 15. (L.O.2.4) Ô-tô-mát nào dưới đây nhận diện ngôn ngữ gồm tất cả các chuỗi có số lượng ký tự a là một số chẵn và mỗi ký tự a được theo sau bởi ít nhất một ký tự b?

- (A) (B) (C) (D)

Câu 16. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \min & x_1 - 2x_2 + x_3, \\ \text{subject to} & x_1 - x_2 \leq 7, \\ & 2x_1 + x_3 \leq 10, \\ & x_2 - x_3 \leq 8, \\ & x_2 \leq 0, \\ & x_1, x_3 \geq 0. \end{array}$$

Giá trị tối ưu của hàm mục tiêu của bài toán là bao nhiêu?

- (A) 10      (B) 18      (C) 24      (D) Không khả thi

Sử dụng thông tin sau cho Câu 17–18. Một công ty quy mô nhỏ sản xuất thiết bị truyền thanh vô tuyến cần tuyển nhân viên gồm thợ thạo tay nghề và thực tập viên. Số lượng nhân viên không được quá 30 người và số lượng thiết bị cần sản xuất cho mỗi tuần ít nhất là 360 chiếc. Trung bình một thợ thạo tay nghề có thể lắp ráp 24 chiếc và một thực tập viên là 10 chiếc mỗi tuần. Theo quy định tuyển dụng, số lượng nhân

viên thực tập tại công ty cần phải ít hơn số lượng thợ thao tay nghề nhưng nhiều hơn một nửa số lượng thợ thao tay nghề đó. Ngoài ra, một thợ thao tay nghề được trả \$300 mỗi tuần và một thực tập viên được trả \$100 mỗi tuần.

**Câu 17.** (L.O.2.3) Để tối ưu việc thanh toán lương, bài toán quy hoạch tuyến tính

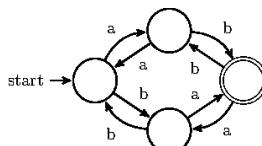
$$\begin{array}{ll} \min & 100x_1 + 300x_2, \\ \text{subject to} & x_1 + x_2 \leq 30, \\ & x_1, x_2 \in \mathbb{Z}, \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{array}$$

cùng ba ràng buộc khác thêm vào được sử dụng để tìm số lượng thợ thao tay nghề và số lượng thực tập viên cần phải tuyển. Hãy xác định ba ràng buộc thêm vào đó.

- |  |  |
|--|--|
| <input type="radio"/> A $2x_1 - x_2 \geq 1, -x_1 + x_2 \geq 1, 10x_1 + 24x_2 \geq 360$<br><input checked="" type="radio"/> C $2x_1 - x_2 \geq 1, x_1 - x_2 \geq 1, 10x_1 + 24x_2 \geq 360$ | <input type="radio"/> B $x_1 - 2x_2 \geq 1, -x_1 + x_2 \geq 1, 24x_1 + 10x_2 \geq 360$<br><input type="radio"/> D $2x_1 - x_2 \geq 1, -x_1 + x_2 \geq 1, 24x_1 + 10x_2 \geq 360$ |
|--|--|

**Câu 18.** (L.O.3.1) Số lượng thợ thao tay nghề tối đa có thể tuyển vào là bao nhiêu nếu không quan tâm đến chi phí lương phải trả mỗi tuần?

- |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="radio"/> A 19 | <input type="radio"/> B 22 | <input type="radio"/> C 15 | <input type="radio"/> D 30 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|



**Câu 19.** (L.O.2.2) Ô-tô-mát

nhận diện ngôn ngữ nào dưới đây?

- |   |  |
|---|--|
| <input type="radio"/> A Tất cả các chuỗi có độ dài chẵn và một số lẻ các ký tự a.<br><input type="radio"/> C Tất cả các chuỗi không rỗng sao cho mỗi ký tự a được theo sau bởi ít nhất một ký tự b. | <input type="radio"/> B Tất cả các chuỗi có độ dài lẻ và một số chẵn các ký tự a.<br><input type="radio"/> D Tất cả các chuỗi có độ dài chẵn và một số chẵn các ký tự a. |
|---|--|

**Câu 20.** (L.O.3.1) Xét nghiệm khả thi cơ bản  $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) = (1, 0, 0, 1, 0, 0)$  của bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \max & 6x_1 + 8x_2 + 5x_3 + 9x_4, \\ \text{subject to} & 2x_1 + x_2 + x_3 + 3x_4 + x_5 = 5, \\ & x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 + x_6 = 3, \\ & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0. \end{array}$$

Vector “reduced cost” nào dưới đây tương ứng với nghiệm đã cho?

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <input type="radio"/> A (0,-2,3,0,-5,0) | <input type="radio"/> B (0,3,0,0,-5,-2) | <input type="radio"/> C (0,-5,-2,0,0,3) | <input type="radio"/> D (0,-5,-2,0,3,0) |
|---|---|---|---|

-Hết-

 <b>TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA</b> <b>KHOA KH&amp;KT MT</b>	<b>KIỂM TRA GIỮA KỲ</b> (Đáp Án)		Học kỳ/Năm học	3	2021-2022
	Môn thi		Mô hình hóa Toán học		Ngày thi
	Mã môn thi		CO2011		23/07/2022
	Thời lượng		70 phút	Mã đề thi	2371

---

Câu 1. (D)

Câu 7. (C)

Câu 13. (B)

Câu 18. (A)

Câu 2. (B)

Câu 8. (C)

Câu 14. (B)

Câu 19. (A)

Câu 3. (B)

Câu 9. (A)

Câu 15. (A)

Câu 20. (D)

Câu 4. (D)

Câu 10. (C)

Câu 16. (C)

Câu 5. (B)

Câu 11. (C)

Câu 6. (B)

Câu 12. (A)

Câu 17. (A)

Giảng viên ra đề:

Người phê duyệt:

Trưởng Bộ môn KHM

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA KHOA KH&KT MT		KIỂM TRA GIỮA KỲ	Học kỳ/Năm học	3   2021-2022	23/07/2022	
Môn thi	Mô hình hóa Toán học		Ngày thi			
Mã môn thi	CO2011					
Thời lượng	70 phút		Mã đề thi		2372	
<b>Ghi chú:</b>					- Được phép mang một tờ giấy A4 (gồm cả 2 mặt) chứa các ghi chú viết tay cần thiết. - Các trường thông tin MSSV và Họ và tên sinh viên ở cuối mỗi trang đề thi và ở đầu phiếu trả lời trắc nghiệm phải được điền vào đầy đủ. - Tờ các câu trả lời dính vào phiếu trả lời trắc nghiệm. Nộp phiếu trả lời trắc nghiệm chung với đề thi sau khi hoàn thành bài thi. - Bài thi gồm 20 câu hỏi, mỗi câu hỏi tương ứng với số điểm là 0.5. - Đối với các câu hỏi về ô-tô-mát (automata), nếu không chỉ định cụ thể thì bảng chữ cái luôn là $\Sigma = \{a,b\}$ .	

Sử dụng thông tin sau cho **Câu 1-2**. Một công ty quy mô nhỏ sản xuất thiết bị truyền thanh vô tuyến cần tuyển nhân viên gồm thợ thạo tay nghề và thực tập viên. Số lượng nhân viên không được quá 30 người và số lượng thiết bị cần sản xuất cho mỗi tuần ít nhất là 360 chiếc. Trung bình một thợ thạo tay nghề có thể lắp ráp 24 chiếc và một thực tập viên là 10 chiếc mỗi tuần. Theo quy định tuyển dụng, số lượng nhân viên thực tập tại công ty cần phải ít hơn số lượng thợ thạo tay nghề nhưng nhiều hơn một nửa số lượng thợ thạo tay nghề đó. Ngoài ra, một thợ thạo tay nghề được trả \$300 mỗi tuần và một thực tập viên được trả \$100 mỗi tuần.

**Câu 1.** (L.O.2.3) Để tối ưu việc thanh toán lương, bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \min & 100x_1 + 300x_2, \\ \text{subject to} & x_1 + x_2 \leq 30, \\ & x_1, x_2 \in \mathbb{Z}, \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{array}$$

cùng ba ràng buộc khác thêm vào được sử dụng để tìm số lượng thợ thạo tay nghề và số lượng thực tập viên cần phải tuyển. Hãy xác định ba ràng buộc thêm vào đó.

- (A)  $2x_1 - x_2 \geq 1, -x_1 + x_2 \geq 1, 24x_1 + 10x_2 \geq 360$       (B)  $2x_1 - x_2 \geq 1, -x_1 + x_2 \geq 1, 10x_1 + 24x_2 \geq 360$   
(C)  $x_1 - 2x_2 \geq 1, -x_1 + x_2 \geq 1, 24x_1 + 10x_2 \geq 360$       (D)  $2x_1 - x_2 \geq 1, x_1 - x_2 \geq 1, 10x_1 + 24x_2 \geq 360$

**Câu 2.** (L.O.3.1) Số lượng thợ thạo tay nghề tối đa có thể tuyển vào là bao nhiêu nếu không quan tâm đến chi phí lương phải trả mỗi tuần?

- (A) 30      (B) 19      (C) 22      (D) 15

**Câu 3.** (L.O.2.1) Cho một tập hợp gồm  $n$  công việc và một tập hợp gồm  $n$  người, trong đó  $n \in \mathbb{N}$  và  $n > 0$ .

Đặt  $x_{ij} = 1$  nếu công việc  $j$  được gán cho người  $i$  và  $x_{ij} = 0$  nếu ngược lại với mọi  $i, j \in \{1, \dots, n\}$ .

Ràng buộc nào sau đây biểu diễn rằng mỗi người được gán duy nhất một công việc?

- (A)  $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} \leq 1$       (B)  $\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \text{ for } j \in \{1, \dots, n\}$   
(C)  $\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \text{ for } i \in \{1, \dots, n\}$       (D)  $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1$

**Câu 4.** (L.O.2.4) Biểu thức chính quy nào dưới đây nhận diện ngôn ngữ gồm tất cả các chuỗi ngoại trừ bb và bbb?

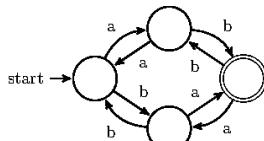
- (A)  $\varepsilon + b + (a + ba + bba + bbb(a+b))(a+b)^+$       (B)  $a^*(\varepsilon + ba^* + ba^*ba(a+b)^* + ba^*bb(a+b)^+)$   
(C)  $b^*(\varepsilon + ab^* + ab^*ab(a+b)^* + ab^*aa(a+b)^+)$       (D)  $\varepsilon + a + (a + ba + bba + bbb(a+b))(a+b)^*$

Câu 5. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \max & 6x_1 + 8x_2 + 5x_3 + 9x_4, \\ \text{subject to} & \begin{array}{lcl} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 & = & 1, \\ x_1, x_2, x_3, x_4 & \geq & 0. \end{array} \end{array}$$

Khẳng định nào sau đây về bài toán là đúng?

- (A) Bài toán có vô số nghiệm tối ưu.  
 (B) Bài toán không bị chặn.  
 (C) Bài toán có duy nhất một nghiệm tối ưu.  
 (D) Bài toán không khả thi.



Câu 6. (L.O.2.2) Ô-tô-mát

nhận diện ngôn ngữ nào dưới đây?

- (A) Tất cả các chuỗi có độ dài chẵn và một số lẻ các ký tự a.  
 (B) Tất cả các chuỗi có độ dài chẵn và một số chẵn các ký tự a.  
 (C) Tất cả các chuỗi có độ dài lẻ và một số chẵn các ký tự a.  
 (D) Tất cả các chuỗi không rỗng sao cho mỗi ký tự a được theo sau bởi ít nhất một ký tự b.

Câu 7. (L.O.3.2) Cho số nguyên  $n > 0$ , định nghĩa của ngôn ngữ  $L$  có bảng chữ cái  $\Sigma = \{a\}$  cho bởi  $L = \{a^{nk} : k \in \mathbb{N}, k > 0\}$ . Số trạng thái tối thiểu của một ô-tô-mát tất định nhận diện  $L$  là bao nhiêu?

- (A)  $L$  không chính quy. (B)  $k + 1$  (C)  $2k + 1$  (D)  $n + 1$

Câu 8. (L.O.2.4) Cho  $M = (Q, \Sigma, q_0, \delta, F)$  là một ô-tô-mát nhận diện ngôn ngữ  $L$ ; mỗi phần tử trong  $L$  phải bắt đầu bởi  $/\#$  và kết thúc bởi  $#\!/$  nhưng không có  $#\!/$  ở giữa. Giả sử rằng  $Q = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $\Sigma = \{a, \#, /\}$ ,  $q_0 = 0$ ,  $F = \{4\}$  và

$\delta$	a	#	/
$\rightarrow \{0\}$	{5}	{5}	{1}
{1}	{5}	{2}	(I)
{2}	{2}	{3}	{3}
{3}	(II)	(III)	{4}
{4}* {5}	{5}	{5}	{5}.

Khi đó (I), (II) và (III) lần lượt là

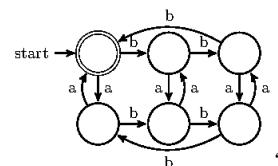
- (A) {1}, {0} và {3}. (B) {3}, {1} và {4}. (C) {5}, {2} và {3}. (D) {2}, {3} và {4}.

Câu 9. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \min & 2x_1 - 8x_2 + x_3, \\ \text{subject to} & \begin{array}{lcl} 2x_1 + 4x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 - x_6 & = & 11, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + 3x_4 + 5x_5 + 2x_6 & = & 12, \\ 3x_1 + 6x_2 + 3x_3 - 7x_4 - 3x_5 - 4x_6 & = & 10, \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 & \geq & 0. \end{array} \end{array}$$

Có bao nhiêu nghiệm cơ bản tất cả?

- (A) 15 (B) 37 (C) 11 (D) 20



Câu 10. (L.O.2.3) Ngôn ngữ nào sau đây được nhận diện bởi ô-tô-mát

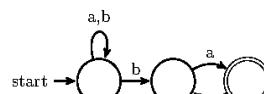
- (A) Số lượng ký tự a chia hết cho 3 và số lượng ký tự b chia hết cho 2.  
 (B) Số lượng ký tự a chia hết cho 2 và số lượng ký tự b chia hết cho 3.  
 (C) Số lượng ký tự a là lẻ và số lượng ký tự b là chẵn.  
 (D) Số lượng ký tự a là chẵn và số lượng ký tự b là lẻ.

Câu 11. (L.O.3.1) Nam đi du lịch bằng máy bay tuần sau. Anh ấy muốn mang theo các vật phẩm sau.

Vật phẩm	Cân nặng (kg)	Giá trị (\$)
A	4	15
B	2	17
C	4	42
D	5	45
E	2	8

Tuy nhiên, Nam chỉ được đem một hành lý xách tay duy nhất cân nặng tối đa 12 (kg). Tổng giá trị lớn nhất mà anh ấy có thể mang theo là bao nhiêu nếu các vật phẩm không thể bị chia nhỏ?

- (A) \$108      (B) \$65      (C) \$104      (D) \$119



Câu 12. (L.O.2.3) Cho ô-tô-mát phi tất định . Tìm ô-tô-mát tất định tương đương với nó.

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

Câu 13. (L.O.3.2) Cho ô-tô-mát . Biểu thức chính quy nào dưới đây đại diện cho ngôn ngữ được nhận diện bởi nó?

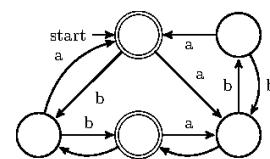
- (A)  $(b^*(b^*a(ab^*a)^*b))^*a^*b(ab^*a)^*$   
 (B)  $(b^*(b^*a(ab^*a)^*b))^*a(ab^*a)^*$   
 (C)  $(b^*(a^*b(ab^*a)^*b))^*b^*a(ab^*a)^*$   
 (D)  $(b^*(b^*a(ab^*a)^*b))^*b^*a(ab^*a)^*$

Câu 14. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \max & ax_1 + bx_2, \\ \text{subject to} & x_1 + x_2 \geq 5, \\ & x_1 - x_2 > 1, \end{array}$$

trong đó  $a, b, x_1, x_2 \in \mathbb{R}$  và  $x_2 \geq 0$ . Giá trị nào của  $(a, b)$  sao cho bài toán đã cho có nghiệm tối ưu?

- (A) Không tồn tại      (B) (1,4)      (C) (-2,3)      (D) (-1,-2)



Câu 15. (L.O.3.2) Ô-tô-mát tất định tối ưu tương đương với ô-tô-mát tất định nhiều trạng thái?

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

Câu 16. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \max & x_1 + 2x_2, \\ \text{subject to} & x_1 - 3x_2 \leq 3, \\ & 2x_1 + 3x_2 \geq 2, \\ & 3x_1 + x_2 \geq 3, \\ & x_1, x_2 \geq 0. \end{array}$$

Khẳng định nào sau đây về bài toán là đúng?

- (A) Bài toán có duy nhất một nghiệm tối ưu.  
 (B) Bài toán không bị chặn.  
 (C) Bài toán không khả thi.  
 (D) Bài toán có vô số nghiệm tối ưu.

Câu 17. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \min & x_1 - 2x_2 + x_3, \\ \text{subject to} & \begin{array}{ll} x_1 - x_2 & \leq 7, \\ 2x_1 + x_3 & \leq 10, \\ x_2 - x_3 & \leq 8, \\ x_2 & \leq 0, \\ x_1, x_3 & \geq 0. \end{array} \end{array}$$

Giá trị tối ưu của hàm mục tiêu của bài toán là bao nhiêu?

- (A) Không khả thi      (B) 10      (C) 18      (D) 24

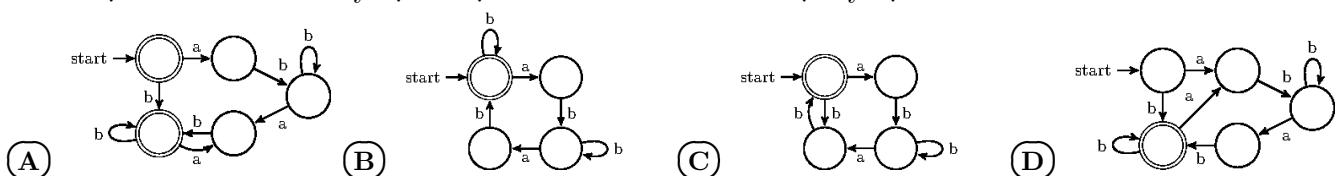
Câu 18. (L.O.3.1) Xét nghiệm khả thi cơ bản  $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) = (1, 0, 0, 1, 0, 0)$  của bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \max & 6x_1 + 8x_2 + 5x_3 + 9x_4, \\ \text{subject to} & \begin{array}{ll} 2x_1 + x_2 + x_3 + 3x_4 + x_5 & = 5, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 + x_6 & = 3, \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 & \geq 0. \end{array} \end{array}$$

Vector “reduced cost” nào dưới đây tương ứng với nghiệm đã cho?

- (A) (0,-5,-2,0,3,0)      (B) (0,-2,3,0,-5,0)      (C) (0,3,0,0,-5,-2)      (D) (0,-5,-2,0,0,3)

Câu 19. (L.O.2.4) Ô-tô-mát nào dưới đây nhận diện ngôn ngữ gồm tất cả các chuỗi có số lượng ký tự a là một số chẵn và mỗi ký tự a được sau bởi ít nhất một ký tự b?



Câu 20. (L.O.2.4) Cho các ngôn ngữ  $L_1$  và  $L_2$  lần lượt được đại diện bởi các biểu thức chính quy  $E_1 = a^*baa^*$  và  $E_2 = aba^*$ . Gọi  $E_3$  là biểu thức chính quy nhận diện ngôn ngữ thương  $L_3 = \{x \in \Sigma^* : \exists y \in L_2, xy \in L_1\}$ . Biểu thức chính quy nào sau đây là  $E_3$ ?

- (A)  $b^*$       (B)  $aba^*$       (C)  $a^*$       (D)  $a^*b$

-Hết-

 <b>TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA</b> <b>KHOA KH&amp;KT MT</b>	<b>KIỂM TRA GIỮA KỲ</b> (Đáp Án)		Học kỳ/Năm học	3	2021-2022
	Môn thi	Mô hình hóa Toán học	Ngày thi	23/07/2022	
	Mã môn thi	CO2011			
	Thời lượng	70 phút	Mã đề thi	2372	

---

Câu 1. (B)

Câu 6. (B)

Câu 11. (C)

Câu 16. (B)

Câu 2. (B)

Câu 7. (D)

Câu 12. (C)

Câu 17. (D)

Câu 3. (C)

Câu 8. (C)

Câu 13. (D)

Câu 18. (A)

Câu 4. (B)

Câu 9. (A)

Câu 14. (D)

Câu 19. (B)

Câu 5. (C)

Câu 10. (A)

Câu 15. (D)

Câu 20. (C)

Giảng viên ra đề:

Người phê duyệt:

Trưởng Bộ môn KHM&amp;T

 <b>TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA</b> <b>KHOA KH&amp;KT MT</b>	<b>KIỂM TRA GIỮA KỲ</b>		Học kỳ/Năm học	3	2021-2022
	Môn thi	Mô hình hóa Toán học	Ngày thi		23/07/2022
	Mã môn thi	CO2011			
	Thời lượng	70 phút	Mã đề thi		2373

**Ghi chú:**

- Được phép mang một tờ giấy A4 (gồm cả 2 mặt) chứa các ghi chú viết tay cần thiết.
- Các trường thông tin MSSV và Họ và tên sinh viên ở cuối mỗi trang đề thi và ở đầu phiếu trả lời trắc nghiệm phải được điền vào đầy đủ.
- Tờ các câu trả lời dính vào phiếu trả lời trắc nghiệm. Nộp phiếu trả lời trắc nghiệm chung với đề thi sau khi hoàn thành bài thi.
- Bài thi gồm 20 câu hỏi, mỗi câu hỏi tương ứng với số điểm là 0.5.
- Đối với các câu hỏi về ô-tô-mát (automata), nếu không chỉ định cụ thể thì bảng chữ cái luôn là  $\Sigma = \{a,b\}$ .

Câu 1. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \min & x_1 - 2x_2 + x_3, \\ \text{subject to} & x_1 - x_2 \leq 7, \\ & 2x_1 + x_3 \leq 10, \\ & x_2 - x_3 \leq 8, \\ & x_2 \leq 0, \\ & x_1, x_3 \geq 0. \end{array}$$

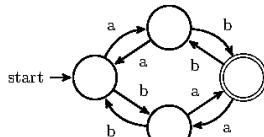
Giá trị tối ưu của hàm mục tiêu của bài toán là bao nhiêu?

(A) 10

(B) Không khả thi

(C) 18

(D) 24



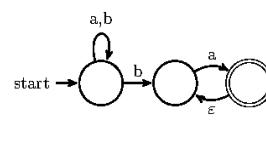
Câu 2. (L.O.2.2) Ô-tô-mát

- (A) Tất cả các chuỗi có độ dài chẵn và một số lẻ các ký tự a.  
 (C) Tất cả các chuỗi có độ dài lẻ và một số chẵn các ký tự a.

nhận diện ngôn ngữ nào dưới đây?

- (B) Tất cả các chuỗi có độ dài chẵn và một số chẵn các ký tự a.  
 (D) Tất cả các chuỗi không rỗng sao cho mỗi ký tự a được theo sau bởi ít nhất một ký tự b.

Câu 3. (L.O.2.3) Cho ô-tô-mát phi tất định



nó. Tìm ô-tô-mát tất định tương đương với nó.

(A)

(B)

(C)

(D)

Câu 4. (L.O.3.1) Nam đi du lịch bằng máy bay tuần sau. Anh ấy muốn mang theo các vật phẩm sau.

Vật phẩm	Cân nặng (kg)	Giá trị (\$)
A	4	15
B	2	17
C	4	42
D	5	45
E	2	8

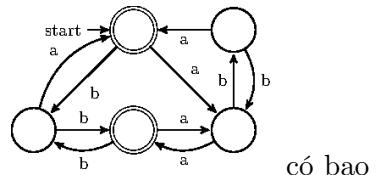
Tuy nhiên, Nam chỉ được đem một hành lý xách tay duy nhất cân nặng tối đa 12 (kg). Tổng giá trị lớn nhất mà anh ấy có thể mang theo là bao nhiêu nếu các vật phẩm không thể bị chia nhỏ?

(A) \$65

(B) \$108

(C) \$104

(D) \$119



Câu 5. (L.O.3.2) Ô-tô-mát tất định tối ưu tương đương với ô-tô-mát tất định nhiều trạng thái?

(A) 5

(B) 2

(C) 4

(D) 3

có bao

Câu 6. (L.O.3.2) Cho số nguyên  $n > 0$ , định nghĩa của ngôn ngữ  $L$  có bảng chữ cái  $\Sigma = \{a\}$  cho bởi  $L = \{a^{nk} : k \in \mathbb{N}, k > 0\}$ . Số trạng thái tối thiểu của một ô-tô-mát tất định nhận diện  $L$  là bao nhiêu?

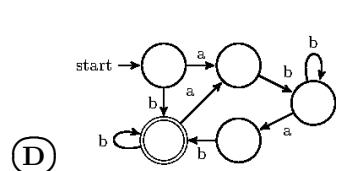
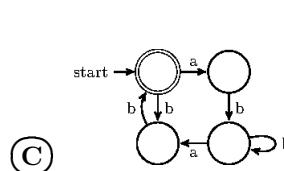
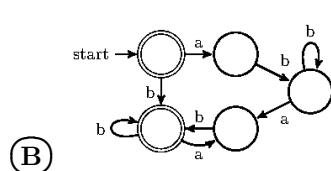
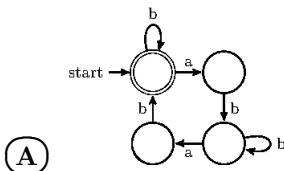
(A)  $k + 1$

(B)  $L$  không chính quy.

(C)  $2k + 1$

(D)  $n + 1$

Câu 7. (L.O.2.4) Ô-tô-mát nào dưới đây nhận diện ngôn ngữ gồm tất cả các chuỗi có số lượng ký tự  $a$  là một số chẵn và mỗi ký tự  $a$  được theo sau bởi ít nhất một ký tự  $b$ ?



Câu 8. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{aligned} & \max \quad ax_1 + bx_2, \\ & \text{subject to} \quad x_1 + x_2 \geq 5, \\ & \quad \quad \quad x_1 - x_2 > 1, \end{aligned}$$

trong đó  $a, b, x_1, x_2 \in \mathbb{R}$  và  $x_2 \geq 0$ . Giá trị nào của  $(a, b)$  sao cho bài toán đã cho có nghiệm tối ưu?

(A) (1,4)

(B) Không tồn tại

(C) (-2,3)

(D) (-1,-2)

Câu 9. (L.O.2.4) Cho  $M = (Q, \Sigma, q_0, \delta, F)$  là một ô-tô-mát nhận diện ngôn ngữ  $L$ ; mỗi phần tử trong  $L$  phải bắt đầu bởi  $/\#$  và kết thúc bởi  $/\#$  nhưng không có  $/\#$  ở giữa. Giả sử rằng  $Q = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $\Sigma = \{a, \#, /\}$ ,  $q_0 = 0$ ,  $F = \{4\}$  và

$\delta$	a	#	/
$\rightarrow \{0\}$	{5}	{5}	{1}
{1}	{5}	{2}	(I)
{2}	{2}	{3}	{3}
{3}	(II)	(III)	{4}
{4}* <sup>*</sup>	{5}	{5}	{5}

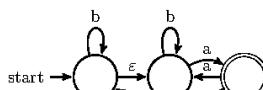
Khi đó (I), (II) và (III) lần lượt là

(A) {3}, {1} và {4}.

(B) {1}, {0} và {3}.

(C) {5}, {2} và {3}.

(D) {2}, {3} và {4}.



Câu 10. (L.O.3.2) Cho ô-tô-mát  
ngữ được nhận diện bởi nó?

(A)  $(b^*(b^*a(ab^*a)^*b))^*a(ab^*a)^*$   
(C)  $(b^*(a^*b(ab^*a)^*b))^*b^*a(ab^*a)^*$

. Biểu thức chính quy nào dưới đây đại diện cho ngôn

(B)  $(b^*(b^*a(ab^*a)^*b))^*a^*b(ab^*a)^*$   
(D)  $(b^*(b^*a(ab^*a)^*b))^*b^*a(ab^*a)^*$

Câu 11. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \max & x_1 + 2x_2, \\ \text{subject to} & x_1 - 3x_2 \leq 3, \\ & 2x_1 + 3x_2 \geq 2, \\ & 3x_1 + x_2 \geq 3, \\ & x_1, x_2 \geq 0. \end{array}$$

Khẳng định nào sau đây về bài toán là đúng?

- (A) Bài toán không bị chặn. (B) Bài toán có duy nhất một nghiệm tối ưu.  
 (C) Bài toán không khả thi. (D) Bài toán có vô số nghiệm tối ưu.

Câu 12. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \max & 6x_1 + 8x_2 + 5x_3 + 9x_4, \\ \text{subject to} & x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0. \end{array}$$

Khẳng định nào sau đây về bài toán là đúng?

- (A) Bài toán không bị chặn. (B) Bài toán có vô số nghiệm tối ưu.  
 (C) Bài toán có duy nhất một nghiệm tối ưu. (D) Bài toán không khả thi.

Câu 13. (L.O.3.1) Xét nghiệm khả thi cơ bản  $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) = (1, 0, 0, 1, 0, 0)$  của bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \max & 6x_1 + 8x_2 + 5x_3 + 9x_4, \\ \text{subject to} & 2x_1 + x_2 + x_3 + 3x_4 + x_5 = 5, \\ & x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 + x_6 = 3, \\ & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0. \end{array}$$

Vector “reduced cost” nào dưới đây tương ứng với nghiệm đã cho?

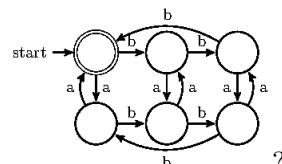
- (A) (0,-2,3,0,-5,0) (B) (0,-5,-2,0,3,0) (C) (0,3,0,0,-5,-2) (D) (0,-5,-2,0,0,3)

Câu 14. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \min & 2x_1 - 8x_2 + x_3, \\ \text{subject to} & 2x_1 + 4x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 - x_6 = 11, \\ & x_1 + 2x_2 - x_3 + 3x_4 + 5x_5 + 2x_6 = 12, \\ & 3x_1 + 6x_2 + 3x_3 - 7x_4 - 3x_5 - 4x_6 = 10, \\ & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0. \end{array}$$

Có bao nhiêu nghiệm cơ bản tất cả?

- (A) 37 (B) 15 (C) 11 (D) 20



Câu 15. (L.O.2.3) Ngôn ngữ nào sau đây được nhận diện bởi ô-tô-mát

- (A) Số lượng ký tự a chia hết cho 2 và số lượng ký tự b chia hết cho 3.  
 (B) Số lượng ký tự a chia hết cho 3 và số lượng ký tự b chia hết cho 2.  
 (C) Số lượng ký tự a là lẻ và số lượng ký tự b là chẵn.  
 (D) Số lượng ký tự a là chẵn và số lượng ký tự b là lẻ.

Câu 16. (L.O.2.4) Cho các ngôn ngữ  $L_1$  và  $L_2$  lần lượt được đại diện bởi các biểu thức chính quy  $E_1 = a^*baa^*$  và  $E_2 = aba^*$ . Gọi  $E_3$  là biểu thức chính quy nhận diện ngôn ngữ thương  $L_3 = \{x \in \Sigma^* : \exists y \in L_2, xy \in L_1\}$ . Biểu thức chính quy nào sau đây là  $E_3$ ?

- (A) aba\* (B) b\* (C) a\* (D) a\*b

**Câu 17.** (L.O.2.4) Biểu thức chính quy nào dưới đây nhận diện ngôn ngữ gồm tất cả các chuỗi ngoại trừ bb và bbb?

- |  |  |
|--|--|
| <input type="radio"/> A $a^*(\varepsilon + ba^* + ba^*ba(a+b)^* + ba^*bb(a+b)^+)$            | <input type="radio"/> B $\varepsilon + b + (a + ba + bba + bbb(a+b))(a+b)^+$ |
| <input checked="" type="radio"/> C $b^*(\varepsilon + ab^* + ab^*ab(a+b)^* + ab^*aa(a+b)^+)$ | <input type="radio"/> D $\varepsilon + a + (a + ba + bba + bbb(a+b))(a+b)^*$ |

Sử dụng thông tin sau cho **Câu 18–19**. Một công ty quy mô nhỏ sản xuất thiết bị truyền thanh vô tuyến cần tuyển nhân viên gồm thợ thao tay nghề và thực tập viên. Số lượng nhân viên không được quá 30 người và số lượng thiết bị cần sản xuất cho mỗi tuần ít nhất là 360 chiếc. Trung bình một thợ thao tay nghề có thể lắp ráp 24 chiếc và một thực tập viên là 10 chiếc mỗi tuần. Theo quy định tuyển dụng, số lượng nhân viên thực tập tại công ty cần phải ít hơn số lượng thợ thao tay nghề nhưng nhiều hơn một nửa số lượng thợ thao tay nghề đó. Ngoài ra, một thợ thao tay nghề được trả \$300 mỗi tuần và một thực tập viên được trả \$100 mỗi tuần.

**Câu 18.** (L.O.2.3) Để tối ưu việc thanh toán lương, bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \min & 100x_1 + 300x_2, \\ \text{subject to} & x_1 + x_2 \leq 30, \\ & x_1, x_2 \in \mathbb{Z}, \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{array}$$

cùng ba ràng buộc khác thêm vào được sử dụng để tìm số lượng thợ thao tay nghề và số lượng thực tập viên cần phải tuyển. Hãy xác định ba ràng buộc thêm vào đó.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="radio"/> A $2x_1 - x_2 \geq 1, -x_1 + x_2 \geq 1, 10x_1 + 24x_2 \geq 360$            | <input type="radio"/> B $2x_1 - x_2 \geq 1, -x_1 + x_2 \geq 1, 24x_1 + 10x_2 \geq 360$ |
| <input checked="" type="radio"/> C $x_1 - 2x_2 \geq 1, -x_1 + x_2 \geq 1, 24x_1 + 10x_2 \geq 360$ | <input type="radio"/> D $2x_1 - x_2 \geq 1, x_1 - x_2 \geq 1, 10x_1 + 24x_2 \geq 360$  |

**Câu 19.** (L.O.3.1) Số lượng thợ thao tay nghề tối đa có thể tuyển vào là bao nhiêu thợ nếu không quan tâm đến chi phí lương phải trả mỗi tuần?

- |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="radio"/> A 19 | <input type="radio"/> B 30 | <input type="radio"/> C 22 | <input type="radio"/> D 15 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

**Câu 20.** (L.O.2.1) Cho một tập hợp gồm  $n$  công việc và một tập hợp gồm  $n$  người, trong đó  $n \in \mathbb{N}$  và  $n > 0$ .

Đặt  $x_{ij} = 1$  nếu công việc  $j$  được gán cho người  $i$  và  $x_{ij} = 0$  nếu ngược lại với mọi  $i, j \in \{1, \dots, n\}$ . Ràng buộc nào sau đây biểu diễn rằng mỗi người được gán duy nhất một công việc?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="radio"/> A $\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \text{ for } j \in \{1, \dots, n\}$            | <input type="radio"/> B $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} \leq 1$ |
| <input checked="" type="radio"/> C $\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \text{ for } i \in \{1, \dots, n\}$ | <input type="radio"/> D $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1$    |

–Hết–

 <b>TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA KHOA KH&amp;KT MT</b>	<b>KIỂM TRA GIỮA KỲ</b> (Đáp Án)		Học kỳ/Năm học	3	2021-2022
	Môn thi	Mô hình hóa Toán học		Ngày thi	23/07/2022
	Mã môn thi	CO2011			
	Thời lượng	70 phút	Mã đề thi		2373

---

Câu 1. (D)

Câu 7. (A)

Câu 13. (B)

Câu 18. (A)

Câu 2. (A)

Câu 8. (D)

Câu 14. (B)

Câu 19. (A)

Câu 3. (C)

Câu 9. (C)

Câu 15. (B)

Câu 20. (C)

Câu 4. (C)

Câu 10. (D)

Câu 16. (C)

Câu 5. (D)

Câu 11. (A)

Câu 17. (A)

Câu 6. (D)

Câu 12. (C)

 <b>TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA</b> <b>KHOA KH&amp;KT MT</b>	<b>KIỂM TRA GIỮA KỲ</b>		Học kỳ/Năm học	3	2021-2022	
	Môn thi	Mô hình hóa Toán học	Ngày thi		23/07/2022	
	Mã môn thi	CO2011				
	Thời lượng	70 phút	Mã đề thi		2374	
<b>Ghi chú:</b>					- Được phép mang một tờ giấy A4 (gồm cả 2 mặt) chứa các ghi chú viết tay cần thiết. - Các trường thông tin MSSV và Họ và tên sinh viên ở cuối mỗi trang đề thi và ở đầu phiếu trả lời trắc nghiệm phải được điền vào đầy đủ. - Tờ các câu trả lời dính vào phiếu trả lời trắc nghiệm. Nộp phiếu trả lời trắc nghiệm chung với đề thi sau khi hoàn thành bài thi. - Bài thi gồm 20 câu hỏi, mỗi câu hỏi tương ứng với số điểm là 0.5. - Dối với các câu hỏi về ô-tô-mát (automata), nếu không chỉ định cụ thể thì bảng chữ cái luôn là $\Sigma = \{a,b\}$ .	

Câu 1. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \min & x_1 - 2x_2 + x_3, \\ \text{subject to} & x_1 - x_2 \leq 7, \\ & 2x_1 + x_3 \leq 10, \\ & x_2 - x_3 \leq 8, \\ & x_2 \leq 0, \\ & x_1, x_3 \geq 0. \end{array}$$

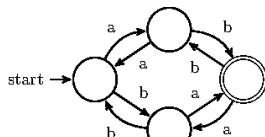
Giá trị tối ưu của hàm mục tiêu của bài toán là bao nhiêu?

(A) 10

(B) 24

(C) 18

(D) Không khả thi



Câu 2. (L.O.2.2) Ô-tô-mát

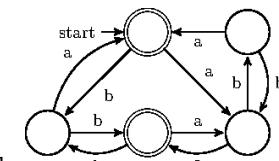
(A) Tất cả các chuỗi có độ dài chẵn và một số lẻ các ký tự a.

(C) Tất cả các chuỗi có độ dài lẻ và một số chẵn các ký tự a.

nhận diện ngôn ngữ nào dưới đây?

(B) Tất cả các chuỗi không rỗng sao cho mỗi ký tự a được theo sau bởi ít nhất một ký tự b.

(D) Tất cả các chuỗi có độ dài chẵn và một số chẵn các ký tự a.



Câu 3. (L.O.3.2) Ô-tô-mát tất định tối ưu tương đương với ô-tô-mát tất định nhiều trạng thái?

(A) 5

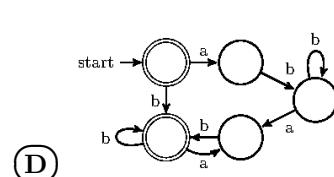
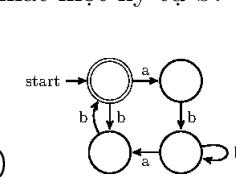
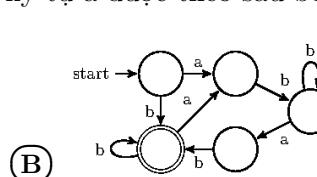
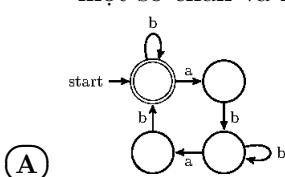
(B) 3

(C) 4

(D) 2

có bao

Câu 4. (L.O.2.4) Ô-tô-mát nào dưới đây nhận diện ngôn ngữ gồm tất cả các chuỗi có số lượng ký tự a là một số chẵn và mỗi ký tự a được theo sau bởi ít nhất một ký tự b?



Câu 5. (L.O.2.4) Biểu thức chính quy nào dưới đây nhận diện ngôn ngữ gồm tất cả các chuỗi ngoại trừ bb và bbb?

(A)  $a^*(\varepsilon + ba^* + ba^*ba(a+b)^* + ba^*bb(a+b)^+)$   
 (C)  $b^*(\varepsilon + ab^* + ab^*ab(a+b)^* + ab^*aa(a+b)^+)$

(B)  $\varepsilon + a + (a + ba + bba + bbb(a+b))(a+b)^*$   
 (D)  $\varepsilon + b + (a + ba + bba + bbb(a+b))(a+b)^+$

**Câu 6.** (L.O.2.1) Cho một tập hợp gồm  $n$  công việc và một tập hợp gồm  $n$  người, trong đó  $n \in \mathbb{N}$  và  $n > 0$ .  
Đặt  $x_{ij} = 1$  nếu công việc  $j$  được gán cho người  $i$  và  $x_{ij} = 0$  nếu ngược lại với mọi  $i, j \in \{1, \dots, n\}$ .  
Ràng buộc nào sau đây biểu diễn rằng mỗi người được gán duy nhất một công việc?

- (A)  $\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1$  for  $j \in \{1, \dots, n\}$
- (B)  $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1$
- (C)  $\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1$  for  $i \in \{1, \dots, n\}$
- (D)  $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} \leq 1$

**Câu 7.** (L.O.3.1) Xét nghiệm khả thi cơ bản  $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) = (1, 0, 0, 1, 0, 0)$  của bài toán quy hoạch tuyến tính

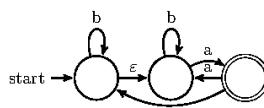
$$\begin{aligned} \max \quad & 6x_1 + 8x_2 + 5x_3 + 9x_4, \\ \text{subject to} \quad & 2x_1 + x_2 + x_3 + 3x_4 + x_5 = 5, \\ & x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 + x_6 = 3, \\ & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0. \end{aligned}$$

Vector “reduced cost” nào dưới đây tương ứng với nghiệm đã cho?

- (A) (0, -2, 3, 0, -5, 0)      (B) (0, -5, -2, 0, 0, 3)      (C) (0, 3, 0, 0, -5, -2)      (D) (0, -5, -2, 0, 3, 0)

**Câu 8.** (L.O.2.4) Cho các ngôn ngữ  $L_1$  và  $L_2$  lần lượt được đại diện bởi các biểu thức chính quy  $E_1 = a^*baa^*$  và  $E_2 = aba^*$ . Gọi  $E_3$  là biểu thức chính quy nhận diện ngôn ngữ *thương*  $L_3 = \{x \in \Sigma^* : \exists y \in L_2, xy \in L_1\}$ . Biểu thức chính quy nào sau đây là  $E_3$ ?

- (A) aba\*      (B) a\*b      (C) a\*      (D) b\*



**Câu 9.** (L.O.3.2) Cho ô-tô-mát . Biểu thức chính quy nào dưới đây đại diện cho ngôn ngữ được nhận diện bởi nó?

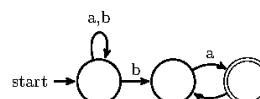
- (A)  $(b^*(b^*a(ab^*a)^*b))^*a(ab^*a)^*$
- (B)  $(b^*(b^*a(ab^*a)^*b))^*b^*a(ab^*a)^*$
- (C)  $(b^*(a^*b(ab^*a)^*b))^*b^*a(ab^*a)^*$
- (D)  $(b^*(b^*a(ab^*a)^*b))^*a^*b(ab^*a)^*$

**Câu 10.** (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{aligned} \min \quad & 2x_1 - 8x_2 + x_3, \\ \text{subject to} \quad & 2x_1 + 4x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 - x_6 = 11, \\ & x_1 + 2x_2 - x_3 + 3x_4 + 5x_5 + 2x_6 = 12, \\ & 3x_1 + 6x_2 + 3x_3 - 7x_4 - 3x_5 - 4x_6 = 10, \\ & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0. \end{aligned}$$

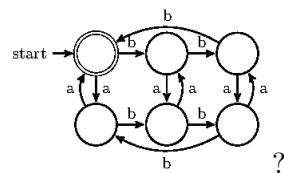
Có bao nhiêu nghiệm cơ bản tất cả?

- (A) 37      (B) 20      (C) 11      (D) 15



**Câu 11.** (L.O.2.3) Cho ô-tô-mát phi tất định . Tìm ô-tô-mát tất định tương đương với nó.

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)



Câu 12. (L.O.2.3) Ngôn ngữ nào sau đây được nhận diện bởi ô-tô-mát

- |   |   |
|---|---|
| (A) Số lượng ký tự a chia hết cho 2 và số lượng ký tự b chia hết cho 3. | (B) Số lượng ký tự a là chẵn và số lượng ký tự b là lẻ.                 |
| (C) Số lượng ký tự a là lẻ và số lượng ký tự b là chẵn.                 | (D) Số lượng ký tự a chia hết cho 3 và số lượng ký tự b chia hết cho 2. |

Câu 13. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \max & 6x_1 + 8x_2 + 5x_3 + 9x_4, \\ \text{subject to} & x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0. \end{array}$$

Khẳng định nào sau đây về bài toán là đúng?

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| (A) Bài toán không bị chặn.                 | (B) Bài toán không khả thi.          |
| (C) Bài toán có duy nhất một nghiệm tối ưu. | (D) Bài toán có vô số nghiệm tối ưu. |

Câu 14. (L.O.3.1) Nam đi du lịch bằng máy bay tuần sau. Anh ấy muốn mang theo các vật phẩm sau.

Vật phẩm	Cân nặng (kg)	Giá trị (\$)
A	4	15
B	2	17
C	4	42
D	5	45
E	2	8

Tuy nhiên, Nam chỉ được đem một hành lý xách tay duy nhất cân nặng tối đa 12 (kg). Tổng giá trị lớn nhất mà anh ấy có thể mang theo là bao nhiêu nếu các vật phẩm không thể bị chia nhỏ?

- |          |           |           |           |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| (A) \$65 | (B) \$119 | (C) \$104 | (D) \$108 |
|----------|-----------|-----------|-----------|

Câu 15. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \max & ax_1 + bx_2, \\ \text{subject to} & x_1 + x_2 \geq 5, \\ & x_1 - x_2 > 1, \end{array}$$

trong đó  $a, b, x_1, x_2 \in \mathbb{R}$  và  $x_2 \geq 0$ . Giá trị nào của  $(a, b)$  sao cho bài toán đã cho có nghiệm tối ưu?

- |           |             |            |                   |
|-----------|-------------|------------|-------------------|
| (A) (1,4) | (B) (-1,-2) | (C) (-2,3) | (D) Không tồn tại |
|-----------|-------------|------------|-------------------|

Câu 16. (L.O.3.1) Cho bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{ll} \max & x_1 + 2x_2, \\ \text{subject to} & x_1 - 3x_2 \leq 3, \\ & 2x_1 + 3x_2 \geq 2, \\ & 3x_1 + x_2 \geq 3, \\ & x_1, x_2 \geq 0. \end{array}$$

Khẳng định nào sau đây về bài toán là đúng?

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| (A) Bài toán không bị chặn. | (B) Bài toán có vô số nghiệm tối ưu.        |
| (C) Bài toán không khả thi. | (D) Bài toán có duy nhất một nghiệm tối ưu. |

**Câu 17.** (L.O.2.4) Cho  $M = (Q, \Sigma, q_0, \delta, F)$  là một ô-tô-mát nhận diện ngôn ngữ  $L$ ; mỗi phần tử trong  $L$  phải bắt đầu bởi  $/\#$  và kết thúc bởi  $\#/$  nhưng không có  $\#/$  ở giữa. Giả sử rằng  $Q = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $\Sigma = \{a, \#, /\}$ ,  $q_0 = 0$ ,  $F = \{4\}$  và

$\delta$	a	#	/
$\rightarrow \{0\}$	{5}	{5}	{1}
{1}	{5}	{2}	(I)
{2}	{2}	{3}	{3}
{3}	(II)	(III)	{4}
{4}* <sup>*</sup>	{5}	{5}	{5}

Khi đó (I), (II) và (III) lần lượt là

- (A) {3}, {1} và {4}.      (B) {2}, {3} và {4}.      (C) {5}, {2} và {3}.      (D) {1}, {0} và {3}.

Sử dụng thông tin sau cho **Câu 18–19**. Một công ty quy mô nhỏ sản xuất thiết bị truyền thanh vô tuyến cần tuyển nhân viên gồm thợ thao tay nghề và thực tập viên. Số lượng nhân viên không được quá 30 người và số lượng thiết bị cần sản xuất cho mỗi tuần ít nhất là 360 chiếc. Trung bình một thợ thao tay nghề có thể lắp ráp 24 chiếc và một thực tập viên là 10 chiếc mỗi tuần. Theo quy định tuyển dụng, số lượng nhân viên thực tập tại công ty cần phải ít hơn số lượng thợ thao tay nghề nhưng nhiều hơn một nửa số lượng thợ thao tay nghề đó. Ngoài ra, một thợ thao tay nghề được trả \$300 mỗi tuần và một thực tập viên được trả \$100 mỗi tuần.

**Câu 18.** (L.O.2.3) Để tối ưu việc thanh toán lương, bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{array}{lll} \min & 100x_1 + 300x_2, \\ \text{subject to} & x_1 + x_2 & \leq 30, \\ & x_1, x_2 & \in \mathbb{Z}, \\ & x_1, x_2 & \geq 0 \end{array}$$

cùng ba ràng buộc khác thêm vào được sử dụng để tìm số lượng thợ thao tay nghề và số lượng thực tập viên cần phải tuyển. Hãy xác định ba ràng buộc thêm vào đó.

- (A)  $2x_1 - x_2 \geq 1, -x_1 + x_2 \geq 1, 10x_1 + 24x_2 \geq 360$       (B)  $2x_1 - x_2 \geq 1, x_1 - x_2 \geq 1, 10x_1 + 24x_2 \geq 360$   
 (C)  $x_1 - 2x_2 \geq 1, -x_1 + x_2 \geq 1, 24x_1 + 10x_2 \geq 360$       (D)  $2x_1 - x_2 \geq 1, -x_1 + x_2 \geq 1, 24x_1 + 10x_2 \geq 360$

**Câu 19.** (L.O.3.1) Số lượng thợ thao tay nghề tối đa có thể tuyển vào là bao nhiêu nếu không quan tâm đến chi phí lương phải trả mỗi tuần?

- (A) 19      (B) 15      (C) 22      (D) 30

**Câu 20.** (L.O.3.2) Cho số nguyên  $n > 0$ , định nghĩa của ngôn ngữ  $L$  có bảng chữ cái  $\Sigma = \{a\}$  cho bởi  $L = \{a^{nk} : k \in \mathbb{N}, k > 0\}$ . Số trạng thái tối thiểu của một ô-tô-mát tất định nhận diện  $L$  là bao nhiêu?

- (A)  $k + 1$       (B)  $n + 1$       (C)  $2k + 1$       (D)  $L$  không chính quy.

–Hết–

 <b>TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA KHOA KH&amp;KT MT</b>	<b>KIỂM TRA GIỮA KỲ</b> (Đáp Án)		Học kỳ/Năm học	3	2021-2022
	Môn thi	Mô hình hóa Toán học		Ngày thi	23/07/2022
	Mã môn thi	CO2011			
	Thời lượng	70 phút	Mã đề thi		2374

---

Câu 1. (B)

Câu 7. (D)

Câu 13. (C)

Câu 18. (A)

Câu 2. (A)

Câu 8. (C)

Câu 14. (C)

Câu 19. (A)

Câu 3. (B)

Câu 9. (B)

Câu 15. (B)

Câu 20. (B)

Câu 4. (A)

Câu 10. (D)

Câu 16. (A)

Câu 5. (A)

Câu 11. (C)

Câu 17. (C)

Câu 6. (C)

Câu 12. (D)