

ĐỀ KIỂM TRA MẪU

Môn thi: Mô hình hóa toán học

Thời gian làm bài: 90 phút

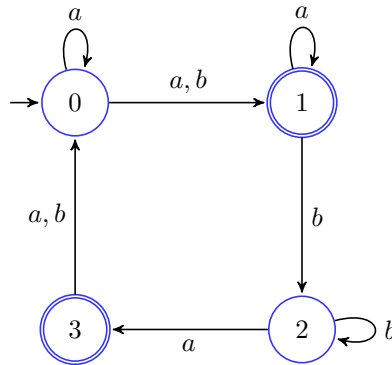
Đề thi số: 1512

Đề thi gồm 4 trang. Được phép dùng tài liệu viết tay trên 1 tờ A4.

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

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

Trong các câu 1–4, xét automata hữu hạn trên tập ký tự $\{a, b\}$ bên dưới đây.



Câu 1. Hãy viết biểu thức chính qui cho automata bên trên.

Câu 2. Hãy chuyển NFA trên thành DFA.

Câu 3. Xây dựng luồng thực thi (execution) cho DFA đề xuất từ *aabbbbabbba*

Câu 4. Hãy cho biết đâu không phải là từ hợp lệ trong automata trên.

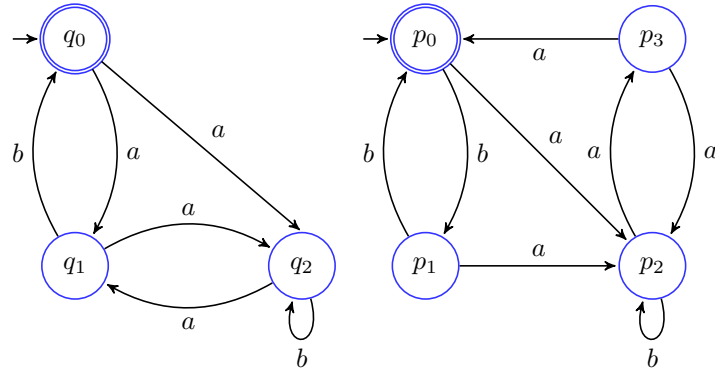
(A) *aba*

(B) *aabbbba*

(C) *aabbbb*

(D) *bbbbbaaa*

Câu 5. Hai automata bên dưới có tương đương không? Nếu không hãy đưa phản ví dụ. _____



Câu 6. Như thế nào là một automata hữu hạn? Liệu có phải một ngôn ngữ bất kỳ đều có thể biểu diễn bởi một automata hữu hạn? Giải thích thêm điều đã nêu.

Câu 7. Hãy vẽ DFA biểu diễn ngôn ngữ được biểu diễn bằng biểu thức chính qui

$$(b + c)ab + ba^*$$

Câu 8. Sự khác biệt của DFA và NFA là gì?

- ☐ (A) Số trạng thái của NFA ít hơn và đơn giản hơn so với DFA.
- ☐ (B) NFA không xác định được chắc chắn trạng thái kế tiếp khi đọc một sự kiện từ một trạng thái, nhưng DFA thì có.
- ☐ (C) NFA thì số trạng thái không xác định còn DFA thì xác định được số trạng thái.
- ☐ (D) DFA biểu diễn automata cho ngôn ngữ xác định hay hữu hạn còn NFA biểu diễn cho ngôn ngữ bất định hay vô hạn.

Trong các câu 9–10, xét bài toán ra quyết định bên dưới đây.

Một xưởng sản xuất làm 4 sản phẩm : máy truyền hình, máy phát thanh, loa thường và loa surround. Mỗi sản phẩm được lắp ráp từ những phụ kiện có sẵn trong kho. Có 5 loại vật tư phụ kiện : khung máy,

đèn hình, bộ loa, bộ nguồn, bảng mạch điện tử. Mục tiêu là sản xuất đầy đủ các sản phẩm để có lãi nhiều nhất với số vật tư phụ kiện còn tồn trong kho. Số vật tư tồn đầu kỳ là : 450 khung máy, 250 đèn hình, 800 bộ loa, 480 bộ nguồn và 600 bảng mạch điện tử.
Định mức cho :

- máy truyền hình : 1 khung, 1 đèn hình, 2 bộ loa, 1 bộ nguồn, 3 bảng mạch điện tử
- máy phát thanh: 1 khung, 2 bộ loa, 1 bộ nguồn, 1 bảng mạch điện tử
- loa thường: 1 bộ loa, 1 bảng mạch điện tử
- loa surround: 4 bộ loa, 1 bộ nguồn, 1 bảng mạch điện tử

Cho biết lãi cho mỗi sản phẩm được dự tính: 75\$/máy truyền hình, 50\$/máy phát thanh, 25\$ /loa thường và 35\$/loa surround.

Xét x_1, x_2, x_3, x_4 lần lượt là số lượng máy truyền hình, máy phát thanh, loa thường và loa surround được quyết định sản xuất.

Câu 9. Hãy cho biết hàm mục tiêu cần tối ưu.

Câu 10. Đáp án nào biểu diễn ràng buộc về giới hạn vật tư tồn kho đầu kỳ.

- (A) Các đáp án khác đều sai.
- (B) $x_1 + x_2 \geq 450, x_1 \geq 250, x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 \geq 800, x_1 + x_2 + x_4 \geq 480, 3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \geq 600$
- (C) $x_1 + x_2 \leq 450, x_1 \leq 250, x_3 + 4x_4 \leq 350, x_1 + x_2 + x_4 \leq 480, 2x_1 + x_3 + x_4 \leq 150$
- (D) $x_1 + x_2 \leq 450, x_1 \leq 75, x_2 + x_3 + 4x_4 \leq 350, x_1 + x_2 + x_4 \leq 30, x_2 + x_3 + x_4 \leq 375$
- (E) $x_1 + x_2 \leq 400, x_1 \leq 200, x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 \leq 800, x_1 + x_2 + x_4 \leq 480, 3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 600$

Các câu 11–14 dùng chung dữ kiện sau.

Một công ty cho thuê xe hơi du lịch có hai địa điểm cho thuê tại Sài Gòn (SG) và Nha Trang (NT). Công ty chú trọng vào nhóm khách hàng là các hãng dịch vụ du lịch cần xe để sắp xếp các hoạt động du lịch ở cả hai thành phố. Do đó, một khách du lịch có thể thuê một chiếc xe hơi trong một thành phố này và trả xe tại thành phố kia. Du khách có thể bắt đầu hành trình của mình tại một trong hai thành phố. Công ty muốn xác định chi phí dự kiến của đặc điểm hoạt động này bằng cách tính toán lượng xe cung-cầu tại mỗi thành phố. Dữ liệu trong quá khứ cho thấy rằng khoảng 60% số lượng xe thuê ở SG sẽ được trả trở về SG, và 40% còn lại sẽ được trả ở NT. Trong số những chiếc xe được thuê tại NT, 70% là được trả trở về NT, và 30% sẽ được trả ở SG. Hình dưới đây tóm lược dữ liệu này.

Câu 11. Gọi n là số ngày hoạt động của công ty và đặt

- X_n là số xe hiện có tại SG vào cuối ngày thứ n ,
- Y_n là số xe hiện có tại NT vào cuối ngày thứ n .

Khi đó hệ động lực rời rạc dưới dạng ma trận nào sau đây diễn tả dữ liệu quá khứ nói trên?

- (A) $\begin{pmatrix} X_{n+1} \\ Y_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.6 & 0.4 \\ 0.7 & 0.3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X_n \\ Y_n \end{pmatrix}$
- (B) $\begin{pmatrix} X_{n+1} \\ Y_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.6 & 0.3 \\ 0.7 & 0.4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X_n \\ Y_n \end{pmatrix}$
- (C) $\begin{pmatrix} X_{n+1} \\ Y_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.6 & 0.7 \\ 0.3 & 0.4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X_n \\ Y_n \end{pmatrix}$
- (D) $\begin{pmatrix} X_{n+1} \\ Y_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.3 & 0.4 \\ 0.6 & 0.7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X_n \\ Y_n \end{pmatrix}$

Câu 12. Trạng thái cân bằng của mô hình hệ động lực trên xảy ra khi số lượng xe tại SG và NT vào cuối ngày sẽ không thay đổi theo thời gian, tức là khi $X_{n+1} = X_n = X$ và $Y_{n+1} = Y_n = Y, \forall n$. Nếu trạng thái cân bằng xảy ra thì X và Y sẽ thỏa mãn hệ phương trình tuyến tính thuần nhất nào sau đây?

(A) $\begin{pmatrix} 0.6 & 0.3 \\ 0.4 & 0.7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

(B) $\begin{pmatrix} 0.4 & -0.3 \\ -0.4 & 0.3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

(C) $\begin{pmatrix} -0.4 & 0.3 \\ 0.4 & -0.3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

(D) $\begin{pmatrix} -0.3 & 0.4 \\ 0.3 & -0.4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

Câu 13. Ở trạng thái cân bằng, số xe của công ty sẽ là

(A) 7000 và nên phân bổ tại hai thành phố theo số lượng $X = 4000, Y = 3000$.

(B) 7000 và nên phân bổ tại hai thành phố theo số lượng $X = 3000, Y = 4000$.

(C) 7000 và nên phân bổ tại hai thành phố theo số lượng $X = 2000, Y = 5000$.

(D) 7000 và nên phân bổ tại hai thành phố theo số lượng $X = 5000, Y = 2000$.

Câu 14. Nếu ban đầu, 7000 xe của công ty đều được đặt tại SG thì sau bao nhiêu ngày số lượng xe ở hai thành phố sẽ đạt đến trạng thái gần như cân bằng trong mô hình hệ động lực rời rạc trên?

(A) 6

(B) 7

(C) 8

(D) 9