

Người ra đề:

27-09-2024

Nguyễn An Khuê

Duyệt đề:

27-09-2024

Lê Hồng Trang



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM
KHOA KH&KT MÁY TÍNH**

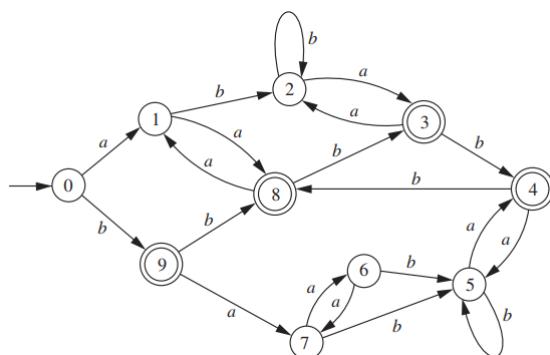
THI GIỮA KỲ

| | | |
|------------|----------------------|---------------|
| HK/NH | 1 | 2024-2025 |
| Ngày thi | 15-10-2024 | |
| Môn học | Mô hình hóa Toán học | |
| Mã MH | CO2011 | |
| Thời lượng | 70 phút | Mã đề 4111 |

Ghi chú: - Sinh viên được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết.

- SV phải ghi MSSV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm.
- Chọn phương án đúng nhất (chỉ chọn 1) cho mỗi câu hỏi.

1. (L.O.3.2) Cho DFA trên $\Sigma = \{a, b\}$ như hình bên dưới



Số trạng thái của DFA tối thiểu tương đương là:

- A. 5. B. 6. C. 7. D. 4.

2. (L.O.2.3) Cho các ngôn ngữ $L_1, L_2, L_3 \subseteq \Sigma^*$. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. $L_1 L_2 \cap L_1 L_3 \subseteq L_1 (L_2 \cap L_3)$. B. $L_1 (L_2 \cap L_3) \subseteq L_1 L_2 \cap L_1 L_3$.
C. $L_1^* \cap L_2^* \subseteq (L_1 \cap L_2)^*$. D. $L_1^* L_2^* = (L_1 L_2)^*$.

3. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P được biểu thị ở dạng thức toán học

$$\models_{\text{par}} (\phi) P (\psi),$$

trong đó ϕ là điều kiện tiên quyết và ψ là điều kiện kết thúc.

Xem xét chương trình P :

$$x = y \tag{1}$$

$$if (x < z) \{x = z;\} \tag{2}$$

Đối với tính đúng đắn một phần, P đáp ứng bộ ba Hoare nào sau đây

- A. $(y < z) \rightarrow P (x = z)$. B. $(x = y) \rightarrow P (x = z)$.
C. $(x < y) \rightarrow P (x = z)$. D. Không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên.

4. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare - biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P - có dạng thức $\models_{\text{par}} (\phi) P (\psi)$, hàm ý rằng
“Nếu trạng thái bắt đầu thỏa mãn điều kiện tiên quyết ϕ (the pre-condition) và chương trình P kết thúc khi chạy với trạng thái bắt đầu này, thì trạng thái kết quả thỏa mãn điều kiện kết thúc ψ (the post-condition)”.
Bây giờ chúng ta xem xét bộ ba Hoare

$$(x > 0) \ P \ ((y * y) < x). \quad (3)$$

Nếu chúng ta chạy chương trình P bắt đầu với trạng thái $(x = 7), (y = 5)$, P kết thúc ở trạng thái kết quả $(x = 7), (y = 3)$. Một bạn học cho rằng bộ ba Hoare (2) biểu diễn tốt cho tính đúng đắn một phần.

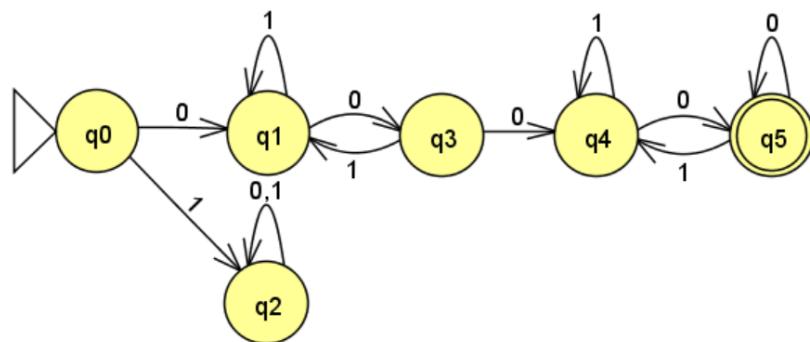
Từ các dữ kiện trên, bạn

- A. ĐỒNG Ý **đúng**, bộ ba Hoare (2) thỏa tính đúng đắn một phần, ta kết luận được

$$\models_{\text{par}} (x > 0) \ P \ ((y * y) < x).$$

- B. KHÔNG ĐỒNG Ý, bộ ba Hoare (2) **không thỏa mãn** tính đúng đắn một phần.
C. KHÔNG RÕ, ta không có đủ thông tin để kết luận về sự thỏa mãn tính đúng đắn một phần của bộ ba Hoare (2).
D. CÓ LỰA CHỌN KHÁC, không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên.

5. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây là đúng nhất khi nói về automata sau?



- A. Automata thể hiện ngôn ngữ $L = \{0w_100w_20 : w_1, w_2 \in \{0, 1\}^*\}$.
 B. Các từ được chấp nhận bởi automata trên là các số nhị phân chẵn.
 C. Automata trên không phải là một DFA do có nút $q2$ không thoát ra được. D. Phương án khác.
- 12** 6. (L.O.1.2) Tiền điều kiện yếu nhất của chương trình **if** $(x < 3) \{x := x + 1; y := 10\}$ **else** $\{y := x\}$ ứng với hậu điều kiện cho trước $\{x + y = 100\}$ là
 A. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}$. B. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}$.
 C. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}$. D. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}$.
- 13** 7. (L.O.1.2) Hãy tự tìm hậu điều kiện của chương trình **while** $\neg(y = 0)$ **do** { **while** $(y \bmod 2 = 0)$ **do** $\{x := x * x; y := y/2\}; z := z * x; y := y - 1\}$ ứng với tiền điều kiện cho trước $\{(x = m) \wedge (y = n) \wedge (z = 1)\}$. Khi đó, để chứng minh bộ ba Hoare đã cho thỏa mãn tính đúng đắn riêng phần thì ta nên dùng dạng bắt biến nào sau đây?
 A. $\{(x \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$. B. $\{(z \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$.
 C. $\{(y \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$. D. $\{(m^n = z \times x^y)\}$.

8. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

4

```

isprime=1;
i=2;
if (x <= 1){
    isprime=0;
}
while(i<x){
    if (x % i == 0)
        isprime=0;
    i=i+1;
}

```

Dáp án nào sau đây là dạng bắt biến của vòng lặp `while` để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình với tiền điều kiện yếu nhất và hậu điều kiện:

(|`isprime=1` nếu x là một số nguyên tố và `isprime=0` nếu x không là một số nguyên tố|)?

- A. Phương án khác. B. $\forall k(1 < k < i \implies x \% k \neq 0)$
C. $\forall k(1 < k \leq i \implies x \% k \neq 0)$ D. $k(1 < k \leq i \implies x \% k \neq 0)$

9. (L.O.3.2) Với các automata hữu hạn tổng quát $(Q, \Sigma, q_0, \delta, F)$, chúng ta đặc biệt xem xét máy bốn trạng thái

$$M = (\{q_0, q_1, q_3\}, \{0, 1\}, q_0, \delta, \{q_3\}) \quad (4)$$

trong đó q_0 là trạng thái **bắt đầu**, tập $F = \{q_3\}$ lưu trữ trạng thái **kết thúc** duy nhất, bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$, và hàm chuyển đổi δ được cho trong bảng bên dưới,

| State | 0 | 1 |
|-------------------|-------|-------|
| $\rightarrow q_0$ | q_0 | q_1 |
| q_1 | q_2 | q_3 |
| q_2 | q_0 | q_3 |
| q_3 | q_1 | q_3 |

ví dụ như $\delta(q_0, 0) = q_0$, $\delta(q_0, 1) = q_1$ v.v..

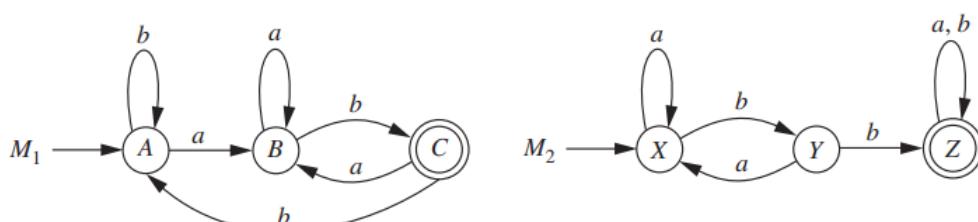
Một chuỗi $w = a_1, a_2, \dots, a_n \in \Sigma^*$ được máy M chấp nhận nếu chúng ta quan sát thấy $\delta(q_0, w) \in F$.

Automata hữu hạn không xác định- NFA là trường hợp khi một ký tự (hay hành động) duy nhất được áp vào một trạng thái duy nhất, máy có thể chuyển sang nhiều trạng thái hơn, về mặt toán học, nghĩa là hàm chuyển đổi $\delta : Q \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \rightarrow 2^Q$.

Chuỗi $w \in \Sigma^*$ nào dưới đây được chấp nhận bởi máy M cho bởi (1), và ngoài ra, M có phải là máy hữu hạn xác định (DFA) hay là máy không xác định NFA?

- A. $w = 011001$, M là NFA. B. $w = 011001$, M là DFA.
C. $w = 01100$, M là DFA. D. $w = 010010$, M là DFA.

10. (L.O.3.2) Cho 2 automat hữu hạn M_1 và M_2 như hình bên dưới, lần lượt chấp nhận ngôn ngữ L_1 và L_2 . Số kết trạng (final state) của DFA tối thiểu chấp nhận ngôn ngữ $L_1 \cup L_2$ là?



- A. 4. B. 3. C. 2. D. Phương án khác.

11. (L.O.2.1) Công thức nào sau đây không phải là biểu thức chính quy của ngôn ngữ bao gồm mọi chuỗi bit chứa ít nhất ba bit 0?

- A. $(0+1)^*0(0+1)^*0(0+1)^*0(0+1)^*$ B. $1^*01^*01^*0(0+1)^*$
C. $(0+1)^*000(0+1)^*$ D. $(0+1)^*01^*01^*01^*$

12. (L.O.3.2) Biết rằng một ngôn ngữ $L(G)$ được tạo ra bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ với tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký hiệu hằng $T = \{a, b\}$, và tập các luật sinh P . $L(G)$ có dạng thức sau

$$L(G) = \{w \in T^* : S \xrightarrow{*} w\} = \{a^n b^m \mid n+m \text{ là số chẵn}\}$$

tron đó $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Tập các luật sinh $P = \{S \rightarrow \dots\}$ là

- A. $P = \{S \rightarrow S_1, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow aaS_1bb\}$.
B. $P = \{S \rightarrow S_2, S_2 \rightarrow \varepsilon, S_2 \rightarrow aS_1b\}$.
C. $P = \{S \rightarrow S_1, S \rightarrow S_2, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow aaS_1bb, S_2 \rightarrow aS_1b\}$.
D. $P = \{S \rightarrow S_1, S \rightarrow S_2, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow a^2S_1b^2, S_2 \rightarrow bS_1a\}$.

13. (L.O.1.2) Cho các bộ ba Hoare sau:

- I+ (I) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \vee (z = x + 1)\}$
(II) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \rightarrow (z = x + 1)\}$

Bộ ba nào thỏa mãn tính đúng đắn toàn phần?

- A. Cả (I) và (II). B. Chỉ (I). C. Chỉ (II). D. Không có bộ ba nào.

14. (L.O.1.2) Cho P là một vị từ một biến, Q là vị từ hai biến và f là hàm một biến. Công thức logic nào sau đây thỏa được (satisfied) trong mô hình \mathcal{M} được cho bởi

$$A = \{a, b, c, d\};$$

$$P^{\mathcal{M}} = \{a, b\};$$

$$Q^{\mathcal{M}} = \{(a, b), (b, b), (c, b)\};$$

$$f^{\mathcal{M}}(a) = b, f^{\mathcal{M}}(b) = b, f^{\mathcal{M}}(c) = a, f^{\mathcal{M}}(d) = c.$$

- A. $\forall x(Q(f(x), x) \rightarrow Q(x, x))$. B. $\forall x(P(x) \rightarrow \exists y Q(y, x))$.
C. $\forall x Q(f(x), x)$. D. $\forall x(Q(x, y) \vee Q(y, x))$.

15. (L.O.1.2) Công thức nào sau đây không thể là *hậu điều kiện* của chương trình **if** ($x \geq 0$) $\{y := x\}$ **else** $\{y := -x\}$ với tiền điều kiện cho trước $\{x \geq 0\}$?

- A. $\{(x \geq 0) \wedge (y = x)\}$. B. $\{(x \geq 0) \vee (y = x)\}$.
C. $\{(x < 0) \wedge (y = -x)\}$. D. $\{y = |x|\}$.

16. (L.O.3.2) Ký hiệu D là tập hợp gồm tất cả sinh viên của Đại học Bách khoa TP Hồ Chí Minh, Việt Nam.

5) Chúng ta định nghĩa các vị từ sau:

$C(x)$: “ x là một khóa học”, $S(x)$: “ x là một sinh viên”, và $T(a, b)$: “sinh viên a đã học môn học b ”.

Tiếp theo ta xem xét một mệnh đề **P** : “**Không có sinh viên nào đã học mọi môn học.**”

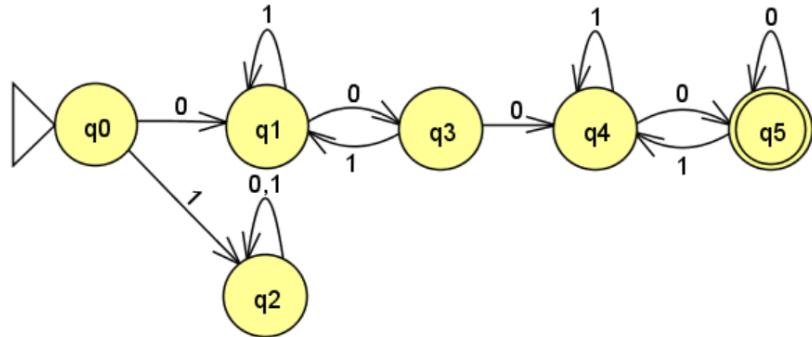
Mệnh đề nào sau đây mô tả đúng nhất **P**?

- A. $\exists x \in D, [S(x) \wedge (\exists y (C(y) \wedge T(x, y)))]$ B. $\neg [\exists x \in D, (S(x) \wedge (\forall y (C(y) \rightarrow \neg T(x, y))))]$
C. $\forall x \in D, [S(x) \rightarrow (\exists y (C(y) \wedge T(x, y)))]$ D. $\neg [\exists x \in D (S(x) \wedge \forall y (C(y) \rightarrow T(x, y)))]$

17. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây **không đúng** đối với các ngôn ngữ có bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$?

- A. Nếu L là một ngôn ngữ chính quy và F là một ngôn ngữ hữu hạn (tức là ngôn ngữ chỉ có hữu hạn từ), thì $L \cup F$ cũng là một ngôn ngữ chính quy.
B. Ngôn ngữ chính quy không chứa toán tử lặp (toán tử sao *) thì chỉ có thể chứa hữu hạn từ.
C. Nếu L_1 và L_2 là hai ngôn ngữ sao cho cả $L_1, L_1 L_2$, và $L_2 L_1$ đều chính quy thì L_2 cũng phải là ngôn ngữ chính quy.
D. Với mọi cặp biểu thức chính quy R và S , hai ngôn ngữ chấp nhận $R(SR)^*$ và $(RS)^*R$ sẽ trùng nhau.

18. (L.O.2.1) Biểu thức nào sau đây thể hiện ngôn ngữ của automata sau?



- A. $01^*0(11^*0)^*01^*0(0+11^*0)^*$
- B. $01^*(01)^*0(01)^*0^*$
- C. $01^*(01)^*001^*01^*0^*$
- D. Phương án khác.

19. (L.O.2.1) Ngôn ngữ $L(G)$ khi được xây dựng bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ có dạng thức tổng quát sau

$$L(G) = \{w \in T^* : S \xrightarrow{*} w\},$$

trong đó tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký tự $T = \{x, y\}$, ε ký hiệu cho chuỗi rỗng, tập các luật sinh là $P = \{S \rightarrow xSx, S \rightarrow xyx, S \rightarrow \varepsilon\}$, và $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Ngôn ngữ nào dưới đây được sinh ra bởi ngữ pháp G ?

- A. $L(G) = \{x^n y^{n+1} \mid n \geq 1\}$
- B. $L(G) = \{x^n y^n \mid n > 0\}$
- C. $L(G) = \{x^n y x^n \mid n \geq 1\}$
- D. $L(G) = \{x^{n+1} y^n \mid n > 0\}$

20. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

int i = 0;
int j = 0;
int sum = 0;
while (i < n) {
 while (j < m) {
 sum = sum + i + j;
 j = j + 1;
 }
 i = i + 1;
 j = 0;
}

Dáp án nào sau đây là dạng bất biến của vòng lặp while bên ngoài để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình?

- A. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 1)/2$
- B. $\text{sum} = i \times m \times (i + m)/2$
- C. $\text{sum} = i \times m \times (i + m + 1)/2$
- D. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 2)/2$

..... HẾT BÀI THI

Solution 4111

1. A.
2. B.
3. A.
4. B.
5. A.

6. C.

7. C.

8. A.

9. B.

10. A.

11. C.

12. C.

13. A.

14. A.

15. C.

16. D.

17. C.

18. A.

19. C.

20. A.

Người ra đề:

27-09-2024

Nguyễn An Khuê

Duyệt đề:

27-09-2024

Lê Hồng Trang



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM
KHOA KH&KT MÁY TÍNH**

THI GIỮA KỲ

| | | |
|----------|------------|-----------|
| HK/NH | 1 | 2024-2025 |
| Ngày thi | 15-10-2024 | |

Môn học: Mô hình hóa Toán học

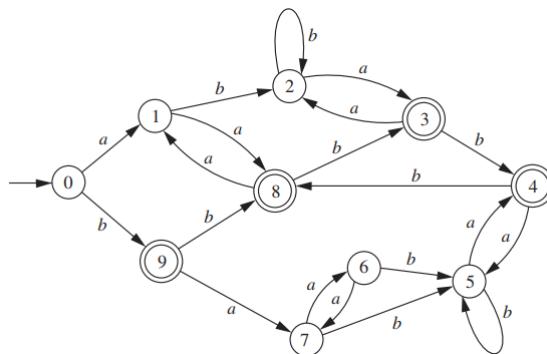
Mã MH: CO2011

Thời lượng: 70 phút Mã đề: 4112

Ghi chú: - Sinh viên được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết.

- SV phải ghi MSSV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm.
- Chọn phương án đúng nhất (chỉ chọn 1) cho mỗi câu hỏi.

1. (L.O.3.2) Cho DFA trên $\Sigma = \{a, b\}$ như hình bên dưới



Số trạng thái của DFA tối thiểu tương đương là:

- A. 4. B. 5. C. 6. D. 7.

2. (L.O.2.1) Ngôn ngữ $L(G)$ khi được xây dựng bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ có dạng thức tổng quát sau

$$L(G) = \{w \in T^* : S \xrightarrow{*} w\},$$

trong đó tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký tự $T = \{x, y\}$, ε ký hiệu cho chuỗi rỗng, tập các luật sinh là $P = \{S \rightarrow xSx, S \rightarrow xyx, S \rightarrow \varepsilon\}$, và $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Ngôn ngữ nào dưới đây được sinh ra bởi ngữ pháp G ?

- | | |
|--|---|
| A. $L(G) = \{x^{n+1} y^n \mid n > 0\}$ | B. $L(G) = \{x^n y^{n+1} \mid n \geq 1\}$ |
| C. $L(G) = \{x^n y^n \mid n > 0\}$ | D. $L(G) = \{x^n y x^n \mid n \geq 1\}$ |

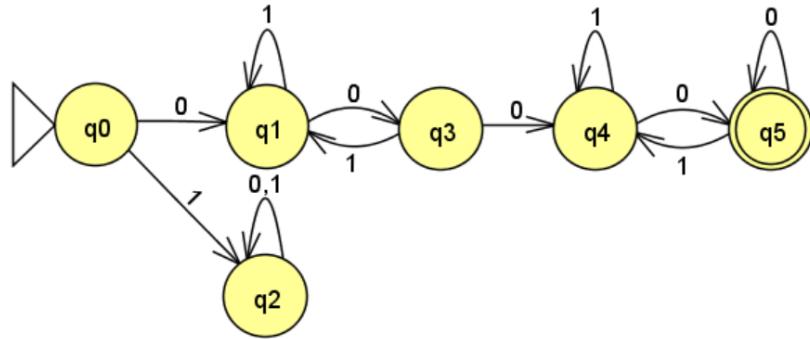
3. (L.O.1.2) Cho các bộ ba Hoare sau:

- (I) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \vee (z = x + 1)\}$
 (II) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \rightarrow (z = x + 1)\}$

Bộ ba nào thỏa mãn tính đúng đắn toàn phần?

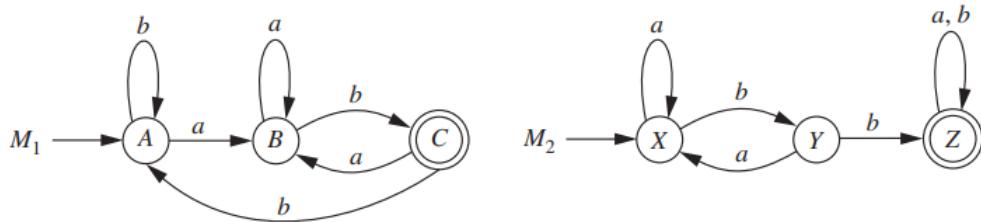
- A. Không có bộ ba nào. B. Cả (I) và (II). C. Chỉ (I). D. Chỉ (II).

4. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây là đúng nhất khi nói về automata sau?



- A. Phương án khác.
- B. Automata thể hiện ngôn ngữ $L = \{0w_100w_2 : w_1, w_2 \in \{0,1\}^*\}$.
- C. Các từ được chấp nhận bởi automata trên là các số nhị phân chẵn.
- D. Automata trên không phải là một DFA do có nút q2 không thoát ra được.

5. (L.O.3.2) Cho 2 automat hữu hạn M_1 và M_2 như hình bên dưới, lần lượt chấp nhận ngôn ngữ L_1 và L_2 . Số kết trạng (final state) của DFA tối thiểu chấp nhận ngôn ngữ $L_1 \cup L_2$ là?



- A. Phương án khác.
 - B. 4.
 - C. 3.
 - D. 2.
6. (L.O.1.2) Hãy tự tìm hậu điều kiện của chương trình **while** $\neg(y = 0)$ **do** { **while** $(y \bmod 2 = 0)$ **do** $\{x := x * x; y := y/2\}; z := z * x; y := y - 1\}$ ứng với tiền điều kiện cho trước $\{(x = m) \wedge (y = n) \wedge (z = 1)\}$. Khi đó, để chứng minh bộ ba Hoare đã cho thoả mãn tính đúng đắn riêng phần thì ta nên dùng dạng bất biến nào sau đây?
- A. $\{(m^n = z \times x^y)\}$.
 - B. $\{(x \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$.
 - C. $\{(z \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$.
 - D. $\{(y \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$.
7. (L.O.3.2) Biết rằng một ngôn ngữ $L(G)$ được tạo ra bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ với tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký hiệu hằng $T = \{a, b\}$, và tập các luật sinh P . $L(G)$ có dạng thức sau

$$L(G) = \{w \in T^* : S \xrightarrow{*} w\} = \{a^n b^m \mid n + m \text{ là số chẵn}\}$$

tron đó $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Tập các luật sinh $P = \{S \rightarrow \dots\}$ là

- A. $P = \{S \rightarrow S_1, S \rightarrow S_2, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow a^2 S_1 b^2, S_2 \rightarrow b S_1 a\}$.
- B. $P = \{S \rightarrow S_1, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow aa S_1 bb\}$.
- C. $P = \{S \rightarrow S_2, S_2 \rightarrow \varepsilon, S_2 \rightarrow a S_1 b\}$.
- D. $P = \{S \rightarrow S_1, S \rightarrow S_2, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow aa S_1 bb, S_2 \rightarrow a S_1 b\}$.

8. (L.O.3.2) Với các automata hữu hạn tổng quát $(Q, \Sigma, q, \delta, F)$, chúng ta đặc biệt xem xét máy bốn trạng thái

$$M = (\{q_0, q_1, q_3\}, \{0, 1\}, q_0, \delta, \{q_3\}) \quad (1)$$

trong đó q_0 là trạng thái **bắt đầu**, tập $F = \{q_3\}$ lưu trữ trạng thái **kết thúc** duy nhất, bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$, và hàm chuyển đổi δ được cho trong bảng bên dưới,

| State | 0 | 1 |
|-------------------|-------|-------|
| $\rightarrow q_0$ | q_0 | q_1 |
| q_1 | q_2 | q_3 |
| q_2 | q_0 | q_3 |
| q_3 | q_1 | q_3 |

ví dụ như $\delta(q_0, 0) = q_0$, $\delta(q_0, 1) = q_1$ v.v..

Một chuỗi $w = a_1, a_2, \dots, a_n \in \Sigma^*$ được máy M chấp nhận nếu chúng ta quan sát thấy $\delta(q_0, w) \in F$.

Automata hữu hạn không xác định- NFA là trường hợp khi một ký tự (hay hành động) duy nhất được áp vào một trạng thái duy nhất, máy có thể chuyển sang nhiều trạng thái hơn, về mặt toán học, nghĩa là hàm chuyển đổi $\delta : Q \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \rightarrow 2^Q$.

Chuỗi $w \in \Sigma^*$ nào dưới đây được chấp nhận bởi máy M cho bởi (1), và ngoài ra, M có phải là máy hữu hạn xác định (DFA) hay là máy không xác định NFA?

- A. $w = 010010$, M là DFA.
- B. $w = 011001$, M là NFA.
- C. $w = 011001$, M là DFA.
- D. $w = 01100$, M là DFA.

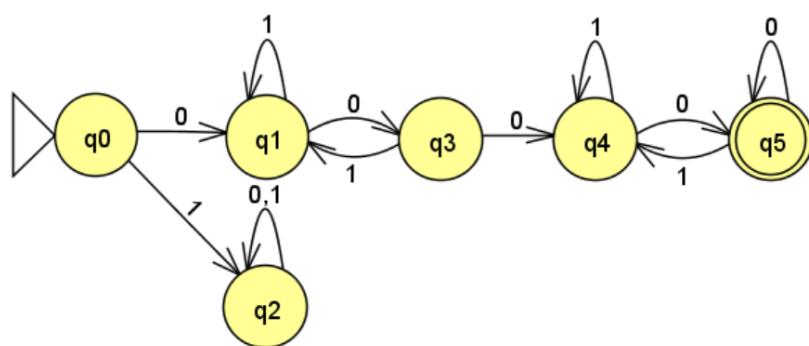
9. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây **không đúng** đối với các ngôn ngữ có bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$?

- A. Với mọi cặp biểu thức chính quy R và S , hai ngôn ngữ chấp nhận $R(SR)^*$ và $(RS)^*R$ sẽ trùng nhau.
- B. Nếu L là một ngôn ngữ chính quy và F là một ngôn ngữ hữu hạn (tức là ngôn ngữ chỉ có hữu hạn từ), thì $L \cup F$ cũng là một ngôn ngữ chính quy.
- C. Ngôn ngữ chính quy không chứa toán tử lặp (toán tử sao *) thì chỉ có thể chứa hữu hạn từ.
- D. Nếu L_1 và L_2 là hai ngôn ngữ sao cho cả L_1 , L_1L_2 , và L_2L_1 đều chính quy thì L_2 cũng phải là ngôn ngữ chính quy.

10. (L.O.2.3) Cho các ngôn ngữ $L_1, L_2, L_3 \subseteq \Sigma^*$. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. $L_1^*L_2^* = (L_1L_2)^*$.
- B. $L_1L_2 \cap L_1L_3 \subseteq L_1(L_2 \cap L_3)$.
- C. $L_1(L_2 \cap L_3) \subseteq L_1L_2 \cap L_1L_3$.
- D. $L_1^* \cap L_2^* \subseteq (L_1 \cap L_2)^*$.

11. (L.O.2.1) Biểu thức nào sau đây thể hiện ngôn ngữ của automata sau?



- A. Phương án khác.
- B. $01^*0(11^*0)^*01^*0(0+11^*0)^*$
- C. $01^*(01)^*0(01)^*0^*$
- D. $01^*(01)^*001^*01^*0^*$

12. (L.O.2.1) Công thức nào sau đây không phải là biểu thức chính quy của ngôn ngữ bao gồm mọi chuỗi bit chứa ít nhất ba bit 0?

- A. $(0 + 1)^*01^*01^*01^*$
B. $(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*$
C. $1^*01^*01^*0(0 + 1)^*$
D. $(0 + 1)^*000(0 + 1)^*$

13. (L.O.3.2) Ký hiệu D là tập hợp gồm tất cả sinh viên của Đại học Bách khoa Tp Hồ Chí Minh, Việt Nam.

Chúng ta định nghĩa các ví từ sau:

$C(x)$: “ x là một khóa học”, $S(x)$: “ x là một sinh viên”, và $T(a, b)$: “sinh viên a đã học môn học b ”.

Tiếp theo ta xem xét một mệnh đề P : **“Không có sinh viên nào đã học mọi môn học.”**

Mệnh đề nào sau đây mô tả đúng nhất P ?

- A. $\neg \left[\exists x \in D \left(S(x) \wedge \forall y (C(y) \rightarrow T(x, y)) \right) \right]$
B. $\exists x \in D, \left[S(x) \wedge (\exists y (C(y) \wedge T(x, y))) \right]$
C. $\neg \left[\exists x \in D, \left(S(x) \wedge (\forall y (C(y) \rightarrow \neg T(x, y))) \right) \right]$
D. $\forall x \in D, \left[S(x) \rightarrow (\exists y (C(y) \wedge T(x, y))) \right]$

14. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

```
isprime=1;
i=2;
if (x <= 1) {
    isprime=0;
}
while(i<x) {
    if (x % i == 0)
        isprime=0;
    i=i+1;
}
```

Dáp án nào sau đây là dạng bất biến của vòng lặp `while` để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình với tiền điều kiện yếu nhất và hậu điều kiện:

(| $\text{isprime}=1$ nếu x là một số nguyên tố và $\text{isprime}=0$ nếu x không là một số nguyên tố|)?

- A. $k(1 < k <= i \Rightarrow x \% k \neq 0)$
B. Phương án khác.
C. $\forall k(1 < k < i \Rightarrow x \% k \neq 0)$
D. $\forall k(1 < k <= i \Rightarrow x \% k \neq 0)$

15. (L.O.1.2) Tiền điều kiện yếu nhất của chương trình `if (x < 3) {x := x + 1; y := 10} else {y := x}` ứng với hậu điều kiện cho trước $\{x + y = 100\}$ là

- A. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}$.
B. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}$.
C. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}$.
D. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}$.

16. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare - biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P -có dạng thức $\models_{\text{par}} (\phi) P (\psi)$, hàm ý rằng
“Nếu trạng thái bắt đầu thỏa mãn điều kiện tiên quyết ϕ (the pre-condition) và chương trình P kết thúc khi chạy với trạng thái bắt đầu này, thì trạng thái kết quả thỏa mãn điều kiện kết thúc ψ (the post-condition)”.
Bây giờ chúng ta xem xét bộ ba Hoare

$$(x > 0) P ((y * y) < x). \quad (2)$$

Nếu chúng ta chạy chương trình P bắt đầu với trạng thái $(x = 7)$, $(y = 5)$, P kết thúc ở trạng thái kết quả $(x = 7)$, $(y = 3)$. Một bạn học cho rằng bộ ba Hoare (2) biểu diễn tốt cho tính đúng đắn một phần.

Từ các dữ kiện trên, bạn

- A. CÓ LỰA CHỌN KHÁC, không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên.
B. ĐỒNG Ý **đúng**, bộ ba Hoare (2) thỏa tính đúng đắn một phần, ta kết luận được

$$\models_{\text{par}} (x > 0) P ((y * y) < x).$$

- C. KHÔNG ĐỒNG Ý, bộ ba Hoare (2) **không thỏa mãn** tính đúng đắn một phần.
D. KHÔNG RÕ, ta không có đủ thông tin để kết luận về sự thỏa mãn tính đúng đắn một phần của bộ ba Hoare (2).

17. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

```
int i = 0;
int j = 0;
int sum = 0;
while (i < n) {
    while (j < m) {
        sum = sum + i + j;
        j = j + 1;
    }
    i = i + 1;
    j = 0;
}
```

Dáp án nào sau đây là dạng bắt biến của vòng lặp while bên ngoài để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình?

- A. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 2)/2$ B. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 1)/2$
C. $\text{sum} = i \times m \times (i + m)/2$ D. $\text{sum} = i \times m \times (i + m + 1)/2$

18. (L.O.1.2) Cho P là một vị từ một biến, Q là vị từ hai biến và f là hàm một biến. Công thức logic nào sau đây thỏa được (satisfied) trong mô hình \mathcal{M} được cho bởi

$$A = \{a, b, c, d\}; \\ P^{\mathcal{M}} = \{a, b\}; \\ Q^{\mathcal{M}} = \{(a, b), (b, b), (c, b)\}; \\ f^{\mathcal{M}}(a) = b, f^{\mathcal{M}}(b) = b, f^{\mathcal{M}}(c) = a, f^{\mathcal{M}}(d) = c.$$

- A. $\forall x(Q(x, y) \vee Q(y, x))$. B. $\forall x(Q(f(x), x) \rightarrow Q(x, x))$.
C. $\forall x(P(x) \rightarrow \exists y Q(y, x))$. D. $\forall x Q(f(x), x)$.

19. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P được biểu thị ở dạng thức toán học

$$\models_{\text{par}} (\phi) \ P \ (\psi),$$

trong đó ϕ là điều kiện tiên quyết và ψ là điều kiện kết thúc.

Xem xét chương trình P :

$$x = y \tag{3}$$

$$\text{if } (x < z) \ \{x = z;\} \tag{4}$$

Dối với tính đúng đắn một phần, P đáp ứng bộ ba Hoare nào sau đây

- A. Không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên. B. $(y < z) \ P \ (x = z)$.
C. $(x = y) \ P \ (x = z)$. D. $(x < y) \ P \ (x = z)$.
20. (L.O.1.2) Công thức nào sau đây không thể là *hậu điều kiện* của chương trình **if** $(x \geq 0) \{y := x\} \text{ else } \{y := -x\}$ với tiền điều kiện cho trước $\{x \geq 0\}$?
- A. $\{y = |x|\}$. B. $\{(x \geq 0) \wedge (y = x)\}$.
C. $\{(x \geq 0) \vee (y = x)\}$. D. $\{(x < 0) \wedge (y = -x)\}$.

..... HẾT BÀI THI

Solution 4112

- 1. B.
- 2. D.
- 3. B.
- 4. B.
- 5. B.

6. D.

7. D.

8. C.

9. D.

10. C.

11. B.

12. D.

13. A.

14. B.

15. D.

16. C.

17. B.

18. B.

19. B.

20. D.



TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM

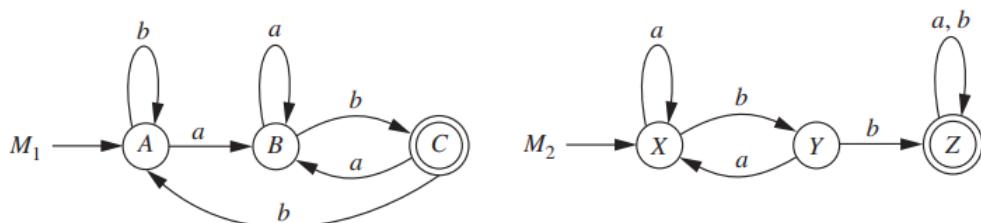
KHOA KH&KT MÁY TÍNH

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|----------|------------|-----------|--|--|
| THI GIỮA KỲ | | HK/NH | 1 | 2024-2025 | | |
| | | Ngày thi | 15-10-2024 | | | |
| Môn học | Mô hình hóa Toán học | | | | | |
| Mã MH | CO2011 | | | | | |
| Thời lượng | 70 phút | Mã đề | | 4113 | | |

Ghi chú: - Sinh viên được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết.

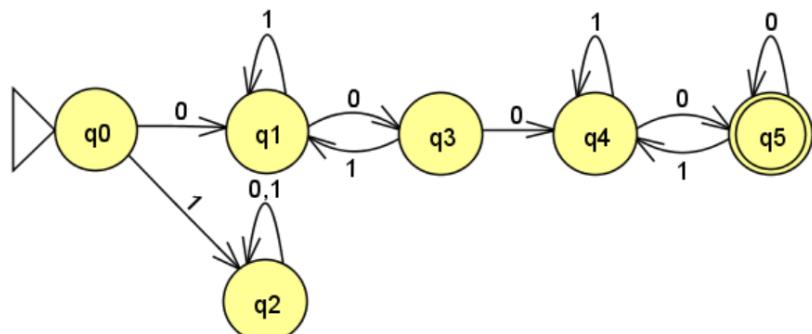
- SV phải ghi MSSV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm.
 - Chon phương án đúng nhất (chỉ chon 1) cho mỗi câu hỏi.

1. (L.O.3.2) Cho 2 automat hữu hạn M_1 và M_2 như hình bên dưới, lần lượt chấp nhận ngôn ngữ L_1 và L_2 . Số kết trang (final state) của DFA tối thiểu chấp nhận ngôn ngữ $L_1 \cup L_2$ là?



- A. 4. B. Phương án khác. C. 3. D. 2.

2. (L.O.2.1) Biểu thức nào sau đây thể hiện ngôn ngữ của automata sau?



- A. $01^*0(11^*0)^*01^*0(0+11^*0)^*$

- C. $01^*(01)^*0(01)^*0^*$

- #### B. Phương án khác.

- D. $01^*(01)^*001^*01^*0^*$

3. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare - biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P - có dạng thức $\models_{\text{par}} (\phi) P (\psi)$, hàm ý rằng
“Nếu trạng thái bắt đầu thỏa mãn điều kiện tiên quyết ϕ (the pre-condition) và chương trình P kết thúc khi chạy với trạng thái bắt đầu này, thì trạng thái kết quả thỏa mãn điều kiện kết thúc ψ (the post-condition)”.
Bây giờ chúng ta xem xét bộ ba Hoare

$$(x > 0) P ((y * y) < x). \quad (1)$$

Nếu chúng ta chạy chương trình P bắt đầu với trạng thái $(x = 7), (y = 5)$, P kết thúc ở trạng thái kết quả $(x = 7), (y = 3)$. Một bạn học cho rằng bộ ba Hoare (2) biểu diễn tốt cho tính đúng đắn một phần.

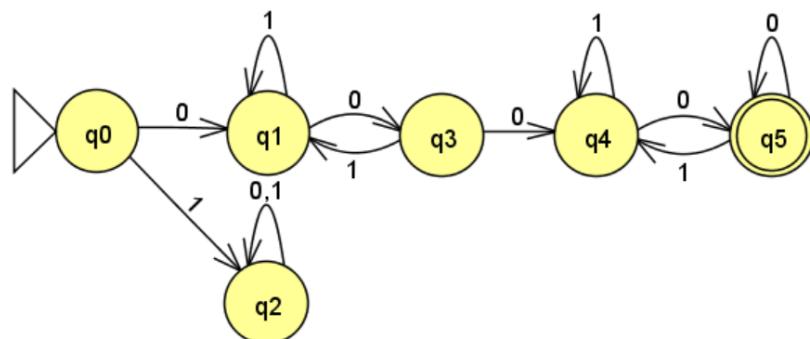
Từ các dữ kiện trên, bạn

- A. ĐỒNG Ý **đúng**, bộ ba Hoare (2) thỏa tính đúng đắn một phần, ta kết luận được

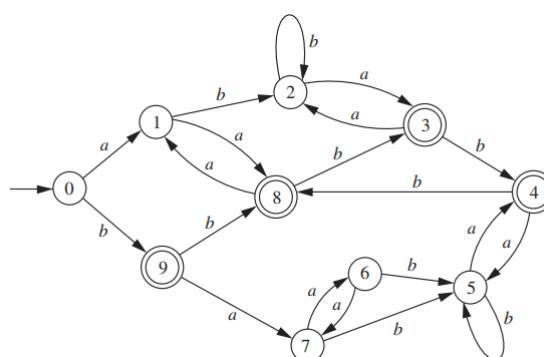
$$\models_{\text{par}} (x > 0) P ((y * y) < x).$$

- B. CÓ LỰA CHỌN KHÁC, không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên.
C. KHÔNG ĐỒNG Ý, bộ ba Hoare (2) **không thỏa mãn** tính đúng đắn một phần.
D. KHÔNG RÕ, ta không có đủ thông tin để kết luận về sự thỏa mãn tính đúng đắn một phần của bộ ba Hoare (2).

4. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây là đúng nhất khi nói về automata sau?



- A. Automata thể hiện ngôn ngữ $L = \{0w_100w_20 : w_1, w_2 \in \{0,1\}^*\}$.
 B. Phương án khác.
 C. Các từ được chấp nhận bởi automata trên là các số nhị phân chẵn.
 D. Automata trên không phải là một DFA do có nút $q2$ không thoát ra được.
5. (L.O.1.2) Công thức nào sau đây không thể là *hậu điều kiện* của chương trình $\text{if } (x \geq 0) \{y := x\} \text{ else } \{y := -x\}$ với tiền điều kiện cho trước $\{x \geq 0\}$?
- A. $\{(x \geq 0) \wedge (y = x)\}$.
 B. $\{y = |x|\}$.
 C. $\{(x \geq 0) \vee (y = x)\}$.
 D. $\{(x < 0) \wedge (y = -x)\}$.
6. (L.O.3.2) Cho DFA trên $\Sigma = \{a, b\}$ như hình bên dưới



Số trạng thái của DFA tối thiểu tương đương là:

- A. 5. B. 4. C. 6. D. 7.

7. (L.O.2.1) Ngôn ngữ $L(G)$ khi được xây dựng bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ có dạng thức tổng quát sau

$$L(G) = \{w \in T^* : S \xrightarrow{*} w\},$$

trong đó tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký tự $T = \{x, y\}$, ε ký hiệu cho chuỗi rỗng, tập các luật sinh là $P = \{S \rightarrow xSx, S \rightarrow xyx, S \rightarrow \varepsilon\}$, và $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Ngôn ngữ nào dưới đây được sinh ra bởi ngữ pháp G ?

- | | |
|---|---|
| A. $L(G) = \{x^n y^{n+1} \mid n \geq 1\}$ | B. $L(G) = \{x^{n+1} y^n \mid n > 0\}$ |
| C. $L(G) = \{x^n y^n \mid n > 0\}$ | D. $L(G) = \{x^n y x^n \mid n \geq 1\}$ |
8. (L.O.1.2) *Tiền điều kiện yếu nhất* của chương trình **if** $(x < 3) \{x := x + 1; y := 10\}$ **else** $\{y := x\}$ ứng với hậu điều kiện cho trước $\{x + y = 100\}$ là
- | | |
|--|--|
| A. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}$. | B. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}$. |
| C. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}$. | D. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}$. |
9. (L.O.1.2) Cho P là một vị từ một biến, Q là vị từ hai biến và f là hàm một biến. Công thức logic nào sau đây thỏa được (satisfied) trong mô hình \mathcal{M} được cho bởi
- $A = \{a, b, c, d\};$
 $P^{\mathcal{M}} = \{a, b\};$
 $Q^{\mathcal{M}} = \{(a, b), (b, b), (c, b)\};$
 $f^{\mathcal{M}}(a) = b, f^{\mathcal{M}}(b) = b, f^{\mathcal{M}}(c) = a, f^{\mathcal{M}}(d) = c.$
- | | |
|--|--|
| A. $\forall x(Q(f(x), x) \rightarrow Q(x, x))$. | B. $\forall x(Q(x, y) \vee Q(y, x))$. |
| C. $\forall x(P(x) \rightarrow \exists y Q(y, x))$. | D. $\forall x Q(f(x), x)$. |

10. (L.O.1.2) Cho các bộ ba Hoare sau:

- (I) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \vee (z = x + 1)\}$
 (II) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \rightarrow (z = x + 1)\}$

Bộ ba nào thỏa mãn tính đúng đắn toàn phần?

- | | | | |
|--------------------|------------------------|-------------|--------------|
| A. Cả (I) và (II). | B. Không có bộ ba nào. | C. Chỉ (I). | D. Chỉ (II). |
|--------------------|------------------------|-------------|--------------|

11. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

```
isprime=1;
i=2;
if (x <= 1) {
    isprime=0;
}
while(i<x) {
    if (x % i == 0)
        isprime=0;
    i=i+1;
}
```

Dáp án nào sau đây là dạng bất biến của vòng lặp **while** để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình với tiền điều kiện yếu nhất và hậu điều kiện:

(|isprime=1 nếu x là một số nguyên tố và isprime=0 nếu x không là một số nguyên tố|)?

- | | |
|--|---|
| A. Phương án khác. | B. $k(1 < k \leq i \implies x \% k \neq 0)$ |
| C. $\forall k(1 < k < i \implies x \% k \neq 0)$ | D. $\forall k(1 < k \leq i \implies x \% k \neq 0)$ |

12. (L.O.2.3) Cho các ngôn ngữ $L_1, L_2, L_3 \subseteq \Sigma^*$. Phát biểu nào sau đây đúng?

- | | |
|---|--|
| A. $L_1 L_2 \cap L_1 L_3 \subseteq L_1(L_2 \cap L_3)$. | B. $L_1^* L_2^* = (L_1 L_2)^*$. |
| C. $L_1(L_2 \cap L_3) \subseteq L_1 L_2 \cap L_1 L_3$. | D. $L_1^* \cap L_2^* \subseteq (L_1 \cap L_2)^*$. |

13. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây ***không đúng*** đối với các ngôn ngữ có bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$?

- A. Nếu L là một ngôn ngữ chính quy và F là một ngôn ngữ hữu hạn (tức là ngôn ngữ chỉ có hữu hạn từ), thì $L \cup F$ cũng là một ngôn ngữ chính quy.
- B. Với mọi cặp biểu thức chính quy R và S , hai ngôn ngữ chấp nhận $R(SR)^*$ và $(RS)^*R$ sẽ trùng nhau.
- C. Ngôn ngữ chính quy không chứa toán tử lặp (toán tử sao *) thì chỉ có thể chứa hữu hạn từ.
- D. Nếu L_1 và L_2 là hai ngôn ngữ sao cho cả L_1 , L_1L_2 , và L_2L_1 đều chính quy thì L_2 cũng phải là ngôn ngữ chính quy.

14. (L.O.1.2) Hãy tự tìm hậu điều kiện của chương trình **while** $\neg(y = 0)$ **do** { **while** $(y \bmod 2 = 0)$ **do** $\{x := x * x; y := y/2\}; z := z * x; y := y - 1\}$ ứng với tiền điều kiện cho trước $\{(x = m) \wedge (y = n) \wedge (z = 1)\}$. Khi đó, để chứng minh bộ ba Hoare đã cho thỏa mãn tính đúng đắn riêng phần thì ta nên dùng dạng bắt biến nào sau đây?

- A. $\{(x \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$.
- B. $\{(m^n = z \times x^y)\}$.
- C. $\{(z \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$.
- D. $\{(y \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$.

15. (L.O.3.2) Với các automata hữu hạn tổng quát $(Q, \Sigma, q, \delta, F)$, chúng ta đặc biệt xem xét máy bốn trạng thái

$$M = (\{q_0, q_1, q_3, q_2\}, \{0, 1\}, q_0, \delta, \{q_3\}) \quad (2)$$

trong đó q_0 là trạng thái **bắt đầu**, tập $F = \{q_3\}$ lưu trữ trạng thái **kết thúc** duy nhất, bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$, và hàm chuyển đổi δ được cho trong bảng bên dưới,

| State | 0 | 1 |
|-------------------|-------|-------|
| $\rightarrow q_0$ | q_0 | q_1 |
| q_1 | q_2 | q_3 |
| q_2 | q_0 | q_3 |
| q_3 | q_1 | q_3 |

ví dụ như $\delta(q_0, 0) = q_0$, $\delta(q_0, 1) = q_1$ v.v..

Một chuỗi $w = a_1, a_2, \dots, a_n \in \Sigma^*$ được máy M chấp nhận nếu chúng ta quan sát thấy $\delta(q_0, w) \in F$.

Automata hữu hạn không xác định- NFA là trường hợp khi một ký tự (hay hành động) duy nhất được áp vào một trạng thái duy nhất, máy có thể chuyển sang nhiều trạng thái hơn, về mặt toán học, nghĩa là hàm chuyển đổi $\delta : Q \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \rightarrow 2^Q$.

Chuỗi $w \in \Sigma^*$ nào dưới đây được chấp nhận bởi máy M cho bởi (1), và ngoài ra, M có phải là máy hữu hạn xác định (DFA) hay là máy không xác định NFA?

- A. $w = 011001$, M là NFA.
- B. $w = 010010$, M là DFA.
- C. $w = 011001$, M là DFA.
- D. $w = 01100$, M là DFA.

16. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P được biểu thị ở dạng thức toán học

$$\models_{\text{par}} (\phi) P (\psi),$$

trong đó ϕ là điều kiện tiên quyết và ψ là điều kiện kết thúc.

Xem xét chương trình P :

$$x = y \quad (3)$$

$$if (x < z) \{x = z;\} \quad (4)$$

Đối với tính đúng đắn một phần, P đáp ứng bộ ba Hoare nào sau đây

- A. $(y < z) \ P \ (x = z)$.
- B. Không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên.
- C. $(x = y) \ P \ (x = z)$.
- D. $(x < y) \ P \ (x = z)$.

17. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

```
int i = 0;
int j = 0;
int sum = 0;
while (i < n) {
    while (j < m) {
        sum = sum + i + j;
        j = j + 1;
    }
    i = i + 1;
    j = 0;
}
```

Dáp án nào sau đây là dạng bất biến của vòng lặp while bên ngoài để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình?

- A. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 1)/2$. B. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 2)/2$
C. $\text{sum} = i \times m \times (i + m)/2$. D. $\text{sum} = i \times m \times (i + m + 1)/2$

18. (L.O.3.2) Ký hiệu D là tập hợp gồm tất cả sinh viên của Đại học Bách khoa Tp Hồ Chí Minh, Việt Nam.

Chúng ta định nghĩa các vị từ sau:

$C(x)$: “ x là một khóa học”, $S(x)$: “ x là một sinh viên”, và $T(a, b)$: “sinh viên a đã học môn học b ”.

Tiếp theo ta xem xét một mệnh đề P : “**Không có sinh viên nào đã học mọi môn học.**”

Mệnh đề nào sau đây mô tả đúng nhất P ?

- A. $\exists x \in D, [S(x) \wedge (\exists y (C(y) \wedge T(x, y)))]$ B. $\neg [\exists x \in D (S(x) \wedge \forall y (C(y) \rightarrow T(x, y)))]$
C. $\neg [\exists x \in D, (S(x) \wedge (\forall y (C(y) \rightarrow \neg T(x, y))))]$
D. $\forall x \in D, [S(x) \rightarrow (\exists y (C(y) \wedge T(x, y)))]$

19. (L.O.3.2) Biết rằng một ngôn ngữ $L(G)$ được tạo ra bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ với tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký hiệu hằng $T = \{a, b\}$, và tập các luật sinh P . $L(G)$ có dạng thức sau

$$L(G) = \{w \in T^* : S \xrightarrow{*} w\} = \{a^n b^m \mid n + m \text{ là số chẵn}\}$$

tron đó $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Tập các luật sinh $P = \{S \rightarrow \dots\}$ là

- A. $P = \{S \rightarrow S_1, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow aaS_1bb\}$.
B. $P = \{S \rightarrow S_1, S \rightarrow S_2, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow a^2S_1b^2, S_2 \rightarrow bS_1a\}$.
C. $P = \{S \rightarrow S_2, S_2 \rightarrow \varepsilon, S_2 \rightarrow aS_1b\}$.
D. $P = \{S \rightarrow S_1, S \rightarrow S_2, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow aaS_1bb, S_2 \rightarrow aS_1b\}$.

20. (L.O.2.1) Công thức nào sau đây không phải là biểu thức chính quy của ngôn ngữ bao gồm mọi chuỗi bit chứa ít nhất ba bit 0?

- A. $(0+1)^*0(0+1)^*0(0+1)^*0(0+1)^*$ B. $(0+1)^*01^*01^*01^*$
C. $1^*01^*01^*0(0+1)^*$ D. $(0+1)^*000(0+1)^*$

..... HẾT BÀI THI

Solution 4113

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





TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM
KHOA KH&KT MÁY TÍNH

| | | | | | | | |
|--------------------|----------------------|------------|---|-----------|--|--|--|
| THI GIỮA KỲ | | HK/NH | 1 | 2024-2025 | | | |
| Ngày thi | | 15-10-2024 | | | | | |
| Môn học | Mô hình hóa Toán học | | | | | | |
| Mã MH | CO2011 | | | | | | |
| Thời lượng | 70 phút | Mã đề | | 4114 | | | |

Ghi chú: - Sinh viên được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết.
 - SV phải ghi MSSV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm.
 - Chọn phương án đúng nhất (chỉ chọn 1) cho mỗi câu hỏi.

- (L.O.1.2) *Tiền điều kiện yếu nhất* của chương trình **if** $(x < 3) \{x := x + 1; y := 10\}$ **else** $\{y := x\}$ ứng với hậu điều kiện cho trước $\{x + y = 100\}$ là

A. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}.$ B. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}.$
 C. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}.$ D. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}.$
- (L.O.3.2) Với các automata hữu hạn tổng quát $(Q, \Sigma, q, \delta, F)$, chúng ta đặc biệt xem xét máy bốn trạng thái

$$M = (\{q_0, q_1, q_3\}, \{0, 1\}, q_0, \delta, \{q_3\}) \quad (1)$$

trong đó q_0 là trạng thái **bắt đầu**, tập $F = \{q_3\}$ lưu trữ trạng thái **kết thúc** duy nhất, bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$, và hàm chuyển đổi δ được cho trong bảng bên dưới,

| State | 0 | 1 |
|-------------------|-------|-------|
| $\rightarrow q_0$ | q_0 | q_1 |
| q_1 | q_2 | q_3 |
| q_2 | q_0 | q_3 |
| q_3 | q_1 | q_3 |

ví dụ như $\delta(q_0, 0) = q_0$, $\delta(q_0, 1) = q_1$ v.v..

Một chuỗi $w = a_1, a_2, \dots, a_n \in \Sigma^*$ được máy M chấp nhận nếu chúng ta quan sát thấy $\delta(q_0, w) \in F$.

Automata hữu hạn không xác định- NFA là trường hợp khi một ký tự (hay hành động) duy nhất được áp vào một trạng thái duy nhất, máy có thể chuyển sang nhiều trạng thái hơn, về mặt toán học, nghĩa là hàm chuyển đổi $\delta : Q \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \longrightarrow 2^Q$.

Chuỗi $w \in \Sigma^*$ nào dưới đây được chấp nhận bởi máy M cho bởi (1), và ngoài ra, M có phải là máy hữu hạn xác định (DFA) hay là máy không xác định NFA?

- A. $w = 011001$, M là NFA. B. $w = 01100$, M là DFA.
 C. $w = 011001$, M là DFA. D. $w = 010010$, M là DFA.
- (L.O.2.3) Cho các ngôn ngữ $L_1, L_2, L_3 \subseteq \Sigma^*$. Phát biểu nào sau đây đúng?
 A. $L_1 L_2 \cap L_1 L_3 \subseteq L_1(L_2 \cap L_3).$ B. $L_1^* \cap L_2^* \subseteq (L_1 \cap L_2)^*.$
 C. $L_1(L_2 \cap L_3) \subseteq L_1 L_2 \cap L_1 L_3.$ D. $L_1^* L_2^* = (L_1 L_2)^*.$

4. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P được biểu thị ở dạng thức toán học

$$\models_{\text{par}} (\phi) \ P \ (\psi),$$

trong đó ϕ là điều kiện tiên quyết và ψ là điều kiện kết thúc.

Xem xét chương trình P :

$$x = y \tag{2}$$

$$\text{if } (x < z) \ \{x = z;\} \tag{3}$$

Dối với tính đúng đắn một phần, P đáp ứng bộ ba Hoare nào sau đây

- | | |
|------------------------------|--|
| A. $(y < z) \ P \ (x = z)$. | B. $(x < y) \ P \ (x = z)$. |
| C. $(x = y) \ P \ (x = z)$. | D. Không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên. |

5. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

```
int i = 0;
int j = 0;
int sum = 0;
while (i < n) {
    while (j < m) {
        sum = sum + i + j;
        j = j + 1;
    }
    i = i + 1;
    j = 0;
}
```

Dáp án nào sau đây là dạng bắt biến của vòng lặp while bên ngoài để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình?

- | | |
|---|---|
| A. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 1)/2$ | B. $\text{sum} = i \times m \times (i + m + 1)/2$ |
| C. $\text{sum} = i \times m \times (i + m)/2$ | D. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 2)/2$ |
6. (L.O.1.2) Công thức nào sau đây không thể là *hậu điều kiện* của chương trình $\text{if } (x \geq 0) \ \{y := x\} \ \text{else } \{y := -x\}$ với tiền điều kiện cho trước $\{x \geq 0\}$?
- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| A. $\{(x \geq 0) \wedge (y = x)\}$. | B. $\{(x < 0) \wedge (y = -x)\}$. |
| C. $\{(x \geq 0) \vee (y = x)\}$. | D. $\{y = x \}$. |
7. (L.O.2.1) Ngôn ngữ $L(G)$ khi được xây dựng bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ có dạng thức tổng quát sau

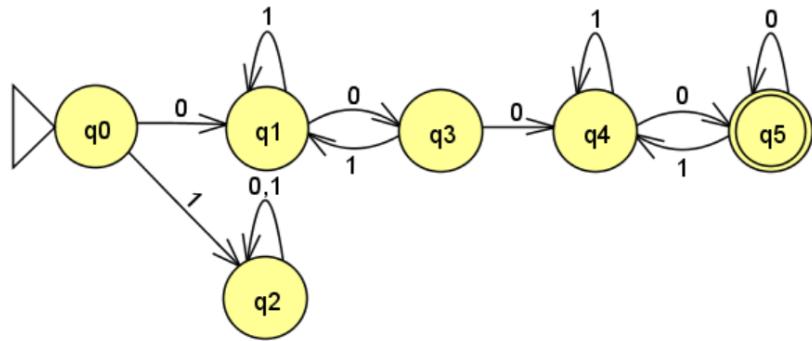
$$L(G) = \{w \in T^* : S \xrightarrow{*} w\},$$

trong đó tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký tự $T = \{x, y\}$, ε ký hiệu cho chuỗi rỗng, tập các luật sinh là $P = \{S \rightarrow xSx, S \rightarrow xyx, S \rightarrow \varepsilon\}$, và $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Ngôn ngữ nào dưới đây được sinh ra bởi ngữ pháp G ?

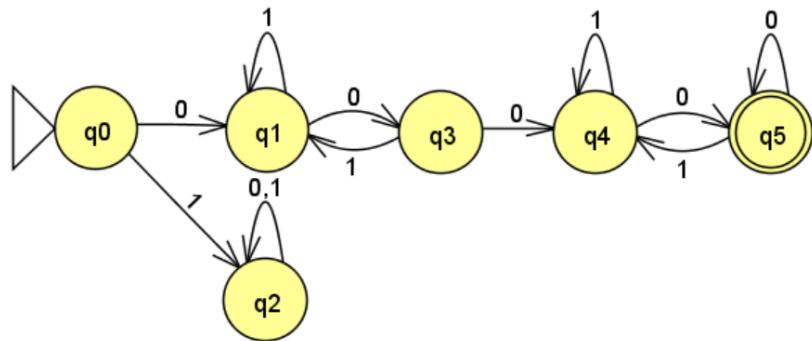
- | | |
|---|---|
| A. $L(G) = \{x^n y^{n+1} \mid n \geq 1\}$ | B. $L(G) = \{x^n y x^n \mid n \geq 1\}$ |
| C. $L(G) = \{x^n y^n \mid n > 0\}$ | D. $L(G) = \{x^{n+1} y^n \mid n > 0\}$ |

8. (L.O.2.1) Biểu thức nào sau đây thể hiện ngôn ngữ của automata sau?



- A. $01^*0(11^*0)^*01^*0(0+11^*0)^*$
 B. $01^*(01)^*001^*01^*0^*$
 C. $01^*(01)^*0(01)^*0^*$
 D. Phương án khác.

9. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây là đúng nhất khi nói về automata sau?



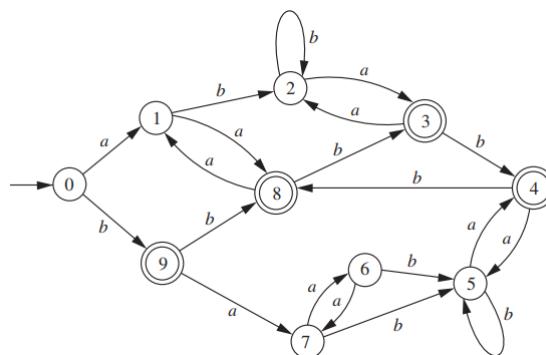
- A. Automata thể hiện ngôn ngữ $L=\{0w_100w_20 : w_1, w_2 \in \{0,1\}^*\}$.
 B. Automata trên không phải là một DFA do có nút q2 không thoát ra được.
 C. Các từ được chấp nhận bởi automata trên là các số nhị phân chẵn. D. Phương án khác.

10. (L.O.1.2) Cho P là một vị từ một biến, Q là vị từ hai biến và f là hàm một biến. Công thức logic nào sau đây thỏa được (satisfied) trong mô hình \mathcal{M} được cho bởi

$$\begin{aligned} A &= \{a, b, c, d\}; \\ P^{\mathcal{M}} &= \{a, b\}; \\ Q^{\mathcal{M}} &= \{(a, b), (b, b), (c, b)\}; \\ f^{\mathcal{M}}(a) &= b, f^{\mathcal{M}}(b) = b, f^{\mathcal{M}}(c) = a, f^{\mathcal{M}}(d) = c. \end{aligned}$$

- A. $\forall x(Q(f(x), x) \rightarrow Q(x, x))$. B. $\forall xQ(f(x), x)$.
 C. $\forall x(P(x) \rightarrow \exists yQ(y, x))$. D. $\forall x(Q(x, y) \vee Q(y, x))$.

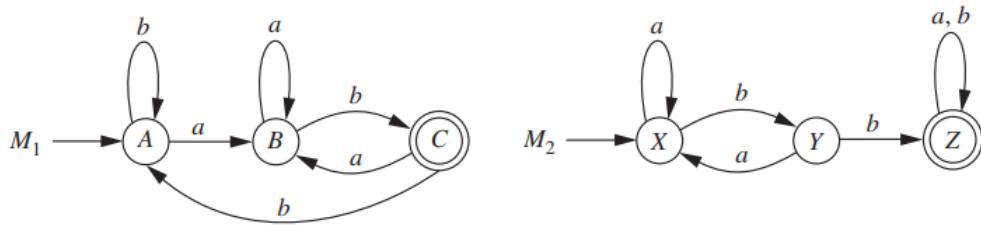
11. (L.O.3.2) Cho DFA trên $\Sigma = \{a, b\}$ như hình bên dưới



Số trạng thái của DFA tối thiểu tương đương là:

- A. 5. B. 7. C. 6. D. 4.

12. (L.O.3.2) Cho 2 automat hữu hạn M_1 và M_2 như hình bên dưới, lần lượt chấp nhận ngôn ngữ L_1 và L_2 . Số kết trạng (final state) của DFA tối thiểu chấp nhận ngôn ngữ $L_1 \cup L_2$ là?



- A. 4. B. 2. C. 3. D. Phương án khác.

13. (L.O.1.2) Hãy tự tìm hậu điều kiện của chương trình **while** $\neg(y = 0)$ **do** { **while** $(y \bmod 2 = 0)$ **do** {
 $\{x := x * x; y := y/2\}; z := z * x; y := y - 1\}$ ứng với tiền điều kiện cho trước $\{(x = m) \wedge (y = n) \wedge (z = 1)\}$. Khi đó, để chứng minh bộ ba Hoare đã cho thỏa mãn tính đúng đắn riêng phần thì ta nên dùng dạng bất biến nào sau đây?

- A. $\{(x \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$. B. $\{(y \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$.
C. $\{(z \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$. D. $\{(m^n = z \times x^y)\}$.

14. (L.O.2.1) Công thức nào sau đây không phải là biểu thức chính quy của ngôn ngữ bao gồm mọi chuỗi bit chứa ít nhất ba bit 0?

- A. $(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*$ B. $(0 + 1)^*000(0 + 1)^*$
C. $1^*01^*01^*0(0 + 1)^*$ D. $(0 + 1)^*01^*01^*01^*$

15. (L.O.1.2) Cho các bộ ba Hoare sau:

- (I) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \vee (z = x + 1)\}$
(II) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \rightarrow (z = x + 1)\}$

Bộ ba nào thỏa mãn tính đúng đắn toàn phần?

- A. Cả (I) và (II). B. Chỉ (II). C. Chỉ (I). D. Không có bộ ba nào.

16. (L.O.3.2) Ký hiệu D là tập hợp gồm tất cả sinh viên của Đại học Bách khoa Tp Hồ Chí Minh, Việt Nam.

Chúng ta định nghĩa các vị từ sau:

$C(x)$: “ x là một khóa học”, $S(x)$: “ x là một sinh viên”, và $T(a, b)$: “sinh viên a đã học môn học b ”.

Tiếp theo ta xem xét một mệnh đề **P** : **“Không có sinh viên nào đã học mọi môn học.”**

Mệnh đề nào sau đây mô tả đúng nhất **P**?

- A. $\exists x \in D, [S(x) \wedge (\exists y (C(y) \wedge T(x, y)))]$ B. $\forall x \in D, [S(x) \rightarrow (\exists y (C(y) \wedge T(x, y)))]$
C. $\neg [\exists x \in D, (S(x) \wedge (\forall y (C(y) \rightarrow \neg T(x, y))))]$
D. $\neg [\exists x \in D (S(x) \wedge \forall y (C(y) \rightarrow T(x, y)))]$

17. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

```

isprime=1;
i=2;
if (x <= 1) {
    isprime=0;
}
while(i<x) {
    if (x % i == 0)
        isprime=0;
    i=i+1;
}

```

Dáp án nào sau đây là dạng bất biến của vòng lặp `while` để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình với tiền điều kiện yếu nhất và hậu điều kiện:

(|`isprime=1` nếu x là một số nguyên tố và `isprime=0` nếu x không là một số nguyên tố|)?

- A. Phương án khác.
- B. $\forall k(1 < k \leq i \implies x \% k \neq 0)$
- C. $\forall k(1 < k < i \implies x \% k \neq 0)$
- D. $k(1 < k \leq i \implies x \% k \neq 0)$

18. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare - biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P - có dạng thức $\models_{\text{par}}(\phi) P (\psi)$, hàm ý rằng

“Nếu trạng thái bắt đầu thỏa mãn điều kiện tiên quyết ϕ (the pre-condition) và chương trình P kết thúc khi chạy với trạng thái bắt đầu này, thì trạng thái kết quả thỏa mãn điều kiện kết thúc ψ (the post-condition)”. Bây giờ chúng ta xem xét bộ ba Hoare

$$(x > 0) P ((y * y) < x). \quad (4)$$

Nếu chúng ta chạy chương trình P bắt đầu với trạng thái ($x = 7$), ($y = 5$), P kết thúc ở trạng thái kết quả ($x = 7$), ($y = 3$). Một bạn học cho rằng bộ ba Hoare (2) biểu diễn tốt cho tính đúng đắn một phần.

Từ các dữ kiện trên, bạn

- A. ĐỒNG Ý **đúng**, bộ ba Hoare (2) thỏa tính đúng đắn một phần, ta kết luận được

$$\models_{\text{par}} (x > 0) P ((y * y) < x).$$

- B. KHÔNG RỖI, ta không có đủ thông tin để kết luận về sự thỏa mãn tính đúng đắn một phần của bộ ba Hoare (2).

- C. KHÔNG ĐỒNG Ý, bộ ba Hoare (2) **không thỏa mãn** tính đúng đắn một phần.

- D. CÓ LỰA CHỌN KHÁC, không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên.

19. (L.O.3.2) Biết rằng một ngôn ngữ $L(G)$ được tạo ra bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ với tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký hiệu hằng $T = \{a, b\}$, và tập các luật sinh P . $L(G)$ có dạng thức sau

$$L(G) = \{w \in T^* : S \xrightarrow{*} w\} = \{a^n b^m \mid n + m \text{ là số chẵn}\}$$

tron đó $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Tập các luật sinh $P = \{S \longrightarrow \dots\}$ là

- A. $P = \{S \longrightarrow S_1, S_1 \longrightarrow \varepsilon, S_1 \longrightarrow aaS_1bb\}$.
- B. $P = \{S \longrightarrow S_1, S \rightarrow S_2, S_1 \longrightarrow \varepsilon, S_1 \longrightarrow aaS_1bb, S_2 \longrightarrow aS_1b\}$.
- C. $P = \{S \longrightarrow S_2, S_2 \longrightarrow \varepsilon, S_2 \longrightarrow aS_1b\}$.
- D. $P = \{S \longrightarrow S_1, S \longrightarrow S_2, S_1 \longrightarrow \varepsilon, S_1 \longrightarrow a^2S_1b^2, S_2 \longrightarrow bS_1a\}$.

20. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây ***không đúng*** đối với các ngôn ngữ có bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$?

- A. Nếu L là một ngôn ngữ chính quy và F là một ngôn ngữ hữu hạn (tức là ngôn ngữ chỉ có hữu hạn từ), thì $L \cup F$ cũng là một ngôn ngữ chính quy.
- B. Nếu L_1 và L_2 là hai ngôn ngữ sao cho cả L_1 , $L_1 L_2$, và $L_2 L_1$ đều chính quy thì L_2 cũng phải là ngôn ngữ chính quy.
- C. Ngôn ngữ chính quy không chứa toán tử lặp (toán tử sao *) thì chỉ có thể chứa hữu hạn từ.
- D. Với mọi cặp biểu thức chính quy R và S , hai ngôn ngữ chấp nhận $R(SR)^*$ và $(RS)^*R$ sẽ trùng nhau.

..... HẾT BÀI THI

Solution 4114

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

Người ra đề: 27-09-2024
Nguyễn An Khuê



TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM
KHOA KH&KT MÁY TÍNH

THI GIỮA KỲ

| | | | |
|------------|---------|----------------------|------|
| HK/NH | 1 | 2024-2025 | |
| Ngày thi | | 15-10-2024 | |
| Môn học | | Mô hình hóa Toán học | |
| Mã MH | | CO2011 | |
| Thời lượng | 70 phút | Mã đề | 4115 |

Ghi chú: - Sinh viên được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết.
- SV phải ghi MSSV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm.
- Chọn phương án đúng nhất (chỉ chọn 1) cho mỗi câu hỏi.

1. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây *không đúng* đối với các ngôn ngữ có bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$?

- A. Với mọi cặp biểu thức chính quy R và S , hai ngôn ngữ chấp nhận $R(SR)^*$ và $(RS)^*R$ sẽ trùng nhau.
B. Nếu L là một ngôn ngữ chính quy và F là một ngôn ngữ hữu hạn (tức là ngôn ngữ chỉ có hữu hạn từ), thì $L \cup F$ cũng là một ngôn ngữ chính quy.
C. Nếu L_1 và L_2 là hai ngôn ngữ sao cho cả L_1 , $L_1 L_2$, và $L_2 L_1$ đều chính quy thì L_2 cũng phải là ngôn ngữ chính quy.
D. Ngôn ngữ chính quy không chứa toán tử lặp (toán tử sao *) thì chỉ có thể chứa hữu hạn từ.

2. (L.O.1.2) Công thức nào sau đây không thể là *hậu điều kiện* của chương trình **if** ($x \geq 0$) **{** $y := x$ **}** **else** **{** $y := -x$ **}** với tiền điều kiện cho trước $\{x \geq 0\}$?

- A. $\{y = |x|\}$. B. $\{(x \geq 0) \wedge (y = x)\}$.
C. $\{(x < 0) \wedge (y = -x)\}$. D. $\{(x \geq 0) \vee (y = x)\}$.

3. (L.O.2.1) Ngôn ngữ $L(G)$ khi được xây dựng bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ có dạng thức tổng quát sau

$$L(G) = \{w \in T^* : S \xrightarrow{*} w\},$$

trong đó tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký tự $T = \{x, y\}$, ε ký hiệu cho chuỗi rỗng, tập các luật sinh là $P = \{S \rightarrow xSx, S \rightarrow xyx, S \rightarrow \varepsilon\}$, và $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Ngôn ngữ nào dưới đây được sinh ra bởi ngữ pháp G ?

- A. $L(G) = \{x^{n+1} y^n \mid n > 0\}$ B. $L(G) = \{x^n y^{n+1} \mid n \geq 1\}$
C. $L(G) = \{x^n y x^n \mid n \geq 1\}$ D. $L(G) = \{x^n y^n \mid n > 0\}$
4. (L.O.1.2) *Tiền điều kiện yếu nhất* của chương trình **if** ($x < 3$) **{** $x := x + 1; y := 10$ **}** **else** **{** $y := x$ **}** ứng với hậu điều kiện cho trước $\{x + y = 100\}$ là
A. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}$. B. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}$.
C. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}$. D. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}$.

5. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare - biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P - có dạng thức $\models_{\text{par}} (\phi) P (\psi)$, hàm ý rằng
“Nếu trạng thái bắt đầu thỏa mãn điều kiện tiên quyết ϕ (the pre-condition) và chương trình P kết thúc khi chạy với trạng thái bắt đầu này, thì trạng thái kết quả thỏa mãn điều kiện kết thúc ψ (the post-condition)”.
Bây giờ chúng ta xem xét bộ ba Hoare

$$(x > 0) P ((y * y) < x). \quad (1)$$

Nếu chúng ta chạy chương trình P bắt đầu với trạng thái $(x = 7), (y = 5)$, P kết thúc ở trạng thái kết quả $(x = 7), (y = 3)$. Một bạn học cho rằng bộ ba Hoare (2) biểu diễn tốt cho tính đúng đắn một phần.

Từ các dữ kiện trên, bạn

- A. CÓ LỰA CHỌN KHÁC, không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên.
B. ĐỒNG Ý **đúng**, bộ ba Hoare (2) thỏa tính đúng đắn một phần, ta kết luận được

$$\models_{\text{par}} (x > 0) P ((y * y) < x).$$

- C. KHÔNG RỜI, ta không có đủ thông tin để kết luận về sự thỏa mãn tính đúng đắn một phần của bộ ba Hoare (2).
D. KHÔNG ĐỒNG Ý, bộ ba Hoare (2) **không thỏa mãn** tính đúng đắn một phần.

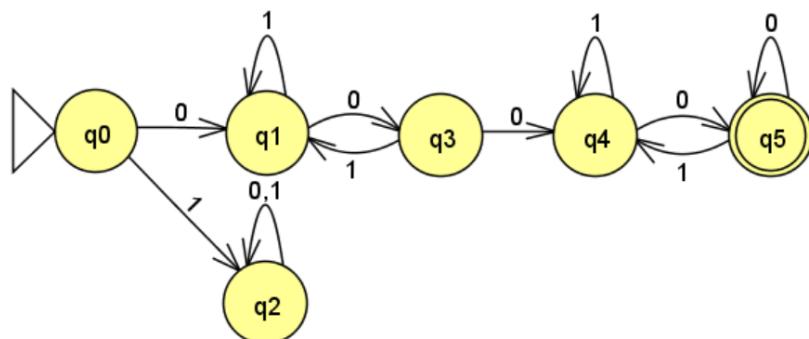
6. (L.O.1.2) Cho các bộ ba Hoare sau:

- (I) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \vee (z = x + 1)\}$
 (II) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \rightarrow (z = x + 1)\}$

Bộ ba nào thỏa mãn tính đúng đắn toàn phần?

- A. Không có bộ ba nào. B. Cả (I) và (II). C. Chỉ (II). D. Chỉ (I).

7. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây là đúng nhất khi nói về automata sau?



- A. Phương án khác. B. Automata thể hiện ngôn ngữ $L = \{0w_100w_20 : w_1, w_2 \in \{0, 1\}^*\}$.
 C. Automata trên không phải là một DFA do có nút $q2$ không thoát ra được.
 D. Các từ được chấp nhận bởi automata trên là các số nhị phân chẵn.

8. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

```

isprime=1;
i=2;
if (x <= 1) {
    isprime=0;
}
while(i<x) {
    if (x % i == 0)
        isprime=0;
    i=i+1;
}

```

Dáp án nào sau đây là dạng bắt biến của vòng lặp `while` để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình với tiền điều kiện yếu nhất và hậu điều kiện:

(| $\text{isprime}=1$ nếu x là một số nguyên tố và $\text{isprime}=0$ nếu x không là một số nguyên tố|)?

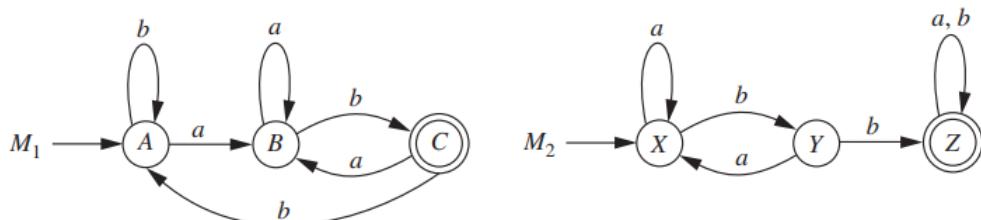
- A. $k(1 < k \leq i \implies x \% k \neq 0)$ B. Phương án khác.
C. $\forall k(1 < k \leq i \implies x \% k \neq 0)$ D. $\forall k(1 < k < i \implies x \% k \neq 0)$

9. (L.O.1.2) Cho P là một vị từ một biến, Q là vị từ hai biến và f là hàm một biến. Công thức logic nào sau đây thỏa được (satisfied) trong mô hình \mathcal{M} được cho bởi

$$\begin{aligned} A &= \{a, b, c, d\}; \\ P^{\mathcal{M}} &= \{a, b\}; \\ Q^{\mathcal{M}} &= \{(a, b), (b, b), (c, b)\}; \\ f^{\mathcal{M}}(a) &= b, f^{\mathcal{M}}(b) = b, f^{\mathcal{M}}(c) = a, f^{\mathcal{M}}(d) = c. \end{aligned}$$

- A. $\forall x(Q(x, y) \vee Q(y, x)).$ B. $\forall x(Q(f(x), x) \rightarrow Q(x, x)).$
C. $\forall xQ(f(x), x).$ D. $\forall x(P(x) \rightarrow \exists yQ(y, x)).$

10. (L.O.3.2) Cho 2 automat hữu hạn M_1 và M_2 như hình bên dưới, lần lượt chấp nhận ngôn ngữ L_1 và L_2 . Số kết trạng (final state) của DFA tối thiểu chấp nhận ngôn ngữ $L_1 \cup L_2$ là?

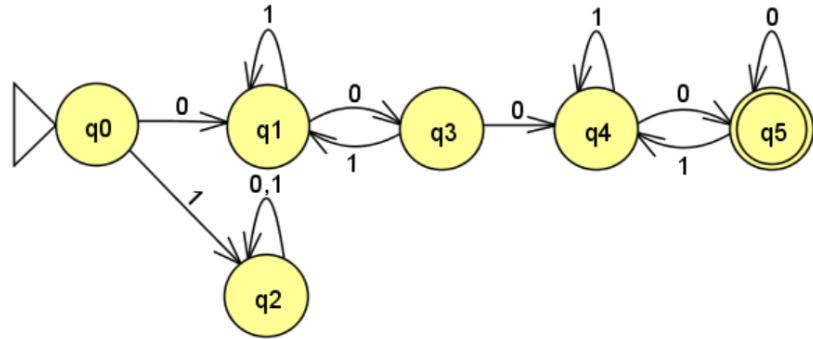


- A. Phương án khác. B. 4. C. 2. D. 3.

11. (L.O.1.2) Hãy tự tìm hậu điều kiện của chương trình `while` $\neg(y = 0)$ `do { while (y mod 2 = 0) do {x := x * x; y := y/2}; z := z * x; y := y - 1} ứng với tiền điều kiện cho trước $\{(x = m) \wedge (y = n) \wedge (z = 1)\}$. Khi đó, để chứng minh bộ ba Hoare đã cho thỏa mãn tính đúng đắn riêng phần thì ta nên dùng dạng bắt biến nào sau đây?`

- A. $\{(m^n = z \times x^y)\}.$ B. $\{(x \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}.$
C. $\{(y \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}.$ D. $\{(z \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}.$

12. (L.O.2.1) Biểu thức nào sau đây thể hiện ngôn ngữ của automata sau?



- A. Phương án khác.
- B. $01^*0(11^*0)^*01^*0(0+11^*0)^*$
- C. $01^*(01)^*001^*01^*0^*$
- D. $01^*(01)^*0(01)^*0^*$

13. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

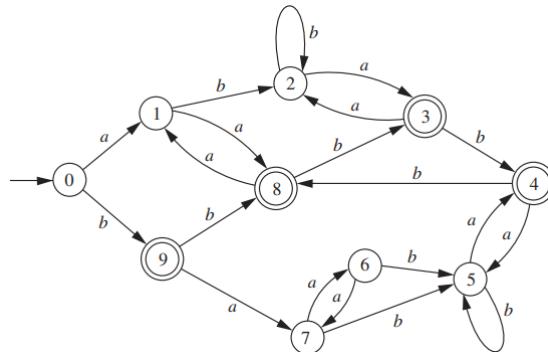
```

int i = 0;
int j = 0;
int sum = 0;
while (i < n) {
    while (j < m) {
        sum = sum + i + j;
        j = j + 1;
    }
    i = i + 1;
    j = 0;
}
    
```

Dáp án nào sau đây là dạng bất biến của vòng lặp while bên ngoài để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình?

- A. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 2)/2$
- B. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 1)/2$
- C. $\text{sum} = i \times m \times (i + m + 1)/2$
- D. $\text{sum} = i \times m \times (i + m)/2$

14. (L.O.3.2) Cho DFA trên $\Sigma = \{a, b\}$ như hình bên dưới



Số trạng thái của DFA tối thiểu tương đương là:

- A. 4.
- B. 5.
- C. 7.
- D. 6.

15. (L.O.2.1) Công thức nào sau đây không phải là biểu thức chính quy của ngôn ngữ bao gồm mọi chuỗi bit chứa ít nhất ba bit 0?

- A. $(0 + 1)^*01^*01^*01^*$
- B. $(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*$
- C. $(0 + 1)^*000(0 + 1)^*$
- D. $1^*01^*01^*0(0 + 1)^*$

16. (L.O.3.2) Biết rằng một ngôn ngữ $L(G)$ được tạo ra bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ với tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký hiệu hằng $T = \{a, b\}$, và tập các luật sinh P . $L(G)$ có dạng thức sau

$$L(G) = \{w \in T^* : S \xrightarrow{*} w\} = \{a^n b^m \mid n+m \text{ là số chẵn}\}$$

tron đó $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Tập các luật sinh $P = \{S \rightarrow \dots\}$ là

- A. $P = \{S \rightarrow S_1, S \rightarrow S_2, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow a^2 S_1 b^2, S_2 \rightarrow b S_1 a\}$.
- B. $P = \{S \rightarrow S_1, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow aa S_1 bb\}$.
- C. $P = \{S \rightarrow S_1, S \rightarrow S_2, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow aa S_1 bb, S_2 \rightarrow a S_1 b\}$.
- D. $P = \{S \rightarrow S_2, S_2 \rightarrow \varepsilon, S_2 \rightarrow a S_1 b\}$.

17. (L.O.2.3) Cho các ngôn ngữ $L_1, L_2, L_3 \subseteq \Sigma^*$. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. $L_1^* L_2^* = (L_1 L_2)^*$.
- B. $L_1 L_2 \cap L_1 L_3 \subseteq L_1 (L_2 \cap L_3)$.
- C. $L_1^* \cap L_2^* \subseteq (L_1 \cap L_2)^*$.
- D. $L_1 (L_2 \cap L_3) \subseteq L_1 L_2 \cap L_1 L_3$.

18. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P được biểu thị ở dạng thức toán học

$$\models_{\text{par}} (\phi) \ P \ (\psi),$$

trong đó ϕ là điều kiện tiên quyết và ψ là điều kiện kết thúc.

Xem xét chương trình P :

$$x = y \tag{2}$$

$$if (x < z) \{x = z;\} \tag{3}$$

Đối với tính đúng đắn một phần, P đáp ứng bộ ba Hoare nào sau đây

- A. Không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên.
- B. $(y < z) \ P \ (x = z)$.
- C. $(x < y) \ P \ (x = z)$.
- D. $(x = y) \ P \ (x = z)$.

19. (L.O.3.2) Với các automata hữu hạn tổng quát $(Q, \Sigma, q, \delta, F)$, chúng ta đặc biệt xem xét máy bốn trạng thái

$$M = (\{q_0, q_1, q_3\}, \{0, 1\}, q_0, \delta, \{q_3\}) \tag{4}$$

trong đó q_0 là trạng thái **bắt đầu**, tập $F = \{q_3\}$ lưu trữ trạng thái **kết thúc** duy nhất, bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$, và hàm chuyển đổi δ được cho trong bảng bên dưới,

| State | 0 | 1 |
|-------------------|-------|-------|
| $\rightarrow q_0$ | q_0 | q_1 |
| q_1 | q_2 | q_3 |
| q_2 | q_0 | q_3 |
| q_3 | q_1 | q_3 |

ví dụ như $\delta(q_0, 0) = q_0$, $\delta(q_0, 1) = q_1$ v.v..

Một chuỗi $w = a_1, a_2, \dots, a_n \in \Sigma^*$ được máy M chấp nhận nếu chúng ta quan sát thấy $\delta(q_0, w) \in F$.

Automata hữu hạn không xác định- NFA là trường hợp khi một ký tự (hay hành động) duy nhất được áp vào một trạng thái duy nhất, máy có thể chuyển sang nhiều trạng thái hơn, về mặt toán học, nghĩa là hàm chuyển đổi $\delta : Q \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \rightarrow 2^Q$.

Chuỗi $w \in \Sigma^*$ nào dưới đây được chấp nhận bởi máy M cho bởi (1), và ngoài ra, M có phải là máy hữu hạn xác định (DFA) hay là máy không xác định NFA?

- A. $w = 010010$, M là DFA.
- B. $w = 011001$, M là NFA.
- C. $w = 01100$, M là DFA.
- D. $w = 011001$, M là DFA.

20. (L.O.3.2) Ký hiệu D là tập hợp gồm tất cả sinh viên của Đại học Bách khoa Tp Hồ Chí Minh, Việt Nam.

Chúng ta định nghĩa các vị từ sau:

$C(x)$: “ x là một khóa học”, $S(x)$: “ x là một sinh viên”, và $T(a, b)$: “sinh viên a đã học môn học b ”.

Tiếp theo ta xem xét một mệnh đề \mathbf{P} : “**Không có sinh viên nào đã học mọi môn học.**”

Mệnh đề nào sau đây mô tả đúng nhất \mathbf{P} ?

- A. $\neg \left[\exists x \in D \left(S(x) \wedge \forall y (C(y) \rightarrow T(x, y)) \right) \right]$ B. $\exists x \in D, \left[S(x) \wedge (\exists y (C(y) \wedge T(x, y))) \right]$
C. $\forall x \in D, \left[S(x) \rightarrow (\exists y (C(y) \wedge T(x, y))) \right]$ D. $\neg \left[\exists x \in D, \left(S(x) \wedge (\forall y (C(y) \rightarrow \neg T(x, y))) \right) \right]$

..... HẾT BÀI THI

Solution 4115

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

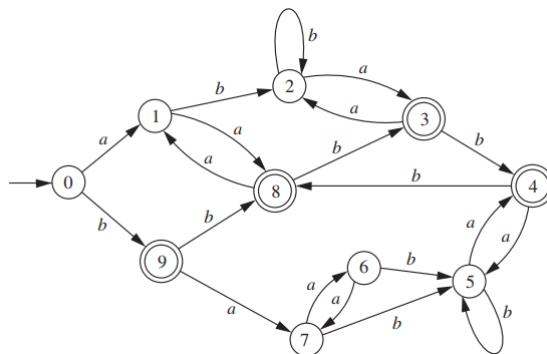


TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM
KHOA KH&KT MÁY TÍNH

| | | | | |
|--------------------|---------|------------|---|----------------------|
| THI GIỮA KỲ | | HK/NH | 1 | 2024-2025 |
| Ngày thi | | 15-10-2024 | | |
| Môn học | | | | Mô hình hóa Toán học |
| Mã MH | | | | CO2011 |
| Thời lượng | 70 phút | Mã đề | | 4116 |

Ghi chú: - Sinh viên được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết.
 - SV phải ghi MSSV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm.
 - Chọn phương án đúng nhất (chỉ chọn 1) cho mỗi câu hỏi.

1. (L.O.3.2) Cho DFA trên $\Sigma = \{a, b\}$ như hình bên dưới



Số trạng thái của DFA tối thiểu tương đương là:

- A. 5. B. 4. C. 7. D. 6.
2. (L.O.1.2) Hãy tự tìm hậu điều kiện của chương trình **while** $\neg(y = 0)$ **do** { **while** $(y \bmod 2 = 0)$ **do** $\{x := x * x; y := y/2\}; z := z * x; y := y - 1\}$ ứng với tiền điều kiện cho trước $\{(x = m) \wedge (y = n) \wedge (z = 1)\}$. Khi đó, để chứng minh bộ ba Hoare đã cho thoả mãn tính đúng đắn riêng phần thì ta nên dùng dạng bất biến nào sau đây?
- A. $\{(x \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$. B. $\{(m^n = z \times x^y)\}$.
 C. $\{(y \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$. D. $\{(z \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$.
3. (L.O.1.2) Tiền điều kiện yếu nhất của chương trình **if** $(x < 3)$ $\{x := x + 1; y := 10\}$ **else** $\{y := x\}$ ứng với hậu điều kiện cho trước $\{x + y = 100\}$ là
- A. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}$. B. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}$.
 C. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}$. D. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}$.
4. (L.O.2.1) Ngôn ngữ $L(G)$ khi được xây dựng bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ có dạng thức tổng quát sau

$$L(G) = \{w \in T^*: S \xrightarrow{*} w\},$$

trong đó tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký tự $T = \{x, y\}$, ε ký hiệu cho chuỗi rỗng, tập các luật sinh là $P = \{S \rightarrow xSx, S \rightarrow xyx, S \rightarrow \varepsilon\}$, và $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Ngôn ngữ nào dưới đây được sinh ra bởi ngữ pháp G ?

- A. $L(G) = \{x^n y^{n+1} | n \geq 1\}$ B. $L(G) = \{x^{n+1} y^n | n > 0\}$
 C. $L(G) = \{x^n y x^n | n \geq 1\}$ D. $L(G) = \{x^n y^n | n > 0\}$

5. (L.O.3.2) Biết rằng một ngôn ngữ $L(G)$ được tạo ra bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ với tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký hiệu hằng $T = \{a, b\}$, và tập các luật sinh P . $L(G)$ có dạng thức sau

$$L(G) = \{w \in T^* : S \xrightarrow{*} w\} = \{a^n b^m \mid n+m \text{ là số chẵn}\}$$

tron đó $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Tập các luật sinh $P = \{S \rightarrow \dots\}$ là

- A. $P = \{S \rightarrow S_1, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow aaS_1bb\}$.
- B. $P = \{S \rightarrow S_1, S \rightarrow S_2, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow a^2S_1b^2, S_2 \rightarrow bS_1a\}$.
- C. $P = \{S \rightarrow S_1, S \rightarrow S_2, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow aaS_1bb, S_2 \rightarrow aS_1b\}$.
- D. $P = \{S \rightarrow S_2, S_2 \rightarrow \varepsilon, S_2 \rightarrow aS_1b\}$.

6. (L.O.2.3) Cho các ngôn ngữ $L_1, L_2, L_3 \subseteq \Sigma^*$. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. $L_1L_2 \cap L_1L_3 \subseteq L_1(L_2 \cap L_3)$.
- B. $L_1^*L_2^* = (L_1L_2)^*$.
- C. $L_1^* \cap L_2^* \subseteq (L_1 \cap L_2)^*$.
- D. $L_1(L_2 \cap L_3) \subseteq L_1L_2 \cap L_1L_3$.

7. (L.O.1.2) Cho các bộ ba Hoare sau:

- (I) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \vee (z = x + 1)\}$
- (II) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \rightarrow (z = x + 1)\}$

Bộ ba nào thỏa mãn tính đúng đắn toàn phần?

- A. Cả (I) và (II).
- B. Không có bộ ba nào.
- C. Chỉ (II).
- D. Chỉ (I).

8. (L.O.3.2) Với các automata hữu hạn tổng quát $(Q, \Sigma, q, \delta, F)$, chúng ta đặc biệt xem xét máy bốn trạng thái

$$M = (\{q_0, q_1, q_3\}, \{0, 1\}, q_0, \delta, \{q_3\}) \quad (1)$$

trong đó q_0 là trạng thái **bắt đầu**, tập $F = \{q_3\}$ lưu trữ trạng thái **kết thúc** duy nhất, bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$, và hàm chuyển đổi δ được cho trong bảng bên dưới,

| State | 0 | 1 |
|-------------------|-------|-------|
| $\rightarrow q_0$ | q_0 | q_1 |
| q_1 | q_2 | q_3 |
| q_2 | q_0 | q_3 |
| q_3 | q_1 | q_3 |

ví dụ như $\delta(q_0, 0) = q_0$, $\delta(q_0, 1) = q_1$ v.v..

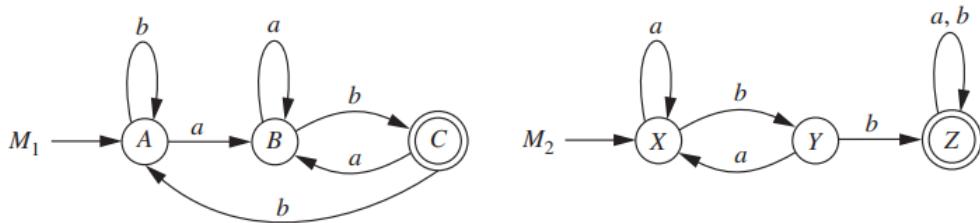
Một chuỗi $w = a_1, a_2, \dots, a_n \in \Sigma^*$ được máy M chấp nhận nếu chúng ta quan sát thấy $\delta(q_0, w) \in F$.

Automata hữu hạn không xác định- NFA là trường hợp khi một ký tự (hay hành động) duy nhất được áp vào một trạng thái duy nhất, máy có thể chuyển sang nhiều trạng thái hơn, về mặt toán học, nghĩa là hàm chuyển đổi $\delta : Q \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \rightarrow 2^Q$.

Chuỗi $w \in \Sigma^*$ nào dưới đây được chấp nhận bởi máy M cho bởi (1), và ngoài ra, M có phải là máy hữu hạn xác định (DFA) hay là máy không xác định NFA?

- A. $w = 011001$, M là NFA.
- B. $w = 010010$, M là DFA.
- C. $w = 01100$, M là DFA.
- D. $w = 011001$, M là DFA.

9. (L.O.3.2) Cho 2 automat hữu hạn M_1 và M_2 như hình bên dưới, lần lượt chấp nhận ngôn ngữ L_1 và L_2 . Số kết trạng (final state) của DFA tối thiểu chấp nhận ngôn ngữ $L_1 \cup L_2$ là?

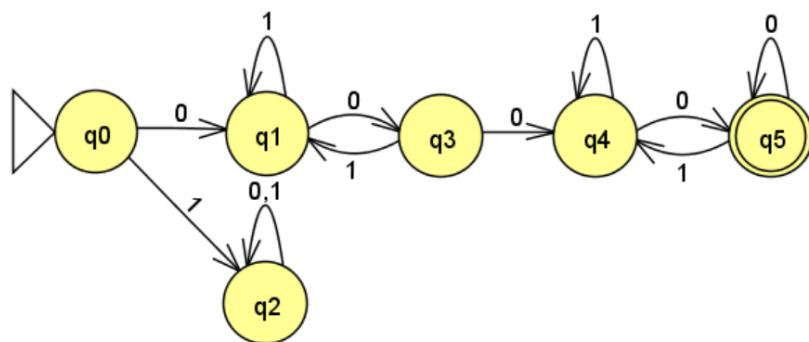


- A. 4. B. Phương án khác. C. 2. D. 3.

10. (L.O.2.1) Công thức nào sau đây không phải là biểu thức chính quy của ngôn ngữ bao gồm mọi chuỗi bit chứa ít nhất ba bit 0?

- A. $(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*$
B. $(0 + 1)^*01^*01^*01^*$
C. $(0 + 1)^*000(0 + 1)^*$
D. $1^*01^*01^*0(0 + 1)^*$

11. (L.O.2.1) Biểu thức nào sau đây thể hiện ngôn ngữ của automata sau?



- A. $01^*0(11^*0)^*01^*0(0+11^*0)^*$
B. Phương án khác.
C. $01^*(01)^*001^*01^*0^*$
D. $01^*(01)^*0(01)^*0^*$

12. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P được biểu thị ở dạng thức toán học

$$\models_{\text{par}} (\phi) \ P \ (\psi),$$

trong đó ϕ là điều kiện tiên quyết và ψ là điều kiện kết thúc.

Xem xét chương trình P :

$$x = y \quad (2)$$

$$if \ (x < z) \{x = z;\} \quad (3)$$

Đối với tính đúng đắn một phần, P đáp ứng bộ ba Hoare nào sau đây

- A. $(y < z) \rightarrow (x = z)$.
 B. Không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên.
 C. $(x < y) \rightarrow (x = z)$.
 D. $(x = y) \rightarrow (x = z)$.

13. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

```

isprime=1;
i=2;
if (x <= 1) {
    isprime=0;
}
while(i<x) {
    if (x % i == 0)
        isprime=0;
    i=i+1;
}

```

Dáp án nào sau đây là dạng bất biến của vòng lặp while để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình với tiền điều kiện yếu nhất và hậu điều kiện:

(|isprime=1 nếu x là một số nguyên tố và isprime=0 nếu x không là một số nguyên tố|)?

- A. Phương án khác.
- B. $k(1 < k \leq i \implies x \% k \neq 0)$
- C. $\forall k(1 < k \leq i \implies x \% k \neq 0)$
- D. $\forall k(1 < k < i \implies x \% k \neq 0)$

14. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

```

int i = 0;
int j = 0;
int sum = 0;
while (i < n) {
    while (j < m) {
        sum = sum + i + j;
        j = j + 1;
    }
    i = i + 1;
    j = 0;
}

```

Dáp án nào sau đây là dạng bất biến của vòng lặp while bên ngoài để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình?

- A. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 1)/2$
- B. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 2)/2$
- C. $\text{sum} = i \times m \times (i + m + 1)/2$
- D. $\text{sum} = i \times m \times (i + m)/2$

15. (L.O.3.2) Ký hiệu D là tập hợp gồm tất cả sinh viên của Đại học Bách khoa TP Hồ Chí Minh, Việt Nam.

Chúng ta định nghĩa các vị từ sau:

$C(x)$: “ x là một khóa học”, $S(x)$: “ x là một sinh viên”, và $T(a, b)$: “sinh viên a đã học môn học b ”.

Tiếp theo ta xem xét một mệnh đề P : “**Không có sinh viên nào đã học mọi môn học.**”

Mệnh đề nào sau đây mô tả đúng nhất P ?

- A. $\exists x \in D, [S(x) \wedge (\exists y (C(y) \wedge T(x, y)))]$
- B. $\neg [\exists x \in D (S(x) \wedge \forall y (C(y) \rightarrow T(x, y)))]$
- C. $\forall x \in D, [S(x) \rightarrow (\exists y (C(y) \wedge T(x, y)))]$
- D. $\neg [\exists x \in D, (S(x) \wedge (\forall y (C(y) \rightarrow \neg T(x, y))))]$

16. (L.O.1.2) Cho P là một vị từ một biến, Q là vị từ hai biến và f là hàm một biến. Công thức logic nào sau đây thỏa được (satisfied) trong mô hình \mathcal{M} được cho bởi

$$A = \{a, b, c, d\};$$

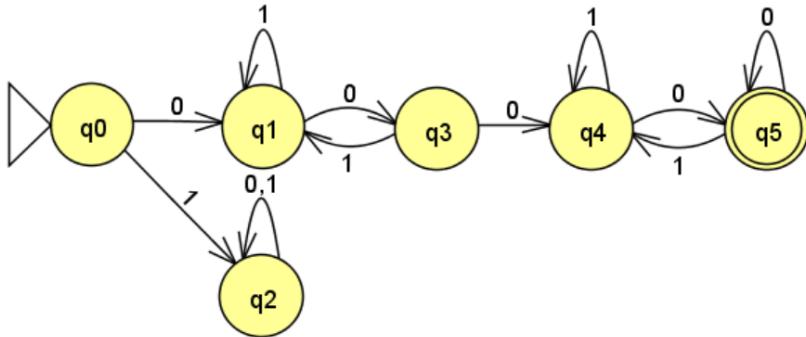
$$P^{\mathcal{M}} = \{a, b\};$$

$$Q^{\mathcal{M}} = \{(a, b), (b, b), (c, b)\};$$

$$f^{\mathcal{M}}(a) = b, f^{\mathcal{M}}(b) = b, f^{\mathcal{M}}(c) = a, f^{\mathcal{M}}(d) = c.$$

- A. $\forall x(Q(f(x), x) \rightarrow Q(x, x)).$
- B. $\forall x(Q(x, y) \vee Q(y, x)).$
- C. $\forall xQ(f(x), x).$
- D. $\forall x(P(x) \rightarrow \exists yQ(y, x)).$

17. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây là đúng nhất khi nói về automata sau?



19. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare - biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P - có dạng thức $\models_{\text{par}} (\phi) P (\psi)$, hàm ý rằng
“Nếu trạng thái bắt đầu thỏa mãn điều kiện tiên quyết ϕ (the pre-condition) và chương trình P kết thúc khi chạy với trạng thái bắt đầu này, thì trạng thái kết quả thỏa mãn điều kiện kết thúc ψ (the post-condition)”.
Bây giờ chúng ta xem xét bộ ba Hoare

$$(x > 0) \ P \ ((y * y) < x). \quad (4)$$

Nếu chúng ta chạy chương trình P bắt đầu với trạng thái $(x = 7)$, $(y = 5)$, P kết thúc ở trạng thái kết quả $(x = 7)$, $(y = 3)$. Một bạn học cho rằng bộ ba Hoare (2) biểu diễn tốt cho tính đúng một phần.

Từ các dữ kiện trên, bạn

- A. ĐỒNG Ý đúng, bộ ba Hoare (2) thỏa tính đúng đắn một phần, ta kết luận được

$$\models_{\text{par}} (x > 0) \ P \ ((y * y) < x).$$

- B. CÓ LỰA CHỌN KHÁC, không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên.
 - C. KHÔNG RỒ, ta không có đủ thông tin để kết luận về sự thỏa mãn tính đúng đắn một phần của bộ ba Hoare (2).
 - D. KHÔNG ĐỒNG Ý, bộ ba Hoare (2) không thỏa mãn tính đúng đắn một phần.

20. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây ***không đúng*** đối với các ngôn ngữ có bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$?

 - A. Nếu L là một ngôn ngữ chính quy và F là một ngôn ngữ hữu hạn (tức là ngôn ngữ chỉ có hữu hạn từ), thì $L \cup F$ cũng là một ngôn ngữ chính quy.
 - B. Với mọi cặp biểu thức chính quy R và S , hai ngôn ngữ chấp nhận $R(SR)^*$ và $(RS)^*R$ sẽ trùng nhau.
 - C. Nếu L_1 và L_2 là hai ngôn ngữ sao cho cả L_1 , L_1L_2 , và L_2L_1 đều chính quy thì L_2 cũng phải là ngôn ngữ chính quy.
 - D. Ngôn ngữ chính quy không chứa toán tử lặp (toán tử sao *) thì chỉ có thể chứa hữu hạn từ.

HẾT BÀI THI.....

Solution 4116

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



TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM
KHOA KH&KT MÁY TÍNH

| | | | | |
|--------------------|--|----------------------|-------|-----------|
| THI GIỮA KỲ | | HK/NH | 1 | 2024-2025 |
| Ngày thi | | 15-10-2024 | | |
| Môn học | | Mô hình hóa Toán học | | |
| Mã MH | | CO2011 | | |
| Thời lượng | | 70 phút | Mã đề | 4117 |

Ghi chú: - Sinh viên được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết.
 - SV phải ghi MSSV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm.
 - Chọn phương án đúng nhất (chỉ chọn 1) cho mỗi câu hỏi.

1. (L.O.2.1) Công thức nào sau đây không phải là biểu thức chính quy của ngôn ngữ bao gồm mọi chuỗi bit chứa ít nhất ba bit 0?

- A. $(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*$ B. $(0 + 1)^*000(0 + 1)^*$
 C. $(0 + 1)^*01^*01^*01^*$ D. $1^*01^*01^*0(0 + 1)^*$

2. (L.O.1.2) Hãy tự tìm hậu điều kiện của chương trình **while** $\neg(y = 0)$ **do** { **while** $(y \bmod 2 = 0)$ **do** $\{x := x * x; y := y/2\}; z := z * x; y := y - 1\}$ ứng với tiền điều kiện cho trước $\{(x = m) \wedge (y = n) \wedge (z = 1)\}$. Khi đó, để chứng minh bộ ba Hoare đã cho thoả mãn tính đúng đắn riêng phần thì ta nên dùng dạng bất biến nào sau đây?

- A. $\{(x \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$. B. $\{(y \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$.
 C. $\{(m^n = z \times x^y)\}$. D. $\{(z \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}$.

3. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

```
int i = 0;
int j = 0;
int sum = 0;
while (i < n) {
    while (j < m) {
        sum = sum + i + j;
        j = j + 1;
    }
    i = i + 1;
    j = 0;
}
```

Dáp án nào sau đây là dạng bất biến của vòng lặp while bên ngoài để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình?

- A. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 1)/2$. B. $\text{sum} = i \times m \times (i + m + 1)/2$
 C. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 2)/2$ D. $\text{sum} = i \times m \times (i + m)/2$

4. (L.O.1.2) Tiền điều kiện yếu nhất của chương trình **if** $(x < 3) \{x := x + 1; y := 10\}$ **else** $\{y := x\}$ ứng với hậu điều kiện cho trước $\{x + y = 100\}$ là

- A. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}$. B. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}$.
 C. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}$. D. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}$.

5. (L.O.3.2) Ký hiệu **D** là tập hợp gồm tất cả sinh viên của Đại học Bách khoa TP Hồ Chí Minh, Việt Nam.

Chúng ta định nghĩa các vị từ sau:

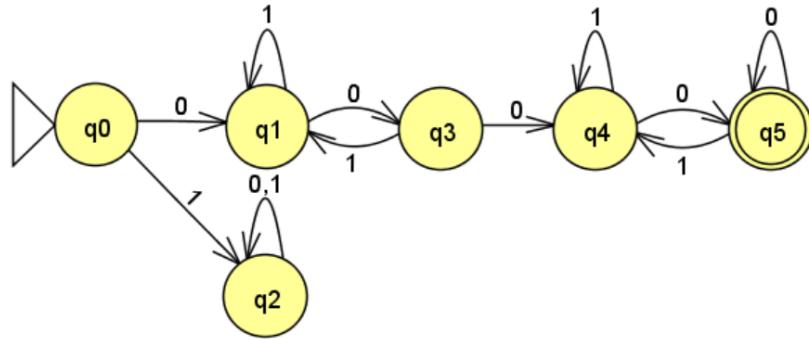
$C(x)$: “ x là một khóa học”, $S(x)$: “ x là một sinh viên”, và $T(a, b)$: “sinh viên a đã học môn học b ”.

Tiếp theo ta xem xét một mệnh đề **P** : “**Không có sinh viên nào đã học mọi môn học**.”

Mệnh đề nào sau đây mô tả đúng nhất **P**?

- A. $\exists x \in D, [S(x) \wedge (\exists y (C(y) \wedge T(x, y)))]$ B. $\forall x \in D, [S(x) \longrightarrow (\exists y (C(y) \wedge T(x, y)))]$
 C. $\neg [\exists x \in D (S(x) \wedge \forall y (C(y) \rightarrow T(x, y)))]$ D. $\neg [\exists x \in D, (\neg S(x) \wedge (\forall y (C(y) \rightarrow \neg T(x, y))))]$

6. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây là đúng nhất khi nói về automata sau?



- A. Automata thể hiện ngôn ngữ $L = \{0w_100w_2 : w_1, w_2 \in \{0, 1\}^*\}$.
- B. Automata trên không phải là một DFA do có nút q_2 không thoát ra được. C. Phương án khác.
- D. Các từ được chấp nhận bởi automata trên là các số nhị phân chẵn.

7. (L.O.3.2) Với các automata hữu hạn tổng quát $(Q, \Sigma, q, \delta, F)$, chúng ta đặc biệt xem xét máy bốn trạng thái

$$M = (\{q_0, q_1, q_3, q_3\}, \{0, 1\}, q_0, \delta, \{q_3\}) \quad (1)$$

trong đó q_0 là trạng thái **bắt đầu**, tập $F = \{q_3\}$ lưu trữ trạng thái **kết thúc** duy nhất, bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$, và hàm chuyển đổi δ được cho trong bảng bên dưới,

| State | 0 | 1 |
|-------------------|-------|-------|
| $\rightarrow q_0$ | q_0 | q_1 |
| q_1 | q_2 | q_3 |
| q_2 | q_0 | q_3 |
| q_3 | q_1 | q_3 |

ví dụ như $\delta(q_0, 0) = q_0$, $\delta(q_0, 1) = q_1$ v.v..

Một chuỗi $w = a_1, a_2, \dots, a_n \in \Sigma^*$ được máy M chấp nhận nếu chúng ta quan sát thấy $\delta(q_0, w) \in F$.

Automata hữu hạn không xác định- NFA là trường hợp khi một ký tự (hay hành động) duy nhất được áp vào một trạng thái duy nhất, máy có thể chuyển sang nhiều trạng thái hơn, về mặt toán học, nghĩa là hàm chuyển đổi $\delta : Q \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \rightarrow 2^Q$.

Chuỗi $w \in \Sigma^*$ nào dưới đây được chấp nhận bởi máy M cho bởi (1), và ngoài ra, M có phải là máy hữu hạn xác định (DFA) hay là máy không xác định NFA?

- A. $w = 011001$, M là NFA.
- B. $w = 01100$, M là DFA.
- C. $w = 010010$, M là DFA.
- D. $w = 011001$, M là DFA.

8. (L.O.2.3) Cho các ngôn ngữ $L_1, L_2, L_3 \subseteq \Sigma^*$. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. $L_1 L_2 \cap L_1 L_3 \subseteq L_1 (L_2 \cap L_3)$.
- B. $L_1^* \cap L_2^* \subseteq (L_1 \cap L_2)^*$.
- C. $L_1^* L_2^* = (L_1 L_2)^*$.
- D. $L_1 (L_2 \cap L_3) \subseteq L_1 L_2 \cap L_1 L_3$.

9. (L.O.3.2) Biết rằng một ngôn ngữ $L(G)$ được tạo ra bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ với tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký hiệu hằng $T = \{a, b\}$, và tập các luật sinh P . $L(G)$ có dạng thức sau

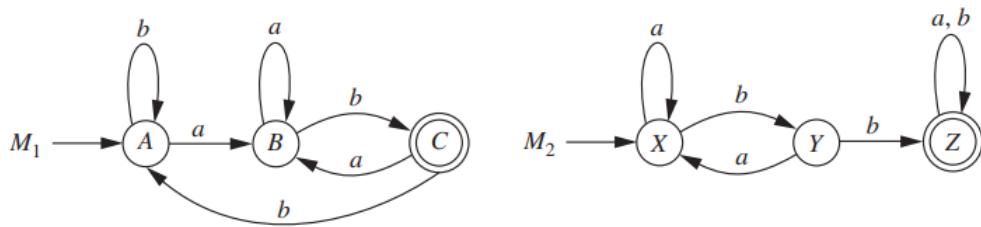
$$L(G) = \{w \in T^* : S \xrightarrow{*} w\} = \{a^n b^m \mid n + m \text{ là số chẵn}\}$$

tron đó $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Tập các luật sinh $P = \{S \rightarrow \dots\}$ là

- A. $P = \{S \rightarrow S_1, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow aaS_1bb\}$.
- B. $P = \{S \rightarrow S_1, S \rightarrow S_2, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow aaS_1bb, S_2 \rightarrow aS_1b\}$.
- C. $P = \{S \rightarrow S_1, S \rightarrow S_2, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow a^2S_1b^2, S_2 \rightarrow bS_1a\}$.
- D. $P = \{S \rightarrow S_2, S_2 \rightarrow \varepsilon, S_2 \rightarrow aS_1b\}$.

10. (L.O.3.2) Cho 2 automat hữu hạn M_1 và M_2 như hình bên dưới, lần lượt chấp nhận ngôn ngữ L_1 và L_2 . Số kết trạng (final state) của DFA tối thiểu chấp nhận ngôn ngữ $L_1 \cup L_2$ là?



- A. 4. B. 2. C. Phương án khác. D. 3.

11. (L.O.2.1) Ngôn ngữ $L(G)$ khi được xây dựng bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ có dạng thức tổng quát sau

$$L(G) = \{w \in T^* : S \xrightarrow{*} w\},$$

trong đó tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký tự $T = \{x, y\}$, ε ký hiệu cho chuỗi rỗng, tập các luật sinh là $P = \{S \rightarrow xSx, S \rightarrow xyx, S \rightarrow \varepsilon\}$, và $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Ngôn ngữ nào dưới đây được sinh ra bởi ngữ pháp G ?

- | | |
|---|---|
| A. $L(G) = \{x^n y^{n+1} \mid n \geq 1\}$ | B. $L(G) = \{x^n y x^n \mid n \geq 1\}$ |
| C. $L(G) = \{x^{n+1} y^n \mid n > 0\}$ | D. $L(G) = \{x^n y^n \mid n > 0\}$ |

12. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

```
isprime=1;
i=2;
if (x <= 1){
    isprime=0;
}
while(i<x){
    if (x % i == 0)
        isprime=0;
    i=i+1;
}
```

Dáp án nào sau đây là dạng bắt biến của vòng lặp `while` để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình với tiền điều kiện yếu nhất và hậu điều kiện:

($|isprime=1$ nếu x một số nguyên tố và $isprime=0$ nếu x không là một số nguyên tố)?

- | | |
|---|---|
| A. Phương án khác. | B. $\forall k(1 < k \leq i \implies x \% k \neq 0)$ |
| C. $k(1 < k \leq i \implies x \% k \neq 0)$ | D. $\forall k(1 < k < i \implies x \% k \neq 0)$ |

13. (L.O.1.2) Cho P là một vị từ một biến, Q là vị từ hai biến và f là hàm một biến. Công thức logic nào sau đây thỏa được (satisfied) trong mô hình \mathcal{M} được cho bởi

$$\begin{aligned} A &= \{a, b, c, d\}; \\ P^{\mathcal{M}} &= \{a, b\}; \\ Q^{\mathcal{M}} &= \{(a, b), (b, b), (c, b)\}; \\ f^{\mathcal{M}}(a) &= b, f^{\mathcal{M}}(b) = b, f^{\mathcal{M}}(c) = a, f^{\mathcal{M}}(d) = c. \end{aligned}$$

- | | |
|---|--|
| A. $\forall x(Q(f(x), x) \rightarrow Q(x, x)).$ | B. $\forall xQ(f(x), x).$ |
| C. $\forall x(Q(x, y) \vee Q(y, x)).$ | D. $\forall x(P(x) \rightarrow \exists yQ(y, x)).$ |

14. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare - biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P - có dạng thức $\models_{\text{par}} (\phi) P (\psi)$, hàm ý rằng
“Nếu trạng thái bắt đầu thỏa mãn điều kiện tiên quyết ϕ (the pre-condition) và chương trình P kết thúc khi chạy với trạng thái bắt đầu này, thì trạng thái kết quả thỏa mãn điều kiện kết thúc ψ (the post-condition)”.
Bây giờ chúng ta xem xét bộ ba Hoare

$$(x > 0) P ((y * y) < x). \quad (2)$$

Nếu chúng ta chạy chương trình P bắt đầu với trạng thái $(x = 7), (y = 5)$, P kết thúc ở trạng thái kết quả $(x = 7), (y = 3)$. Một bạn học cho rằng bộ ba Hoare (2) biểu diễn tốt cho tính đúng đắn một phần.

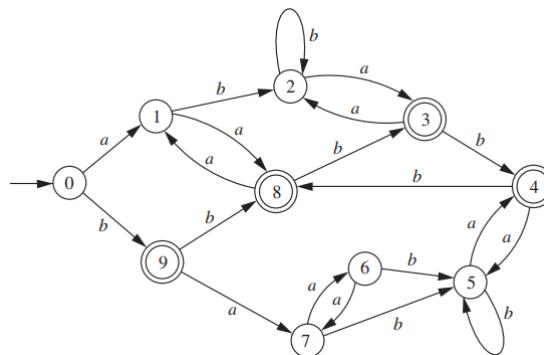
Từ các dữ kiện trên, bạn

- A. ĐỒNG Ý **đúng**, bộ ba Hoare (2) thỏa tính đúng đắn một phần, ta kết luận được

$$\models_{\text{par}} (x > 0) P ((y * y) < x).$$

- B. KHÔNG RỖI, ta không có đủ thông tin để kết luận về sự thỏa mãn tính đúng đắn một phần của bộ ba Hoare (2).
C. CÓ LỰA CHỌN KHÁC, không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên.
D. KHÔNG ĐỒNG Ý, bộ ba Hoare (2) **không thỏa mãn** tính đúng đắn một phần.

15. (L.O.3.2) Cho DFA trên $\Sigma = \{a, b\}$ như hình bên dưới



Số trạng thái của DFA tối thiểu tương đương là:

- A. 5. B. 7. C. 4. D. 6.

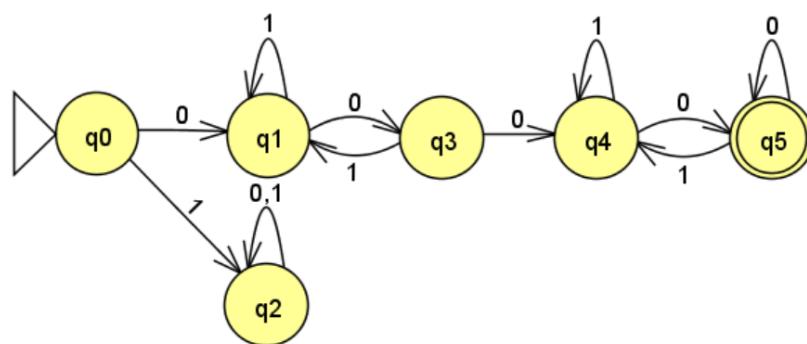
16. (L.O.1.2) Cho các bộ ba Hoare sau:

- (I) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \vee (z = x + 1)\}$
(II) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \rightarrow (z = x + 1)\}$

Bộ ba nào thỏa mãn tính đúng đắn toàn phần?

- A. Cả (I) và (II). B. Chỉ (II). C. Không có bộ ba nào. D. Chỉ (I).

17. (L.O.2.1) Biểu thức nào sau đây thể hiện ngôn ngữ của automata sau?



- A. $01^*0(11^*0)^*01^*0(0+11^*)^*$
C. Phương án khác.
- B. $01^*(01)^*001^*01^*0^*$
D. $01^*(01)^*0(01)^*0^*$

18. (L.O.1.2) Công thức nào sau đây không thể là *hậu điều kiện* của chương trình **if** ($x \geq 0$) $\{y := x\}$ **else** $\{y := -x\}$ với tiền điều kiện cho trước $\{x \geq 0\}$?
- A. $\{(x \geq 0) \wedge (y = x)\}$. B. $\{(x < 0) \wedge (y = -x)\}$.
 C. $\{y = |x|\}$. D. $\{(x \geq 0) \vee (y = x)\}$.
19. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây ***không đúng*** đối với các ngôn ngữ có bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$?
- A. Nếu L là một ngôn ngữ chính quy và F là một ngôn ngữ hữu hạn (tức là ngôn ngữ chỉ có hữu hạn từ), thì $L \cup F$ cũng là một ngôn ngữ chính quy.
 B. Nếu L_1 và L_2 là hai ngôn ngữ sao cho cả L_1 , $L_1 L_2$, và $L_2 L_1$ đều chính quy thì L_2 cũng phải là ngôn ngữ chính quy.
 C. Với mọi cặp biểu thức chính quy R và S , hai ngôn ngữ chấp nhận $R(SR)^*$ và $(RS)^*R$ sẽ trùng nhau.
 D. Ngôn ngữ chính quy không chứa toán tử lặp (toán tử sao *) thì chỉ có thể chứa hữu hạn từ.
20. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P được biểu thị ở dạng thức toán học

$$\models_{\text{par}} (\phi) P (\psi),$$

trong đó ϕ là điều kiện tiên quyết và ψ là điều kiện kết thúc.

Xem xét chương trình P :

$$x = y \tag{3}$$

$$if (x < z) \{x = z;\} \tag{4}$$

Đối với tính đúng đắn một phần, P đáp ứng bộ ba Hoare nào sau đây

- A. $(y < z) \ P \ (x = z)$. B. $(x < y) \ P \ (x = z)$.
 C. Không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên. D. $(x = y) \ P \ (x = z)$.

..... HẾT BÀI THI

Solution 4117

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



TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA - ĐHQG-HCM
KHOA KH&KT MÁY TÍNH

| | | | | |
|--------------------|----------------------|------------|---|-----------|
| THI GIỮA KỲ | | HK/NH | 1 | 2024-2025 |
| Ngày thi | | 15-10-2024 | | |
| Môn học | Mô hình hóa Toán học | | | |
| Mã MH | CO2011 | | | |
| Thời lượng | 70 phút | Mã đề | | 4118 |

Ghi chú: - Sinh viên được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết.
 - SV phải ghi MSSV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm.
 - Chọn phương án đúng nhất (chỉ chọn 1) cho mỗi câu hỏi.

1. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây **không đúng** đối với các ngôn ngữ có bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$?

- A. Ngôn ngữ chính quy không chứa toán tử lặp (toán tử sao *) thì chỉ có thể chứa hữu hạn từ.
- B. Nếu L là một ngôn ngữ chính quy và F là một ngôn ngữ hữu hạn (tức là ngôn ngữ chỉ có hữu hạn từ), thì $L \cup F$ cũng là một ngôn ngữ chính quy.
- C. Nếu L_1 và L_2 là hai ngôn ngữ sao cho cả L_1, L_1L_2 , và L_2L_1 đều chính quy thì L_2 cũng phải là ngôn ngữ chính quy.
- D. Với mọi cặp biểu thức chính quy R và S , hai ngôn ngữ chấp nhận $R(SR)^*$ và $(RS)^*R$ sẽ trùng nhau.

2. (L.O.3.2) Ký hiệu D là **tập hợp gồm tất cả sinh viên của Đại học Bách khoa TP Hồ Chí Minh, Việt Nam**.

Chúng ta định nghĩa các vị từ sau:

$C(x)$: “ x là một khóa học”, $S(x)$: “ x là một sinh viên” và $T(a, b)$: “sinh viên a đã học môn học b ”.

Tiếp theo ta xem xét một mệnh đề P : “**Không có sinh viên nào đã học mọi môn học**.”

Mệnh đề nào sau đây mô tả đúng nhất P ?

- A. $\neg [\exists x \in D, (S(x) \wedge (\forall y (C(y) \rightarrow \neg T(x, y))))]$
- B. $\exists x \in D, [S(x) \wedge (\exists y (C(y) \wedge T(x, y)))]$
- C. $\forall x \in D, [S(x) \rightarrow (\exists y (C(y) \wedge T(x, y)))]$
- D. $\neg [\exists x \in D (S(x) \wedge \forall y (C(y) \rightarrow T(x, y)))]$

3. (L.O.1.2) Cho các bộ ba Hoare sau:

(I) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \vee (z = x + 1)\}$

(II) $\{x = y\} \text{ if } (x = 0) \text{ then } x := y + 1 \text{ else } z := y + 1 \{(x = y + 1) \rightarrow (z = x + 1)\}$

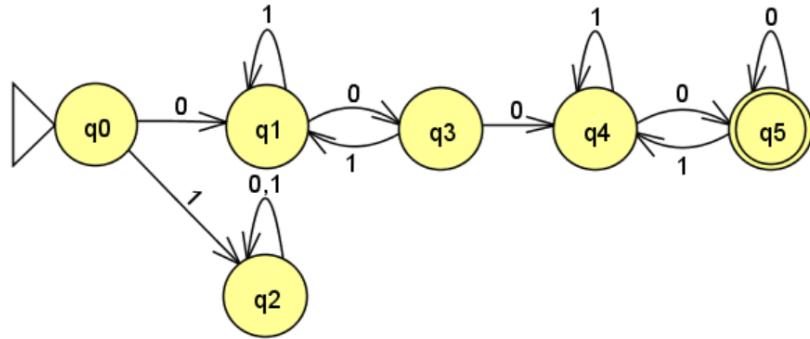
Bộ ba nào thỏa mãn tính đúng đắn toàn phần?

- A. Chỉ (I).
- B. Cả (I) và (II).
- C. Chỉ (II).
- D. Không có bộ ba nào.

4. (L.O.2.3) Cho các ngôn ngữ $L_1, L_2, L_3 \subseteq \Sigma^*$. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. $L_1(L_2 \cap L_3) \subseteq L_1L_2 \cap L_1L_3$.
- B. $L_1L_2 \cap L_1L_3 \subseteq L_1(L_2 \cap L_3)$.
- C. $L_1^* \cap L_2^* \subseteq (L_1 \cap L_2)^*$.
- D. $L_1^*L_2^* = (L_1L_2)^*$.

5. (L.O.2.1) Phát biểu nào sau đây là đúng nhất khi nói về automata sau?



- A. Các từ được chấp nhận bởi automata trên là các số nhị phân chẵn.
- B. Automata thể hiện ngôn ngữ $L = \{0w_100w_20 : w_1, w_2 \in \{0, 1\}^*\}$.
- C. Automata trên không phải là một DFA do có nút q2 không thoát ra được. D. Phương án khác.

6. (L.O.3.2) Với các automata hữu hạn tổng quát $(Q, \Sigma, q, \delta, F)$, chúng ta đặc biệt xem xét máy bốn trạng thái

$$M = (\{q_0, q_1, q_3, q_5\}, \{0, 1\}, q_0, \delta, \{q_5\}) \quad (1)$$

trong đó q_0 là trạng thái **bắt đầu**, tập $F = \{q_5\}$ lưu trữ trạng thái **kết thúc** duy nhất, bảng chữ cái $\Sigma = \{0, 1\}$, và hàm chuyển đổi δ được cho trong bảng bên dưới,

| State | 0 | 1 |
|-------------------|-------|-------|
| $\rightarrow q_0$ | q_0 | q_1 |
| q_1 | q_2 | q_3 |
| q_2 | q_0 | q_3 |
| q_3 | q_1 | q_3 |

ví dụ như $\delta(q_0, 0) = q_0$, $\delta(q_0, 1) = q_1$ v.v..

Một chuỗi $w = a_1, a_2, \dots, a_n \in \Sigma^*$ được máy M chấp nhận nếu chúng ta quan sát thấy $\delta(q_0, w) \in F$.

Automata hữu hạn không xác định- NFA là trường hợp khi một ký tự (hay hành động) duy nhất được áp vào một trạng thái duy nhất, máy có thể chuyển sang nhiều trạng thái hơn, về mặt toán học, nghĩa là hàm chuyển đổi $\delta : Q \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \rightarrow 2^Q$.

Chuỗi $w \in \Sigma^*$ nào dưới đây được chấp nhận bởi máy M cho bởi (1), và ngoài ra, M có phải là máy hữu hạn xác định (DFA) hay là máy không xác định NFA?

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| A. $w = 011001$, M là DFA. | B. $w = 011001$, M là NFA. |
| C. $w = 01100$, M là DFA. | D. $w = 010010$, M là DFA. |

7. (L.O.1.2) Công thức nào sau đây không thể là *hậu điều kiện* của chương trình `if ($x \geq 0$) { $y := x$ } else { $y := -x$ }` với tiền điều kiện cho trước $\{x \geq 0\}$?

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| A. $\{(x \geq 0) \vee (y = x)\}$. | B. $\{(x \geq 0) \wedge (y = x)\}$. |
| C. $\{(x < 0) \wedge (y = -x)\}$. | D. $\{y = x \}$. |

8. (L.O.3.2) Biết rằng một ngôn ngữ $L(G)$ được tạo ra bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ với tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký hiệu hằng $T = \{a, b\}$, và tập các luật sinh P . $L(G)$ có dạng thức sau

$$L(G) = \{w \in T^* : S \xrightarrow{*} w\} = \{a^n b^m \mid n+m \text{ là số chẵn}\}$$

tron đó $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Tập các luật sinh $P = \{S \rightarrow \dots\}$ là

- A. $P = \{S \rightarrow S_2, S_2 \rightarrow \varepsilon, S_2 \rightarrow aS_1b\}$.
- B. $P = \{S \rightarrow S_1, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow aaS_1bb\}$.
- C. $P = \{S \rightarrow S_1, S \rightarrow S_2, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow aaS_1bb, S_2 \rightarrow aS_1b\}$.
- D. $P = \{S \rightarrow S_1, S \rightarrow S_2, S_1 \rightarrow \varepsilon, S_1 \rightarrow a^2S_1b^2, S_2 \rightarrow bS_1a\}$.

9. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

```
int i = 0;
int j = 0;
int sum = 0;
while (i < n) {
    while (j < m) {
        sum = sum + i + j;
        j = j + 1;
    }
    i = i + 1;
    j = 0;
}
```

Dáp án nào sau đây là dạng bất biến của vòng lặp while bên ngoài để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình?

- A. $\text{sum} = i \times m \times (i + m)/2$
- B. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 1)/2$
- C. $\text{sum} = i \times m \times (i + m + 1)/2$
- D. $\text{sum} = i \times m \times (i + m - 2)/2$

10. (L.O.2.1) Cho đoạn chương trình sau:

```
isprime=1;
i=2;
if (x <= 1) {
    isprime=0;
}
while(i<x) {
    if (x % i == 0)
        isprime=0;
    i=i+1;
}
```

Dáp án nào sau đây là dạng bất biến của vòng lặp while để chứng minh tính đúng đắn một phần của chương trình với tiền điều kiện yếu nhất và hậu điều kiện:

($|\text{isprime}=1$ nếu x một số nguyên tố và $\text{isprime}=0$ nếu x không là một số nguyên tố|)?

- A. $\forall k(1 < k < i \implies x \% k \neq 0)$
- B. Phương án khác.
- C. $\forall k(1 < k \leq i \implies x \% k \neq 0)$
- D. $k(1 < k \leq i \implies x \% k \neq 0)$

11. (L.O.1.2) Tiền điều kiện yếu nhất của chương trình **if** ($x < 3$) $\{x := x + 1; y := 10\}$ **else** $\{y := x\}$ ứng với hậu điều kiện cho trước $\{x + y = 100\}$ là

- A. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}$.
- B. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \vee (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}$.
- C. $\{(x < 3 \rightarrow x = 89) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 50)\}$.
- D. $\{(x < 3 \rightarrow x = 50) \wedge (x \geq 3 \rightarrow x = 89)\}$.

12. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare - biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P - có dạng thức $\models_{\text{par}} (\phi) P (\psi)$, hàm ý rằng
“Nếu trạng thái bắt đầu thỏa mãn điều kiện tiên quyết ϕ (the pre-condition) và chương trình P kết thúc khi chạy với trạng thái bắt đầu này, thì trạng thái kết quả thỏa mãn điều kiện kết thúc ψ (the post-condition)”.
Bây giờ chúng ta xem xét bộ ba Hoare

$$(x > 0) P ((y * y) < x). \quad (2)$$

Nếu chúng ta chạy chương trình P bắt đầu với trạng thái $(x = 7), (y = 5)$, P kết thúc ở trạng thái kết quả $(x = 7), (y = 3)$. Một bạn học cho rằng bộ ba Hoare (2) biểu diễn tốt cho tính đúng đắn một phần.

Từ các dữ kiện trên, bạn

- A. KHÔNG DỒNG Ý, bộ ba Hoare (2) **không thỏa mãn** tính đúng đắn một phần.
B. DỒNG Ý **đúng**, bộ ba Hoare (2) thỏa tính đúng đắn một phần, ta kết luận được

$$\models_{\text{par}} (x > 0) P ((y * y) < x).$$

- C. KHÔNG RỜI, ta không có đủ thông tin để kết luận về sự thỏa mãn tính đúng đắn một phần của bộ ba Hoare (2).
D. CÓ LỰA CHỌN KHÁC, không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên.

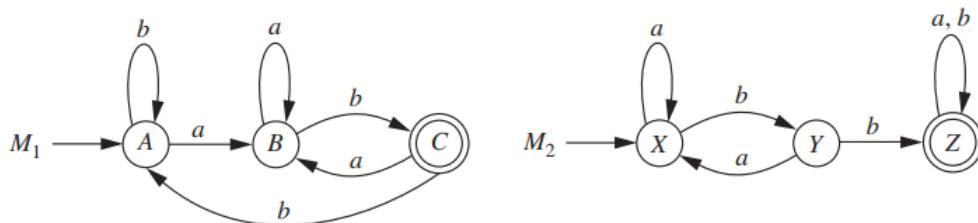
13. (L.O.1.2) Hãy tự tìm hậu điều kiện của chương trình **while** $\neg(y = 0)$ **do** { **while** $(y \bmod 2 = 0)$ **do** $\{x := x * x; y := y/2\}; z := z * x; y := y - 1\}$ ứng với tiền điều kiện cho trước $\{(x = m) \wedge (y = n) \wedge (z = 1)\}$. Khi đó, để chứng minh bộ ba Hoare đã cho thỏa mãn tính đúng đắn riêng phần thì ta nên dùng dạng bắt biến nào sau đây?

- A. $\{(z \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}.$ B. $\{(x \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}.$
C. $\{(y \geq 0) \wedge (m^n = z \times x^y)\}.$ D. $\{(m^n = z \times x^y)\}.$

14. (L.O.2.1) Công thức nào sau đây không phải là biểu thức chính quy của ngôn ngữ bao gồm mọi chuỗi bit chứa ít nhất ba bit 0?

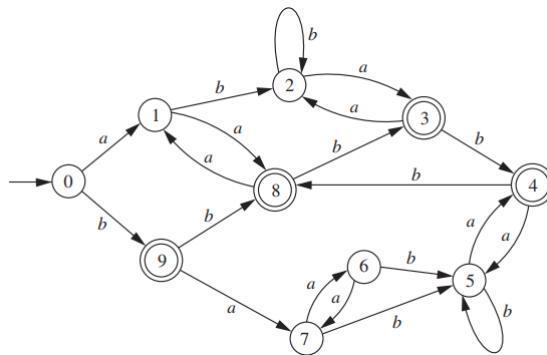
- A. $1^*01^*01^*0(0 + 1)^*$ B. $(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*$
C. $(0 + 1)^*000(0 + 1)^*$ D. $(0 + 1)^*01^*01^*01^*$

15. (L.O.3.2) Cho 2 automat hữu hạn M_1 và M_2 như hình bên dưới, lần lượt chấp nhận ngôn ngữ L_1 và L_2 . Số kết trạng (final state) của DFA tối thiểu chấp nhận ngôn ngữ $L_1 \cup L_2$ là?



- A. 3. B. 4. C. 2. D. Phương án khác.

16. (L.O.3.2) Cho DFA trên $\Sigma = \{a, b\}$ như hình bên dưới



Số trạng thái của DFA tối thiểu tương đương là:

- A. 6. B. 5. C. 7. D. 4.

17. (L.O.3.2) Bộ ba Hoare biểu diễn cho tính đúng đắn một phần (*Partial Correctness*) của chương trình P được biểu thị ở dạng thức toán học

$$\models_{\text{par}} (\phi) P (\psi),$$

trong đó ϕ là điều kiện tiên quyết và ψ là điều kiện kết thúc.

Xem xét chương trình P :

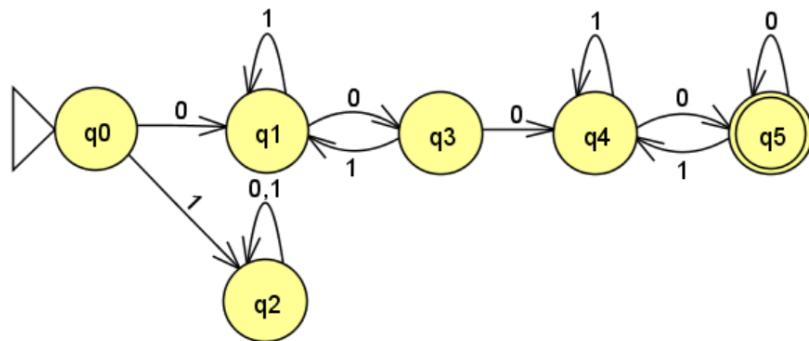
$$x = y \quad (3)$$

$$\text{if } (x < z) \{x = z;\} \quad (4)$$

Dối với tính đúng đắn một phần, P đáp ứng bộ ba Hoare nào sau đây

- A. $(x = y) P (x = z)$. B. $(y < z) P (x = z)$.
 C. $(x < y) P (x = z)$. D. Không phải bất kỳ câu trả lời nào ở trên.

18. (L.O.2.1) Biểu thức nào sau đây thể hiện ngôn ngữ của automata sau?



- A. $01^*(01)^*0(01)^*0^*$
 C. $01^*(01)^*001^*01^*0^*$
- B. $01^*0(11^*0)^*01^*0(0+11^*0)^*$
 D. Phương án khác.

19. (L.O.2.1) Ngôn ngữ $L(G)$ khi được xây dựng bởi một ngữ pháp $G = (V, T, P, S)$ có dạng thức tổng quát sau

$$L(G) = \{w \in T^* : S \xrightarrow{*} w\},$$

trong đó tập biến đặc biệt $V = \{S\}$, tập các ký tự $T = \{x, y\}$, ε ký hiệu cho chuỗi rỗng, tập các luật sinh là $P = \{S \rightarrow xSx, S \rightarrow xyx, S \rightarrow \varepsilon\}$, và $\xrightarrow{*}$ là phép biến đổi chuỗi ký tự (*derivation*) trên T^* .

Ngôn ngữ nào dưới đây được sinh ra bởi ngữ pháp G ?

- A. $L(G) = \{x^n y^n | n > 0\}$
 C. $L(G) = \{x^n y x^n | n \geq 1\}$
- B. $L(G) = \{x^n y^{n+1} | n \geq 1\}$
 D. $L(G) = \{x^{n+1} y^n | n > 0\}$

20. (L.O.1.2) Cho P là một vị từ một biến, Q là vị từ hai biến và f là hàm một biến. Công thức logic nào sau đây thỏa được (satisfied) trong mô hình \mathcal{M} được cho bởi

$$A = \{a, b, c, d\};$$

$$P^{\mathcal{M}} = \{a, b\};$$

$$Q^{\mathcal{M}} = \{(a, b), (b, b), (c, b)\};$$

$$f^{\mathcal{M}}(a) = b, f^{\mathcal{M}}(b) = b, f^{\mathcal{M}}(c) = a, f^{\mathcal{M}}(d) = c.$$

A. $\forall x(P(x) \rightarrow \exists y Q(y, x)).$

B. $\forall x(Q(f(x), x) \rightarrow Q(x, x)).$

C. $\forall x Q(f(x), x).$

D. $\forall x(Q(x, y) \vee Q(y, x)).$

HẾT BÀI THI.....

Solution 4118

1. C.

6. A.

11. C.

16. B.

2. D.

7. C.

12. A.

17. B.

3. B.

8. C.

13. C.

18. B.

4. A.

9. B.

14. C.

19. C.

5. B.

10. B.

15. B.

20. B.