



Họ & tên SV: _____

MSSV: _____

--	--	--	--	--	--	--	--

(Kết quả thi sẽ được quy về thang điểm 10 dựa vào kết quả của sinh viên làm bài tốt nhất. Sinh viên không được viết nháp vào đề và hãy chọn đáp án chính xác nhất cho mỗi câu hỏi trắc nghiệm và trả lời vào trong phiếu.)

Câu 1.

Hậu điều kiện (postcondition) của đoạn chương trình P

```
i := n;  
m := 0;  
while (i > 0) do  
  i := i-1 ;  
  m := m+n
```

là

(A) $m + n$.

(B) $m = n^2$.

(C) m^n .

(D) $m \times n$.

Câu 2. Một dạng bất biến (invariant form) nên được sử dụng để chứng minh tính đúng đắn của đoạn chương trình P như trong Câu 1 là

(A) $\{m = (n - i) \times n \wedge i \geq 0\}$.

(B) $\{m = (n - i) \times n \wedge i > 0\}$.

(C) $\{m = (i \times n) \wedge i > 0\}$.

(D) $\{m = (i \times n) \wedge i > 0\}$.

Câu 3. Xét đoạn chương trình sau.

```
x := x + y;  
if x < 0 then  
  abort  
else  
  while x ≠ y do  
    x := x + 1;  
    y := y + 2  
  od  
fi
```

Nếu cho biết rằng hậu điều kiện (postcondition) của nó là $\{x = y\}$ thì điều kiện nào sau đây là tiên điều kiện (precondition) của nó?

(A) $\{x = 2y \wedge y < 2\}$.

(B) $\{x = 2y \wedge y > 2\}$.

(C) $\{x < 2y \wedge y > 2\}$.

(D) $\{x > 2y \wedge y = 2\}$.

Câu 4. Xét đoạn chương trình sau.

```

z = 0;
while (y != 0) {
    z = z + x;
    y = y - 1;
}

```

Dạng bất biến (invariant form) nên được sử dụng để chứng minh tính đúng đắn của nó với tiền điều kiện $\{y = y_0 \wedge y \geq 0\}$ là

- (A) $\{z = x(y_0 - y) \wedge y > 0\}$. (B) $\{z = x(y_0 - y) \wedge y \geq 0\}$.
 (C) $\{z = x(y - y_0) \wedge y_0 > 0\}$. (D) $\{z = x(y - y_0) \wedge y_0 \geq 0\}$.

Câu 5. Xét đoạn chương trình sau.

```

i := 1;
s := b[0];
while (i < 2020)
    s := s + b[i];
    i := i + 1;
end-while

```

Dạng bất biến (invariant form) nên được sử dụng để chứng minh tính đúng đắn của nó là

- (A) $\{(s = \sum_{k=1}^i b[k]) \wedge 2020 > i > 0\}$. (B) $\{(s = \sum_{k=0}^{i-1} b[k]) \wedge 2020 \geq i \geq 0\}$.
 (C) $\{(s = \sum_{k=1}^{i-1} b[k]) \wedge 2020 \geq i > 0\}$. (D) $\{(s = \sum_{k=1}^{2020} b[k]) \wedge 2020 > i \geq 0\}$.

Câu 6. Luật đúng đắn (correctness) cho cấu trúc if... else được phát biểu như sau

- (A) $\frac{(\phi \wedge B) \ C \ (\psi) \quad (\phi \wedge \neg B) \ C \ (\psi)}{(\phi) \ \text{if } B \ \{ C \} \ \text{else } \{ C \} \ (\psi)}$.
 (B) $\frac{(\phi \wedge B) \ C_1 \ (\psi) \quad (\phi \wedge \neg B) \ C_2 \ (\psi)}{(\phi) \ \text{if } \neg B \ \{ C_1 \} \ \text{else } \{ C_2 \} \ (\psi)}$.
 (C) $\frac{(\phi) \ C_1 \ (\psi) \quad (\phi) \ C_2 \ (\psi)}{((B \rightarrow \phi) \wedge (\neg B \rightarrow \phi)) \ \text{if } B \ \{ C_1 \} \ \text{else } \{ C_2 \} \ (\psi)}$.
 (D) $\frac{(\phi_1) \ C_1 \ (\psi) \quad (\phi_2) \ C_2 \ (\psi)}{((B \rightarrow \phi_1) \wedge (\neg B \rightarrow \phi_2)) \ \text{if } B \ \{ C_1 \} \ \text{else } \{ C_2 \} \ (\psi)}$.

Câu 7. Luật đúng đắn bộ phận (partial correctness) cho cấu trúc while được phát biểu như sau

- (A) $\frac{(\phi \wedge B) \ C \ (\psi)}{(\phi) \ \text{while } B \ \{ C \} \ (\psi \wedge \neg B)}$. (B) $\frac{(\phi \wedge B) \ C \ (\psi)}{(\phi) \ \text{while } B \ \{ C \} \ (\psi)}$.
 (C) $\frac{(\psi \wedge B) \ C \ (\psi)}{(\psi) \ \text{while } B \ \{ C \} \ (\psi)}$. (D) $\frac{(\psi \wedge B) \ C \ (\psi)}{(\psi) \ \text{while } B \ \{ C \} \ (\psi \wedge \neg B)}$.

Câu 8. Luật đúng đắn toàn phần (total correctness) cho cấu trúc while được phát biểu như sau

- (A) $\frac{(\phi \wedge B \wedge 0 \leq E = E_0) \ C \ (\psi \wedge 0 \leq E < E_0)}{(\phi \wedge 0 \leq E) \ \text{while } B \ \{ C \} \ (\psi \wedge \neg B)}$. (B) $\frac{(\phi \wedge B \wedge 0 \leq E) \ C \ (\psi \wedge 0 \leq E)}{(\phi \wedge 0 \leq E) \ \text{while } B \ \{ C \} \ (\psi \wedge \neg B)}$.
 (C) $\frac{(\psi \wedge B \wedge 0 \leq E) \ C \ (\psi \wedge 0 \leq E)}{(\psi \wedge 0 \leq E) \ \text{while } B \ \{ C \} \ (\psi \wedge \neg B)}$. (D) $\frac{(\psi \wedge B \wedge 0 \leq E = E_0) \ C \ (\psi \wedge 0 \leq E < E_0)}{(\psi \wedge 0 \leq E) \ \text{while } B \ \{ C \} \ (\psi \wedge \neg B)}$.

Câu 9. Cho P là chương trình $x = 2020$. Khi đó theo luật gán (assignment rule) ta có

- (A) $\not\models_{\text{par}} (2020 = 4) \ P \ (\psi \wedge x = 4)$. (B) $\not\models_{\text{par}} (2020 = y) \ P \ (\psi \wedge x = y)$.
 (C) $\not\models_{\text{par}} (2020 = 2020) \ P \ (\psi \wedge x = 2020)$. (D) $\models_{\text{tot}} (2020 = 2020) \ P \ (\psi \wedge x = 2020)$.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây đúng cho tính đúng đắn (correctness) đối với các bộ ba Hoare, trong đó **downfac** là chương trình như trong Câu 11?

- (A) $\models_{\text{par}} (\top) \text{ if } (b > 0) \{c = a + b\} \text{ else } c = a - b \langle \psi \rangle$, và $\models_{\text{tot}} (\top) \text{ downfac } \langle y = x! \rangle$.
 (B) $\models_{\text{par}} (\top) \text{ if } (b > 0) \{c = a + b\} \text{ else } c = a - b \langle \psi \rangle$, và $\models_{\text{par}} (\top) \text{ downfac } \langle y = x! \rangle$.
 (C) $\models_{\text{tot}} (\top) \text{ if } (b > 0) \{c = a + b\} \text{ else } c = a - b \langle \psi \rangle$, và $\models_{\text{tot}} (\top) \text{ downfac } \langle y = x! \rangle$.
 (D) $\models_{\text{tot}} (\top) \text{ if } (b > 0) \{c = a + b\} \text{ else } c = a - b \langle \psi \rangle$, và $\models_{\text{par}} (\top) \text{ downfac } \langle y = x! \rangle$.

Câu 11. Một dạng bất biến (invariant form) của chương trình **downfac**

```
a = x;
y = 1;
while (a > 0) {
    y = y * a;
    a = a - 1;
}
```

mà ta có thể dùng trong việc chứng minh tính đúng đắn của nó là

- (A) $(y = (x - a)!) \wedge (a \geq 0)$. (B) $(y = (x - a)!) \wedge (a \leq x)$.
 (C) $(y = \frac{x!}{a!}) \wedge (a \leq x)$. (D) $(y = \frac{x!}{a!}) \wedge (a \geq 0)$.

Câu 12. Tiền điều kiện yếu nhất (weakest precondition) ϕ của bộ ba Hoare

$\langle \phi \rangle \text{ if } (x < y) \ x = x + 3; \text{ else } x = x + 1; \langle x \leq y \rangle$

là

- (A) $(y > x) \longrightarrow (x + 3 < y)$. (B) $y \geq x$.
 (C) $y \geq x + 1$. (D) $y \geq x + 3$.

Câu 13. Tiền điều kiện yếu nhất (weakest precondition) ϕ của bộ ba Hoare

$\langle \phi \rangle \ x = 1; \ y = x + y \ \langle x \leq y \rangle$

là

- (A) $y > x > 0$. (B) $y \geq x \geq 0$. (C) $y > 0$. (D) $y \geq 0$.

Câu 14. Dạng bất biến (invariant form) của chương trình **WHILE** như trong Câu 15 mà có thể dùng trong việc chứng minh tính đúng đắn của nó là sẽ là

- (A) $(r = n^i) \wedge (0 \leq i \leq m)$. (B) $(r = n^i) \wedge (0 \leq i \leq m) \wedge (n \geq 0)$.
 (C) $(r = n^i) \wedge (n > 0)$. (D) $(r = n^i) \wedge (0 \leq i \leq m) \wedge (n > 0)$.

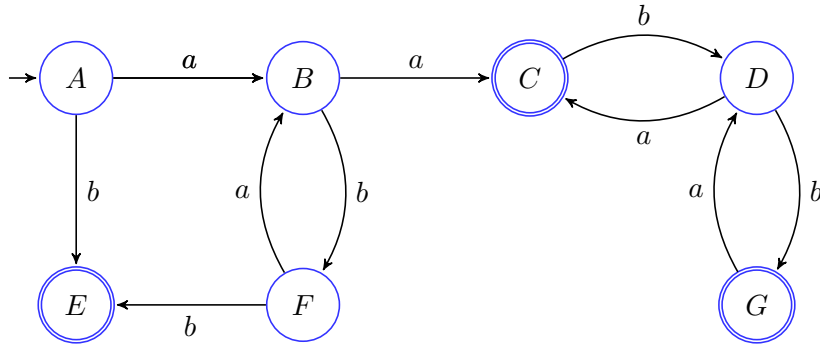
Câu 15. Precondition của **WHILE**

```
r := 1;
i := 0;
while i < m do
    r := r * n;
    i := i + 1
```

sẽ là

- (A) $(m \geq 0) \wedge (n \geq 0)$. (B) $m > 0$.
 (C) $(m > 0) \wedge (n > 0)$. (D) $(m \geq 0) \wedge (n > 0)$.

Câu 16. Chuỗi nào dưới đây không thuộc vào ngôn ngữ L^* với L được biểu diễn bởi automata dưới đây.



- (A) *aababba* (B) *aaaabb* (C) *abaababab* (D) *bbaaaa*

Câu 17. Liệu có thể sử dụng một automata hữu hạn đơn định và tối giản để mô tả hệ thống hiển thị thông tin (mức nhiên liệu, tốc độ di chuyển, vị trí GPS, ngày, giờ) trên mặt biển báo của một loại phương tiện cơ giới đặc thù chỉ với một nút nhấn không?

- (A) Không thể.
 (B) Có thể sử dụng một DFA tối giản gồm ba trạng thái.
 (C) *Có thể sử dụng một DFA tối giản có hơn ba trạng thái.*
 (D) Có thể sử dụng một DFA tối giản mà số lượng trạng thái vô hạn.

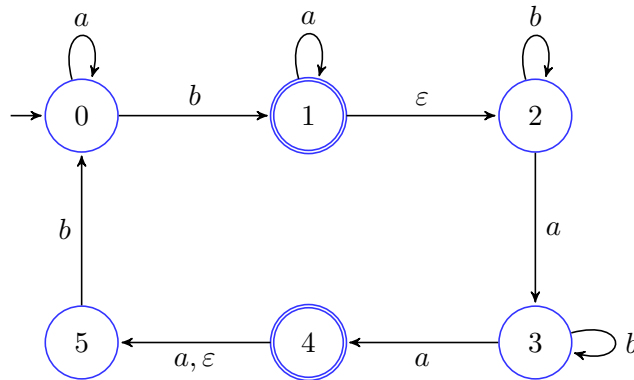
Câu 18. Xét $\Sigma = \{a, b, c\}$ và $L = \{ab, ca, a, bb, bc\}$. Chuỗi nào dưới đây thuộc vào L^* .

- (A) *abaacbb* (B) *abcabbbbba* (C) *aabbbcabbbba* (D) *bbabacabbbbaaa*

Câu 19. Xét $\Sigma = \{a, b, c\}$ và $L = \{a, ab, bc, ba\}$. Chuỗi nào dưới đây không thuộc vào L^5 .

- (A) *abcabba* (B) *aaaaa* (C) *abaababca* (D) *bcbaaaa*

Trong các câu 20–23, xét automata hữu hạn trên tập ký tự $\{a, b\}$ bên dưới đây.



Câu 20. Hãy cho biết đâu không phải là từ hợp lệ trong automata trên.

- (A) *abababa* (B) *aabbaabbababa* (C) *aabbbbbaa* (D) *bbbbbabaa*

Câu 21. Hãy viết biểu thức chính qui cho automata bên trên.

- (A) $X = a^*ba^*$; $Y = b^*ab^*a$; $Z = X(Y(a+b)X)^* + XY((a+b)XY)^*$
 (B) $X = a^*b$; $Y = a^*b^*ab^*a$; $Z = X(Y(ab+b)X)^* + XY((ab+b)XY)^*$
 (C) *$X = a^*b$; $Y = a^* + a^*b^*ab^*a$; $Z = X(Y(ab+b)X)^* + XY((ab+b)XY)^*$*
 (D) $X = a^*ba^*b^*a$; $Y = b^*a$; $Z = X(Y(ab+b)X)^* + XY((ab+b)XY)^*$

Câu 22. Nếu sử dụng giải thuật đơn định hóa để chuyển NFA trên thành DFA thì DFA mới có bao nhiêu trạng thái.

- (A) 20 (B) 15 (C) 16 (D) *18*

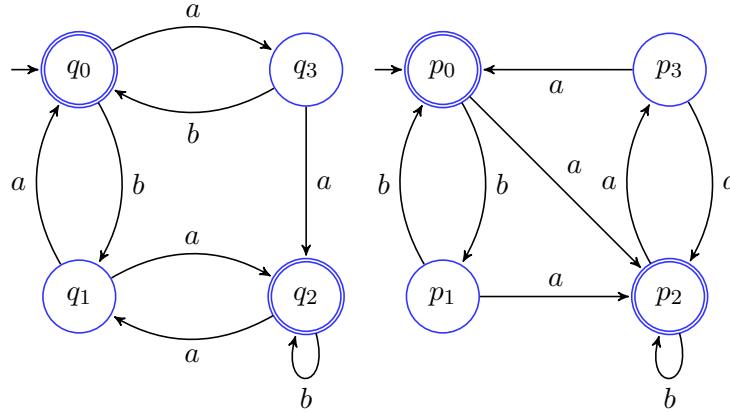
Câu 23. Số trạng thái có trong DFA tối giản (tương đương với NFA trên) là bao nhiêu?

- (A) 10 (B) 16 (C) 18 (D) 20

Câu 24. Chọn phát biểu đúng.

- (A) Khi đọc một sự kiện từ một trạng thái, NFA không xác định được chắc chắn trạng thái kế tiếp.
 (B) NFA thì số trạng thái không xác định còn DFA thì xác định được số trạng thái.
 (C) Tổng số trạng thái luôn rút giảm trong quá trình đơn định hóa từ một NFA sang DFA.
 (D) NFA không xác định được chắc chắn trạng thái kế tiếp để đơn giản hóa hình vẽ.

Câu 25. Đáp án nào là phản ví dụ cho thấy hai automata bên dưới không tương đương?

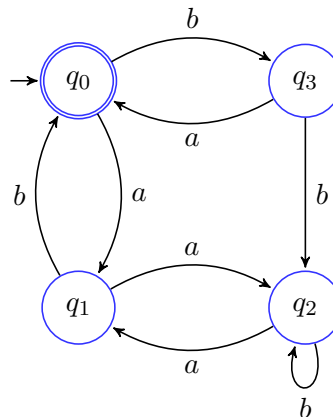


- (A) abaab (B) babb (C) abbaa (D) baab

Câu 26. Hai biểu thức chính quy: $E_1 = ((c + b)^*(a + c))^*$ và $E_2 = (ba + bc + ca + c)^*$ có biểu diễn cùng một ngôn ngữ không?

- (A) Biểu diễn cùng ngôn ngữ (B) $E_2 \supseteq E_1$
 (C) $E_1 \subseteq E_2$ (D) Không tương đương

Câu 27. Để xem xét automata bên dưới và biểu thức chính quy $E = [(ab)^*(ba)^*(bb^*a(aa)^*b(ab)^*)^*]^*$ có biểu diễn cùng một ngôn ngữ hay không, hãy chọn phát biểu đúng dưới đây.



- (A) Biểu diễn cùng một ngôn ngữ.
 (B) Không tương đương, phản ví dụ là aa.
 (C) Không tương đương, phản ví dụ là abbaaabab.
 (D) Không tương đương, tuy nhiên không thể xác định được phản ví dụ.

Câu 28. Cách nào dưới đây có thể xác định hai automata hữu hạn (FA) là tương đương?

- (A) So sánh số trạng thái của hai FA.
- (B) Chuyển về so sánh bảng chuyển trạng thái của hai automata tối ưu tương ứng.
- (C) Áp dụng vét cạn các trường hợp dựa trên bảng chuyển trạng thái.
- (D) Chuyển về các biểu thức chính quy tương đương để chứng minh bằng toán học.

Câu 29. Biểu thức nào sau đây là biểu thức chính quy biểu diễn tập các chuỗi trên $\Sigma = \{a, b\}$ có chứa chuỗi con ab và chuỗi con ba ?

- (A) $(a^+b^+a(a \cup b)^*) \cdot (b^+a^+b(a \cup b)^*)$.
- (B) $(a^*b^*a(a \cup b)^+) \cdot (b^*a^*b(a \cup b)^+)$.
- (C) $(a^+b^+a(a \cup b)^*) \cup (b^+a^+b(a \cup b)^*)$.
- (D) $(a^*b^*a(a \cup b)^+) \cup (b^*a^*b(a \cup b)^+)$.

Câu 30. Biểu thức chính quy cho ngôn ngữ $L = \{a^n b^m | (n + m) \text{ chẵn}\}$ là

- (A) $((aa)^+(bb)^+) \cdot (a(aa)^+b(bb)^+)$.
- (B) $((aa)^*(bb)^*) \cdot (a(aa)^*b(bb)^*)$.
- (C) $(aa)^+(bb)^+ + a(aa)^+b(bb)^+$.
- (D) $(aa)^*(bb)^* + a(aa)^*b(bb)^*$.