

**Started on** Tuesday, 9 July 2024, 11:41 PM

**State** Finished

**Completed on** Tuesday, 9 July 2024, 11:58 PM

**Time taken** 17 mins 31 secs

**Marks** 14.00/20.00

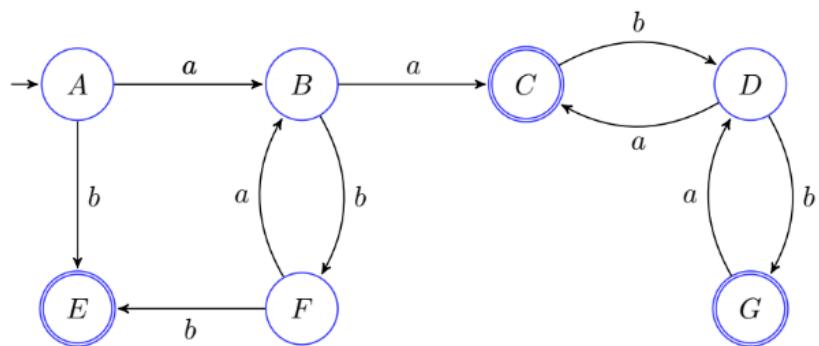
**Grade** 7.00 out of 10.00 (70%)

**Question 1**

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

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



(A) aababba

(B) bbaaaa

(C) aaaabb

(D) abaababab

a. A ✓

b. D

c. B

d. C

Câu trả lời của bạn đúng

The correct answer is: A

**Question 2**

Incorrect

Mark 0.00 out of 1.00

Xét ngôn ngữ  $L$  gồm các chuỗi  $w \in \{0, 1\}^+$  sao cho  $w$  có giá trị trong hệ thập phân chia hết cho 3.

Điều nào dưới đây là DÚNG?

- A. Các lựa chọn khác đều sai.
- B.  $L$  là một ngôn ngữ chính quy.
- C. Số trạng thái của một ô-tô-mát xác định nào chỉ nhận diện  $L$  đều phải chia hết cho 3.
- D. Tổng số bit 1 của một chuỗi bất kỳ trong  $L$  phải chia hết cho 3.

a. B

b. C

c. A X

d. D

Câu trả lời của bạn sai.

The correct answer is: B

**Question 3**

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

DFA trên  $\Sigma = \{0, 1, 2\}$  như hình bên dưới

chấp nhận ngôn ngữ nào sau đây

- A.  $L = \{w \in \Sigma^* \mid w$  chứa đúng hai ký tự 2 $\}.$
- B.  $L = \{w \in \Sigma^* \mid w$  chứa ít nhất ba ký tự 2 $\}.$
- C.  $L = \{w \in \Sigma^* \mid w$  chứa số chẵn các ký tự 2 $\}.$
- D.  $L = \{w \in \Sigma^* \mid w$  chứa các ký tự bất kỳ $\}.$

a. D

b. B

c. C

d. A ✓

Câu trả lời của bạn đúng

The correct answers are: A, B, C, D



**Question 4**

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Cho bảng chữ cái  $\Sigma = \{b, c\}$ , và đặt  $u = bc$ ,  $v = cb$  là chuỗi có độ dài là 2 thuộc  $\Sigma^*$ . Ngôn ngữ  $L(r)$  và  $L(s)$  lần lượt được xác định bởi các biểu thức chính quy  $r = u^* = (bc)^*$  và  $s = v^* = (cb)^*$ .

Ngôn ngữ  $L$  với tất cả chuỗi  $b$  và  $c$  xen kẽ nhau được xác định bởi biểu thức chính quy nào sau đây?

- (I)  $r + s$ ;    (II)  $r + s + c\ r + b\ s$ ;    (III)  $r + s + b\ r + c\ s$ ;    (IV)  $s + r$ .

A. IV

B. III

C. II

D. I

a. C ✓

b. A

c. D

d. B

Câu trả lời của bạn đúng

The correct answer is: C

**Question 5**

Incorrect

Mark 0.00 out of 1.00

Given the following predicates

$Q(x)$  :  $x$  is a politician,

$T(z)$  :  $z$  is a time

$P(y)$  :  $y$  is a person

$F(x, y, z)$  : person  $x$  fools person  $y$  at time  $z$ .

Represent the following sentences in predicate logic:

"Politicians can't fool all of the people all of the time."

- A.  $\forall x[Q(x) \rightarrow \forall y \forall z((P(y) \wedge T(z)) \rightarrow \neg F(x, y, z))]$   
 B.  $\forall x \exists y \exists z[Q(x) \rightarrow (P(y) \wedge T(z) \wedge F(x, y, z))]$ .  
 C.  $\forall x[Q(x) \rightarrow \exists y \exists z(P(y) \wedge T(z) \wedge \neg F(x, y, z))]$ .  
 D.  $\forall x[Q(x) \rightarrow \exists y \exists z((P(y) \wedge T(z)) \rightarrow \neg F(x, y, z))]$ .

a. D

b. C ✗

c. A

d. B

Câu trả lời của bạn sai.

The correct answer is: B



**Question 6**

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Cho chương trình  $\text{Prod} = \text{Product}(a, b)$  tính tích  $a \cdot (b - 1)$  của hai số tự nhiên  $a, b$  với  $b \geq 2$ . Với  $P$  là chương trình lõi (core program) của  $\text{Prod}$ , xét bộ ba Hoare sau:

$$\{\phi\} P \{\psi\}$$

trong đó tiền điều kiện  $\phi := (a \geq 1) \wedge (b \geq 2)$  và hậu điều kiện  $\psi$ . Dạng biến thiên/bộ đếm giảm (variant)  $K$  là một biểu thức có giá trị giảm hoặc giảm ngắt khi chương trình thực thi, và dạng bất biến (invariant form)  $E$  không thay đổi chân trị trong vòng lặp. Hai biểu thức  $K$  và  $E$  phụ thuộc vào  $a, b$  và cả những biến mới được khai báo trong chương trình. Các điều kiện và các biến thế được đặt trong dấu ngoặc  $\{\dots\}$ .

Giả sử  $E = \{ u = (b - v) \cdot a \}$  là một bất biến “phù hợp” của chương trình  $\text{Prod}$  với dạng đầy đủ như sau:

```

 $\{(a \geq 1) \wedge (b \geq 2)\}$ 
 $u = 0;$ 
 $v = b;$ 
 $\{u = 0 \wedge v = b\}$ 
 $E$ 
 $\text{while } (v \neq Lb)$ 
 $\{$ 
 $\quad \vdots P$ 
 $\}$ 
 $\{u = a \cdot (b - v)\}$ 

```

Trong các phương án sau về chương trình lõi  $P$  và cận dưới  $Lb$ :

- (I)  $P := [u = u + a; v = v - 1;]$  và  $Lb := 0$
- (II)  $P := [u = u + a; v = v - 2;]$  và  $Lb := 1$
- (III)  $P := [u = u + a; v = v - 1;]$  và  $Lb := 1$
- (IV)  $P := [u = u + a; v = v + 1;]$  và  $Lb := 1$ .

Phương án nào là đúng để có tính đắn toàn phần

$$\vdash_{\text{tot}} \{\phi\} \text{Prod} \{u = a \cdot (b - 1)\}?$$

- a. I
- b. III ✓
- c. II
- d. IV

Câu trả lời của bạn đúng

The correct answer is: III

**Question 7**

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Xét phát biểu sau: “Một nữ vận động viên đã giành được mọi giải thưởng về thể thao và anh trai cô cũng giành được một số giải thưởng về toán học.” Với phát biểu trên ta định nghĩa các vị từ:

- $Girl(a) = "a \text{ là nữ}"$ ,       $Boy(b) = "b \text{ là nam}"$ ,
- $SportPrize(x) = "x \text{ là một giải thưởng trong giải đấu thể thao}"$ ,
- $MathPrize(y) = "y \text{ là một giải thưởng trong cuộc thi toán}"$ ,
- $Sibling(a, b) = "a \text{ và } b \text{ là anh/chị em trong một gia đình}"$ ,
- $WinSport(w, s) = "w \text{ thắng giải thưởng thể thao } s"$ ,
- $WinMath(u, m) = "u \text{ thắng giải thưởng toán học } m"$ .

Lựa chọn nào sau đây thể hiện tốt nhất phát biểu trên?

- (I)  $\forall x [SportPrize(x) \rightarrow \exists y (Girl(y) \wedge WinSport(y, x))]$
- (II)  $\left[ (\exists f, Girl(f) \wedge \forall x, SportPrize(x)) \rightarrow WinSport(f, x) \right]$   
 $\wedge \left[ (\exists b, Sibling(f, b) \wedge Boy(b) \wedge \exists y, MathPrize(y)) \rightarrow WinMath(b, y) \right]$
- (III)  $\exists f \left[ (Girl(f) \wedge \forall x, SportPrize(x)) \rightarrow WinSport(f, x) \right]$   
 $\wedge \exists m \left[ (Sibling(f, m) \wedge Boy(m) \wedge \exists y, MathPrize(y)) \rightarrow WinMath(m, y) \right]$
- (IV)  $\exists f \left[ (Girl(f) \wedge \forall x, SportPrize(x)) \rightarrow WinSport(f, x) \right]$   
 $\wedge \exists m \left[ (Sibling(f, m) \wedge Boy(m) \wedge \exists y, MathPrize(y)) \rightarrow WinMath(m, y) \right]$

- a. II
- b. IV ✓
- c. III
- d. I

Câu trả lời của bạn đúng

The correct answers are: IV, I, II, III

**Question 8**

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Consider the program  $P$  on the side. Find the weakest precondition if we know that the postcondition is  $x \geq 9$ ?

```
if (x < 5)
    x = x*x;
else
    x = x+1;
{ x >= 9 }
```

- A.  $(x \geq -3 \wedge x < 5) \vee (x \geq 8)$ .  
 B.  $(x \leq -3) \vee (x \geq 3 \wedge x < 5) \vee (x \geq 8)$ .  
 C.  $(x \leq -3) \vee (x \geq 3 \wedge x < 5)$ .  
 D.  $(x < -3) \vee (x > 8)$ .

- a. A
- b. C
- c. B ✓
- d. D

Câu trả lời của bạn đúng

The correct answer is: B

**Question 9**

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Consider the logical formula  $\phi : (\exists y P(x, y) \wedge (\exists z P(z, x) \rightarrow \forall y P(x, y)))$  and the models  $\mathcal{M}_1$  and  $\mathcal{M}_2$  such that the universal set is the natural numbers set  $\mathbf{N}$  included 0,  $P^{\mathcal{M}_1} = \{(m, n) : n|m\}$  and  $P^{\mathcal{M}_2} = \mathbf{N}^2 \setminus P^{\mathcal{M}_1}$ . Which of following statement is true?

- A.  $\mathcal{M}_1 \models \phi, \mathcal{M}_2 \not\models \phi$ .    B.  $\mathcal{M}_1 \not\models \phi, \mathcal{M}_2 \not\models \phi$ .    C.  $\mathcal{M}_1 \not\models \phi, \mathcal{M}_2 \models \phi$ .    D.  $\mathcal{M}_1 \models \phi, \mathcal{M}_2 \models \phi$ .

- a. D ✓
- b. C
- c. B
- d. A

Câu trả lời của bạn đúng

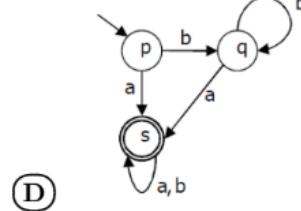
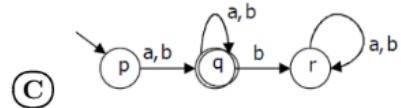
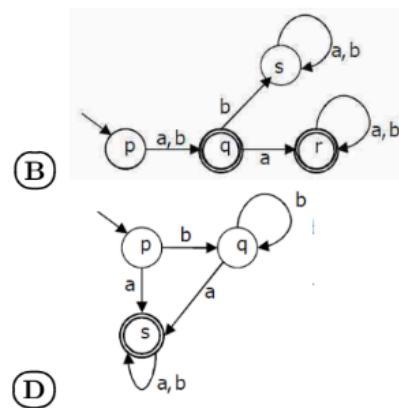
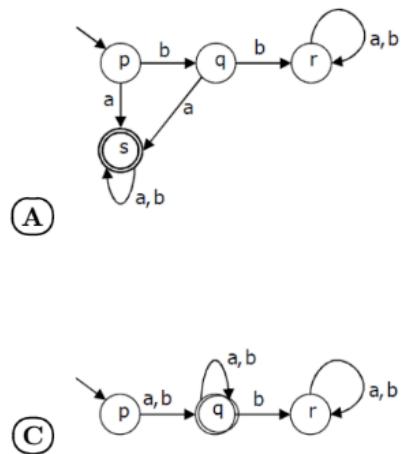
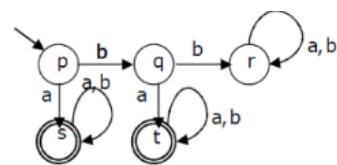
The correct answers are: B, A, C, D

Question 10

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Đối với DFA trên bảng chữ cái  $\{a, b\}$  cho bởi  
hình bên thì DFA nào sau đây là DFA tối thiểu  
thu gọn tương ứng với nó?



- a. D
- b. A ✓
- c. C
- d. B

Câu trả lời của bạn đúng

The correct answer is: A

## Question 11

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Gọi  $P$  và  $Q$  là hai vị từ có số đối số là một và  $S$  là vị từ có số đối số là không. Các công thức nào dưới đây là hằng đúng?

- |   |  |
|---|--|
| (I) $\forall x \forall y (P(x) \rightarrow P(y)) \wedge (P(y) \rightarrow P(x))$<br>(III) $(\forall x P(x) \rightarrow S) \rightarrow \exists x (P(x) \rightarrow S)$ | (II) $\exists y ((\forall x P(x)) \rightarrow P(y))$<br>(IV) $\forall x (P(x) \vee Q(x)) \rightarrow (\forall x P(x)) \vee (\exists x Q(x))$ |
|---|--|

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

- a. D
  - b. B
  - c. C
  - d. A

### Câu trả lời của bạn đúng

The correct answer is: A

## Question 12

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Cho  $L$  là ngôn ngữ gồm các từ đối xứng tạo ra bởi  $\Sigma = \{a, b\}$ , ngôn ngữ thể hiện bởi biểu thức nào dưới đây chứa các từ trong ngôn ngữ  $L$ ?

- A.  $(a^* + b^*)^*$       B.  $a^*b^*b^*a^*$       C.  $(baab)^*$       D. Các lựa chọn đều sai.

- a. B
  - b. C ✓
  - c. D
  - d. A

### Câu trả lời của bạn đúng

The correct answers are: D, B, C, A

**Question 13**

Incorrect

Mark 0.00 out of 1.00

The expression  $E$  to ensure Hoare triple

$$\{f = n!\} f := E; n := n + 1 \{f = n!\}$$

- A.  $n * f$       B.  $f * [(n + 1)!]$       C.  $(n + 1) * f$       D.  $(n + 1)!$

- a. B  
 b. C  
 c. A **X**  
 d. D

Câu trả lời của bạn sai.

The correct answer is: C

**Question 14**

Incorrect

Mark 0.00 out of 1.00

Phát biểu nào sau đây đúng?

- (I) Ngôn ngữ chứa tất cả chuỗi đối xứng có thể được viết thành một biểu thức chính quy.  
(II) Nếu  $L$  là ngôn ngữ chính quy thì ngôn ngữ đảo  $L^R = \{w^R | w \in L\}$  của nó cũng chính quy .  
(III)  $L = \{ww | w \in \{a, b\}^*\}$  chính quy.  
(IV) Nếu  $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$  là một DFA tối thiểu cho một ngôn ngữ chính quy  $L$  thì  $\widehat{M} = (Q, \Sigma, \delta, q_0, Q - F)$  là một DFA tối thiểu cho ngôn ngữ bù  $\overline{L}$ .
- A. I, II, III.      B. II, IV.      C. Only I.      D. II, III, IV.

- a. D **X**  
 b. B  
 c. A  
 d. C

Câu trả lời của bạn sai.

The correct answer is: B

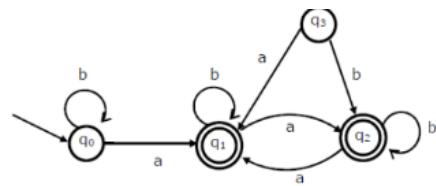


**Question 15**

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Automata hữu hạn trên bảng chữ cái  $\{a, b\}$   
 cho bởi hình bên chấp nhận ngôn ngữ với biểu  
 thức chính quy nào sau đây?



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

- a. D
- b. A ✓
- c. B
- d. C

Câu trả lời của bạn đúng

The correct answer is: A

**Question 16**

Incorrect

Mark 0.00 out of 1.00

Consider the program  $P$  on the side. Which of the following conclusions is false about the Hoare triple?: $\{\top\}P\{\psi\}$ ?

```

c=0;
while(y!=100){
    c=c+1;
    y=y-100;
}
  
```

- A.  $\{\top\}P\{\psi\}$  is satisfied under total correctness.
- B.  $\{\top\}P\{\psi\}$  is not satisfied under partial correctness.
- C.  $\{\top\}P\{\psi\}$  is satisfied under partial correctness.
- D. All statements are false.

- a. A
- b. C ✗
- c. D
- d. B

Câu trả lời của bạn sai.

The correct answers are: A, B, D

**Question 17**

Incorrect

Mark 0.00 out of 1.00

Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Với hai ngôn ngữ  $L_1, L_2$ , nếu  $L_1 \cup L_2$  chính quy thì cả hai  $L_1, L_2$  cũng đều chính quy.
- B. Với hai ngôn ngữ  $L_1, L_2$ , ta có  $L_1^* \circ L_2^* \subseteq (L_1 \cup L_2)^*$ .
- C. Nếu  $L_1, L_2$ , là hai ngôn ngữ hữu hạn thì  $|L_1 \circ L_2| = |L_1| \cdot |L_2|$ .
- D. Các đáp án khác đều sai

- a. C
- b. B
- c. A ✗
- d. D

Câu trả lời của bạn sai.

The correct answer is: B

**Question 18**

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

```
y=x;
while (y<1 || y>1) {
    if(y<1) {
        y=y-2;
    }else {
        y=y/2;
    }
}
```

Find the postcondition and answer the following question.  
What is the weakest precondition to prove total correctness?  
Knowing that  $m/n$  returns the integer part of the division  
 $m$  by  $n$ .

- A.  $x \neq 0$
- B.  $y \leq x$
- C.  $x \geq 1$
- D.  $\top$

- a. D
- b. A
- c. B
- d. C ✓

Câu trả lời của bạn đúng

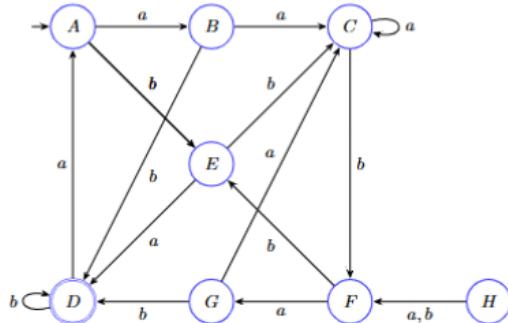
The correct answer is: C

**Question 19**

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Xét automat hữu hạn sau:



Số trạng thái của DFA tối thiểu tương đương với automat trên là?

- a. 6
- b. 4
- c. 7
- d. 5 ✓

Câu trả lời của bạn đúng

The correct answers are: 5, 4, 6, 7

**Question 20**

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Cho bảng chữ cái  $\Sigma = \{b, c\}$ , và đặt  $u = bc$ ,  $v = cb$  là chuỗi có độ dài là 2 thuộc  $\Sigma^*$ . Ngôn ngữ  $L(r)$  và  $L(s)$  lần lượt được xác định bởi các biểu thức chính quy  $r = u^* = (bc)^*$  và  $s = v^* = (cb)^*$ .

Ngôn ngữ  $L$  nào sau đây được tạo thành từ biểu thức chính quy trên  $u, v, r, s$  luôn bắt đầu bằng  $b$  và kết thúc bằng  $b$ ?

- (I)  $L(s)$ ;      (II)  $L(r) + L(s)$ ;      (III)  $L(u) \cdot L(r) \cdot L(v) \cdot L(s)$ ;      (IV)  $L(r) \cdot L(s)$ .

- A. (III)      B. (IV)      C. (II)      D. (I)

- a. B
- b. C
- c. A ✓
- d. D

Câu trả lời của bạn đúng

The correct answer is: A

