

# Đề thi Mô hình hóa toán học (CO2011)\_24/12/2021\_09g00 (DH\_HK211)

Trang chủ / Khoa học / Học Kỳ I năm học 2021-2022 (Semester 1 - Academic year 2021-2022) / Đại Học Chính Quy (Bachelor program (Full-time study))  
/ Khoa Khoa học và Kỹ thuật Máy tính (Faculty of Computer Science and Engineering) / Khoa Học Máy Tính / CO2011\_24/12/2021\_09g00\_DH\_HK211

## Ghi chú

- Đề thi có 40 CH trắc nghiệm cho hai phần: 20 CH về logic và kiểm thử chương trình, và 20 CH về Petri Net. Điểm số của mỗi CH là 1.0đ.
- Đề thi có nhiều câu liên quan với nhau, SV cần xem qua một lượt tất cả các CH và ghi chú các câu có liên quan, có cùng dữ kiện trước khi bắt đầu giải.
- Nếu SV chọn sai sẽ bị trừ điểm, để tránh bị trừ điểm trong trường hợp không chắc câu trả lời, SV nên chọn phương án "**Sinh viên không biết câu trả lời.**" Điểm số sẽ được scaled lại sau khi GV chấm bài.
- Thời gian làm bài 80', SV được sử dụng tài liệu, kể cả Internet, nhưng không được phép trao đổi bài hay nhận bất cứ sự hỗ trợ nào.
- SV không đeo tai nghe khi làm bài và không được đặt background trên Google Meet. SV phải ghi lại toàn bộ màn hình máy tính khi làm bài và upload video lên tại link này: <https://forms.gle/2bmURCG8NKKJSxwM8>
- Link Google Meet phòng thi Master (gặp cán bộ trực đề, thắc mắc, cần hỗ trợ): [meet.google.com/auw-ssmt-ihs](https://meet.google.com/auw-ssmt-ihs)
- E-mail của GV trực đề: [nakhuong@hcmut.edu.vn](mailto:nakhuong@hcmut.edu.vn)/[ntthinh@hcmut.edu.vn](mailto:ntthinh@hcmut.edu.vn)
- Di động (có Kim Cương): 0985420181

Thời gian còn lại 1:19:53

### Câu hỏi 1

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Công thức nào sau đây không phải là một định lý (theorem) trong logic vị từ?

Chọn một:

- ☐ A.  $(\forall x (P(x) \rightarrow R(x)) \wedge \forall x (Q(x) \rightarrow R(x))) \rightarrow \exists x (P(x) \wedge Q(x))$
- ☐ B.  $(\forall x \exists y (P(x) \rightarrow Q(y))) \rightarrow (\exists y \forall x (P(x) \rightarrow Q(y)))$ .
- ☐ C. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ D.  $\exists y ((\forall x P(x)) \rightarrow P(y))$ .
- ☐ E.  $(\exists x (P(x) \wedge Q(x))) \wedge (\forall y (P(y) \rightarrow R(y))) \rightarrow \exists x (R(x) \wedge Q(x))$

## Câu hỏi 2

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Xét chương trình sau.

```

if B1 then
    x:=y;
    y:=x
else
    if B2 then
        x:= 2*x+y;
        y:= -x+y-1

```

Tìm các công thức yếu nhất B<sub>1</sub> và B<sub>2</sub> sao cho  $\models_{\text{par}} \{x + 2y = z\} P \{x + 2y < z\}$  thỏa được?

Chọn một:

- ☐ A. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ B. B<sub>1</sub> = (x < y), B<sub>2</sub> = (y-2 < x).
- ☐ C. B<sub>1</sub> = (x < y-2), B<sub>2</sub> = (y < x).
- ☐ D. B<sub>1</sub> = (x > y-2), B<sub>2</sub> = (y > x).
- ☐ E. B<sub>1</sub> = (x > y), B<sub>2</sub> = (y-2 > x).

## Câu hỏi 3

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Xét chương trình P sau đây.

```

t:=a;
u:=1;
v:=1;
while t > 1 do
    t:=t-1;
    u:=u+2;
    v:=u+v

```

With tiền điều kiện {a>0}, thì hậu điều kiện của P tương ứng là

Chọn một:

- ☐ A. v = (a+1-t)<sup>2</sup>.
- ☐ B. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ C. v = (a+1)<sup>2</sup>.
- ☐ D. v = a<sup>2</sup>.
- ☐ E. v = (a-1)<sup>2</sup>.

## Câu hỏi 4

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

(L.O.2.2) Trong một mạng Petri  $(N, M_0)$  với ít nhất một "place" tồn tại [gọi là "departure node", nơi các "tokens" cuối cùng sẽ đến và rời khỏi mạng], khái niệm "terminal marking" tương đương với

Chọn một:

- ☐ A. một "marking" với điều kiện nào đó.
- ☐ B. một "marking" đạt được (reachable).
- ☐ C. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ D. một "marking"  $M$  có các phần tử là 0, ngoại trừ phần tử ở vị trí "place" tồn tại trong mạng.
- ☐ E. một "marking"  $M$  có các phần tử là 0, ngoại trừ phần tử ở vị trí "place" tồn tại trong mạng.

## Câu hỏi 5

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Xét chương trình P sau đây

```
u := 2 * u;
```

```
x := -u;
```

```
y := v + 1;
```

```
z := min(x, y)
```

cùng với một hậu điều kiện  $\psi := (z < 0)$ . Khi đó tiền điều kiện yếu nhất  $wp(P, \psi)$  tương ứng là

Chọn một:

- ☐ A.  $(u > 0)$ .
- ☐ B.  $((u > 0) \vee (v < -1))$ .
- ☐ C.  $((u > 2) \vee (v < 0))$ .
- ☐ D.  $(v < -1)$ .
- ☐ E. Sinh viên không biết câu trả lời.

## Câu hỏi 9

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Xét chương trình P sau đây.

 $t := a;$  $u := 1;$  $v := 1;$ **while**  $t > 1$  **do** $t := t - 1;$  $u := u + 2;$  $v := u + v$ Với tiền điều kiện  $\{a > 0\}$ , và hậu điều kiện  $\psi$  tương ứng, trong việc chứng minh $\vdash_{\text{tot}} \{a \geq 0\} P(\psi),$ 

ta nên sử dụng biểu thức không âm và giảm ngặt khi vòng lặp WHILE thực thi nào sau đây để chứng minh tính dừng của chương trình P?

Chọn một:

- ☐ A. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ B.  $(t+1-a)^2$ .
- ☐ C.  $t > 1$ .
- ☐ D.  $t$ .
- ☐ E.  $(t+1-a)$ .

## Câu hỏi 13

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Công thức nào sau đây không là tautology?

Chọn một:

- ☐ A.  $\forall x(P(x) \rightarrow A) \leftrightarrow (\exists x P(x) \rightarrow A)$ , trong đó  $x$  không là biến tự do trong  $A$ .
- ☐ B.  $(\forall x(P(x) \rightarrow \exists y Q(x,y))) \rightarrow (\exists x P(x) \rightarrow \exists y Q(x,y))$ .
- ☐ C. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ D.  $(\exists x Q(x) \wedge (\forall x(P(x) \rightarrow \neg Q(x)))) \rightarrow \exists x \neg P(x)$ .
- ☐ E.  $(\forall x(P(x) \leftrightarrow Q(x))) \leftrightarrow (\forall x P(x) \leftrightarrow \forall x Q(x))$ .

Thời gian còn lại 1:08:28

Câu hỏi 14

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Xét chương trình P sau đây.

```
x := (n+1) / 2 ;
```

```
while n < x2 do
```

```
  x := x-1
```

Với tiền điều kiện  $\{n \geq 0\}$ , và hậu điều kiện  $\psi$  tương ứng với nó, trong chứng minh

$\models_{\text{par}} \{n \geq 0\} P \{ \psi \}$ ,

ta nên dùng dạng bất biến (invariant form) nào?

Chọn một:

- ☐ A.  $((n > 0) \rightarrow ((x+1)^2 \geq n)) \wedge ((n = 0) \rightarrow (x = 0))$ .
- ☐ B.  $((n > 0) \rightarrow ((x+1)^2 \leq n)) \wedge ((n = 0) \rightarrow (x = 0))$ .
- ☐ C. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ D.  $((n > 0) \rightarrow ((x-1)^2 \leq n)) \wedge ((n = 0) \rightarrow (x = 0))$ .
- ☐ E.  $((n > 0) \rightarrow ((x-1)^2 \geq n)) \wedge ((n = 0) \rightarrow (x = 0))$ .

Thời gian còn lại 1:05:13

Câu hỏi 15

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Xét công thức  $\varphi = \forall x \exists y \exists z (P(x, y) \wedge P(z, y) \wedge (P(x, z) \rightarrow P(z, x)))$ . Khi đó mô hình nào sau đây không thể thỏa được  $\varphi$ ?

Chọn một:

- ☐ A. Mô hình M trên tập các số tự nhiên với  $P^M = \{(m, n) \mid m < n\}$ .
- ☐ B. Mô hình M''' trên tập các số tự nhiên với  $P^{M'''} = \{(m, n) \mid m > n\}$ .
- ☐ C. Mô hình M' trên tập các số tự nhiên với  $P^{M'} = \{(m, 2m) \mid m \text{ là một số tự nhiên}\}$ .
- ☐ D. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ E. Mô hình M'' trên tập các số tự nhiên với  $P^{M''} = \{(m, n) \mid m < n + 1\}$ .

Thời gian còn lại 1:04:52

Câu hỏi 17

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

(L.O.2.2) Cho một mạng Petri đã "marked" và không tồn tại "deadlock"  $(N, M_0) = (P, T, F, M_0)$ . Điều nào sau đây sai?

Chọn một:

- ☐ A. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ B. Tại mỗi "marking" đạt được (reachable) từ  $(N, M_0)$  ít nhất một "transition" được kích hoạt.
- ☐ C.  $\forall M \in [N, M_0], \exists M_1 \in [N, M] : (N, M) \xrightarrow{t} (N, M_1)$ .
- ☐ D.  $\forall M \in [N, M_0], \exists t \in T : (N, M) \xrightarrow{t}$ .
- ☐ E. Với mỗi "marking" đạt được (reachable)  $M \in [N, M_0]$ , có một dãy  $\sigma$  các "transitions" sao cho  $M_0 \rightarrow \sigma M$ .

Thời gian còn lại 1:03:24

Câu hỏi 19

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Bộ ba Hoare nào sau đây là hợp lệ đối với quan hệ tính đúng đắn một phần  $\models_{\text{par}}$ ?

Chọn một:

- ☐ A.  $\{x=b \wedge y=a \wedge z=0\} \ x:=y; \ y:=z; \ z:=x \ \{x=b \wedge y=0 \wedge z=a\}.$
- ☐ B.  $\{x=a \wedge y=b\} \ x:=y; \ y:=x \ \{x=b \wedge y=a\}.$
- ☐ C. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ D.  $\{\text{Tautology}\} \ x:=2 \ \{\text{Tautology}\}.$
- ☐ E.  $\{z=2021\} \ x:=y \ \{x=y\}.$

Thời gian còn lại 0:11:26

Câu hỏi 18

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

10. (L.O.1) Bộ ba Hoare nào sau đây không hợp lệ theo tính đúng đắn riêng phần  $\models_{\text{par}}$ ?

Chọn một:

- ☐ A. **false**  
 $i:=0;$   
 $r:=1;$   
**while**  $(k \geq i)$  **do**  
 $r:=r*n;$   
 $i:=i+1;$   
 $\{r=n^k\}$
- ☐ B.  $\{(z*2)*2=8\} \ x:=z*2; \ z:=x*2 \ \{z=8\}$
- ☐ C.  $\{k \geq 0\}$   
 $i:=0;$   
 $r:=1;$   
**while**  $(k \geq i)$  **do**  
 $r:=r*n;$   
 $i:=i+1;$   
 $\{r=n^i\}$
- ☐ D.  $\{k > 0\}$   
 $i:=0;$   
 $r:=1;$   
**while**  $(k \geq i)$  **do**  
 $r:=r*n;$   
 $i:=i+1;$   
 $\{r=n^k\}$
- ☐ E. Sinh viên không biết câu trả lời.



## Câu hỏi 22

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Xét chương trình P sau đây.

 $t := a;$  $u := 1;$  $v := 1;$ **while**  $t > 1$  **do** $t := t - 1;$  $u := u + 2;$  $v := u + v$ Với tiên điều kiện  $\{a > 0\}$ , và hậu điều kiện  $\psi$  tương ứng, để chứng minh $\models_{\text{par}} \{a > 0\} \mathbf{P} \{ \psi \},$ 

ta nên dùng dạng bất biến (invariant form) nào?

Chọn một:

- ☐ A. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ B.  $((t > 1) \wedge (y = (2a - t) + 1) \wedge (v = (a + 1 - t)^2))$ .
- ☐ C.  $((t > 1) \wedge (u = (2a + t) - 1) \wedge (v = (a + 1 - t)^2))$ .
- ☐ D.  $(t > 1)$ .
- ☐ E.  $((t > 1) \wedge (y = (2a - t) + 1) \wedge (v = a^2))$ .

## Câu hỏi 25

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Xét chương trình P sau đây.

 $x := ((n + 1) / 2);$ **while**  $n < x^2$  **do** $x := x - 1$ Với tiên điều kiện  $\{n \geq 0\}$  thì hậu điều kiện tương ứng của P là gì?

Chọn một:

- ☐ A.  $x = \lfloor \sqrt{n} \rfloor + 1$  (với  $\lfloor \cdot \rfloor$  kí hiệu cho hàm phần nguyên).
- ☐ B.  $x = \lceil \sqrt{n} \rceil$  (với  $\lceil \cdot \rceil$  kí hiệu cho hàm trần).
- ☐ C.  $x = \lceil \sqrt{n} \rceil - 1$  (với  $\lceil \cdot \rceil$  kí hiệu cho hàm trần).
- ☐ D.  $x = \lfloor \sqrt{n} \rfloor$  (với  $\lfloor \cdot \rfloor$  kí hiệu cho hàm phần nguyên).
- ☐ E. Sinh viên không biết câu trả lời.

Thời gian còn lại 0:31:44

Câu hỏi 26

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Công thức nào sau đây là một định lý (theorem) trong logic vị từ?

Chọn một:

- ☐ A.  $\forall x \forall y ((P(x) \rightarrow P(y)) \wedge (P(y) \rightarrow P(x)))$ .
- ☐ B.  $(\forall x ((P(x) \rightarrow Q(x)) \wedge (Q(x) \rightarrow P(x)))) \rightarrow ((\forall x P(x)) \rightarrow (\forall x Q(x)))$ .
- ☐ C.  $((\forall x P(x)) \rightarrow A) \rightarrow (\forall x (P(x) \rightarrow A))$ , với A có số ngôi (arity) 0.
- ☐ D. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ E.  $((\forall x P(x)) \rightarrow (\forall x Q(x))) \rightarrow (\forall x ((P(x) \rightarrow Q(x)) \wedge (Q(x) \rightarrow P(x))))$ .

Thời gian còn lại 0:31:34

Câu hỏi 27

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Xét chương trình P sau đây.

```
x := ( (n+1) / 2 ) ;
```

```
while n < x2 do
```

```
    x := x - 1
```

Với tiền điều kiện  $\{n \geq 0\}$ , và hậu điều kiện  $\psi$  tương ứng, trong việc chứng minh

$\models_{\text{tot}} \{n \geq 0\} \mathbf{P} \{ \psi \}$ ,

ta nên sử dụng biểu thức không âm và giảm ngặt khi vòng lặp WHILE thực thi nào sau đây để chứng minh tính dừng của chương trình P?

Chọn một:

- ☐ A.  $(x^2)$ .
- ☐ B.  $((x^2 - 1) - n)$ .
- ☐ C.  $((x-1)^2 - n)$ .
- ☐ D.  $(x^2 - n)$ .
- ☐ E. Sinh viên không biết câu trả lời.



Thời gian còn lại 0:29:39

Câu hỏi **28**

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Xét chương trình P sau đây:

**if** ( $x > y$ ) **then**

$z := x;$

$x := y;$

$y := z$

cùng với một hậu điều kiện  $\psi := (x < y)$ . Khi đó tiền điều kiện yếu nhất  $wp(P, \psi)$  tương ứng là

Chọn một:

- ☐ A. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ B.  $(x < y)$ .
- ☐ C.  $(\text{NOT}(x=y))$ .
- ☐ D. (Tautology).
- ☐ E.  $(x > y)$ .

Thời gian còn lại 0:28:16

Câu hỏi **29**

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

(L.O.2.2) Trong một mạng Petri  $(N, M_0) = (P, T, F, M_0)$ , các trường hợp nào sau đây không là những thể hiện cụ thể của "tokens"?

Chọn một:

- ☐ A. Một đối tượng vật lý, đèn giao thông hoặc một báo cáo kinh doanh hàng năm của một nhà máy.
- ☐ B. Một chiếc xe tải đang chạy trên đường cao tốc hoặc sự trục trặc của một máy tính [máy không thể "reboot"].
- ☐ C. Một loại thuốc trị bệnh cúm, phụ tùng xe hơi hoặc một tập hợp các đối tượng.
- ☐ D. Một lời chúc năm mới, linh kiện điện tử máy tính, một đối tượng thông tin hoặc một sinh viên.
- ☐ E. Sinh viên không biết câu trả lời.

Thời gian còn lại 0:26:44

Câu hỏi **30**

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

(L.O.2.2) Trong một mạng Petri  $(N, M_0)$ , thuật ngữ "terminal marking" là

Chọn một:

- ☐ A. một "marking" với các phần tử 0.
- ☐ B. một "marking" đạt được (reachable) từ  $M_0$ .
- ☐ C. một "marking" không kích hoạt được "transition" nào.
- ☐ D. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ E. một "marking" đạt được (reachable)  $M_0$  sau một số hữu hạn các "firing" "transitions".

Thời gian còn lại 0:26:29

Câu hỏi **33**

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Trong việc chứng minh  $\models_{\text{par}} \{x \leq m\} \text{ while } x < m \text{ do } x = x + 1 \{x \geq m\}$ , ta nên dùng dạng bất biến (invariant form) nào sau đây?

Chọn một:

- ☐ A.  $x < m$ .
- ☐ B. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ C.  $x \leq m$ .
- ☐ D.  $x > m$ .
- ☐ E.  $x \geq m$ .

Thời gian còn lại 0:24:59

Câu hỏi **34**

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Xét  $\varphi$  là một công thức logic mệnh đề tùy ý với hai phát biểu sau về  $\varphi$ .

I. hoặc là  $\varphi$  thỏa được, hoặc là  $\neg\varphi$  thỏa được.

II. hoặc  $\varphi$  là một tautology, hoặc  $\neg\varphi$  là một tautology.

Khi đó:

Chọn một:

- ☐ A. I sai và II đúng.
- ☐ B. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ C. Cả I và II đều đúng.
- ☐ D. I đúng và II sai.
- ☐ E. Cả I và II đều sai.

## Câu hỏi 35

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Bộ ba Hoare nào sau đây không hợp lệ theo tính đúng đẳng riêng phần  $\models_{\text{par}}$ ?

Chọn một:

- ☒ A. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ B.  $\{x > 0\} x := z + 1 \{z + 1 > 0\}$

- ☐ C.  $\{k > 0\}$   
 $i := 0;$

```

r := 1;
while (k ≥ i) do
  r := r * n;
  i := i + 1;
{r = nk}

```

- ☐ D.  $\{k \geq 0\}$   
 $i := 0;$   
 $r := 1;$   
**while** (k ≥ i) **do**  
 $r := r * n;$   
 $i := i + 1;$   
 $\{r = n^i\}$

- ☐ E.  $\{k \geq 0\}$   
 $i := 0;$   
 $r := 1;$   
**while** (k ≥ i) **do**  
 $r := r * n;$   
 $i := i + 1;$   
 $\{r = n^k\}$

## Câu hỏi 38

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

(L.O.1.2) Biểu thức x để đảm bảo

 $\models_{\text{par}} \{f = n!\} f := x; n := n + 1 \{f = n!\}$ 

là

Chọn một:

- ☐ A.  $(n+1)*f$ .
- ☐ B.  $(n+1)!$ .
- ☐ C.  $n*f$ .
- ☐ D. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ E.  $f*((n-1)!)$ .

Câu hỏi 39

Chưa được trả  
lờiChấm điểm của  
1,00

🚩 Cờ câu hỏi

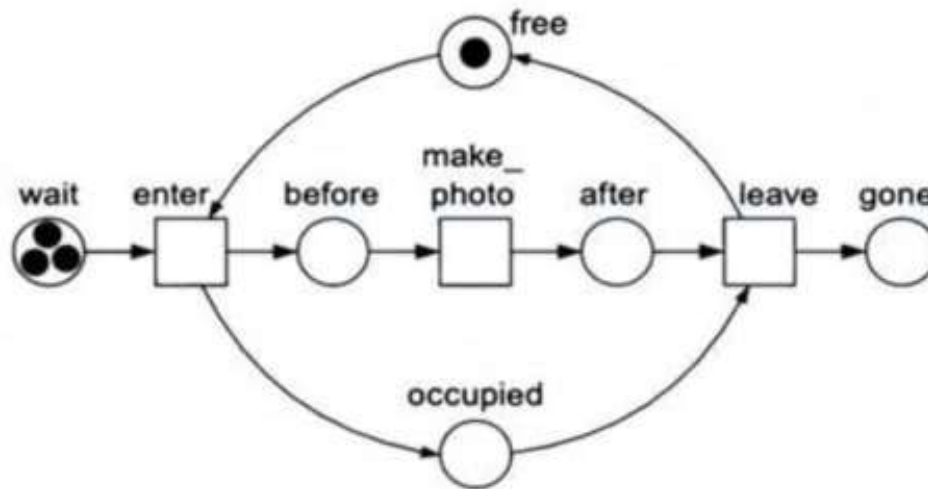
(L.O.1.2) Xét chương trình P sau đây

**if**  $u > 2$  **then**  $v := 1$  **else**  $v := -1$ cùng với một hậu điều kiện  $\psi := (v > 0)$ . Khi đó tiền điều kiện yếu nhất  $wp(P, \psi)$  tương ứng là

Chọn một:

- ☐ A.  $(u > 2)$ .
- ☐ B.  $((u > 2) \rightarrow \text{True})$ .
- ☐ C.  $((u > 2) \rightarrow \text{True}) \vee ((u \leq 2) \rightarrow \text{False})$ .
- ☐ D.  $((u \leq 2) \rightarrow \text{False})$ .
- ☐ E. Sinh viên không biết câu trả lời.

(L.O.2.2) Ta xét mạng Petri  $N = (P, T, F)$  mô hình hóa tiến trình chụp ảnh X-Quang tại một phòng khám như hình vẽ dưới đây:



Hình 1: Mạng Petri đơn giản

Thời gian còn lại 1:12:59

Câu hỏi 6

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

Điều nào dưới đây đúng?

Chọn một:

- ☐ A. Một đáp án khác.
- ☐ B.  $P \times T \neq T \times P$  and  $|P \times T| = |T \times P|$
- ☐ C. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ D.  $P \times T \subset T \times P$  and  $|P \times T| = |T \times P|$
- ☐ E.  $P \times T = T \times P$  and  $|P \times T| = |T \times P|$

Thời gian còn lại 1:12:04

Câu hỏi 8

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

Bắt đầu từ "marking"  $M = [2, 0, 0, 1, 1, 0]$ , giả sử thu được từ một "firing sequence" nào đó. Khi đó "output"  $\beta$  thu được trong  $(N, M) [t_1) \beta$  với  $t_1$  là "transition" "enter":

Chọn một:

- ☐ A.  $\beta = (N, [\text{wait}, \text{gone}, \text{occupied}])$ .
- ☐ B.  $\beta = (N, [\text{wait}^2, \text{gone}, \text{free}])$ .
- ☐ C.  $\beta = (N, [\text{before}, \text{gone}, \text{free}])$ .
- ☐ D. Một đáp án khác.
- ☐ E. Sinh viên không biết câu trả lời.

Thời gian còn lại 1:02:26

Câu hỏi 21

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

Nếu thực hiện "firing sequence"  $\sigma = [t_1, t_1, t_2, t_3, t_2, t_3]$  thì "marking"  $M$  thu được là

Chọn một:

- ☐ A.  $M = [1, 0, 0, 2, 0, 1]$ .
- ☐ B.  $M = [1, 0, 1, 1, 1, 0]$ .
- ☐ C.  $M = [1, 1, 0, 1, 0, 1]$ .
- ☐ D. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ E.  $M = [1, 0, 0, 2, 1, 0]$ .

Thời gian còn lại 0:45:15

Câu hỏi 23

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

Ta có thể viết tập  $T = \{t_1, t_2, t_3\} = \{\text{"enter", ... , ...}\}$  các "transitions" và tập  $P = \{p_1 = \text{"wait", } p_2, \dots, p_5 = \text{"free", } p_6 = \text{"occupied"}\}$  các "places" bằng các cách gọi  $t$  và  $p$  tương ứng với chỉ số từ trái qua phải theo Hình 1. Không cho phép "concurrency", ta bắt đầu "fire"  $t_1 = \text{"enter two times"}$ , sau đó "fire"  $t_2$  một lần và cuối cùng "fire"  $t_3$  một lần. "Marking"  $M$  thu được của mạng trên là

Chọn một:

- ☐ A.  $M = [1, 1, 0, 1, 0, 1]$
- ☐ B.  $M = [2, 1, 0, 0, 0, 1]$
- ☐ C.  $M = [1, 1, 0, 1, 1, 0]$
- ☐ D. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ E.  $M = [1, 2, 1, 0, 0, 1]$

Thời gian còn lại 0:04:25

Câu hỏi 37

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

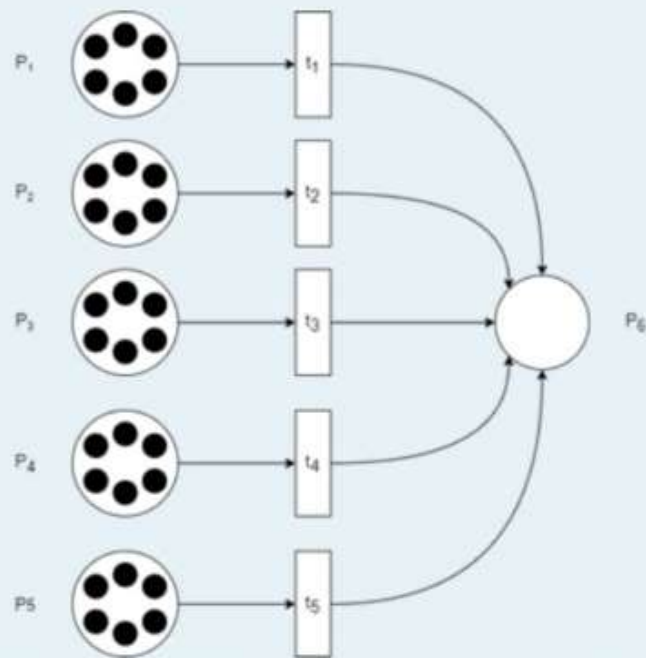
🚩 Cờ câu hỏi

Trong một đồ thị có hướng, một "flow relation"  $f = (u, v) \in F$  được gọi là "có nghĩa" nếu tồn tại một cung từ đỉnh  $u$  vào đỉnh  $v$ . Gọi  $a$  là số "flow relations" và  $b$  là số "flow relations" có nghĩa có trong mạng Petri  $N = (P, T, F)$ . Khi đó, tập  $T$  gồm "transitions" và cặp số  $(a, b)$  là

Chọn một:

- ☐ A.  $T = \{\text{wait, enter, leave}\}; (a, b) = (36, 10)$
- ☐ B. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ C.  $T = \{\text{enter, make photo, leave}\}; (a, b) = (36, 10)$
- ☐ D.  $T = \{\text{enter, make photo, leave}\}; (a, b) = (6, 10)$
- ☐ E.  $T = \{\text{enter, make photo, leave}\}; (a, b) = (36, 3)$





Câu hỏi 24

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

Thời gian còn lại 0:39:54

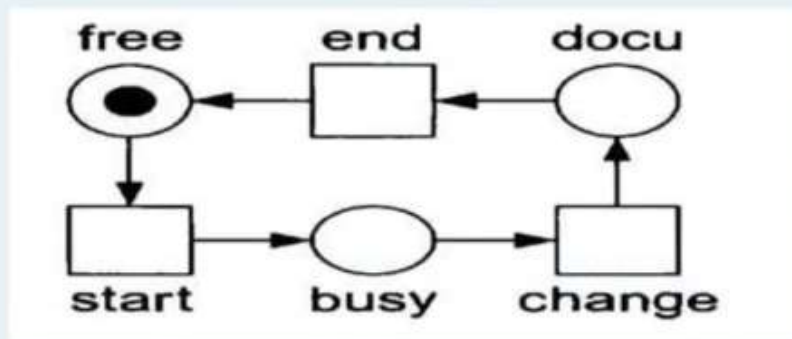
Nếu **không cho phép “concurrency”** trong mạng Petri trên thì cặp số gồm số lượng các “states” và số lượng các “transitions” mà “transition system” tương ứng có là

Chọn một:

- ☐ A. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ B. (15625, 75000)
- ☐ C. (16807, 75000)
- ☐ D. (16807, 72030)
- ☐ E. (15628, 72030)

(L.O.3.2) Câu hỏi này đề cập đến hoạt động của hai loại "agents":

Loại A (chuyên gia giống bác sĩ/nhân viên dịch vụ) và loại B (bệnh nhân/ công dân/ khách hàng) và sự tương tác giữa họ.

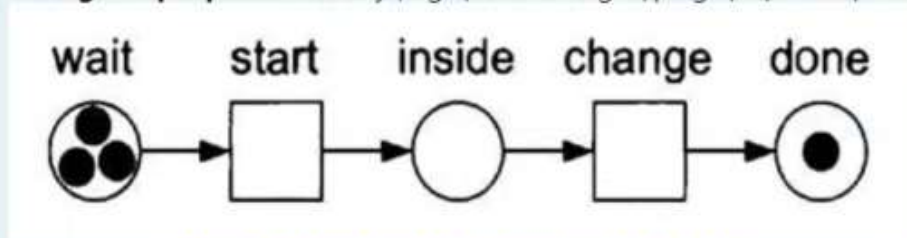


### Mạng Petri mô hình động lực của một chuyên gia y tế

Hình 2: Mạng Petri  $N_A$  của "agent" loại A (chuyên gia như bác sĩ)  
Hoạt động và động lực của "agent" loại A (của một bác sĩ lấy ví dụ) được mô tả bằng mạng Petri  $N_A$  cho bởi Hình 2. Theo mạng Petri Hình 2, bác sĩ đang ở trạng thái "free".  
Hoạt động và động lực của "agent" loại B (lấy ví dụ là các bệnh nhân) được mô tả bằng mạng Petri  $N_B$  cho bởi Hình 3. Trong mạng Petri Hình 3, ba bệnh nhân đang ở trạng thái "chờ" và một bệnh nhân đang ở trạng thái "done".

Ký hiệu  $N_A = (P_A, T_A, F_A)$  và  $N_B = (P_B, T_B, F_B)$  trong đó  $P_A$  và  $P_B$  lần lượt là tập các "places" của  $N_A$ ,  $N_B$ ; và  $T_A$ ,  $T_B$  là tập các "transitions" ...

Ở đây, ta **không cho phép** "concurrency", ngoại trừ trường hợp ngoại lệ sẽ được nêu rõ.



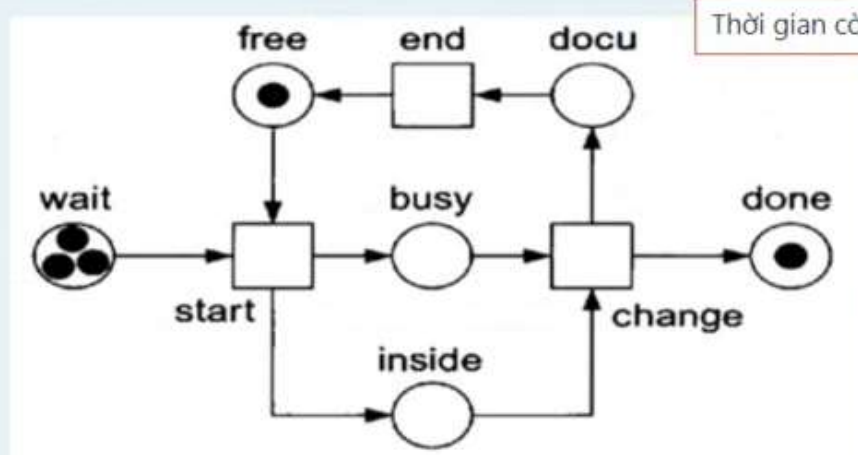
### Mạng Petri mô hình động lực của bệnh nhân

Hình 3: Mạng Petri  $N_B$  của "agent" loại B (bệnh nhân)

Câu hỏi này ta sẽ xét "superimposition" của hai loại "agents" A và B cho bởi Hình 2 và Hình 3.

**Mạng Petri "superimposed"  $N = N_A \oplus N_B$  được cho bởi Hình 4.**

Trong mạng  $N = N_A \oplus N_B$ , gọi  $M_0$  là "marking" khởi đầu, cho tập "transitions"  $T = [t_1, t_2, t_3] = ["start", "change", ...]$  và tập places  $P = [p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6] = ["wait", "busy", "inside", "docu", "free", ...]$ .



Thời gian còn lại 1:12:10

### Mạng Petri mô hình động lực chuyên gia y tế và bệnh nhân

Hình 4: Mạng Petri "superimposed"  $N$  mô hình động lực "kết hợp" của chuyên gia y tế và bệnh nhân.

## Câu hỏi 7

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

"Marking" nào sau đây của  $N$  không đạt được (reachable) từ  $M_0$ ?

-

Chọn một:

- ☐ A.  $M = [1, 1, 1, 0, 0, 2]$
- ☐ B.  $M = [2, 0, 0, 0, 1, 2]$
- ☐ C. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ D.  $M = [2, 0, 0, 1, 0, 3]$
- ☐ E.  $M = [1, 0, 1, 1, 0, 2]$

## Câu hỏi 10

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

**Áp lực dịch bệnh SARS-COV2 lên nguồn lực y tế đòi hỏi mở rộng mạng Petri  $N$ .**

Chính xác hơn, dưới tác động của đại dịch, việc nâng cấp thiết bị y tế và việc giảm tối thiểu được số lượng bệnh nhân là cấp thiết. Bệnh viện cải thiện phòng chờ để có thể chứa tối đa  $x = 5$  bệnh nhân ở "place" "wait", cải thiện phòng hoàn tất khám chẩn đoán để có thể có chứa tối đa  $d = 3$  bệnh nhân tại "place" "done". Các bệnh nhân tại đây đồng thời sẽ nhận thuốc và rời khỏi mạng Petri ngay lập tức sau khi hoàn thành việc thăm khám. Ta gọi kiểu dịch vụ khám này là "**partial  $d$ -concurrent service**" tại "exit node" "done". [Kiểu dịch vụ này cũng được gọi là "*bulk disposing service of size  $d$* " tại "exit node" "done"].

Ta cập nhật mạng  $N$  với các tham số mới. Giả sử hiện tại có 5 bệnh nhân tại "place" "wait" và 2 bệnh nhân ở "place" "done". Xét luật "**Modulo 3**" tại "place" "done": số "tokens" tại đây tính bởi công thức  $m(\text{done}) := m(\text{done}) \bmod 3$ .

Bắt đầu từ  $M_0$ , gọi  $K$  là số lần thực hiện "firing sequence"

$\tau = (t_1, t_2, t_3)$  [gọi là "cyclic firing transitions"] mà ta thu được "terminal marking"  $M_\tau$  của mạng Petri  $N$ .

Áp dụng "**Modulo 3**" tại "place" "done",  $K$  và  $M_\tau$  là

Chọn một:

- ☐ A.  $K = 5$  và  $M_\tau = [0, 0, 0, 0, 1, 2]$ .
- ☐ B.  $K = 5$  và  $M_\tau = [0, 0, 0, 0, 1, 1]$ .
- ☐ C. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ D.  $K = 4$  và  $M_\tau = [1, 1, 1, 0, 0, 0]$ .
- ☐ E.  $K = 5$  và  $M_\tau = [0, 0, 0, 0, 1, 7]$ .

## Câu hỏi 11

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

**Áp lực dịch bệnh SARS-COVID2 lên nguồn lực y tế đòi hỏi mở rộng mạng Petri  $N$ .**

Chính xác hơn, dưới tác động của đại dịch, việc nâng cấp thiết bị y tế và việc giảm tối thiểu được số lượng bệnh nhân là cấp thiết. Bệnh viện cải thiện phòng chờ để có thể chứa tối đa  $x = 5$  bệnh nhân ở "place" "wait", cải thiện phòng hoàn tất khám chẩn đoán để có thể có chứa tối đa  $d = 3$  bệnh nhân tại "place" "done". Các bệnh nhân tại đây đồng thời sẽ nhận thuốc và rời khỏi mạng Petri ngay lập tức sau khi hoàn thành việc thăm khám. Ta gọi kiểu dịch vụ khám này là "**partial  $d$ -concurrent service**" tại "exit node" "done". [Kiểu dịch vụ này cũng được gọi là "*bulk disposing service of size  $d$* " tại "exit node" "done"].

Ta cập nhật mạng  $N$  với các tham số mới. Giả sử hiện tại có 5 bệnh nhân tại "place" "wait" và 2 bệnh nhân ở "place" "done".

Ta gọi "firing sequence"  $\sigma = (t_1, t_2, t_3, t_1, t_2, t_3)$  và ký hiệu  $M_\sigma$  là "marking" đạt được (reachable) từ  $M_0$  thông qua  $\sigma$ . Nếu sử dụng luật "**Modulo 3**" tại "place" "done": số "tokens" tại đây tính bởi công thức  $m(\text{done}) := m(\text{done}) \bmod 3$ . Khi đó "marking" khởi đầu  $M_0$  và "marking"  $M_\sigma$  là

Chọn một:

- ☐ A. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ B.  $M_0 = [5, 0, 0, 0, 1, 2]$  và  $M_\sigma = [3, 0, 0, 0, 1, 3]$
- ☐ C.  $M_0 = [5, 0, 0, 1, 0, 2]$  và  $M_\sigma = [3, 0, 0, 0, 1, 1]$
- ☐ D.  $M_0 = [5, 0, 0, 0, 1, 2]$  và  $M_\sigma = [3, 0, 0, 0, 1, 4]$
- ☐ E.  $M_0 = [5, 0, 0, 0, 1, 2]$  và  $M_\sigma = [3, 0, 0, 0, 1, 1]$

Thời gian còn lại 0:17:45

## Câu hỏi 12

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

Theo nguyên tắc tuần tự, ta xét "firing sequence"  $\sigma = (t_1, t_2)$ . "Marking"  $M_2$  đạt được (reachable) từ  $M_0$  khi thực hiện dãy  $\sigma$  là

Chọn một:

- ☐ A. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ B.  $M_2 = [2, 1, 1, 0, 0, 1]$
- ☐ C.  $M_2 = [2, 1, 1, 0, 1, 0]$
- ☐ D.  $M_2 = [2, 0, 0, 1, 0, 1]$
- ☐ E.  $M_2 = [2, 0, 0, 1, 0, 2]$

Thời gian còn lại 0:09:49

## Câu hỏi 31

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

Nếu chúng ta xét "marking"  $M = [2, 1, 1, 0, 0, 1]$ , thì các "transitions" nào sẽ được kích hoạt?

Chọn một:

- ☐ A.  $t_1, t_2$
- ☐ B.  $t_2$
- ☐ C. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ D.  $t_3$
- ☐ E.  $t_2, t_3$



Thời gian còn lại 0:06:26

Câu hỏi 36

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

Xét "firing sequence"  $\sigma = (t_1, t_2, t_3, t_1)$ . "Marking"  $M_3$  đạt được từ  $M_0$  khi thực hiện dãy  $\sigma$  là

Chọn một:

- ☐ A. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ B.  $M_3 = [2, 1, 1, 0, 0, 1]$
- ☐ C.  $M_3 = [2, 0, 0, 0, 1, 2]$
- ☐ D.  $M_3 = [1, 1, 1, 0, 0, 2]$
- ☐ E.  $M_3 = [1, 1, 1, 0, 1, 1]$

Thời gian còn lại 0:03:25

Câu hỏi 40

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

🚩 Cờ câu hỏi

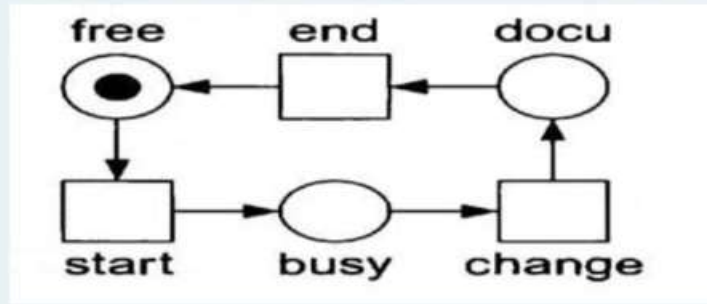
**[Concurrency]** Ta định nghĩa  $M_c$  là "marking" thu được từ  $M_0$  bằng cách "fire" một cách "concurrently" nhiều hơn một transitions  $T$  một lần (tính "concurrency" như vậy cho phép ở đây). Dãy "firing" có "concurrency" sẽ được ký hiệu bằng  $\sigma_c = t_1 \cdot t_2 \cdot t_3$ .

Cặp "marking"  $M_0, M_c$  khi đó lần lượt là

Chọn một:

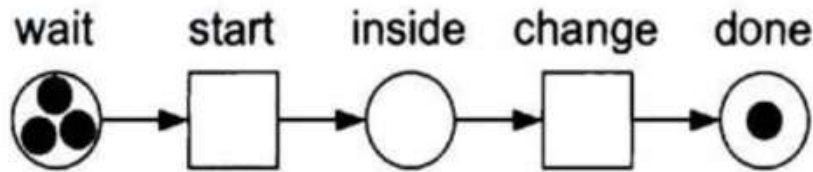
- ☐ A.  $M_0 = [2, 0, 0, 0, 1, 1]$  và  $M_c = [2, 1, 1, 0, 0, 1]$
- ☐ B.  $M_0 = [3, 0, 0, 0, 1, 1]$  và  $M_c = [2, 1, 1, 0, 1, 1]$
- ☐ C. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ D.  $M_0 = [3, 0, 0, 0, 1, 1]$  và  $M_c = [2, 1, 1, 0, 1, 2]$
- ☐ E.  $M_0 = [3, 0, 0, 0, 1, 1]$  và  $M_c = [2, 1, 1, 0, 0, 1]$

(L.O.3.2) Câu hỏi này đề cập đến hoạt động của hai loại "agents":  
 Loại A (chuyên gia giống bác sĩ/nhân viên dịch vụ) và loại B (bệnh nhân/ công dân/ khách hàng) và sự tương tác giữa họ.



#### Mạng Petri mô hình động lực của một chuyên gia y tế

Hình 2: Mạng Petri  $N_A$  của "agent" loại A (chuyên gia như bác sĩ)  
 Hoạt động và động lực của "agent" loại A (của một bác sĩ lấy ví dụ) được mô tả bằng mạng Petri  $N_A$  cho bởi Hình 2. Theo mạng Petri Hình 2, bác sĩ đang ở trạng thái "free".  
 Hoạt động và động lực của "agent" loại B (lấy ví dụ là các bệnh nhân) được mô tả bằng mạng Petri  $N_B$  cho bởi Hình 3. Trong mạng Petri Hình 3, ba bệnh nhân đang ở trạng thái "chờ" và một bệnh nhân đang ở trạng thái "done".  
 Ký hiệu  $N_A = (P_A, T_A, F_A)$  và  $N_B = (P_B, T_B, F_B)$  trong đó  $P_A$  và  $P_B$  lần lượt là tập các "places" của  $N_A$ ,  $N_B$ ; và  $T_A$ ,  $T_B$  là tập các "transitions" ...  
 Ở đây, ta **không cho phép** "concurrency", ngoại trừ trường hợp ngoại lệ sẽ được nêu rõ:



#### Mạng Petri mô hình động lực của bệnh nhân

Hình 3: Mạng Petri  $N_B$  của "agent" loại B (bệnh nhân)

#### Câu hỏi 16

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

Định nghĩa  $M_{0A}$  và  $M_{0B}$  lần lượt là các "marking" khởi đầu của  $N_A$ ,  $N_B$ . Ta thực hiện luật "Modulo 2" để làm sạch "departure node" (là "place" "done" trong Hình 3) của mạng  $N_B$  như sau: chỉ cho phép tối đa hai "tokens" ở "place" "done", nếu đã đủ hai "tokens" ta sẽ đặt số "tokens" ở "place" "done" này về 0.

Trong mạng Petri  $N_B$  ta ký hiệu  $T_B = \{t_1, t_2\} = \{\text{"start", ...}\}$  bằng dãy  $\sigma_1 = (t_1, t_1, t_2)$  và cuối cùng "fire"  $\sigma_1$  trên  $M_{0B}$  để thu về "marking"  $M_1$ . Cập  $M_{0B}$  và  $M_1$  là

Chọn một:

- ☐ A.  $M_{0B} = [3, 0, 1]$  và  $M_1 = [1, 1, 2]$ .
- ☐ B.  $M_{0B} = [3, 0, 1]$  và  $M_1 = [1, 1, 0]$ .
- ☐ C.  $M_{0B} = [2, 1, 1]$  và  $M_1 = [1, 2, 1]$ .
- ☐ D. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ E.  $M_{0B} = [3, 0, 1]$  và  $M_1 = [1, 2, 0]$ .



Thời gian còn lại 0:52:11

Câu hỏi 20

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

Các cặp nào sau đây lần lượt là tập "places" và "transitions" của mạng  $N_A, N_B$ ?

Chọn một:

- ☐ A.  $P_A = \{\text{wait, inside, done}\}$ ,  $T_A = \{\text{start, change, end}\}$  và  $P_B = \{\text{free, busy, docu}\}$ ,  $T_B = \{\text{start, change}\}$ .
- ☐ B.  $P_A = \{\text{free, busy, docu}\}$ ,  $T_A = \{\text{start, change}\}$  và  $P_B = \{\text{wait, inside, done}\}$ ,  $T_B = \{\text{start, change, end}\}$ .
- ☐ C.  $P_A = \{\text{token, busy, docu}\}$ ,  $T_A = \{\text{start, change, end}\}$  và  $P_B = \{\text{wait, inside, done}\}$ ,  $T_B = \{\text{start, change}\}$ .
- ☐ D.  $P_A = \{\text{free, busy, docu}\}$ ,  $T_A = \{\text{start, change, end}\}$  và  $P_B = \{\text{wait, inside, done}\}$ ,  $T_B = \{\text{start, change}\}$ .
- ☐ E. Sinh viên không biết câu trả lời.

Thời gian còn lại 0:08:27

Câu hỏi 32

Chưa được trả lời

Chấm điểm của 1,00

Cờ câu hỏi

Định nghĩa  $M_{0A}$  và  $M_{0B}$  lần lượt là các "marking" khởi đầu của  $N_A, N_B$ . Ta thực hiện luật "**Modulo 2**" để làm sạch "departure node" (là "place" "done" trong Hình 3) của mạng  $N_B$  như sau: chỉ cho phép tối đa hai "tokens" ở "place" "done", nếu đã đủ hai "tokens" ta sẽ đặt số "tokens" ở "place" "done" này về 0.

Ta sẽ cập nhật mạng  $N_B$  với 5 bệnh nhân ở trạng thái "wait", và ký hiệu  $\sigma_2 = (t_1^4, t_2^2) = (t_1, t_1, t_1, t_1, t_2, t_2)$ . Gọi  $M_2$  là "marking" thu được từ  $\sigma_2$  trên  $M_{0B}$ . Nếu thực hiện luật "**Modulo 2**" cho nút "done", thì "marking"  $M_2$  là

Chọn một:

- ☐ A.  $M_2 = [1, 2, 3]$
- ☐ B. Một đáp án khác.
- ☐ C. Sinh viên không biết câu trả lời.
- ☐ D.  $M_2 = [1, 4, 1]$
- ☐ E.  $M_2 = [5, 0, 1]$ .