

# VÕ TIẾN

Thảo luận kiến thức CNTT trường BK về KHMT(CScience), KTMT(CEngineering)  
<https://www.facebook.com/groups/khmt.ktmt.cse.bku>



## Mô Hình Hóa Toán Học

---

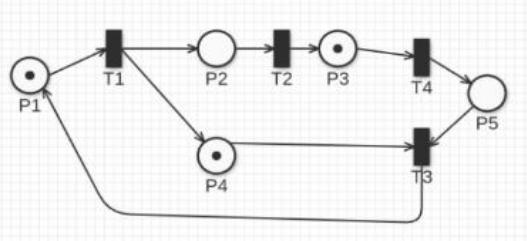
MHH - HK251

## Bài Tập Lớn

---

Thảo luận kiến thức CNTT trường BK  
về KHMT(CScience), KTMT(CEngineering)  
<https://www.facebook.com/groups/khmt.ktmt.cse.bku>

1. Các trường hợp enabled trong hình sau với mô hình Petri net 1-safe.



a) 1

b) 2

c) 3

d) 4

*Dáp án: A - chỉ có T4 được enabled vì đủ điều kiện trước đó token và sau nó không có token*

2. Một Petri net 1-safe có  $N$  places. Mỗi place có thể có tối đa 1 token. Hỏi số lượng reachable markings tối đa là bao nhiêu?

a)  $N$

b)  $2N$

c)  $2^N$

d)  $N^2$

*Dáp án: C - mỗi token sẽ có giá trị 0 và 1 nên sẽ có  $2^N$  cách*

3. Một Petri net 1-safe có  $N$  places. Mỗi place có thể có tối đa 1 token. Hỏi số lượng reachable markings tối thiểu là bao nhiêu?

a) 0

b) 1

c)  $N$

d)  $2^N$

*Dáp án: B - trường hợp đầu tiên đã bị deadlock*

4. Cho Petri net 1-safe  $PN = (P, T, W, M_0)$  với tập các marking reachable là  $\mathcal{R}(M_0)$ . Một marking  $M \in \mathcal{R}(M_0)$  được gọi là **deadlock** nếu không có transition nào được enable tại  $M$ . Với  $M \models En(t)$  Transition  $t$  được enable tại marking  $M$ . Công thức nào sau đây biểu diễn đúng điều kiện **tồn tại deadlock** trong Petri net?

a)  $\forall M \in \mathcal{R}(M_0), \exists t \in T : M \models En(t)$

b)  $\exists M \in \mathcal{R}(M_0) : \forall t \in T, \neg(M \models En(t))$

c)  $\forall t \in T, \exists M \in \mathcal{R}(M_0) : M \models En(t)$

d)  $\exists t \in T : \forall M \in \mathcal{R}(M_0), \neg(M \models En(t))$

*Dáp án: C - Tồn tại một trạng thái (marking) mà tại đó không có transition nào được enable.*

5. Xét một Petri net 1-safe với tập reachable markings  $Reach(M_0)$ . Cho bài toán tối ưu:

$$\max c^\top M \quad \text{với } M \in Reach(M_0)$$

trong đó  $M_i \in \{0, 1\}$  với mọi  $i$ . Giá trị tối đa đạt được của  $c^\top M$  là:

a)  $\sum_{i=1}^n c_i$

b)  $\sum_{i:c_i < 0} c_i$

c)  $\sum_{i:c_i > 0} c_i$

d) 0

*Dáp án: C - vì  $M_i \in \{0, 1\}$  với mọi  $i$  nên chỉ cần  $c_i > 0$  thì chọn  $M_i = 1$ , và  $c_i < 0$  thì chọn  $M_i = 0$*

6. Cho một Petri net 1-safe với  $p = |P|$  places và tập reachable markings  $Reach(M_0)$  có kích thước  $n$ . Xét bài toán kiểm tra một marking  $M$  cho trước có thuộc  $Reach(M_0)$  hay không. Độ phức tạp thời gian nào sau đây là **đúng** khi sử dụng BFS (explicit state space) và BDD (symbolic representation)?

a) BFS:  $O(p)$ ; BDD:  $O(n \cdot p)$

b) BFS:  $O(n)$ ; BDD:  $O(p)$

c) BFS:  $O(n \cdot p)$ ; BDD:  $O(p)$

d) BFS:  $O(2^p)$ ; BDD:  $O(n)$

*Dáp án: C. BFS duyệt qua hết mảng còn BDD chỉ duyệt qua đường đi*

7. Cho một BDD biểu diễn tập reachable markings của một Petri net 1-safe với  $p = |P|$  places. Xét một đường đi từ đỉnh gốc  $P_0$  đến nút kết thúc giá trị 1, trong đó đường đi này chỉ đi qua và gán giá trị cho đúng  $n$  biến (tương ứng với  $n$  places), đường đi này biểu diễn tối đa bao nhiêu reachable markings?

a) 1

b)  $2^n$

c)  $2^{p-n}$

d)  $2^p$

*Dáp án: C - các giá trị còn lại sẽ có thể nhận 0 và 1*

8. Xét một Petri net 1-safe với  $p = |P|$  places tập reachable markings  $Reach(M_0)$ . Cho bài toán tối ưu:

$$\max c^T M \text{ với } M \in Reach(M_0)$$

trong đó  $M_i \in \{0, 1\}$  với mọi  $i$ . Giả sử có đúng  $n$  hệ số  $c_i = 0$ , các hệ số còn lại khác 0. Một marking  $M$  được chọn ngẫu nhiên trong tập các marking đạt giá trị tối đa.

Xác suất để marking được chọn vẫn đạt giá trị tối đa của  $c^T M$  là bao nhiêu?

- a)  $\frac{1}{2^n}$
- b)  $\frac{1}{n}$
- c)  $\frac{2^n}{2^p}$
- d)  $\frac{2^{n-1}}{2^p}$

*Dáp án: C*

9. Nếu một Petri net không tồn tại deadlock, hệ thống sẽ có đặc điểm nào sau đây?

- a) Mọi marking reachable đều dẫn trực tiếp về marking ban đầu
- b) Hệ thống luôn dừng lại tại một marking ổn định sau hữu hạn bước
- c) Hệ thống luôn có thể tiếp tục tiến hóa; các marking có thể lặp lại theo chu trình
- d) Mọi transition đều luôn được kích hoạt tại mọi marking

*Dáp án: C - marking sẽ lặp lại trong 1 chu trình*

10. Trong phân tích Petri net, hiện tượng *bùng nổ trạng thái* (state space explosion) là gì?

- a) Số lượng places tăng tuyến tính theo số transition
- b) Số lượng reachable markings tăng theo hàm mũ do tính đồng thời của hệ thống
- c) Mọi marking luôn kích hoạt đúng một transition
- d) Không gian trạng thái chỉ phụ thuộc vào marking ban đầu

*Dáp án: B*

11. Trong phân tích Petri net, Integer Linear Programming (ILP) thường được sử dụng để làm gì?

- a) Mô phỏng trực tiếp toàn bộ đồ thị trạng thái
- b) Biểu diễn hình học các place và transition
- c) Kiểm tra sự tồn tại của một marking thỏa mãn các ràng buộc tuyến tính
- d) Giảm số lượng transition trong Petri net

*Dáp án: C*

12. Trong Petri net 1-safe, ràng buộc tuyến tính nào sau đây là **đúng** đối với marking  $M$ ?

- a)  $M_i \geq 0$  với mọi place  $p_i$
- b)  $M_i \in \{0, 1\}$  với mọi place  $p_i$
- c)  $\sum_{i=1}^{|P|} M_i \leq 1$
- d)  $M_i \leq 1$  chỉ áp dụng cho marking ban đầu

*Dáp án: B*

13. Xét một Petri net 1-safe với ma trận incidence  $C = Post - Pre$ . Trong mô hình Integer Linear Programming (ILP), ràng buộc tuyến tính nào sau đây được sử dụng để mô tả mối quan hệ giữa marking ban đầu  $M_0$ , marking  $M$ , và vector bắn transition  $x$ ?

- a)  $M = M_0 + Cx$
- b)  $M = Cx$
- c)  $M_0 = M + Cx$
- d)  $Cx = 0$

*Dáp án: A*

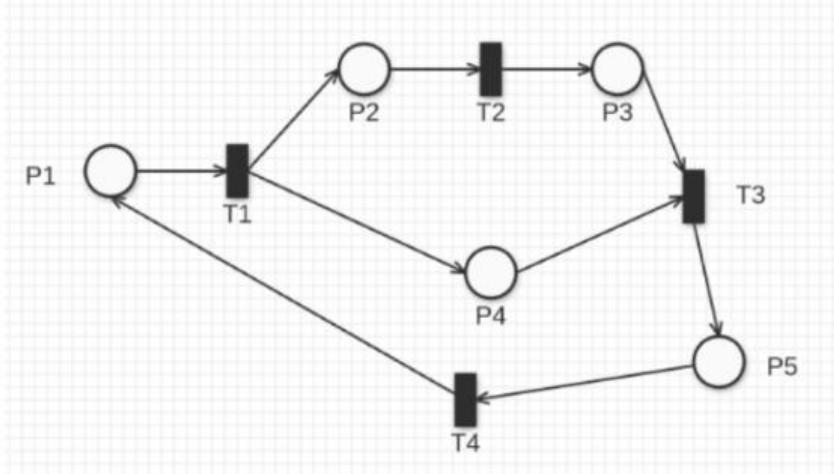
14. Xét một Petri net 1-safe với phương trình trạng thái:

$$M = M_0 + Cx, \quad x \in \mathbb{Z}_{\geq 0}^{|T|}$$

- a) Mọi nghiệm nguyên  $x$  của phương trình đều tương ứng với một reachable marking
- b) Phương trình trạng thái là điều kiện **cần và đủ** để một marking là reachable
- c) Phương trình trạng thái là điều kiện **cần** Nếu tồn tại nghiệm  $x$  thì hệ không có **nhưng không đủ** cho reachability
- d) Nếu tồn tại nghiệm  $x$  thì hệ không có deadlock

*Dáp án: C. thiếu điều kiện 1-safe*

**Làm 2 câu tiếp theo** Với Token ở giá trị P1 các giá trị P còn lại không có token



15. Số lượng reachable markings là bao nhiêu?

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5

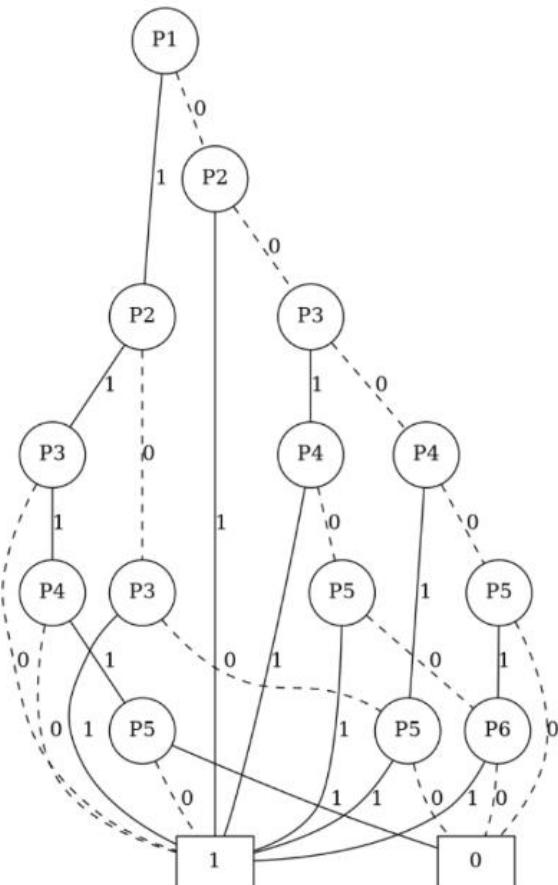
*Dáp án: C - 10000, 01010, 00110, 00001*

16. Trường hợp sau đây xảy ra deadlock ( $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6$ ):

- a) (1, 0, 0, 0, 0)
- b) (0, 1, 0, 1, 0)
- c) (0, 0, 1, 1, 0)
- d) Không có deadlock

*Dáp án: D - 4 giá trị đều có thể Enabled*

**Làm 2 câu tiếp theo**



17. Số lượng reachable markings là bao nhiêu?

a) 48

b) 50

c) 52

d) 54

Dáp án: C - đếm máy 0 rồi trừ ra vì này nhìn có vẻ 0 nhiều hơn với công thức số marking của 1 đường đi là  $2^{6-n}$  ( $n$  là số node đi qua),  $2+4+2+1+1+2=12$  suy ra  $2^6 - 12$

18. Giá trị tối đa của  $c \cdot M_i$  với  $c = [1, -2, -3, 4, -5, 6]$  là bao nhiêu?

a) 11Z

b) 8

c) 9

d) 10

Dáp án: C - 110101 -> đường đi từ P1=1->P2=0->1 quan sát thôi tìm đường tối ưu bang đầu là 100101 nếu không có tìm thẳng gần nó

19. Trong BDD biểu diễn tập các reachable markings của một Petri net 1-safe, số lượng đường đi từ node đầu đến terminal 1 sẽ thỏa điều kiện nào?

a) Luôn bằng số places

b) Luôn bằng số transitions

c) Luôn bé hơn bằng số reachable markings

d) Luôn lớn hơn số reachable markings

Dáp án: C

20. Một Petri net được gọi là 1-safe nếu:

a) Mỗi place có thể chứa tối đa 1 token tại bất kỳ reachable marking nào

b) Chỉ có một transition có thể firing tại một thời điểm

c) Số lượng places bằng số lượng transitions

d) Không có deadlock

Dáp án: A

21. So sánh giữa việc tính tập reachable markings bằng Symbolic computation (BDD) và Explicit computation (BFS/DFS), điều nào sau đây đúng?

a) Symbolic BDD thường nhanh hơn và chiếm ít bộ nhớ hơn khi số lượng marking lớn

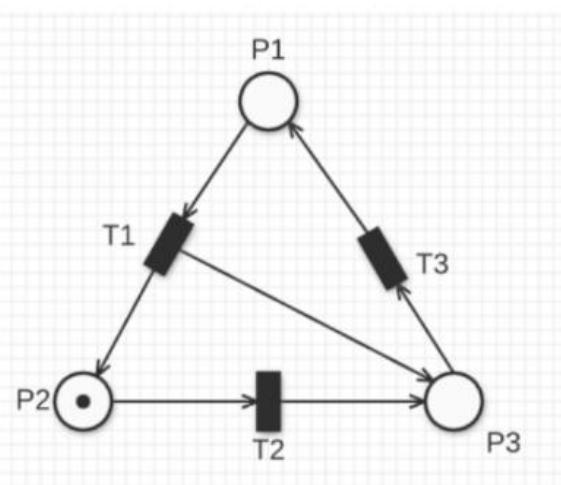
b) Explicit computation luôn nhanh hơn Symbolic BDD

c) Explicit computation BDD chỉ áp dụng được cho 1-safe Petri nets

d) Symbolic BDD không thể xác định deadlock

Dáp án: A BDD chỉ lưu dạng đồ thị nên ít bốn bộ nhớ shown BFS/DFS

Làm 3 câu tiếp theo



22. Số lượng reachable markings là bao nhiêu?

a) 6

b) 7

c) 5

d) 4

Dáp án: A - 010, 001, 100, 011, 110, 101

23. Biểu thức Boolean nào sau đây đúng với BDD biểu diễn tập reachable markings?

- a)  $(\neg P_1 \wedge P_2) \vee (P_1 \wedge \neg P_3) \vee (\neg P_2 \wedge P_3)$
- b)  $(P_1 \wedge P_2) \vee (\neg P_1 \wedge P_3)$
- c)  $(\neg P_1 \wedge \neg P_2) \vee (P_1 \wedge P_3)$
- d)  $(P_1 \vee P_2) \wedge (\neg P_2 \vee P_3)$

*Dáp án: A - kiểm tra từng đáp án xem nào đúng*

24. Trường hợp sau đây xảy ra deadlock ( $P_1, P_2, P_3$ ):

- a)  $(0, 1, 0)$ ,
- b)  $(0, 1, 1)$
- c)  $(1, 0, 1)$
- d)  $(1, 1, 1)$

*Dáp án: C - trường hợp d không tồn tại trong markings nên không tính*

25. Từ marking ban đầu  $M_0$ , để đạt được marking  $(1, 0, 1)$ , thứ tự firing các transition nào sau đây là đúng?

- a)  $T_2 \rightarrow T_3 \rightarrow T_1 \rightarrow T_3 \rightarrow T_2$
- b)  $T_2 \rightarrow T_3 \rightarrow T_1 \rightarrow T_3 \rightarrow T_1$
- c)  $T_2 \rightarrow T_1 \rightarrow T_3$
- d) Tất cả đều sai

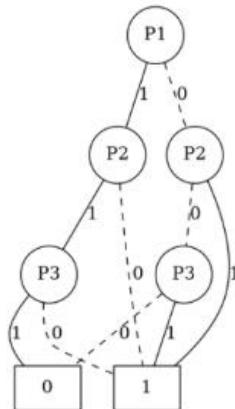
*Dáp án: A.  $010 \rightarrow T_2 \rightarrow 001 \rightarrow T_3 \rightarrow 100 \rightarrow T_1 \rightarrow 011 \rightarrow T_3 \rightarrow 110 \rightarrow T_2 \rightarrow 101$*

26. Trong một 1-safe Petri net, marking  $M_i$  được gọi là deadlock khi nào?

- a)  $M_i$  reachable từ  $M_0$  và không có transition nào enabled
- b)  $M_i$  có ít nhất một transition enabled
- c)  $M_i$  chứa nhiều hơn 1 token tại một place
- d) Tất cả các place đều empty

*Dáp án: A - điều kiện deadlock tồn tại 1 giá trị mà chỗ đó không enabled được*

Làm 3 câu tiếp theo



27. Số lượng reachable markings là bao nhiêu?

- a) 6
- b) 7
- c) 5
- d) 4

*Dáp án: A - đếm đường đi từ P1 với 1 nếu qua 3 node thì sẽ tính 1, nếu chỉ qua 2 node sẽ tính là 2, nếu qua 1 node sẽ tính là 4*

28. Biểu thức Boolean nào sau đây đúng với BDD biểu diễn tập reachable markings?

- a)  $(\neg P_1 \wedge P_2) \vee (P_1 \wedge \neg P_3) \vee (\neg P_2 \wedge P_3)$
- b)  $(P_1 \wedge P_2) \vee (\neg P_1 \wedge P_3)$
- c)  $(\neg P_1 \wedge \neg P_2) \vee (P_1 \wedge P_3)$
- d)  $(P_1 \vee P_2) \wedge (\neg P_2 \vee P_3)$

*Dáp án: A - nảy kiểm tra bằng tay thay vào*

29. Giá trị tối đa của  $c \cdot M_i$  với  $c = [2, 3, 4]$  là bao nhiêu?

- a) 7
- b) 8
- c) 9
- d) 6

*Dáp án: A. đường đi 0->1->1 đường đi P1->P2*





1. Một Petri net 1-safe có  $N$  places. Mỗi place có thể có tối đa 1 token. Hỏi số lượng reachable markings tối đa là bao nhiêu?

a)  $N$

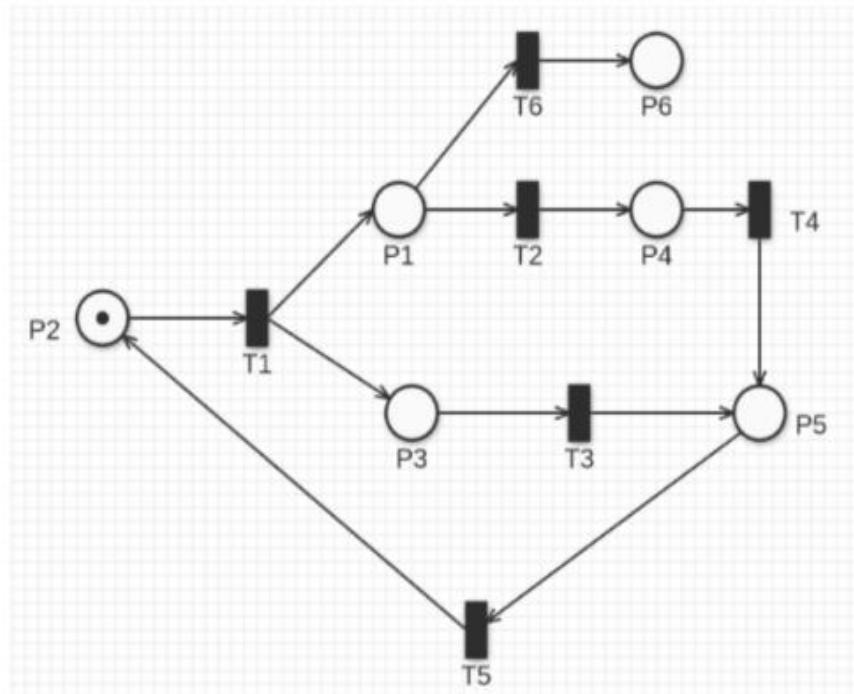
b)  $2N$

c)  $2^N$

d)  $N^2$

*Dáp án: C*

Làm 4 câu tiếp theo



2. Reachable marking sau đây là đúng với mô hình ( $P1, P2, P3, P4, P5, P6$ ):

a)  $(0, 0, 1, 0, 0, 0)$

b)  $(0, 0, 0, 1, 0, 0)$

c)  $(1, 1, 1, 1, 1, 1)$

d)  $(0, 0, 0, 1, 0, 1)$

*Dáp án: C*

3. Trường hợp sau đây xảy ra deadlock ( $P1, P2, P3, P4, P5, P6$ ):

a)  $(0, 1, 0, 0, 0, 0)$

b)  $(0, 1, 0, 1, 0, 0)$

c)  $(0, 1, 0, 0, 0, 1)$

d)  $(0, 1, 1, 1, 1, 1)$

*Dáp án: D*

4. Giá trị tối đa của  $c \cdot M_i$  với  $c = [1, -2, 3, -1, 1, 2]$ :

a) 7

b) 8

c) 6

d) 5

*Dáp án: A*

5. Với marking ban đầu  $M_0$  và thứ tự firing các transition  $T1, T3, T6, T5, T1, T2, T4$ , giá trị marking cuối cùng ( $P1, P2, P3, P4, P5, P6$ ) là:

a)  $(0, 0, 1, 0, 1, 0)$

b)  $(1, 0, 0, 1, 0, 1)$

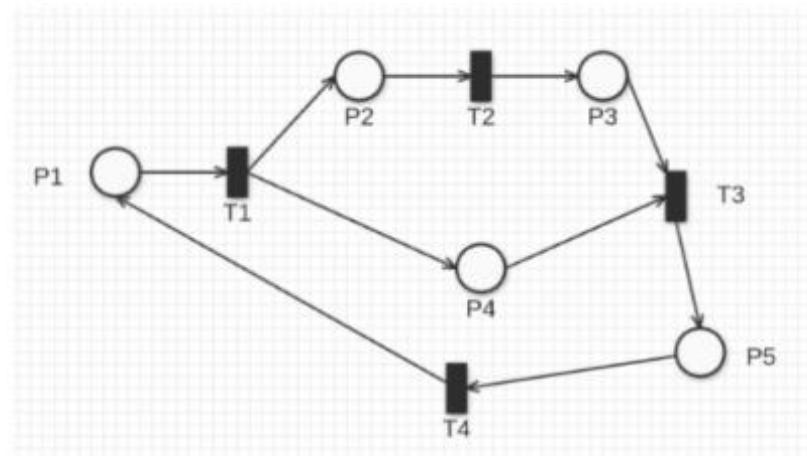
c)  $(0, 0, 1, 0, 1, 1)$

d)  $(1, 1, 1, 1, 1, 1)$

*Dáp án: C*



Làm 2 câu tiếp theo



6. Số lượng reachable markings là bao nhiêu?



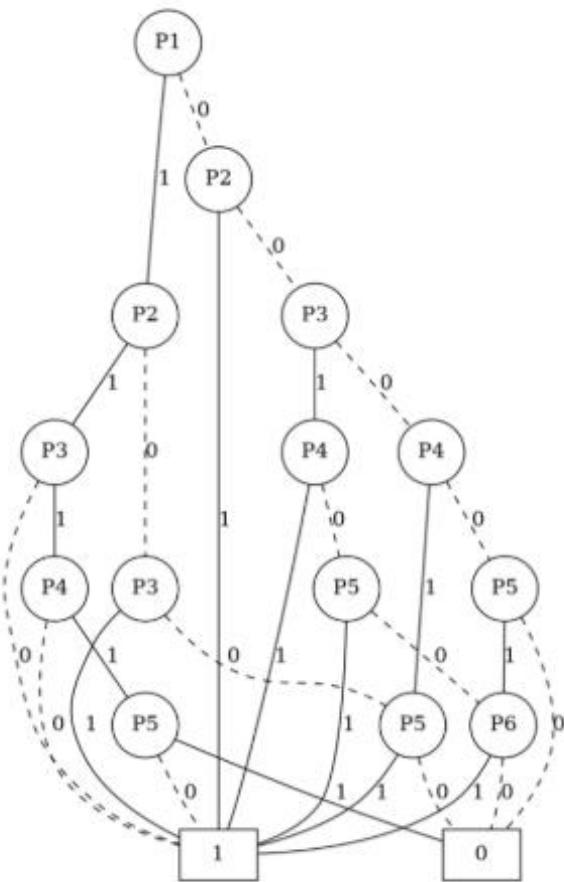
Dáp. án: C

7. Trường hợp sau đây xảy ra deadlock ( $P1, P2, P3, P4, P5, P6$ ):

- a)  $(1, 0, 0, 0, 0)$       b)  $(0, 1, 0, 1, 0)$       c)  $(0, 0, 1, 1, 0)$       d) Không có deadlock

Dáp án: D

Làm 2 câu tiếp theo





8. Số lượng reachable markings là bao nhiêu?

- a) 48
- b) 50
- c) 52
- d) 54

Dáp án: C - đếm máy 0 rồi trừ ra

9. Giá trị tối đa của  $c \cdot M_i$  với  $c = [1, -2, -3, 4, -5, 6]$  là bao nhiêu?

- a) 11Z
- b) 8
- c) 9
- d) 10

Dáp án: C

10. Trong BDD biểu diễn tập các reachable markings của một Petri net 1-safe, số lượng đường đi từ node đầu đến terminal 1 sẽ thoả điều kiện nào?

- a) Luôn bằng số places
- b) Luôn bằng số transitions
- c) Luôn bé hơn bằng số reachable markings
- d) Luôn lớn hơn số reachable markings

Dáp án: C

11. Một Petri net được gọi là 1-safe nếu:

- a) Mỗi place có thể chứa tối đa 1 token tại bất kỳ reachable marking nào
- b) Chỉ có một transition có thể firing tại một thời điểm
- c) Số lượng places bằng số lượng transitions
- d) Không có deadlock

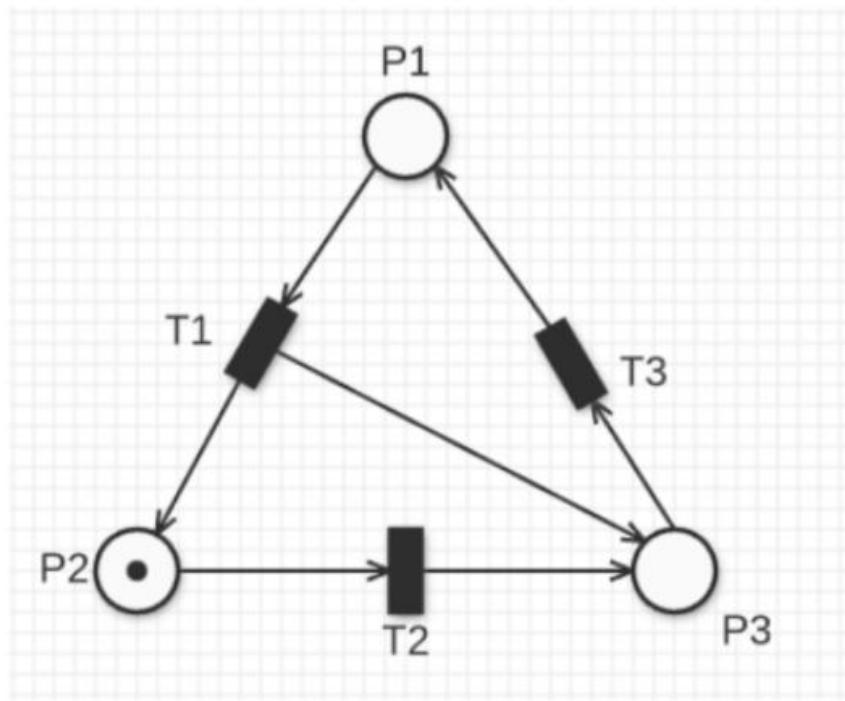
Dáp án: A

12. So sánh giữa việc tính tập reachable markings bằng Symbolic computation (BDD) và Explicit computation (BFS/DFS), điều nào sau đây đúng?

- a) Symbolic BDD thường nhanh hơn và chiếm ít bộ nhớ hơn khi số lượng marking lớn
- b) Explicit computation luôn nhanh hơn Symbolic BDD
- c) Explicit computation BDD chỉ áp dụng được cho 1-safe Petri nets
- d) Symbolic BDD không thể xác định deadlock

Dáp án: A

Làm 3 câu tiếp theo



13. Số lượng reachable markings là bao nhiêu?

- a) 6
- b) 7
- c) 5
- d) 4

Dáp án: A

14. Biểu thức Boolean nào sau đây đúng với BDD biểu diễn tập reachable markings?

- |  |  |
|--|--|
| a) $(\neg P_1 \wedge P_2) \vee (P_1 \wedge \neg P_3) \vee (\neg P_2 \wedge P_3)$ | b) $(P_1 \wedge P_2) \vee (\neg P_1 \wedge P_3)$ |
| c) $(\neg P_1 \wedge \neg P_2) \vee (P_1 \wedge P_3)$                            | d) $(P_1 \vee P_2) \wedge (\neg P_2 \vee P_3)$   |

Dáp án: A

15. Trường hợp sau đây xảy ra deadlock ( $P_1, P_2, P_3$ ):

- a)  $(0, 1, 0)$ ,
- b)  $(0, 1, 1)$
- c)  $(1, 0, 1)$
- d) Không có deadlock

Dáp án: C

16. Từ marking ban đầu  $M_0$ , để đạt được marking  $(1, 0, 1)$ , thứ tự firing các transition nào sau đây là đúng?

- |  |  |
|--|--|
| a) $T_2 \rightarrow T_3 \rightarrow T_1 \rightarrow T_3 \rightarrow T_2$ | b) $T_2 \rightarrow T_3 \rightarrow T_1 \rightarrow T_3$ |
| c) $T_2 \rightarrow T_1 \rightarrow T_3$                                 | d) Tất cả đều sai  |

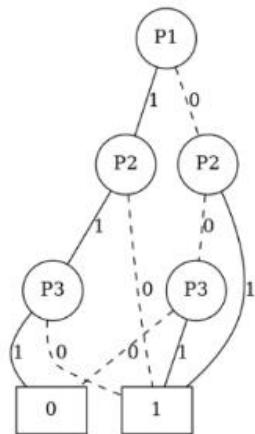
Dáp án: D

17. Trong một 1-safe Petri net, marking  $M_i$  được gọi là deadlock khi nào?

- |  |  |
|--|--|
| a) $M_i$ reachable từ $M_0$ và không có transition nào enabled | b) $M_i$ có ít nhất một transition enabled |
| c) $M_i$ chứa nhiều hơn 1 token tại một place                  | d) Tất cả các place đều empty              |

Dáp án: A

### Làm 3 câu tiếp theo






Dáp án: A

19. Biểu thức Boolean nào sau đây đúng với BDD biểu diễn tập reachable markings?

  - a)  $(\neg P_1 \wedge P_2) \vee (P_1 \wedge \neg P_3) \vee (\neg P_2 \wedge P_3)$
  - b)  $(P_1 \wedge P_2) \vee (\neg P_1 \wedge P_3)$
  - c)  $(\neg P_1 \wedge \neg P_2) \vee (P_1 \wedge P_3)$
  - d)  $(P_1 \vee P_2) \wedge (\neg P_2 \vee P_3)$

Dáp án: A

