

PROBLEME DE DECIZIE ALE REȚELOR PETRI TEMORIZATE CU SALTURI

CAMERZAN Inga
Universitatea de Stat din Tiraspol

Recenzent: CHIRIAC Liubomir, dr., conf. univ., UST

Cuvinte cheie: *rețea Petri temporizată cu salturi, problemă de decizie, arbori de acoperire*

Studierea clasei rețelelor Petri temporizate cu salturi ca modele pentru o clasă largă de sisteme reale a condus la introducerea structurilor de acoperire[2] pentru acestea și formularea unor probleme de decizie specifice acestora prezentate în acest articol.

Definiția 1 O rețea Petri P/T temporizată cu salturi [1, 4], abreviat TJPTN, este un triplul $\gamma = (\Sigma, R, \Theta)$, unde Σ este o TPN, R este o relație binară pe mulțimea marcărilor lui Σ (i. e. $R \subseteq N^p \times N^p$), fiind numită *mulțimea salturilor (spontane) ale lui γ* , $\Theta: T \rightarrow Q_0^+$ este funcția de temporizare care asociază tranzițiilor întârzieri de timp. Prin marcarea a rețelei γ se va înțelege orice marcarea a rețelei de bază (suport) Σ .

Regula de j tranziție a unei Rețele Petri temporizate cu salturi constă în:

(RA) *regula de j aplicabilitate* - o tranziție t este *posibilă* la marcarea M în γ , abreviat $M[t]_{\gamma}$, dacă ea este j -posibilă la M adică există o marcarea M_1 astfel încât $MR^*M_1[t]_{\Sigma}$;

(RC) *regula de j calcul* - dacă $M[t]_{\gamma}$ atunci marcarea M' este *j produsă* prin apariția tranziției t la marcarea M , după scurgerea intervalului de timp $\Theta(t)$, dacă t este tranziție temporizată, sau imediat, dacă t este tranziție imediată, abreviat $M[t]_{\gamma}M'$, dacă există două marcări M_1, M_2 astfel încât $MR^*M_1[t]_{\Sigma}M_2R^*M'$.

Se introduce noțiunea de rețea Petri temporizată cu salturi R - redusă astfel:

Definiția 2 Fie γ o rețea Petri temporizată cu salturi marcată:

1. Un salt $(M, M') \in R$, este R -*reduc* dacă $M \neq M'$ și $M \in [M_0]_{\gamma, j}$.
2. Rețeaua γ este R -*reduc* dacă orice salt al ei este R -*reduc*.

Pentru Rețelele Petri temporizate cu salturi sunt de asemenea utilizate mecanismele de *resetare* și *continuitate* în vederea păstrării sau ștergerii timpului tranzițiilor. Se păstrează cele trei tipuri de mecanisme:

1. *resampling*,
2. *enabling memory*,
3. *age memory*.

Sunt bine cunoscute problemele de decizie puse în legătură cu accesibilitatea, mărginirea, pseudo - viabilitatea, acoperirea pentru Rețele Petri cu salturi [3]. Aceleași probleme de decizie se pun și pentru Rețele Petri temporizate cu salturi. Referitor la decidabilitatea acestor probleme prezentăm următoarele teoreme:

Teorema 1 Problemele *accesibilității, acoperirii, mărginirii, pseudo - viabilității, viabilității* sunt nedecidabile pentru clasa rețelelor Petri temporizate cu salturi marcate.

Demonstrație. Demonstrația acestei teoreme se bazează pe simularea rețelelor cu 1 - inhibiție prin rețele Petri cu salturi, fiind cunoscută nedecidabilitatea acestor probleme de decizie pentru clasa rețelelor cu 1 - inhibiție.

Teorema 2 Problemele *accesibilității, reducerii, acoperirii, mărginirii, finitudinii mulțimii de accesibilitate și a pseudo - viabilității* sunt decidabile pentru clasa rețelelor Petri temporizate cu salturi finite.

Decidabilitatea ultimelor patru probleme se demonstrează utilizând arborele de acoperire de tip Karp - Miller.

Bibliografie:

- 1 C. Vidrascu, "Invariants and verification of properties for jumping Petri nets", Technical report TR 04-02, Faculty of Computer Science, the "Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, Oct. 2004.
- 2 C. Vidrascu, T. Jucan, "On coverability structures for jumping Petri nets", Technical report FBI-HH-B-232, Fachbereich Informatik, Universitat Hamburg, Germany, 2001.
- 3 F.L. Tiplea, "On computational power of jumping Petri Nets", In Proc. of the Workshop on Semigroups, Formal Languages and Computer Systems, RIMS Kokyuroku 960, Kyoto, Japan, 1996, p.165-177.
- 4 F.L. Tiplea, T. Jucan, "Jumping Petri Nets", Foundations of Computing and Decision Sciences, 1994, 19(4): p. 319-332.