O wyznaczaniu relacji niezależności akcji w sieciach Petriego

Joanna Jółkowska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
Wydział Matematyki i Informatyki
stodj@mat.uni.torun.pl

Teoria śladów, zainicjowana przez Mazurkiewicza w 1977, stanowi uznany i popularny model matematyczny zachowań systemów współbieżnych. Podstawowym pojęciem tej teorii jest relacja niezależności akcji, reprezentująca możliwość współbieżnego wykonania tychże akcji.

Jednym z najpopularniejszych modeli matematycznych systemów współbieżnych są sieci Petriego. Podstawowymi klasami tych sieci są sieci elementarne i sieci markowane (*place/transition nets*). Wiadomo, że ślady są idealnym narzędziem do modelowania zachowań sieci elementarnych, nie w pełni jednak reprezentują współbieżność procesów w sieciach markowanych i ich rozszerzeniach.

Omówione będzie podejście śladowe do opisu zachowań dowolnych systemów tranzycyjnych (bardzo ogólny model systemów obliczeniowych, zaproponowany przez Kellera w 1976; sieci Petriego są szczególnym przypadkiem systemów tranzycyjnych). Każdy taki system wyznacza jednoznacznie (choć nie zawsze efektywnie) maksymalną relację niezależności zgodną z jego zachowaniem.

Zbadamy klasę sieci markowanych i kilka jej rozszerzeń pod kątem efektywnej obliczalności relacji niezależności. Pokażemy, korzystając z rozstrzygalności problemu osiągalności dla sieci markowanych, że relacja niezależności jest w tej klasie sieci efektywnie obliczalna. Pokażemy też, że relacja ta nie jest obliczalna w takich rozszerzeniach sieci markowanych jak sieci inhibitorowe, czyszczące czy przerzucające.

Powiemy, że zachowanie systemu współbieżnego jest wyrażalne śladowo, jeśli relacja niezależności tego systemu oddaje w pełni (tzn. w każdym stanie osiągalnym) współbieżność jego zachowania. Pokażemy, że problemy decyzyjne dotyczące śladowej wyrażalności są mocno powiązane z zagadnieniem obliczalności relacji niezależności.