Algorytmiczna teoria współbieżności
zadania – seria 3

termin: 25.05.2014

1. Rozważmy symetryczną sieć Petriego o k miejscach. Czy dla dowolnego semi-liniowego zbioru
$$X \subseteq \mathbb{N}^k,$$
zbiór konfiguracji osiągalnych z X,
$$\{M \in \mathbb{N}^k \; : \; \exists M_0 \in X.\, M_0 \longrightarrow^* M\},$$
jest semi-liniowy?

2. Dla sieci symetrycznych, udowodnij rozstrzygalność problemu osiągalności ze zbioru semi-liniowego do zbioru semi-liniowego. Czyli dla danej sieci N wymiaru k i zbiorów semi-liniowych $X, Y \subseteq \mathbb{N}^k$ pytamy, czy
$$\exists M_0 \in X, M_k \in Y.\, M_0 \longrightarrow^* M_k \text{ w } N.$$

3. Niech $k \in \mathbb{N}$. Zaprojektuj sieć Petriego (albo VASS) N_k o następującej własności: dla pewnych dwóch miejsc p, q, dla każdego $n \in \mathbb{N}$,
$$\max\{M(q) \; : \; M \text{ jest konfiguracją osiągalną}, M(p) = n\} = \text{tower}(k, n).$$
Funkcja tower zdefiniowana jest następująco:
$$\text{tower}(0, n) = n$$
$$\text{tower}(k+1, n) = 2^{\text{tower}(k,n)}$$

4. Czy model automatu opisany poniżej ma rozstrzygalny problem niepustości?

   Rozważmy automat skończeniestanowy, którego akceptacja zależy od semi-liniowego warunku dotyczącego biegu. Mówiąc formalnie, bieg to ciąg stanów
$$q_1 q_2 \ldots q_n$$
zgodny z relacją przejścia automatu. Niech k oznacza liczbę stanów automatu. Każdemu biegowi przypisujemy wektor charakterystyczny $l_1 l_2 \ldots l_k$, gdzie l_i oznacza liczbę wystąpień i-tego stanu (przy dowolnej ustalonej numeracji stanów). Warunek akceptacji automatu to zbiór semi-liniowy $X \subseteq \mathbb{N}^k$. Bieg jest akceptujący, o ile jego wektor charakterystyczny należy do X.