

Semantyka języków programowania

II UWr 2013/14

Lista zadań nr 12

Na ćwiczenia 21 stycznia 2014

Zadanie 1. Dla każdego z poniższych programów współbieżnych wyznacz zbiór możliwych stanów końcowych. Opisz wszystkie wykonania nieskończone i rozstrzygnij czy są one sprawiedliwe czy nie.

1. $x := 0; t := 0;$
(while $t = 0$ do $x := x + 1$ || await $x \geq 13$ then ($y := x; t := 1$))
2. $x := 0; t := 0;$
(while $t = 0$ do $x := x + 1$ || (await $x \geq 13$ then $y := x$); $t := 1$)
3. $x := 0; t := 0;$
(while $t = 0$ do $x := x + 1$ || (while $x < 13$ do skip); $y := x; t := 1$)
4. $x := 0; t := 0;$
(while $t = 0$ do $x := x + 1$ || await odd(x) then ($y := x; t := 1$))
5. $x := 0; t := 0;$
(while $t = 0$ do ($x := x + 1; x := x + 1$) ||
await odd(x) then ($y := x; t := 1$))

Zadanie 2. Zaprogramuj w języku ze współbieżnym złożeniem instrukcji oraz warunkowymi sekcjami krytycznymi rozwiązanie problemu "toalety damsko-męskiej". W tym celu napisz instrukcje M_{entry} , M_{exit} , W_{entry} i W_{exit} tak by we wszystkich wykonaniach programu

$$M_0 \parallel \dots \parallel M_{m-1} \parallel W_0 \parallel \dots \parallel W_{w-1}$$

gdzie

$$\begin{aligned} M_i &= \text{while true do } M_{entry}; m_i; M_{exit} \\ W_j &= \text{while true do } W_{entry}; w_j; W_{exit} \end{aligned}$$

żadne m_i nie było wykonywane w tym samym czasie co którekolwiek w_j . Różne m_i mogą być wykonywane współbieżnie i podobnie dla w_j . Twoje rozwiązanie może wykorzystywać zmienne globalne, zainicjowane przed wykonaniem rozważanego programu.

Zadanie 3. Udowodnij formalnie, że w języku IMP ze złożeniem współbieżnym wykonanie instrukcji nieinterferujących ze sobą jest zdeterminowane (wszystkie wykonania prowadzą do tego samego stanu końcowego lub wszystkie się nie kończą).

Zadanie 4. Rozważmy instrukcję c_0 or c_1 , której wykonanie polega na nie-deterministycznym wyborze jednej z instrukcji c_0 lub c_1 i jej wykonaniu. Zdefiniuj tę operację jako cukier syntaktyczny w języku IMP ze współbieżnym złożeniem instrukcji oraz warunkowymi sekcjami krytycznymi.

Zadanie 5. Zdefiniuj semantykę małych kroków dla instrukcji podstawienia, gdy założymy, że nie jest ona operacją atomową, tzn. gdy wykonanie podstawienia $x := a$ może zostać zakłócone przez inny proces po wyliczeniu wartości v wyrażenia a , ale przed przypisaniem v zmiennej x w pamięci. Przykładowo, przy takim założeniu instrukcja

$$x := x + 1; x := x - 1$$

może spowodować pozostawienie wartości x bez zmian, zwiększenie jej o 1 lub zmniejszenie o 1.