Egzamin poprawkowy z WZTPW, 2000/2001

Def. 1 Relacja binarna R w zbiorze procesów jest *silną symulacją* jeśli

$$\forall (P,Q) \in R, \forall P', \forall \alpha, \quad P \stackrel{\alpha}{\to} P' \;\Rightarrow\; \exists Q'.(Q \stackrel{\alpha}{\to} Q' \;\wedge\; (P',Q') \in R).$$

Proces P jest silnie symulowany przez proces Q jeśli istnieje silna symulacja zawierająca parę (P,Q). Dwa procesy są *silnie symulacyjnie równoważne* gdy każdy z nich jest symulowany przez drugi.

Def. 2 Relacja binarna R w zbiorze procesów jest *symulacją* jeśli

$$\forall (P,Q) \in R, \forall P', \forall \alpha, \quad P \stackrel{\alpha}{\to} P' \;\Rightarrow\; \exists Q'.(Q \stackrel{\widehat{\alpha}}{\Rightarrow} Q' \;\wedge\; (P',Q') \in R).$$

Proces P jest symulowany przez proces Q jeśli istnieje symulacja zawierająca parę (P,Q). Dwa procesy są *symulacyjnie równoważne* gdy każdy z nich jest symulowany przez drugi.

zad. 1 Pokaż, że operator złożenia równoległego $\_\|^L_K\_$ zachowuje silną równoważność bisymulacyjną $\sim$.

(Uwaga! proces $P\|^L_K Q$ jest określony tylko gdy $P : K$ oraz $Q : L$.)

zad. 2 Rozważ następującą definicję: relacja R jest *s-bisymulacją* gdy jest symetryczną silną symulacją.

a) Czy ta definicja jest równoważna definicji silnej bisymulacji z wykładu?

b) Czy równoważność określona jako suma wszystkich relacji s-bisymulacji jest równa silnej równoważności bisymulacyjnej $\sim$?

zad. 3 Rozważmy HML, logikę modalną z wykladu, w której zamiast operatora modalnego $\langle t \rangle$, $t \in Act^*$, mamy operator $\langle\langle t \rangle\rangle$, $t \in \mathcal{L}^*$, zdefiniowany następująco:

$$P \models \langle\langle t \rangle\rangle \phi \iff \text{dla pewnego } P', P \stackrel{t}{\Rightarrow} P' \text{ oraz } P' \models \phi.$$

a) Co oznaczają formuły $\langle\langle \varepsilon \rangle\rangle \phi$, $[[\varepsilon]]\phi$? ($[[t]]\phi \iff \neg\langle\langle t \rangle\rangle \neg \phi$)

b) Czy operator $\langle\langle t \rangle\rangle$ jest definiowalny w HML, tj. w logice z operatorem $\langle t \rangle$, negacją i nieskończoną koniunkcją?

zad. 4 Rozważ następujące procesy:

$$\begin{aligned}
R &\stackrel{\text{def}}{=} red.P.druk.V.R \\
Sem &\stackrel{\text{def}}{=} \overline{P}.\overline{V}.Sem \\
A &\stackrel{\text{def}}{=} red.druk.A \\
R_i &\stackrel{\text{def}}{=} R[red_i/red, druk_i/druk], \quad i = 1,2 \\
A_i &\stackrel{\text{def}}{=} A[red_i/red, druk_i/druk], \quad i = 1,2 \\
P &\stackrel{\text{def}}{=} (R_1|R_2|Sem) \setminus \{P, V\} \\
Q &\stackrel{\text{def}}{=} A_1|A_2
\end{aligned}$$

a) Czy $P \approx_1 Q$?

b) Czy $P \approx_f Q$?

c) Czy P i Q są **symulacyjnie** równoważne?

d) Czy $P \approx Q$?

Jeśli w punkcie d) odpowiedź brzmi NIE, to podaj najpłytszą formułę logiki z poprzedniego zadania odróżniającą P i Q. Głębokość formuły $\langle\langle t \rangle\rangle \phi$ wynosi 1 + głębokość formuły ϕ.