

Examen

DEA

18 juillet 2003

On attachera une grande importance à la concision, à la clarté, et à la précision de la rédaction.

Bisimulations

Question 1 Parmi les relations de bisimulations (\sim , \approx et \cong), trouver la relation la plus précise reliant :

- a) P et $\tau.P$ b) P et $P \mid 0$ c) $(P \mid Q) + (P \mid R)$ et $P \mid (Q + R)$
d) $P + \tau.(P + Q)$ et $\tau.(P + Q)$ e) $\tau.P \mid Q \mid R$ et $P \mid Q \mid R$

(Dans chaque cas donner une preuve ou un contreexemple si aucune relation n'est vraie)

Terminaison

On dira qu'un processus P *termine* s'il ne possède pas de dérivation infinie $P \xrightarrow{\alpha_1} P_1 \xrightarrow{\alpha_2} P_2 \xrightarrow{\alpha_3} P_3 \dots$ où α_i est une action quelconque, possiblement τ , pour tout $i > 0$.

Question 2 Donner en CCS et en pi-calcul deux exemples de processus qui ne terminent pas.

Question 3 En CCS, est-ce que la bisimulation forte (\sim), la bisimulation faible (\approx), ou la congruence observationnelle (\cong) préserve la terminaison. Autrement dit, si P termine et :

- a) si $P \sim Q$, alors Q termine ? b) si $P \approx Q$, alors Q termine ? c) si $P \cong Q$, alors Q termine ?

Un processus P' dérivé de P est tel que $P \xrightarrow{\alpha_1} P_1 \xrightarrow{\alpha_2} P_2 \dots \xrightarrow{\alpha_n} P_n = P'$ ($n \geq 0$). Nous dirons qu'un processus P a une *marque de fin* s'il existe un nom **fin** tel que pour tout processus P' dérivé de P , on n'a pas $P' \xrightarrow{\mathbf{fin}} P''$, mais on a $P' \sim \overline{\mathbf{fin}}.0$ si $P' \xrightarrow{\overline{\mathbf{fin}}} P''$.

Question 4 Supposons que P a une marque de fin. Montrer que

- a) si $P \xrightarrow{\alpha} P'$, alors P' a une marque de fin
b) si $P \sim Q$, alors Q a une marque de fin.

Posons $P;Q = (\nu a)(P\{a/\mathbf{fin}\} \mid a.Q)$ où a est un nom frais n'apparaissant pas dans P et Q , et où $P\{a/\mathbf{fin}\}$ désigne le processus obtenu après la substitution de **fin** par a dans P .

Question 5 Montrer que si P et Q ont une marque de fin, alors $P;Q$ a aussi une marque de fin.

Question 6 Quelles sont les relations entre :

- a) $P;(Q;R)$ et $(P;Q);R$? b) $\overline{\mathbf{fin}};P$ et P ? c) $P;\overline{\mathbf{fin}}$ et P ?

Faut-il supposer que P , Q , R ont des marques de fin ?