



Ficha de Pré-avaliação: Processos e Concorrência

Luís Soares Barbosa

Exercício 1

Considere um operador Δ_n cuja semântica operacional é dada pelas regras seguintes:

$$\frac{}{\Delta_n E \xrightarrow{\tau} \Delta_{n-1} E} \quad n > 0 \qquad \frac{E \xrightarrow{a} E'}{\Delta_n E \xrightarrow{a} E'} \quad n \geq 0$$

1. Indique sucintamente o seu propósito. De que forma pode obter o grafo de transições de $\Delta_n E$ a partir do grafo correspondente de E ?
2. Que transições pode exibir o processo $\Delta_0 E$? Justifique.
3. Será possível caracterizar uma família de processos E tal que $\Delta_n E = E$?
4. Mostre ou refute que, para $n \geq 0$, $E \sim F$ implica $\Delta_n E \approx \Delta_n F$.
5. Que aconteceria se substituisse \approx por \sim no conseqüente da implicação discutida na alínea anterior?

Exercício 2

Considere a relação de *igualdade* entre processos ($=$) estudada nas aulas e que tem a propriedade de ser uma congruência mesmo quando se aceitam como válidos processos definidos com somas arbitrárias.

1. Explique, por palavras suas, a intuição subjacente à definição desta relação e a sua relevância no cálculo de processos.
2. Mostre por *dois* métodos distintos (e.g., raciocínio equacional e construção de uma bissimulação apropriada) que $\tau.P \mid Q \approx \tau.\tau.Q \mid P$
3. Mostre ou refute a seguinte afirmação: *a intersecção de duas bissimulações fracas é ainda uma bissimulação fraca.*

Exercício 3

Suponha que duas lâmpadas, uma verde e outra azul, estão ligadas num cabo. Cada uma delas tem associado um controlador programável que pode enviar

- um sinal flash à lâmpada fazendo-a acender e apagar,
- sinais ao controlador da outra lâmpada.

Responda

1. Especifique um processo na linguagem de processos que estudou, que modele este sistema de tal forma que as lâmpadas acendam e apaguem alternadamente.
2. Como poderia especificar em μ -calculus essa propriedade?
3. Especifique na forma de um automato temporal um outro sistema com base nestas lâmpadas tal que
 - o controlador da lâmpada verde só pode emitir um sinal flash de 3 em 3 segundos;
 - o controlador da lâmpada azul emite um sinal flash todos os segundos;
4. Se considerasse ainda, no contexto do exercício anterior, a restrição seguinte — *a lâmpada verde pode fundir após 200 flashes, o que invariavelmente acontece ao fim de 300.* — poderia exprimi-la na codificação do automato em UPPAAL?