Prova scritta di Linguaggi Concorrenti e Mobili
5 Luglio 2004

1. (5 punti)
   - Spiegare l'intuizione su cui si basa la definizione di congruenza strutturale? In cosa possono differire due processi strutturalmente congruenti?
   - Dare l'intuizione e le definizioni di *equivalenza forte* ed *equivalenza debole* tra processi.
   - Qual'è la relazione di inclusione lega tra loro le equivalenze $\equiv$, $\sim$, $\approx$? Argomentare la risposta.

2. (7 punti) Enunciare e spiegare l'intuizione del replication theorem per la composizione parallela. Mostrare con dei controesempi che il risultato non è più valido nel caso in cui si utilizzi il nome della risorsa in maniera non appropriata.

3. (7 punti) Fornire l'encoding $[\![\cdot]\!]$ del π-calcolo poliadico in termini di quello monadico. Dopo aver spiegato l'intuizione dell'encoding provare, per induzione sulle transizioni, il seguente risultato (è sufficiente provare il caso più significativo):

   $$\text{Se } P \in \mathcal{P}\pi \text{ e } P \xrightarrow{\tau} P' \text{ allora } [\![P]\!] \xrightarrow{\tau}\approx [\![P']\!].$$

   Si assuma di aver già provato che se $P \equiv Q$ allora $[\![P]\!] \equiv [\![Q]\!]$.

4. (7 punti) Ricordiamo la definizione per liste effimere:

   $$\begin{array}{rcl} \mathit{Nil} & = & (k).k(n,c).\overline{n} \\ \mathit{Cons}(V,L) & = & (k).(\nu vl)(\mathit{Node}\langle k,v,l\rangle \mid V\langle v\rangle \mid L\langle l\rangle) \\ & & \quad \text{dove } \mathit{Node}\langle k,v,l\rangle = k(n,c).\overline{c}\langle v,l\rangle \\ [V_1,\ldots,V_n] & = & \mathit{Cons}(V_1,\mathit{Cons}(\ldots\mathit{Cons}(V_n,\mathit{Nil})\ldots)) \end{array}$$

   (a) Dare allora la definizione di una CODA persistente, definendo due costruttori *Put* e *Get* per immettere ed eliminare i valori nella coda.

   (b) Fornire la funzione di sorting rispettata dalla definizione proposta.

5. (7 punti) Dire se i seguenti risultati sono veri o falsi. Nel caso siano veri fornire una prova formale, altrimenti fornire o un controesempio oppure un'adeguata argomentazione.
   - $!P \equiv\, !P \mid !P$
   - $!P \sim\, !P \mid !P$.