Estensioni delle Reti di Petri

Generalità

- Il formalismo delle PN è uno strumento estremamente duttile, che è stato applicato in svariati domini
- Esistono svariate applicazioni
- Esistono numerose varianti ed estensioni

Classificazione binaria delle PN (1)

- PN di basso livello
  - permettono una facile interpretazione delle componenti, è facile capire il comportamento del sistema modellato, ma è arduo modellizzare grandi sistemi con comportamento complesso
  - es. condition/event PNs, place/transition PNs...

Classificazione binaria delle PN (1)

- PN di alto livello
  - gli elementi costituitivi la PN sono maggiormente espressivi e permettono una descrizione più compatta
  - permettono l'integrazione di elementi statici
  - sono più facili da usare nelle applicazioni pratiche
  - es. predicate/transition PNs, colored PNs, nested PNs, ...

Classificazione ternaria delle PN

- PN di livello 1: token booleani
  - ogni posto può contenere al più un solo token non strutturato
- PN di livello 2: token interi
  - ogni posto può contenere anche più di un token non strutturato
  - i token fungono da contatori
- PN di livello 3: token di alto livello
  - ai token sono associate informazioni specifiche

Reti di Petri Innestate (1)

- In una Nested PN, associata a ogni transizione c'è una funzione di etichettatura L
- L mappa ogni transizione verso il nome di un'altra PN oppure verso NIL
  - se, data una t, L(t) non è NIL, allora t è una transizione innestata

Reti di Petri Innestate (2)

- Innnestare PN in una o più transizioni permette di stabilire una strutturazione gerarchica nella modellizzazione del sistema
  - si può analizzare una PN indipendentemente dal suo livello di nesting e indipendentemente dalle PN innestate in essa
- E' l'implementazione nelle PN del principio del divide et impera

Reti di Petri Colorate (1)

- Talvolta è necessario distinguere marcature di tipo diverso all'interno di uno stesso posto, o più in generale all'interno di una stessa rete
- Sia $C=\{c_0, c_1, \ldots, c_n\}$ un insieme finito di colori; una marcatura M dei posti di una PN colorata è un'applicazione del tipo

$$M: P \to (C \to \mathbb{N})$$

- È così possibile attribuire ad ogni marca un colore

Reti di Petri Colorate (2)

- Formalmente: CPN=<PN, F, G>

dove:

  - PN è una rete di Petri
  - F è una funzione che condiziona i posti; mappa ogni posto in una formula non quantificata, che specifica la condizione per marcare quel posto
  - G è una funzione sentinella per le transizioni; mappa ogni transizione in una formula non quantificata, che specifica la condizione per eseguire quella transizione

Reti di Petri Colorate (3)

- Le regole di propagazione delle marcature colorate sono definite in funzione di F e G
- Le CPN permettono così di specificare il comportamento della rete in funzione delle condizioni che si verificano in run-time, espresse dai colori

Reti di Petri a Predicati

- Permettono di attribuire ad ogni marca più colori
- Esempio: Canale di Trasmissione FIFO, di capacità finita ma ignota