

Reti di Petri – Analisi di Alcune Proprietà

Analisi di PN

- Tra i vantaggi che si hanno modellizzando sistemi con PN c'è la possibilità di analizzare il comportamento di sistemi, al fine di scoprire eventuali problemi relativi a
 - deadlock
 - transizioni non attivabili
 - mutua esclusione
 - cooperazione
 - ...

Uso delle PN per l'Analisi dei Sistemi Dinamici Discreti

- La modellizzazione di un sistema dinamico discreto mediante PN permette di verificare
 - la correttezza del comportamento del sistema
 - la completezza delle possibili esecuzioni
 - la sicurezza
 - ...
- Le proprietà del sistema sono espresse dalle proprietà della PN

Proprietà (1)

- Alcune proprietà di un sistema dinamico possono essere analizzate in maniera efficace attraverso lo studio delle proprietà della rete di Petri che modella il sistema in esame

Proprietà (2)

- Dipendono dal marking iniziale della rete
 - È necessario verificare ogni proprietà per tutti i possibili marking della rete

Raggiungibilità (1)

- Definizione
 - Un marking M_k è raggiungibile (**reachable**) dal marking iniziale M_0 se esiste una sequenza di esecuzioni di transizioni che trasforma M_0 in M_k
- Problema
 - Sia M_k un marking di una PN, il cui marking iniziale è M_0 . M_k è raggiungibile da M_0 ?
 - Si dimostra che è un problema risolubile con algoritmi di complessità almeno esponenziale

Raggiungibilità (2)

- Se una marcatura non è raggiungibile, allora le attività computazionali associate alla relativa transizione non potranno mai essere eseguite
 - Transizione **inutile**

Limitatezza (1)

- Definizione
 - Una PN è k-limitata (**k-bounded**) se, per ogni marking M raggiungibile da M_0 , il numero di token in ciascun posto della rete è minore o uguale del numero intero positivo k .
- Una PN 1-bound è sicura (**safe**)

Limitatezza (2)

- Limitatezza e sicurezza implicano l'assenza di overflow nelle risorse del sistema

Conservatività (1)

- Definizione
 - Una PN è strettamente conservativa (**conservative**) se, per ogni marking M raggiungibile da M_0 , il numero di token della rete non cambia

Conservatività (2)

- In una PN conservativa le risorse necessarie sono costanti

Vitalità (1)

- **Quasi-vitalità** (**quasi-liveness**) di una transizione
 - È la possibilità di far scattare almeno una volta la transizione a partire dalla marcatura iniziale
 - Quando una transizione perde questa proprietà, l'evento associato è inessenziale ai fini del funzionamento del sistema
- Una rete è quasi-vitale se lo sono tutte le sue transizioni

Vitalità (2)

- **Vitalità (liveness)** di una transizione
 - È la possibilità di far scattare la transizione a partire dalla marcatura iniziale
- Una rete è vitale se lo sono tutte le sue transizioni
- La vitalità garantisce l'assenza di deadlock

Reversibilità (1)

- Definizione
 - Una PN è reversibile (**reversible**) se, per ogni marking M_k raggiungibile da M_0 , M_0 è raggiungibile da M_k

Reversibilità (2)

- Indica la possibilità di comportamento ciclico del sistema

Completezza (1)

- Definizione
 - Una PN è completa (**complete**) se, a partire da ogni marcatura iniziale, è possibile giungere a ogni marcatura finale
- Può essere valutata mediante la raggiungibilità

Completezza (2)

- Indica la capacità della rete di rappresentare tutte le possibili configurazioni del sistema
- Può essere valutata mediante la raggiungibilità

Multimodalità (1)

- Definizione
 - Una marcatura M_k è multimodale (**multipath**) se esiste più di un cammino per raggiungerla a partire dalla marcatura iniziale

Multimodalità (2)

- Indica la capacità della rete di raggiungere lo stesso stato computazionale in modi diversi

Complessità

- Definizione
 - È il numero massimo di percorsi distinti che permettono di raggiungere le marcature finali a partire dalle marcature iniziali