

Interessanti Proprietà

Proprietà

1

Analisi di Sistemi Critici e Complessi (1)

- Per sistemi complessi è necessario analizzare caratteristiche specifiche, che possono dare origine a problemi
- Ad es.
 - deadlock
 - transizioni non attivabili
 - mutua esclusione
 - cooperazione
 - ...

Proprietà

2

Analisi di Sistemi Critici e Complessi (2)

- L'analisi delle proprietà computazionalmente interessanti di sistemi critici e complessi è spesso ardua
- La tesi di fondo è che **l'analisi delle proprietà può essere grandemente semplificata, se svolta su un opportuno modello del sistema**

Proprietà

3

Raggiungibilità

- Supponendo l'esecuzione di un sistema come l'attraversamento di un insieme di stati, possiamo immaginare ogni stato come la preconditione per l'esecuzione di un'attività computazionale
- È utile sapere se ogni stato del sistema può **essere raggiunto** a partire dallo stato iniziale
 - Se uno stato non fosse raggiungibile, allora le attività computazionali ad esso associate non potrebbero mai essere eseguite

Proprietà

– Quello stato è **inutile**

4

(II) Limitatezza delle Risorse

- È necessario conoscere **prima** della esecuzione
 - quali e quante risorse sono necessarie - (un)boundness
 - se il numero di risorse è costante o variabile - conservativeness
- Si dovrà poi definire un'opportuna politica per l'acquisizione/rilascio delle risorse necessarie

Vitalità (1)

- **Quasi-vitalità (quasi-liveness)** di una componente logica
 - È la possibilità di far eseguire almeno una volta la componente a partire dallo stato iniziale
 - Quando uno stato perde questa proprietà, l'evento associato è inessenziale ai fini del funzionamento del sistema
- Un sistema è quasi-vitale se lo sono tutte le sue componenti

Vitalità (2)

- **Vitalità (liveness)** di una componente logica
 - È la possibilità di far eseguire la componente a partire dallo stato iniziale
- Un sistema è vitale se lo sono tutte le sue componenti
- La vitalità garantisce l'assenza di deadlock

Reversibilità (1)

- Un sistema ha comportamento reversibile se per ogni stato S_K raggiungibile dallo stato iniziale S_0 , allora S_0 è raggiungibile da S_K
- La reversibilità indica la possibilità di comportamento ciclico del sistema
 - È particolarmente utile per il recovery in caso di guasti

Completezza

- Un sistema è completo se, a partire dallo stato iniziale, è possibile giungere a ogni stato finale
- Può essere valutata mediante la raggiungibilità
- Indica la capacità del sistema di rappresentare tutte le possibili configurazioni volute

Proprietà

9

Multimodalità

- Indica la capacità del sistema di raggiungere lo stesso stato in modi diversi

Proprietà

10

Complessità

- È il numero massimo di percorsi distinti che permettono di raggiungere gli stati finali a partire da quello iniziale

Proprietà

11

Proprietà di ASM

Proprietà

12

PN in sintesi

- PN
- Ideate per rappresentare sistemi complessi
 - Concorrenza
 - Sincronizzazione
- Composizione di sotto-reti
- Una transizione influenza solo una parte dello stato complessivo

ASM in sintesi

- ASM
- Simulano l'esecuzione di pseudo-codice arbitrario su strutture dati
- Semplicità concettuale e facilità di utilizzo
- Metodologia di sviluppo gerarchica:
 - Ground model
 - Raffinamenti successivi
- Qualità dipendente dal problema, non dalla notazione delle ASM

PN – ASM: Corrispondenze

- Si riconoscono alcune corrispondenze:
 - Posti e stati
 - Transizioni e coppie di condizione + regola
 - Marcature: passaggio attraverso uno stato

Reachability

- Def.: Cammino
 - sequenza di stati collegati da regole
- Stato S_n raggiungibile dallo stato iniziale S_0 se esiste un cammino che collega S_0 con S_n
 - $\exists P = \{S_0, \dots, S_n\}$
 - $\forall i \in \mathbb{N}, 0 \leq i < n, C_i$ soddisfatta, R_i eseguita

Liveness (1)

- Def.: Punto di Raggiungibilità
 - sia A una ASM, S_0 ed S_n due suoi stati distinti con S_0 stato iniziale, $P = \{S_0, \dots, S_n\}$, $S_i \in P$ uno stato nel cammino P , allora S_i si dice punto di raggiungibilità per S_n , se per ogni stato S_j nel grafo di raggiungibilità di S_i , allora S_n è raggiungibile da S_j .

Liveness (2)

- S_n è uno **stato vitale** (gode di vitalità), se:
 - S_n è raggiungibile
 - $\forall P_i = \{S_0, S_1^i, \dots, S_{n-1}^i, S_n\}$ i -esimo cammino in A che collega S_0 con S_n e $\forall S_j^i \in P_i$, ovviamente con $S_j^i \neq S_0, S_n$, j -esimo stato del cammino P_i , allora S_j^i deve essere un punto di raggiungibilità per S_n
 - Per almeno uno di questi S_j^i , S_n deve a sua volta fungere da punto di raggiungibilità.

Reversibilità

- Se un uno stato S_n è raggiungibile dallo stato iniziale S_0 , allora S_0 deve risultare raggiungibile da S_n
 - Esistenza del cammino inverso
 - Cammino inverso \neq sequenza inversa

Completezza

- Implica la possibilità di attivare lo stato designato a partire da un qualsiasi stato iniziale
 - La ASM sarà completa se esiste un cammino tra ogni differente stato nella rete
 - $\forall S_i \neq S_n : \exists P = \{S_i, \dots, S_n\}$

Multimodalità

- ASM multimodale se esistono diverse successioni di coppie regola/condizione che portano la ASM in uno stesso stato computazionale
 - $\exists P1 = \{S0, \dots, Sn\}$,
 - $\exists P2 = \{S0, \dots, Sn\}$,
 - $\exists Si \in P1$ e $Sj \in P2 \mid Si, Sj \neq S0, Sn \wedge Si \neq Sj$

Proprietà

21

Complessità

- Strettamente legata alle capacità computazionali del sistema
- Def. Molteplicità: numero di percorsi distinti che collegano una coppia di stati
- Complessità è il massimo della molteplicità dello stato calcolata su ogni diverso stato da quello finale
 - $\max (m(S,Sn)), \forall S \neq Sn$

Proprietà

22

Metodologia di Verifica

- Definizione di un algoritmo che prende in input una specifica di una ASM e produce un grafo orientato
- Proprietà dell'algoritmo
 - Visita in ampiezza
 - Normalizzazione (eliminazione dei cappi)
 - Calcolo della complessità
- Riconduurre lo studio delle proprietà come studio delle proprietà di strutture algebriche già note

Proprietà

23