ASM – Analisi di Alcune Properietà

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 = {S0, ..., Sn}
  - $\forall i \in N$, $0 \le i < n$, 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 Sn è raggiungibile dallo stato iniziale S0, allora S0 deve risultare raggiungibile da Sn
  - 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
  - $\forall$ Si $\neq$ Sn : $\exists$ P = {Si, ..., Sn}

Multimodalità

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

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

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
- Ricondurre lo studio delle proprietà come studio delle proprietà di strutture algebriche già note