

Logica per l'Informatica – Settembre 2020

1. Sia F la formula $\forall x (\forall y p(x, y) \rightarrow q(x))$ e \mathcal{M} l'interpretazione con dominio $D = \{0, 1\}$, $\mathcal{M}(p) = \{\langle 0, 0 \rangle, \langle 0, 1 \rangle\}$ e $\mathcal{M}(q) = \emptyset$. Dimostrare che $\mathcal{M} \not\models F$, utilizzando soltanto la definizione della relazione \models (e non equivalenze logiche note).
2. Sia $S = \{p(x, f(x)), q(g(x)), \neg r(f(x)), r(y) \vee \neg s(x) \vee \neg p(x, y), s(y) \vee \neg q(x) \vee \neg p(x, y)\}$. Quali strategie di risoluzione sono complete per questo insieme di clausole (motivare la risposta)? Utilizzando una strategia a scelta, derivare da S la clausola vuota.
3. Costruire un tableau completo per la formula $F = \Box(p \rightarrow \Diamond q)$. Identificare l'insieme $f_{\Diamond q}$ dei nodi di accettazione di $\Diamond q$ e caratterizzare i cammini aperti del tableau. Rappresentare graficamente un automa di Büchi \mathcal{A} che accetti tutti e solo i modelli di F . Nel tableau numerare i nodi e utilizzare la stessa numerazione nella rappresentazione dell'automata.
Determinare, infine, un'esecuzione di accettazione ρ dell'automata \mathcal{A} e una parola \mathcal{M} letta da ρ (quindi accettata da \mathcal{A}).
4. Si consideri un automa temporizzato, le cui locazioni includono A e B . L'invariante di A è $x \leq 5$, dove x è un orologio. Un arco, con guardia $x > 3$ e senza clock reset, collega la locazione A con la locazione B . Se v è un'assegnazione di valore agli orologi dell'automata tale che $v(x) = 6$, nel sistema di transizioni che costituisce la semantica dell'automata, esiste una transizione dallo stato $\langle A, v \rangle$ allo stato $\langle B, v \rangle$ (motivare la risposta)?
5. Fornire un esempio di proprietà di tipo "pure safety" e di una proprietà di tipo "pure reachability" negli automi temporizzati di gioco, e formulare le due proprietà nel linguaggio di Uppaal Tiga.