

Ejercicio 1. Demuestre que  $\models$ , como relación binaria entre conjuntos de fórmulas de la lógica proposicional, es monótona, es decir, que:

$$\Gamma \models \phi \text{ implica } \Gamma \cup \Gamma' \models \phi$$

cualesquiera sean los conjuntos de fórmulas  $\Gamma$  y  $\Gamma'$ .

Ejercicio 2. Demuestre o refute lo siguiente:

Si una fórmula es satisfactible, su negación necesariamente no lo es.

Ejercicio 3. Dé la semántica formal de los operadores del álgebra de relaciones (en la transparencia 22 del teórico hay 3 ejemplos).

Ejercicio 4. Usando la semántica formal demuestre los axiomas dados en la transparencia 23 del teórico.

Ejercicio 5. En el álgebra de relaciones, dé los conjuntos de ecuaciones que especifican que una relación  $R$  es:

- (a) un orden parcial,
- (b) un orden total,
- (c) un orden estricto.

Ejercicio 6. Sea  $Act$  un conjunto de acciones o eventos. Para cada  $a \in Act$ , sea  $T_a$  la relación de transición etiquetada con  $a$  en un sistema de transiciones etiquetadas (i.e.,  $s T_a t$  sii  $s \xrightarrow{a} t$ ). Dé los conjuntos de ecuaciones que especifican que una relación  $R$  es:

- (a) una simulación,
- (b) una bisimulación,
- (c) una bisimulación débil.

Ejercicio 7. Sea  $E \subseteq N \times N$  la relación de aristas en un grafo dirigido sobre el conjunto de nodos  $N$ . Usando álgebra de relaciones, dé las ecuaciones necesarias sobre  $E$  para especificar que:

- (a) el grafo es acíclico,
- (b) el grafo es no dirigido,
- (c) el grafo es fuertemente conexo,
- (d) el grafo es conexo,
- (e) el grafo contiene una componente fuertemente conexa,
- (f) el grafo contiene una componente conexa,
- (g) el grafo es un árbol.