

Ejercicios 5: Introducción a la Lógica de Predicados

Lógica Computacional

23 de marzo de 2007

1. Ejercicio 5.1

Dados los siguientes predicados, en el dominio de las personas:

$A(p, q)$: p es abuelo (o abuela) de q

$P(p, q)$: p es padre (o madre) de q (luego también q es hijo de p)

$T(p, q)$: p es tío (o tía) de q

$H(p, q)$: p, q son hermanos.

$R(p, q)$: p, q son primos

padre(p) : padre (o madre) de p (padre: $D \rightarrow D$)

Formalizar las siguientes frases tanto haciendo uso de la función como sin ella, cuando sea posible, y considerar las diferencias entre ambas formalizaciones.

1. Una persona x es abuela de otra z, si, y únicamente si, x es padre de otra (y) que es el padre de z.
2. Juan no tiene hermanos, pero tiene un primo.
3. Si dos personas son hermanos, entonces si tienen hijos, estos son primos.
4. Nadie es hermano de su(s) padre(s).
5. No todos son padres de alguien.
6. No hay nadie que sea hijo de todos.
7. Si Alberto y Juan son primos, el padre de Juan es el tío de Alberto.

2. Ejercicio 5.2

Formalizar las siguientes proposiciones en Lógica de Predicados.

1. En todo programa existe alguna rutina que no ha sido probada y que hace que el programa se pare anormalmente.
2. Todos los que vieron al ladrón declararon en la comisaría de Tetuán.
3. Toda pieza de ajedrez podrá ser tomada por otra contraria si y solo si esa contraria no es el rey y queda atacado tras la captura, o si esa otra no deja a su rey en jaque tras la captura.

3. Ejercicio 5.3

Utilizando los predicados de relación siguientes:

- AFavor(x,y): x está a favor de y
- EnContra(x,y): x está en contra de y

Representar lo que significan las siguientes frases de la manera más ajustada posible, mediante fórmulas de lógica de predicados.

1. Todos para uno, y uno para todos.
2. Si no estás conmigo, estás contra mí.
3. El enemigo de tu enemigo es tu amigo.
4. Alguien tiene un enemigo.

Indicar si se requiere añadir alguna consideración sobre los predicados anteriores para que las fórmulas obtenidas correspondan con las frases.

4. Ejercicio 5.4

Se pretende modelar mediante lógica de predicados el dominio que corresponde al tablero de juego del "Buscaminas".

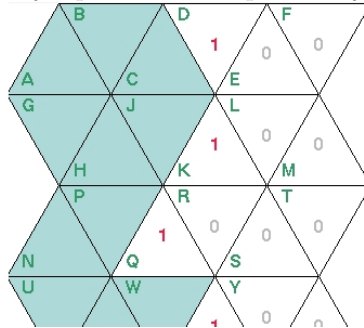
Se trata de un tablero de juego que representa una superficie marina, dividido en casillas triangulares, de modo que cada casilla es adyacente como mucho a otras tres. En cada casilla puede haber o no haber minas. Al marcar una casilla en el juego, si la casilla tiene mina, el juego acaba; si la casilla no tiene mina, se marca el número de casillas adyacentes que sí tienen.

Si se definen los siguientes predicados:

- EsVecina (x,y): la casilla x es vecina de la y. Esta relación permite definir el tablero de manera que tenga sentido geométrico, es decir, que según la posición de cada casilla tendrá uno, dos o tres vecinos.
- Segura (x): la casilla x no tiene mina
- Igual (x,y): la casilla x es la misma que la casilla y

Se pregunta:

Figura 1: Ejemplo de tablero para el Ejercicio 5.4



1. ¿Cómo se pueden escribir las restricciones que tienen los predicados anteriores de manera que representen correctamente esta situación?
2. ¿Cómo se pueden definir los siguientes predicados en términos de los anteriores, de manera que se pueda indicar por medio de ellos el número de vecinos con mina?
 - $\text{Minas0}(x)$: la casilla x no tiene casillas con minas adyacentes
 - $\text{Minas1}(x)$: la casilla x es vecina de otra con mina (y sólo una)
 - $\text{Minas2}(x)$: la casilla x es vecina de otras dos con mina (estrictamente dos)
 - $\text{Minas3}(x)$: la casilla x es vecina de otras tres con mina (las tres)