

Primera Prueba
Maestría en Computación
Universidad del Cauca

1. Parte - Valor 1.5

Demuestre que para todo $i \geq 1, j \geq 1$, cualquier tablero de dimensiones $2i \cdot 3j$ (al que no le falta ningún casillero), se puede cubrir con trominós.

Recomendación: (1) Fije una variable y haga inducción sobre la otra variable. (2) Haga inducción ahora para la variable que fijó en (1), considerando lo demostrado en (1) como caso base.

Recordar que: Un trominó es una figura en forma de L hecha con 3 cuadrados.

2. Parte - Valor 1.5

(a) Usar inducción estructural para definir una lista múltiple cuyos elementos pueden ser a su vez listas múltiples o números enteros. Por ejemplo la siguiente lista es una lista múltiple:

$\rightarrow 4 \rightarrow (\rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1) \rightarrow 5 \rightarrow (\rightarrow 9)$.

(b) Usando inducción estructural defina la función *flat*, que recibe una lista múltiple y devuelve una sola lista de enteros, donde éstos corresponden a todos los enteros de la lista múltiple y de todas sus sublistas.

(c) Implemente la función *flat* en el lenguaje scheme. Use la función *atom?* suministrada abajo para determinar si un elemento de la lista es un átomo o una lista.

```
(define atom? (lambda (elem)
  if (and (not (pair? elem)) (not (null? elem)))
      #t
      #f)))
```

3. Parte - Valor 1.0

El conectivo lógico NOR es definido de la siguiente forma:

p	q	p NOR q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

¿Es el conectivo NOR funcionalmente completo? Responda a esta pregunta con una demostración formal (Parta de un conjunto funcionalmente completo demostrado en clases).

4. Parte - Valor 1.0

Demostrar que $\neg r$ se deduce del siguiente conjunto de fórmulas proposicionales utilizando el método de resolución para la lógica proposicional:

1. $r \Rightarrow (p \vee q \vee s)$
2. $q \Rightarrow \neg r$
3. $s \Rightarrow p$
4. $p \Rightarrow \neg r$

Aprendemos, o por inducción o por demostración.

La demostración parte de lo universal; la inducción de lo particular.

Aristóteles