Lógica Computacional
Tarea Semanal 2

Rubí Rojas Tania Michelle
Universidad Nacional Autónoma de México
taniarubi@ciencias.unam.mx
cuenta: 315121719

28 de febrero de 2019

1. Sea $\varphi = ((p \to r) \land (q \to r)) \to ((p \land q) \to r)$. Convierte a φ en una fórmula equivalente φ' que se encuentre en forma normal negativa.
   Solución:

   $$\begin{aligned}
   \varphi &= ((p \to r) \land (q \to r)) \to ((p \land q) \to r) && \text{definición de } \varphi \\
   &\equiv \neg((\neg p \lor r) \land (\neg q \lor r)) \lor (\neg(p \land q) \lor r) && \text{ya que } P \to Q \equiv \neg P \lor Q \\
   &\equiv (\neg(\neg p \lor r) \lor \neg(\neg q \lor r)) \lor ((\neg p \lor \neg q) \lor r) && \text{De Morgan} \\
   &\equiv ((\neg\neg p \land \neg r) \lor (\neg\neg q \land \neg r)) \lor ((\neg p \lor \neg q) \lor r) && \text{De Morgan} \\
   &\equiv ((p \land \neg r) \lor (q \land \neg r)) \lor ((\neg p \lor \neg q) \lor r) && \text{ya que } \neg\neg P \equiv P
   \end{aligned}$$

   Sea $\varphi' = ((p \land \neg r) \lor (q \land \neg r)) \lor ((\neg p \lor \neg q) \lor r)$. Como φ' no contiene equivalencias ni implicaciones y las negaciones que figuran en φ afectan sólo a fórmulas atómicas, entonces φ' es una fórmula equivalente a φ que se encuentra en forma normal negativa.

2. Define recursivamente la función **isPermutation** que, dadas dos listas nos dice si una es permutación de la otra.
   Solución:

```haskell
import Data.List

isPermutation :: (Eq a) => [a] -> [a] -> Bool
isPermutation [] [] = True
isPermutation xs ys
    | (length xs /= length ys) = False
    | elem (head xs) ys =
        isPermutation (tail xs) (delete (head xs) ys)
    | otherwise = False
```

3. Verifica tu definición aplicándola a las siguientes listas (debes mostrar paso a paso las llamadas recursivas) $A = [1, 2, 3, 4]$, $B = [1, 2, 3, 4]$, osea, hacer la ejecución de **isPermutation A B**.
   Solución:

```
isPermutation A B = isPermutation [1,2,3,4] [1,2,3,4]
                  = isPermutation [2,3,4] [2,3,4]
                  = isPermutation [3,4] [3,4]
                  = isPermutation [4] [4]
                  = isPermutation [] []
                  = True
```

4. Determina mediante el método de Tableaux si $\Gamma \models \varphi$ donde $\Gamma = \{\neg p \lor q,\ \neg(q \land \neg r),\ r \to s\}$ y $\varphi = \neg p \lor s$.
   Solución: Primero, para Γ eliminamos las implicaciones y simplificamos las fórmulas.

$$\Gamma = \{\neg p \lor q, \neg q \lor r, \neg r \lor s\}$$

Ahora, para mostrar que $\Gamma \models \varphi$ entonces hay que trabajar nuestro Tableaux con $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$. Así,

$$\Gamma \cup \{\neg\varphi\} = \{\neg p \lor q, \neg q \lor r, \neg r \lor s\} \cup \{p \land \neg s\}$$

Finalmente, construimos el Tableaux para el conjunto $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$:

1.	$\neg p \lor q$ ✓	
2.	$\neg q \lor r$ ✓	
3.	$\neg r \lor s$ ✓	
4.	$p \land \neg s$ ✓	
5.	p ✓	ext. de α en 4
6.	$\neg s$ ✓	ext. de α en 4
7.	$\neg r$ ✓ | s ✓ $\otimes$ 6,7	ext. de β en 3
8.	$\neg q$ ✓ | r ✓ $\otimes$ 7,8	ext. de β en 2
9.	$\neg p$ ✓ $\otimes$ 5,9 | q ✓ $\otimes$ 8,9	ext. de β en 1

Como el Tableaux se cierra, entonces la consecuencia lógica $\Gamma \models \varphi$ se da y el argumento que representa es correcto.