

## Práctica 1

1. Realizar las siguientes sustituciones textuales. Sea cuidadoso con la parentización. Remueva los paréntesis innecesarios.

- $x + y \cdot x[x := b + 2]$
- $(x + x \cdot 2)[y := x \cdot y]$
- $(x + x \cdot y + x \cdot y \cdot z)[y := x + y]$
- $x + y \cdot x[x, y := b + 2, x + 2]$
- $(x + y \cdot 2)[y, x := x \cdot y, x \cdot x]$
- $(x + x \cdot y + x \cdot y \cdot z)[x, y := y, x]$
- $(x + x \cdot 2)[x, y := x, z][x := y]$
- $(x + x \cdot y + x \cdot y \cdot z)[x, y := y, x][y := 2 \cdot y]$

2. La regla de inferencia de Sustitución (1.1) representa un número infinito de reglas de inferencia, cada una de ellas se construye instanciando la expresión  $E$ , la lista de variable  $v$  y la lista de expresiones  $F$  con diferentes expresiones y variables. Muestre tres instanciaciones de la regla con  $E$  siendo  $x < y \vee x \geq y$ .
3. La regla de inferencia de Leibniz (1.5) representa un número infinito de reglas de inferencia, cada una de ellas se construye instanciando la expresión  $E$ ,  $X$  y  $Y$  con diferentes expresiones. A continuación hay algunas instanciaciones de Leibniz con partes faltantes. Llene la parte faltante y escriba la expresión  $E$ . Los últimos dos ejercicios tienen tres respuestas, indique todas.

- $$\frac{x = x + 2}{4 \cdot x + y = ?}$$
- $$\frac{2 \cdot y + 1 = 5}{x + (2 \cdot y + 1) \cdot w = ?}$$
- $$\frac{x + 1 = y}{3 \cdot (x + 1) + 3 \cdot x + 1 = ?}$$
- $$\frac{x = y}{x + x = ?}$$
- $$\frac{7 = y + 1}{7 \cdot x + 7 \cdot y = ?}$$

4. Para cada una de las expresiones  $E[z := X]$  y  $X = Y$ , escriba la expresión resultante  $E[z := Y]$  e indique qué representa  $E$ . Puede haber más de una respuesta correcta.

$E[z := X]$	$X = Y$	$E[z := Y]$	$E$
$x + y + w$	$x = b + c$		
$x + y + w$	$b \cdot c = y + w$		
$x \cdot (x + y)$	$x + y = y + x$		
$(x + y) \cdot w$	$w = x \cdot y$		
$(x + y) \cdot q \cdot (x + y)$	$y + x = x + y$		

5. Para cada uno de los siguientes pares de expresiones  $E[z := X]$  y  $E[z := Y]$ , identifique una expresión de la forma  $X = Y$  que muestre que ellas son iguales e indique la  $E$  original.

$E[z := X]$	$E[z := Y]$	$X = Y$	$E$
$(x + y) \cdot (x + y)$	$(x + y) \cdot (y + x)$		
$(x + y) \cdot (x + y)$	$(y + x) \cdot (y + x)$		
$x + y + w + x$	$x + y \cdot w + x$		
$x \cdot y \cdot x$	$(y + w) \cdot y \cdot x$		
$x \cdot y \cdot x$	$y \cdot x \cdot x$		

6. Clasifique las siguientes expresiones entre válidas, satisfacibles e insatisfacibles. Justifique su respuesta a través de una tabla de verdad.

- $p \vee \neg q \Rightarrow q \wedge p \wedge \neg(q \wedge p)$
- $\neg(\neg(p \Rightarrow q) \wedge (\neg p \Rightarrow q)) \Rightarrow (p \neq q)$
- $p \vee q \Rightarrow p \vee (q \equiv r) \wedge (p \vee r)$
- $p \Rightarrow (p \Rightarrow (q \equiv true) \Rightarrow r) \Rightarrow (p \vee \neg q)$
- $(p \neq q) \wedge \neg r \Leftarrow \neg p \equiv p \vee (q \wedge \neg r)$