Lógica Computacional. Tarea 6

1. Verifica cuáles de las siguientes afirmaciones son satisfechas por los programas P_1 y P_2:

$$
\begin{array}{rcl}
P_1 & \equiv_{\text{def}} & ((\alpha!n \,.\, \mathbf{nil}) \parallel (\beta!n \,.\, \mathbf{nil})) + ((\gamma?m \,.\, \mathbf{nil}) \parallel (\gamma?m \,.\, \mathbf{nil})) \\
P_2 & \equiv_{\text{def}} & (P_1 \,.\, P_2) + (P_1 \parallel P_2) \\
\Phi & \equiv_{\text{def}} & \langle \alpha!n \rangle \langle \gamma?m \rangle [\,\cdot\,]\, V \\
\Psi & \equiv_{\text{def}} & \langle \cdot \rangle [\,\cdot\,][\,\cdot\,] \langle \cdot \rangle\, V \\
\Gamma & \equiv_{def} & \mu X \,.\, [\,\cdot\,] \langle \gamma?m \rangle V \vee \langle \cdot \rangle X
\end{array}
$$

2. Demuestra que $0 \leq n \Rightarrow [\pi]\, Y = 2 \times n!$, donde π es el siguiente programa:

$X := n;$
$Y := 2;$
while $X > 0$ do $(Y := Y \times X;$
$\qquad\qquad\qquad X := X - 1)$

3. Considera una red genética con la siguiente tabla de interacciones:

Estado	G_1	G_2	G_3	$G_1' =$ $G_1 \wedge \neg G_2$	$G_2' =$ $\neg G_1 \vee \neg G_2 \vee \neg G_3$	$G_3' =$ $G_2 \wedge \neg G_3$
s_1	1	1	1			
s_2	1	1	0			
s_3	1	0	1			
s_4	1	0	0			
s_5	0	1	1			
s_6	0	1	0			
s_7	0	0	1			
s_8	0	0	0			

- Completa las tres últimas columnas con base en las funciones booleanas que aparecen en el encabezado.
- Dibuja el marco de Kripke inducido por esta red.
- Verifica si las siguientes afirmaciones de LTL son verdaderas en este marco

$$(i)\ \pi_1 \models G_3 \Rightarrow X\, G_1;\ (ii)\ \pi_2^3 \models G\,(G_1 \vee G_2);\ (iii)\ \pi_6 \models (G_2 \cup G_3);\ (iv)\ \mathcal{F}, e \models F\,(G_2 \wedge G_3),$$

con $\pi_1 = s_1 \to \cdots$, $\pi_2 = s_2 \to \cdots$, ...