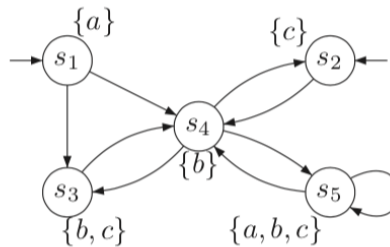


Nome: Alberto Plácido Oliveira

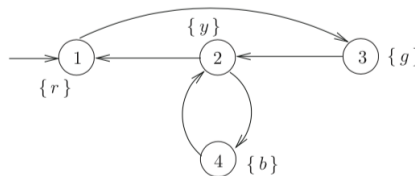
1. Considera o sistema de transições abaixo com $AP = \{a, b, c\}$.



Decide para cada fórmula LTL φ_i se $T \models \varphi_i$, justificando a tua resposta.

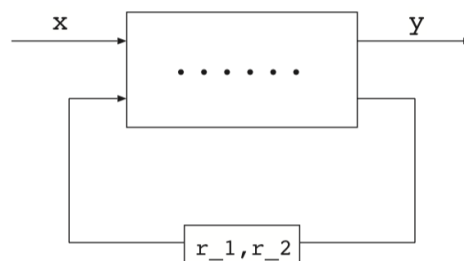
$$\begin{aligned} \varphi_1 &= \text{FG}c \\ \varphi_3 &= \text{X}\neg c \rightarrow \text{XX}c \\ \varphi_4 &= a\text{UG}(a \vee c) \end{aligned}$$

2. Considera o seguinte sistema de transições com $AP = \{b, g, r, y\}$. O sistema modela um semáforo de trânsito com r vermelho, y amarelo, g verde e b apagado (a piscar).



Indica quais os estados em que as fórmulas seguintes se verificam (e qual a propriedade do semáforo a que correspondem).

- (a) $\text{AF}y$
 - (b) $\text{AGAF}y$
 - (c) $\text{A}(\neg b\text{U}b)$
3. Considera o circuito sequencial com uma entrada de 1 bit x com dois registos de um bit (r_1, r_2) e uma saída de um bit y , e $AP = \{x, y, r_1, r_2\}$.



Escreve fórmulas LTL ou CTL para cada uma das seguintes propriedades.

- a) Sempre que o bit de entrada é 1, no máximo em dois passos o bit de saída é 1.
 - b) O registo r_1 tem um n.i.d.v o valor 1.
4. Para cada par de fórmulas indica se são ou não equivalentes, provando ou dando um contra-exemplo (respectivamente). Indica também se cada uma das fórmulas é CTL ou LTL
- (a) $G\varphi \wedge XF\varphi$ e $G\varphi$
 - (b) $\neg A(\varphi U \psi)$ e $E(\varphi U \neg\psi)$
 - (c) $AFAXa$ e FXa