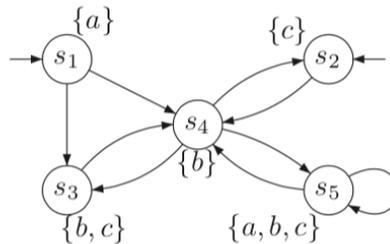


Nome: Alberto Plácido Oliveira

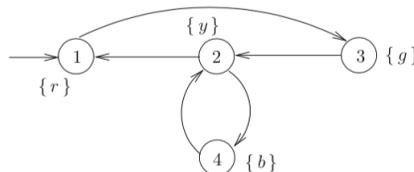
1. Considera o sistema de transições abaixo com  $AP = \{a, b, c\}$ .



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

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

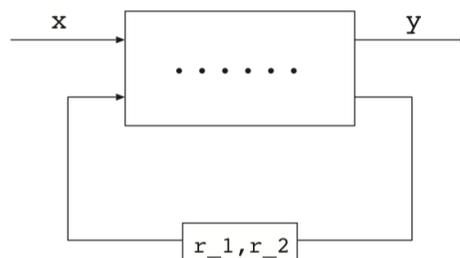
2. Considera o seguinte sistema de transições com  $AP = \{b, g, r, y\}$ . O sistema modela um semáforo de trânsito com  $r$  vermelho,  $y$  amarelo,  $g$  verde e  $b$  apagado (a piscar).



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  $FXa$