

---

**Arquitetura e Cálculo**  
Exame de Recurso - 13 Junho, 2019 (13.00h, Edifício 2 - 2.06)

---

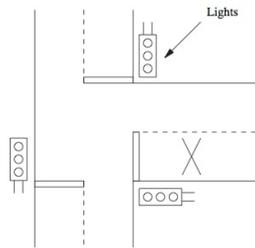
*Nota: O teste é composto por 10 questões, cada uma cotada para 2 valores.*

---

**Questão 1**

---

O sistema de controlo do cruzamento representado abaixo deve garantir o funcionamento correcto dos semáforos colocados nas duas ruas. O protocolo de funcionamento é o seguinte: o sinal está sempre verde para a rua A (desenhada verticalmente) e vermelho para a rua B (desenhada horizontalmente) a menos que um carro seja detectado na rua B por um sensor. Esse evento fará as luzes trocarem e o tráfego da rua B escoar. Algum tempo depois os semáforos voltam ao estado habitual, com o sinal verde na rua A para que o seu tráfego se possa escoar, assim se mantendo até que um novo carro seja detectado na rua B.

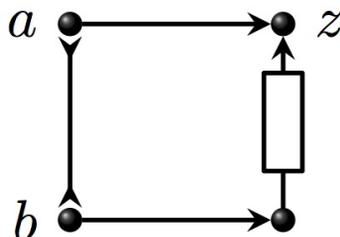


1. Especifique em mCRL2 uma rede de processos correspondente aos requisitos acima.
  2. Descreva em UPPAAL essa mesma rede representando os processos envolvidos como autómatos temporais.
  3. Modifique o modelo UPPAAL construído na alínea anterior de modo a incorporar cada uma das seguintes restrições temporais (apenas uma em cada alínea):
    - (a) O sinal verde na rua B permanece aceso por 40 segundos.
    - (b) Cada semáforo permanece com a luz amarela acesa exactamente durante 5 segundos.
    - (c) A passagem de uma cor a outra (e.g. verde para amarelo, amarelo para vermelho, etc.) exhibe sempre um atraso de 1 segundo entre o apagar de uma cor e o acender da outra.
    - (d) Na rua A, o sinal deve permanecer na cor verde por pelo menos 50 segundos.
- 

**Questão 2**

---

Considere o circuito Reo representado abaixo.



1. Indique o seu comportamento e explique o modo como a combinação dos canais envolvidos origina esse comportamento.
2. Especifique em mCRL2 um processo  $S$  que exiba o mesmo comportamento. Assuma que cada porta no circuito Reo pertence a um processo diferente, resultando o sistema numa combinação de três processos designados por  $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$  (nota: os identificadores de portas Reo deverão ser convertidos em identificadores de acções mCRL2).
3. Escreva duas propriedades na lógica de processos que estudou que sejam válidas para o modelo proposto na alínea anterior.

---

### Questão 3

---

Um dos factos que é necessário ter em consideração na concepção de algoritmos quânticos é a impossibilidade de um estado quântico ser clonado (i.e. de ser criada uma cópia de um estado arbitrário desconhecido). Explique qual a razão dessa impossibilidade.