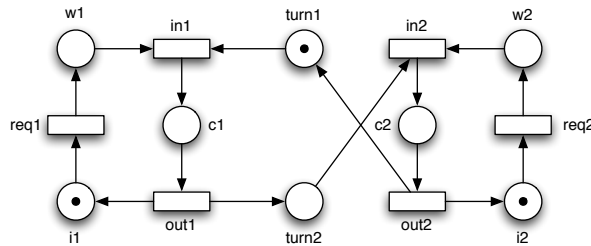


# Ficha Prática 8

## Especificação e Verificação de Fórmulas LTL

### Elementos Lógicos da Programação III

1. Considere o seguinte mecanismo para garantir a exclusão mútua.



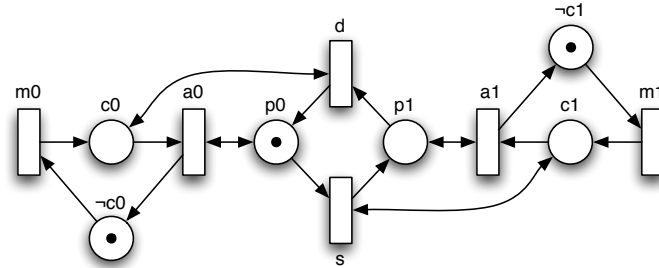
Utilize a ferramenta `maria` para verificar quais das seguintes propriedades apresentadas nas aulas teóricas são válidas neste modelo.

- (a) Exclusão mútua: os processos nunca estão simultaneamente na região crítica.
- (b) Evolução: sempre que um processo requisita o acesso à região crítica eventualmente terá acesso à mesma.
- (c) Prioridade: o primeiro processo a requisitar o acesso à região crítica é o primeiro a aceder à mesma.
- (d) Alternância: os processos alternam no acesso à região crítica.

Modele e verifique também as seguintes propriedades.

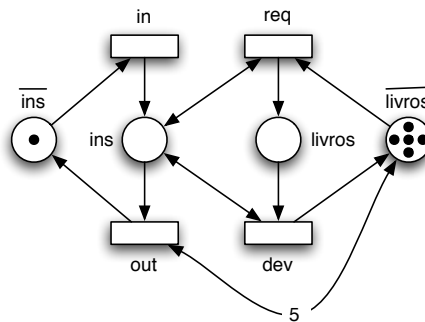
- (a) O segundo processo só entra na sua região crítica depois do primeiro entrar.
  - (b) Antes de entrar na região crítica um processo tem que estar à espera.
  - (c) Sempre um processo está à espera e é a sua vez de entrar então no estado seguinte estará na região crítica.
  - (d) O mutex só alterna depois do processo que tem a vez ter entrado na sua região crítica.
2. Considere a seguinte rede elementar livre de contactos que modela o comportamento de um elevador de um edifício de 2 pisos. O elevador pode

estar no piso zero ( $p_0$ ) ou no piso um ( $p_1$ ). Os utentes podem chamar o elevador para um dos pisos ( $m_i$ ). O elevador só pode descer ( $d$ ) se estiver chamado para o piso zero ( $c_0$ ) e só pode subir ( $s$ ) se estiver chamado para o piso um ( $c_1$ ). Se o elevador estiver no piso  $i$  as portas só abrem ( $a_i$ ) se o elevador estiver chamado para esse piso.



Especifique as seguintes propriedades usando lógica LTL e usando a ferramenta `maria` verifique a sua validade.

- O elevador nunca está chamado simultaneamente para os dois pisos.
  - O elevador nunca fica bloqueado num dos pisos.
  - O número de chamadas é ilimitado.
  - Nunca existem dois estados consecutivos sem chamadas.
  - Todos as chamadas são eventualmente atendidas.
  - Se o elevador está num piso para qual existe uma chamada não sai desse piso enquanto a porta não for aberta.
3. Considere a seguinte rede P/T que especifica o ciclo de vida de um utente de uma biblioteca. Depois de se inscrever o utente pode requisitar até cinco livros e só pode desistir da sua inscrição se não tiver livros.



Especifique as seguintes propriedades usando lógica LTL e usando a ferramenta `maria` verifique a sua validade.

- (a) O utente nunca pode estar simultaneamente inscrito e não inscrito.
- (b) O utente nunca requisita mais do que 5 livros.
- (c) Há um momento a partir do qual o utente nunca mais se inscreve.
- (d) O utente só tem livros requisitados quando está inscrito.
- (e) Sempre que o utente está inscrito eventualmente deixará de o estar.
- (f) Sempre que o utente está inscrito só pode deixar de o estar quando não tiver livros requisitados.
- (g) O utente inscreve-se no máximo uma vez.