

Nome: Artur Manuel Pascoal Ferreira

1. Considera a especificação de um buffer com capacidade 1.

$$B := put?.get?.B$$

Para $n \geq 1$ podemos iterativamente definir um buffer de capacidade n , onde B_i^n indica um buffer de capacidade n com $0 \leq i \leq n$ elementos.

$$\begin{aligned} B_0^n &:= put?.B_1^n \\ B_i^n &:= put?.B_{i+1}^n + get?.B_{i-1}^n, \quad 0 < i < n \\ B_n^n &:= get?.B_{n-1}^n \end{aligned}$$

- (a) Verifica que $B \sim_{iso} B_0^1$ (desenha os seus diagramas).
 (b) Verifica que $B_0^2 \sim B_0^1 | B_0^1$ (desenha os seus diagramas).
 (c) Mostra que para $n \geq 1$, $B_0^n \sim \underbrace{B_0^1 | B_0^1 | \dots | B_0^1}_n$.

Nota: mostrar que a seguinte relação é uma bisimulação

$$\mathcal{R} = \{(B_i^n, B_{i_1}^1 | B_{i_2}^1 | \dots | B_{i_n}^1) \mid i_j \in \{0, 1\} \wedge \sum_{j=1}^n i_j = i\}$$

2. Considera o algoritmo de Hyman para a exclusão mútua. As variáveis b_i são booleanas e k é inteira. Para o processo P_i , $j, i = 1, 2$ e $i \neq j$.

```

while true do
  noncritical actions
  b_i ← true;
  while k ≠ j do
    while b_j do
      skip;
    k ← i;
  critical actions;
  b_i ← false;

```

- (a) Implementa o algoritmo directamente em CCS explicando sucintamente os processos usados e qual o processo que corresponde ao algoritmo (que deverá ter o nome Hyman). Assinala a zona crítica com as ações $enter_i$ e $exits_i$ para $i = 1, 2$.
 (b) Fornece um ficheiro correspondente para o pseuco.com e testa para verificar (traços aleatórios) que realmente a exclusão mútua ocorre (ou não). Qual o problema caso não?
 (c) Supõe que se modela a entrada e a saída da zona crítica por

$$MutexSpec := enter1.exit1.MutexSpec + enter2.exit2.MutexSpec$$

Será verdade que $Hyman \approx MutexSpec$?

- (d) Implementa o algoritmo na linguagem Pseuco e testa também a exclusão mútua usando traços aleatórios.

3. Considera o problema do Jantar dos Filósofos, como descrito em "The Little Book of Semaphores", Cap. 4.4.

- (a) Estuda e tenta resolver os puzzles propostos nesse capítulo. Caso queiras podes apresentar as tuas soluções se diferentes das indicadas
 (b) Implementa a(s) soluções #1 e # 2 indicadas usando a linguagem Pseuco.
 (c) Justifica a verificação das propriedades pretendidas usando a ferramenta.