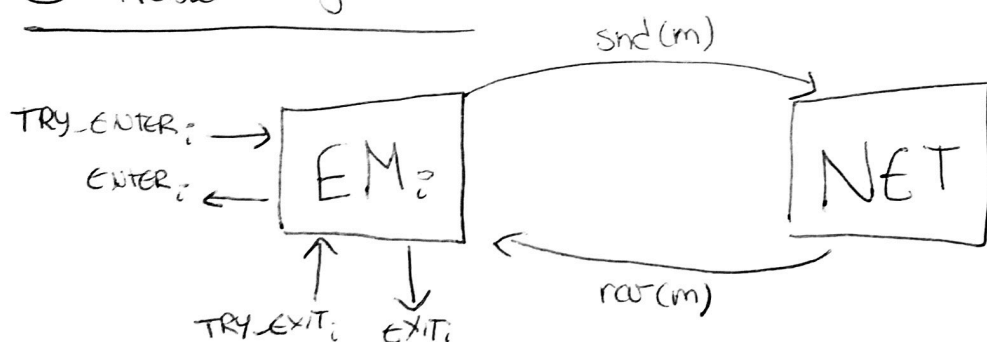


① Problema, Planteamiento informal

• El problema de la exclusión mutua es un concepto que se refiere a un mecanismo de control donde se controla que varios nodos no entren a su sección crítica al mismo momento, solo puede haber un nodo ~~por~~ a la vez en su sección crítica. Esto se debe a que los nodos tienen recursos compartidos y para evitar que 2 o más nodos hagan cambios simultáneamente sobre este recurso. También hay que garantizar que cada nodo que quiera entrar en su sección crítica debe poder hacerlo antes o después. Entonces todo nodo como conseguirá entrar, antes o después podrá salir de ella.

② Problema formal



Seq

$$\forall \alpha \in \text{SeqExecs}(A): \alpha = \alpha_1 \cdot \text{ENTER}_i \cdot \alpha_2 \cdot \text{ENTER}_j \cdot \alpha_3 \\ \Rightarrow \alpha_2 = \alpha_{21} \cdot \text{EXIT}_i \cdot \alpha_{22}$$

$$\forall \alpha \in \text{SeqExecs}(A): \alpha = \alpha_i \cdot \text{ENTER}_i \cdot \alpha_2 \Rightarrow \alpha_1 = \alpha_{11} \cdot \text{TRY_ENTER}_i \cdot \alpha_{12}$$

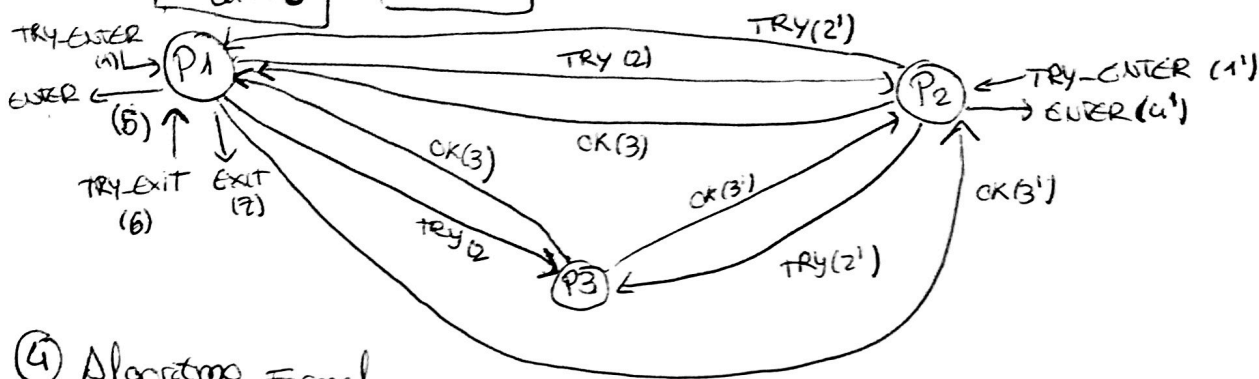
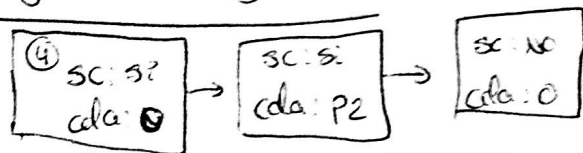
$$\forall \alpha \in \text{SeqExecs}(A): \alpha = \alpha_i \cdot \text{EXIT}_i \cdot \alpha_2 \Rightarrow \alpha_1 = \alpha_{11} \cdot \text{TRY_EXIT}_i \cdot \alpha_{12}$$

Inv

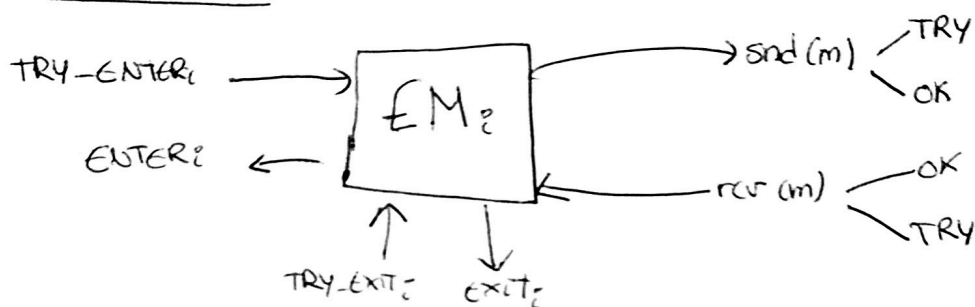
$$\forall \alpha \in \text{SeqExecs}(A): \alpha = \alpha_1 \cdot \text{TRY_ENTER}_i \cdot \alpha_2 \Rightarrow \alpha_2 = \alpha_{21} \cdot \text{ENTER}_i \cdot \alpha_{22}$$

$$\forall \alpha \in \text{SeqExecs}(A): \alpha = \alpha_1 \cdot \text{TRY_EXIT}_i \cdot \alpha_2 \Rightarrow \alpha_2 = \alpha_{21} \cdot \text{EXIT}_i \cdot \alpha_{22}$$

③ Algoritmo informal



④ Algoritmo Formal



Estado $\in M_i$

$SC \in \{idle, entering, CS, exiting\}$ y unit idle
 $q_{i,j}$ cola de mensajes de salida, unit $i, \forall j \in P$
 $q_{e,j,i}$ cola de mensajes de entrada, unit $i, \forall j \in P$
 cda_i : cola de espera cuando esta en CS, unit $i, \forall j \in P$

N_i : número del evento del mensaje de i

TRY-ENTER_i:

$SC \leftarrow entering$

$q_{i,j} \leftarrow q_{i,j} \cdot TRY \quad \forall j \in P$

snd(m)_{i,j}:

prec:

$q_{i,j} = m \cdot q_{i,j}'$

acc:

$q_{i,j} \leftarrow q_{i,j}'$

rcv(m)_{j,i}:

acc:

$q_{e,j,i} \leftarrow q_{e,j,i} \cdot m$

rcv-free-~~try~~(TRY)_{j,i}:

prec:

$q_{e,j,i} = TRY \cdot q_{e,j,i}'$

$SC = idle$

acc:

$q_{e,j,i} \leftarrow q_{e,j,i}'$

$q_{j,i} = q_{j,i}' \cdot OK$

rcv-Msg_{j,i}(TRY):

prec:

$q_{e,j,i} = TRY \cdot q_{e,j,i}'$

$N_i < N_j$

$SC = entering$

acc:

$q_{e,j,i} \leftarrow q_{e,j,i}'$

$q_{j,i} = q_{j,i}' \cdot OK$

rcv-Msg_{j,i}(TRY):

prec:

$q_{e,j,i} = TRY \cdot q_{e,j,i}'$

$N_i > N_j$

$SC = ~~idle~~ entering$

acc:

$q_{e,j,i} \leftarrow q_{e,j,i}'$

$cda_j = cda_{j,i}' \cdot ?$

④ Algorithmo Formal (2)

ENTER:

prec:

$$qe_{j,i} = OK \cdot qe'_{j,i} \quad \forall j \in P$$

acc:

$$qe_{j,i} \leftarrow qe'_{j,i} \quad \forall j \in P$$

$$st_i \leftarrow CS$$

car-busy_j(TRY):

prec:

$$qe_{j,i} = TRY \cdot qe'_{j,i}$$

$$st = CS$$

acc:

$$qe_{j,i} = qe'_{j,i}$$

$$cdaj = cdaj' \cdot ?$$

TRY-EXIT:

$$st \leftarrow \text{exitang}$$

Exit-3ref:

prec:

$$cdaj = \perp$$

acc:

$$st \leftarrow \text{idle}$$

Exit-busy:

prec:

$$cdaj \neq \perp$$

acc:

$$st \leftarrow \text{idle}$$

$$q_{i,j} \leftarrow q'_{i,j} \cdot OK \quad \forall j \in cdaj$$