

# Relazione Esercizio Rete PT (A)

Francesco Galla', francesco.galla@edu.unito.it

## 1 Rete A

Si modelli un sistema master slave nelle seguenti versioni: Due master identici e due slave di tipo 1 identici.

### 1.1 La rete di Petri

La figura rappresenta la rete di Petri P/T del primo esercizio (rete A). Il master modellato dai posti M\_Richiesta, M\_Attesa, M\_Risultato e dalle transizioni Dispatch, Ottieni\_Risultato, M\_Return. Lo slave modellato dai posti Slave\_Attesa, Child1/Child2, Fine\_C1, Fine\_C2, Slave\_Fine e dalle transizioni Fork, Processa\_C1/Processa\_C2, Join, Slave\_Return. La richiesta del servizio verso l'unico tipo di slave (slave di tipo 1) è gestita attraverso un buffer in ingresso (posto Buffer\_Richiesta) allo slave e uno in uscita (posto Buffer\_Risultato).

### 1.2 I risultati

Effetto della marcatura iniziale su stati e archi		
nMaster / nSlave	Stati	Archi
1	12	16
2	71	164
3	288	876
4	918	3312
5	2472	10032
6	5874	25592
7	12672	59928
8	25311	126192

Table 1: Variazione dello spazio degli stati.

La tabella elenca la dimensione dello spazio degli stati al variare del numero *nMaster* di master e *nSlave* di slave. Si può osservare come, al variare della marcatura iniziale, il numero di stati aumenta inizialmente di un fattore 5. L'incremento a seguito decresce fino a raddoppiare di step in step. Si nota inoltre come il numero di archi aumenti molto più rapidamente con il numero di stati, a parità di marcatura iniziale.

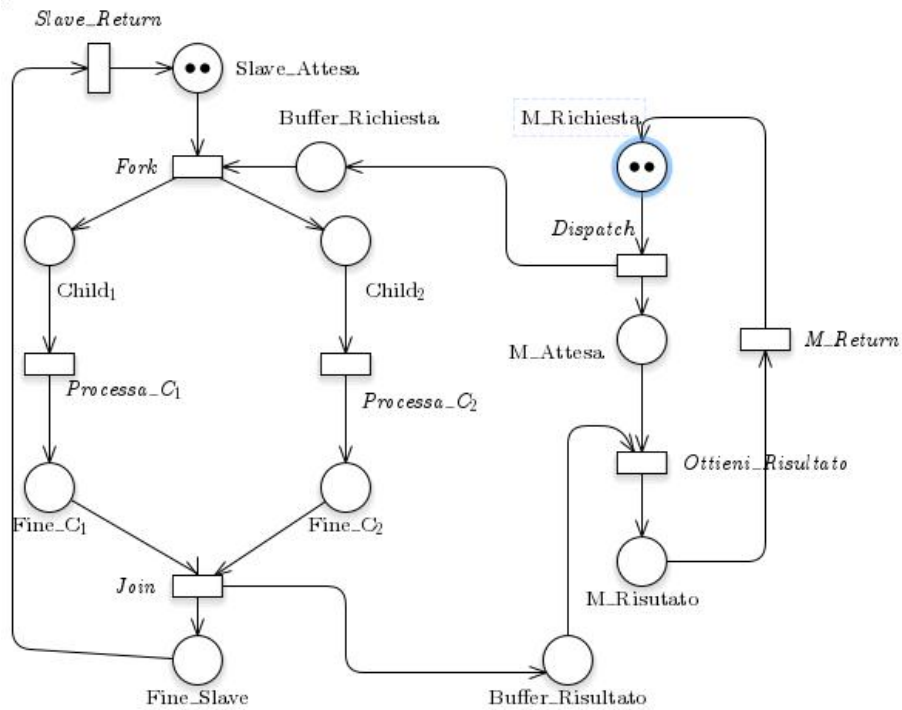


Figure 1: Modello P/T della reteA

### 1.3 Considerazioni sulla Join

Dato che sia il master che lo slave possono servire fino a due processi contemporaneamente, la *join* non avviene necessariamente tra due processi figli dello stesso padre. Infatti, se un token entra nel buffer mentre lo slave sta ancora processando richiesta, è possibile che venga eseguita una seconda *fork*. Lo stesso è possibile nel posto *Buffer\_Risultato* nel caso vengano restituiti due risultati contemporaneamente dallo slave.

Per risolvere questo problema si possono utilizzare due strutture *Slave* differenti, o ridurre la marcatura iniziale del posto *Slave\_Attesa* di uno e permettere solo una richiesta alla volta. Altrimenti si può fare ricorso alle reti WN per poter differenziare i master e slave, di modo da tenerne traccia durante la *fork*.

# Relazione Esercizio Rete PT (B)

Francesco Galla', francesco.galla@edu.unito.it

## 1 Rete B

Due master identici e due slave, uno di tipo 1 e uno di tipo 2. Ad ogni ciclo il master sceglie in modo indipendente di quale dei due slave servirsi.

### 1.1 La rete di Petri

La figura rappresenta la rete di Petri P/T del secondo esercizio (rete B). Il master modellato dai posti M\_Richiesta, M\_Attesa, M\_Risultato e dalle transizioni Dispatch, Ottieni\_Risultato, M\_Return. Lo slave di tipo 1 modellato dai posti S1\_Attesa, Child1/Child2, Fine\_C1, Fine\_C2, S1\_Fine e dalle transizioni Fork, Processa\_C1/Processa\_C2, Join, S1\_Return. Lo slave di tipo 2 modellato dai posti S2\_Attesa, Richieste, Risultati, S2\_Fine, e dalle transizioni Receive, Processa, Send, S2\_Return. La richiesta del servizio verso gli slave è gestita attraverso un buffer in ingresso (posto Buffer\_Richiesta) agli slave e uno in uscita (posto Buffer\_Risultato). Si utilizza un unico buffer in quanto il master non distingue quale slave processa la richiesta.

### 1.2 I risultati

Effetto della marcatura iniziale su stati e archi		
nMaster / nSlave	Stati	Archi
1	36	68
2	473	1508
3	3676	15402
4	20475	102440
5	90272	513032
6	334243	2093364

Table 1: Variazione dello spazio degli stati.

La tabella elenca la dimensione dello spazio degli stati al variare del numero  $nMaster$  di master e  $nSlave$  di slave. Si può osservare come, al variare della marcatura iniziale, il l'aumento del numero di stati e archi del grafo tende a decrescere verso il fattore 2.

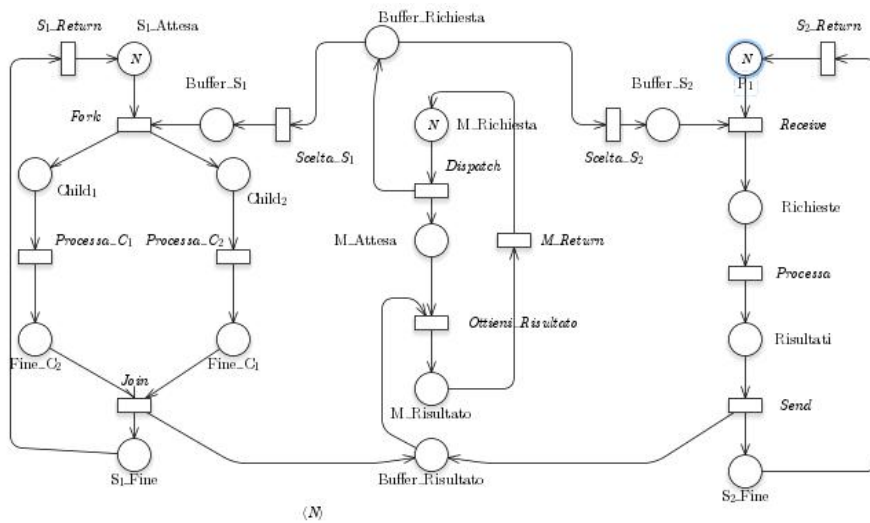


Figure 1: Modello P/T della rete B

### 1.3 Considerazioni sulla Join

Lo slave che esegue la *fork* in questo modello è in grado di processare solo una richiesta alla volta, con solo un token nella marcatura iniziale. Il problema della *join* tra due processi figli dello stesso processo si presenta solo al ritorno del risultato, come succedeva nel caso della rete A.

# Relazione Esercizio Rete PT (C)

Francesco Galla', francesco.galla@edu.unito.it

## 1 Rete C

Due master distinti (seppur di uguale struttura). Ad ogni ciclo il master sceglie in modo indipendente di quale dei due slave servirsi.

### 1.1 La rete di Petri

La figura rappresenta la rete di Petri P/T del terzo esercizio (rete C). I master sono modellati dai posti M1,M2\_Richiesta, M1,M2\_Attesa, M1,M2\_Risultato e dalle transizioni M1,M2\_Dispatch, M1,M2\_Ottieni\_Risultato, M1,M2\_Return. Lo slave di tipo 1 modellato dai posti S1\_Attesa, Child1/Child2, Fine\_C1, Fine\_C2, S1\_Fine e dalle transizioni Fork, C1\_Processa/C2\_Processa, Join, S1\_Return. Lo slave di tipo 2 modellato dai posti S2\_Attesa, S2\_Richieste, S2\_Risultati, S2\_Fine, e dalle transizioni Receive, S2\_Processa, Send, S2\_Return. Le richieste dei due master sono processate da due strutture di buffer, che permettono la scelta indipendente degli slave, anche quando essi sono occupati a gestire una richiesta precedente. In particolare, i posti M1\_Req1,M2\_Req1,M1\_Req2,M2\_Req2 sono utilizzati per mantenere in memoria quale slave e' stato scelto per processare le richieste.

### 1.2 I risultati

Effetto della marcatura iniziale su stati e archi		
N	Stati	Archi
1	432	1248
2	36010	184810
3	1208480	8364420
4	22583430	189277330

Table 1: Variazione dello spazio degli stati.

La tabella elenca la dimensione dello spazio degli stati al variare del numero di master e di slave ( $N*\text{master} / N*\text{slave}$ ). Si può osservare come, al variare della marcatura iniziale, il numero di stati e archi del grafo aumenta in modo lineare.

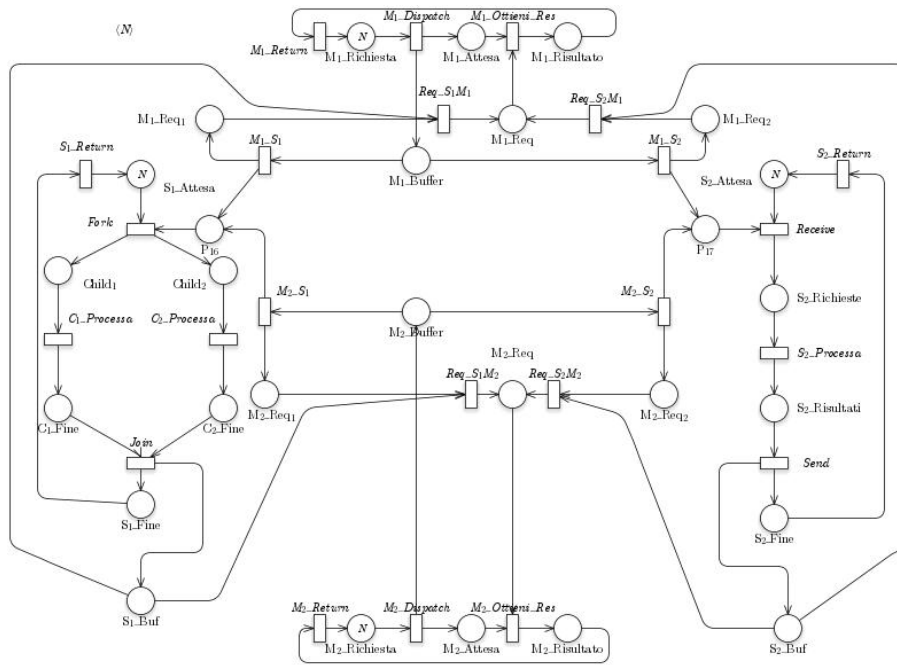


Figure 1: Modello P/T della rete C

### 1.3 Considerazioni sulla Join

In questo modello vengono utilizzati due master distinti, per cui si introduce il problema della *join* tra processi figli di due master differenti, nei buffer di uscita delle richieste processate dai figli. Per risolvere questo problema, si utilizzano 4 variabili:  $M1\_Req1$ ,  $M1\_Req2$ ,  $M2\_Req1$ ,  $M2\_Req2$ , che tengono traccia delle richieste in attesa dei master.

# Relazione Esercizio Rete PT (D)

Francesco Galla', francesco.galla@edu.unito.it

## 1 Rete D

Rete D: due master distinti (seppur di uguale struttura) con uno slave associato al singolo master (il primo master usa sempre lo slave di tipo 1 e il secondo usa sempre quello di tipo 2).

### 1.1 La rete di Petri

La Figura 1 rappresenta la rete di Petri P/T del quarto esercizio (rete D). I master sono modellati dai posti M1,M2\_Richiesta, M1,M2\_Attesa, M1,M2\_Risultato e dalle transizioni M1,M2\_Dispatch, M1,M2\_Ottieni\_Risultato, M1,M2\_Return. Lo slave di tipo 1 modellato dai posti S1\_Attesa, Child1/Child2, Fine\_C1, Fine\_C2, S1\_Fine e dalle transizioni Fork, C1\_Processa/C2\_Processa, Join, S1\_Return. Lo slave di tipo 2 modellato dai posti S2\_Attesa, S2\_Richieste, S2\_Risultati, S2\_Fine, e dalle transizioni Receive, Processa, Send, S2\_Return. Dato che gli slave sono direttamente associati ai master, la rete e' composta da due sottoreti separate. I master hanno a disposizione un master in ingresso e uno in uscita per mandare le richieste e ricevere i risultati.

### 1.2 I risultati

Effetto della marcatura iniziale su stati e archi		
N	Stati	Archi
1	120	316
2	3479	15562
3	48384	282240
4	424116	2918160

Table 1: Variazione dello spazio degli stati.

La Tabella 1 elenca la dimensione dello spazio degli stati al variare del numero di master e di slave ( $N \cdot \text{master} / N \cdot \text{slave}$ ). Si può osservare come, dato che si utilizzano due master e due slave separati tra loro, il numero di stati e archi aumenta molto più velocemente rispetto alle reti A-B-C, con un fattore di 30 all'inizio, avvicinandosi poi a un fattore di 10.

### 1.3 Considerazioni sulla Join

Questo modello utilizza due strutture separate e ogni slave è in grado di processare solo una richiesta per volta, per cui non si verifica la *Join* tra sottoprocessi figli di processi differenti.



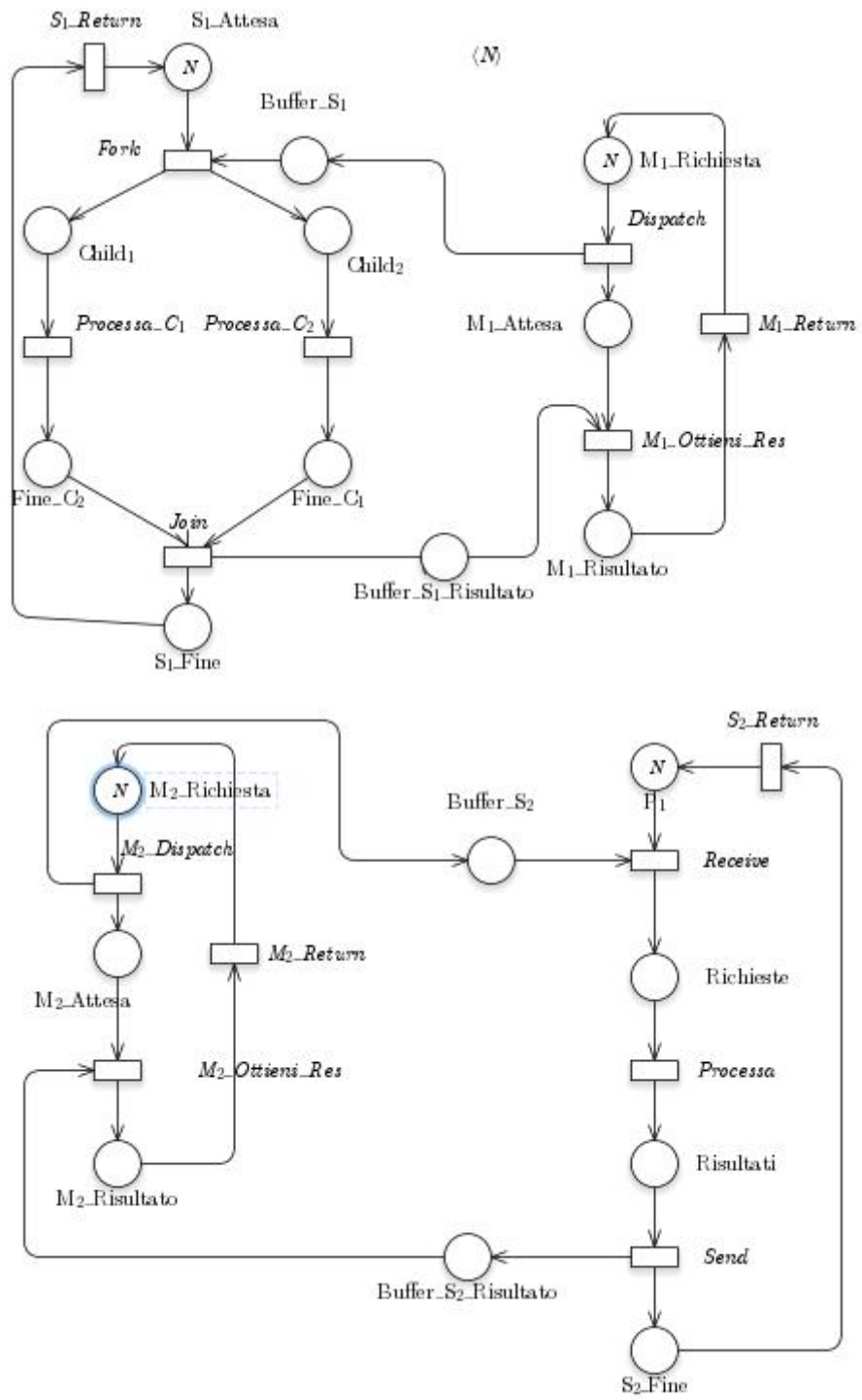


Figure 1: Modello P/T della rete D