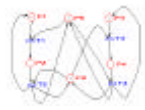


Sommario: le reti di Petri

- Le reti di Petri (P-reti)
- P-reti: evoluzione dei processi
- P-reti: sincronizzazione dei processi
- P-reti: principali forme di interazione fra processi
- Rappresentazione della mutua esclusione mediante P-Reti
- Modellizzazione di alcuni sistemi notevoli tramite P-Reti
 - Allocations delle risorse senza gerarchia
 - Allocations gerarchica delle risorse
 - Rendez-Vous stretto
 - Rendez-Vous stretto (solo sync)
 - Rendez-Vous esteso
 - If - then - else



Testi di rif.to: [1]

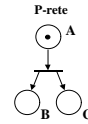
- Par. 3.1: Le reti di Petri;
- Par. 3.2: Principali forme di interazione tra processi;
- Lettura I: Le reti di Petri estese
- Esercizi del testo.

Appunti ed esercizi delle lezioni.

1

Le reti di Petri (P-reti)

- Consentono di descrivere in maniera potente e precisa i comportamenti dei processi e le loro interazioni.



Def.: una P-Rete è un grafo *bipartito orientato* in cui sono presenti 2 tipi di **nodi**:

- **posti** (rappresentati con dei cerchi)
- **transizioni** (rappresentate da barrette).

Gli **archi** (*orientati*) vanno dai posti alle transizioni o dalle transizioni ai posti.

I posti hanno uno stato indicato con un intero $N \geq 0$ rappresentato da N **marche**.

2

P-reti: evoluzione dei processi

La presenza delle marche consente di rappresentare e simulare l'evoluzione del sistema.

Regola di evoluzione:

se **tutti** i posti in ingresso ad una transizione sono marcati, **allora** la transizione può scattare.



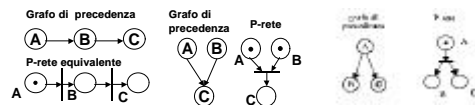
Lo scatto è istantaneo: viene tolta una marca da **ogni** posto di ingresso e messa una in **ogni** posto di uscita.

PRECISAZIONE: in una rete di Petri può scattare una sola transizione alla volta.

3

P-reti vs. grafi di precedenza

Grafi di precedenza \leftrightarrow P-Reti

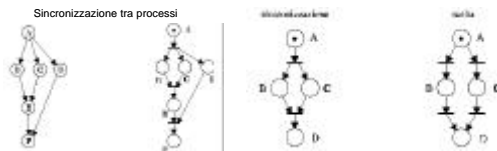


4

P-reti: sincronizzazione dei processi

Le reti di Petri sono + potenti dei grafi di precedenza:

- posso rappresentare le **scelte** (alternative di evoluzione)
- con la stessa notazione rappresento sia **processi** che **risorse**.



È importante notare come le rappresentazioni della sincronizzazione risultino differenti rispetto alla scelta (soprattutto in termini di comportamento....)

5

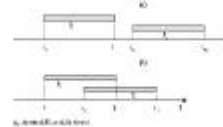
P-reti: principali forme di interazione fra processi

Due fenomeni di parallelismo da gestire in un insieme di processi concorrenti:

Mutua esclusione: → accesso di più processi a risorse comuni: possibile interferenza da controllare.

Cooperazione: → più processi contribuiscono ad un obiettivo comune
Es. P1 usa dati prodotti da P2.

Mutua esclusione

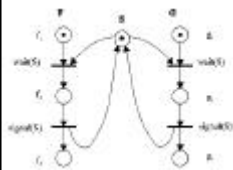


Uso della risorsa mutex corretto da parte di P1 e P2

Uso della risorsa mutex **errato** da parte di P1 e P2

6

Mutua esclusione mediante P-reti



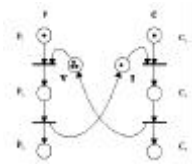
F e G: processi
S: risorsa non condivisibile

Si distinguono 3 sezioni:

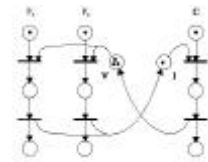
Sezione di attesa: (f1 e g1), i processi intendono usare la risorsa S;
Sezione critica: (f2 e g2), un processo usa la risorsa comune;
Sezione residua: (f3 e g3), i processi agiscono su risorse private.

7

Cooperazione mediante P-reti



P = Produttore con risorse limitate (3)
C = Consumatore
V = contenitori vuoti (riusabili) (3)
I = informazioni (consumabili) inserite nei contenitori



Produttore-consumatore con più produttori

8

Alcuni sistemi notevoli modellati da P-Reti

Allocazione delle risorse senza gerarchia



Allocazione gerarchica delle risorse



Rendez-Vous stretto



Rendez-Vous esteso

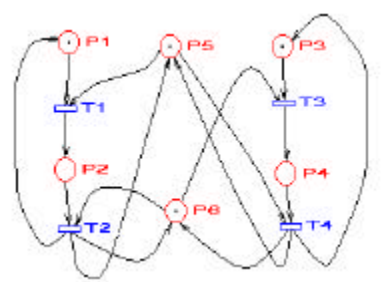


If - then - else



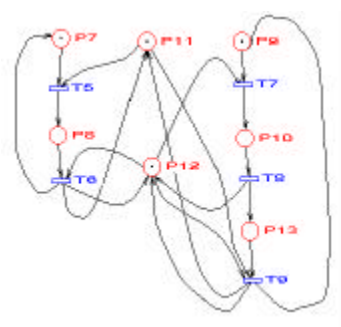
9

Allocazione delle risorse senza gerarchia



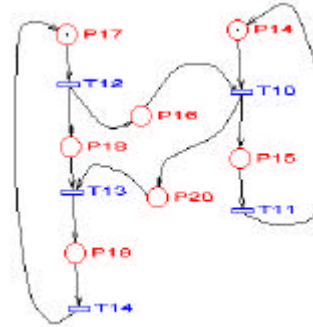
10

Allocazione gerarchica delle risorse



11

Rendez-Vous stretto



12

