

# Técnicas de Programación Concurrente I

## Redes de Petri

Ing. Pablo A. Deymonnaz  
pdeymon@fi.uba.ar

Facultad de Ingeniería  
Universidad de Buenos Aires



1. Red Ordinaria de Petri
2. Redes Generales de Petri
3. Ejemplos

# Red Ordinaria de Petri

---

Es un grafo dirigido bipartito que cumple con:

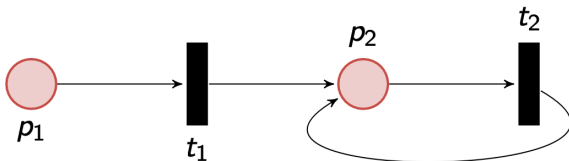
$$PN = (T, P, A)$$

donde:

- ▶  $T = t_1, t_2, \dots, t_n$  es un conjunto de nodos llamado transiciones
- ▶  $P = p_1, p_2, \dots, p_n$  es un conjunto de nodos llamado lugares
- ▶  $A \subseteq (T \times P) \cup (P \times T)$  es un conjunto de arcos

# Red Ordinaria de Petri (cont.)

Ejemplo:



donde:

- ▶  $p_i$  son los estados del sistema
- ▶  $t_i$  son los eventos que ocasionan los cambios de estado

# Función de Marca

---

Se define como:

$$M : P \rightarrow N \cup 0$$

Cuando el token está en el lugar  $p_1$ , entonces  $M(p_1) = 1$  y  $M(p_2) = 0$ . Por lo tanto  $M_0 = (1, 0)$

# Funciones de Entrada y Salida

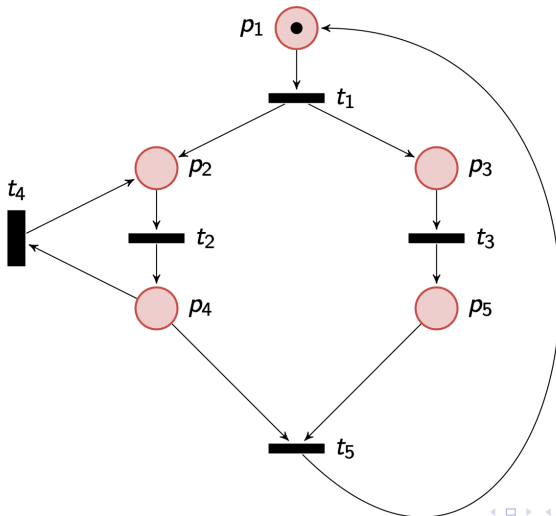
---

Sea  $t \in PN = (T, P, A)$  una transición  $t$

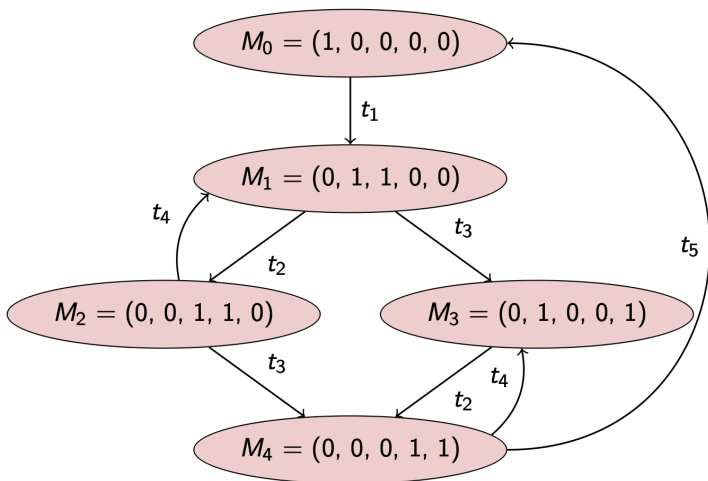
Se definen las funciones:

- ▶  $I(t) = p/p \in P/(p, t) \in A \subset P$  es la entrada o *input* de la transición  $t$
- ▶  $O(t) = p/p \in P/(t, p) \in A \subset P$  es la salida o *output* de la transición  $t$

# Ejemplo 1

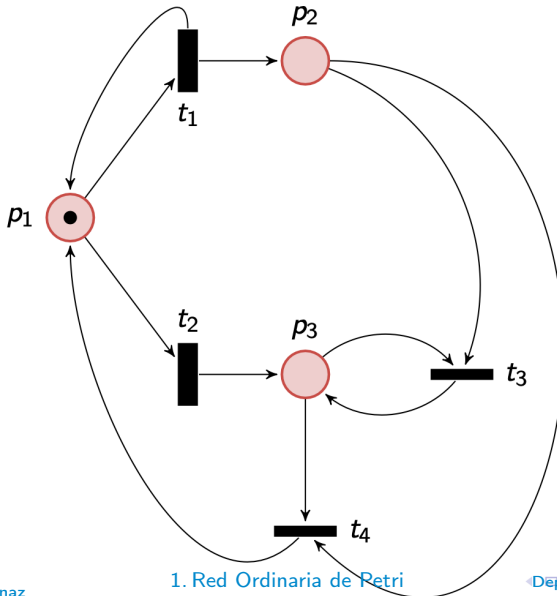


# Ejemplo 1 - Grafo de Alcance



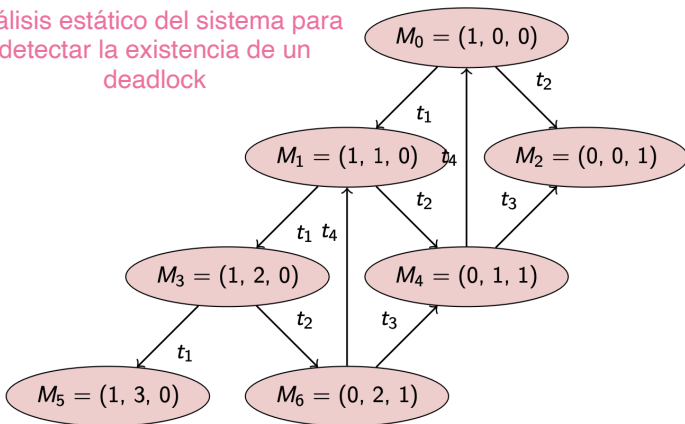


## Ejemplo 2



## Ejemplo 2 - Grafo de Alcance

análisis estático del sistema para  
detectar la existencia de un  
deadlock



# Algunas interpretaciones

---

Lugares de entrada	Transiciones	Lugares de salida
Precondiciones	Eventos	Postcondiciones
Datos de entrada	Cómputos	Datos de salida
Señales de entrada	Procesamiento de Señales	Señales de salida
Bufferes de entrada	Procesador	Bufferes de salida

1. Red Ordinaria de Petri
2. Redes Generales de Petri
3. Ejemplos

# Red General de Petri

---

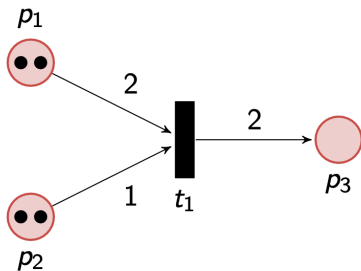
Es un grafo dirigido bipartito que cumple con:

$$PN = (T, P, A, W, M_0)$$

donde:

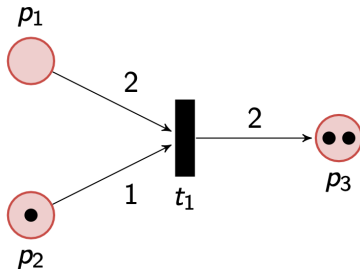
- ▶  $T = t_1, t_2, \dots, t_n$  es un conjunto de nodos llamado transiciones
- ▶  $P = p_1, p_2, \dots, p_n$  es un conjunto de nodos llamado *lugares*
- ▶  $A \subseteq (T \times P) \cup (P \times T)$  es un conjunto de arcos
- ▶  $W : A \rightarrow \mathbb{N}$  es la función de peso
- ▶  $M_0 : P \rightarrow \mathbb{N} \cup \{0\}$  es la *función de marca* inicial

# Ejemplo



# Reglas Generales de Disparo de Transiciones

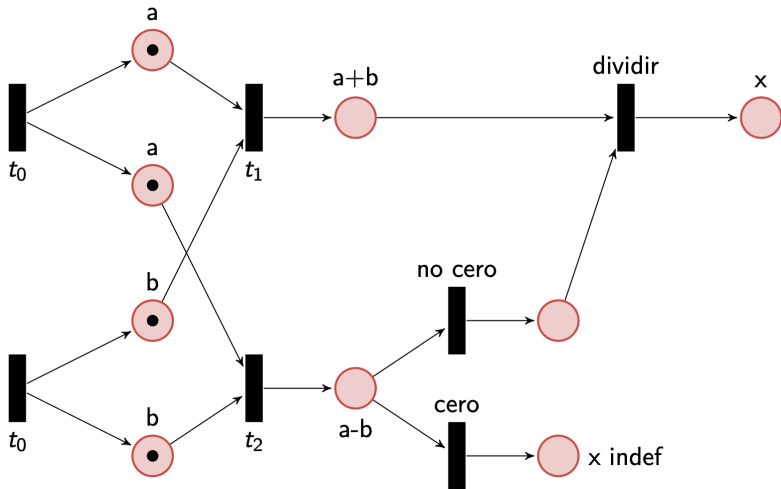
- ▶ La transición  $t$  está habilitada si y sólo si  
 $M(p) \geq W(p, t) : \forall p \in I(t)$
- ▶ Cuando  $t$  se dispara:
  - ▶  $\forall p \in I(t) : M(p) \leftarrow M(p) - W(p, t)$
  - ▶  $\forall p' \in O(t) : M(p') \leftarrow M(p') + W(p', t)$



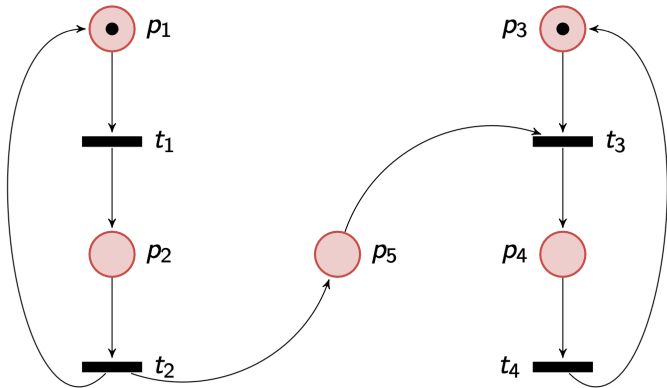
1. Red Ordinaria de Petri
2. Redes Generales de Petri
3. Ejemplos



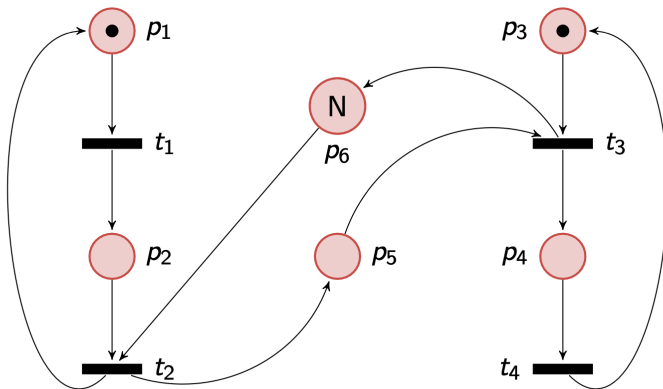
# Ejemplo

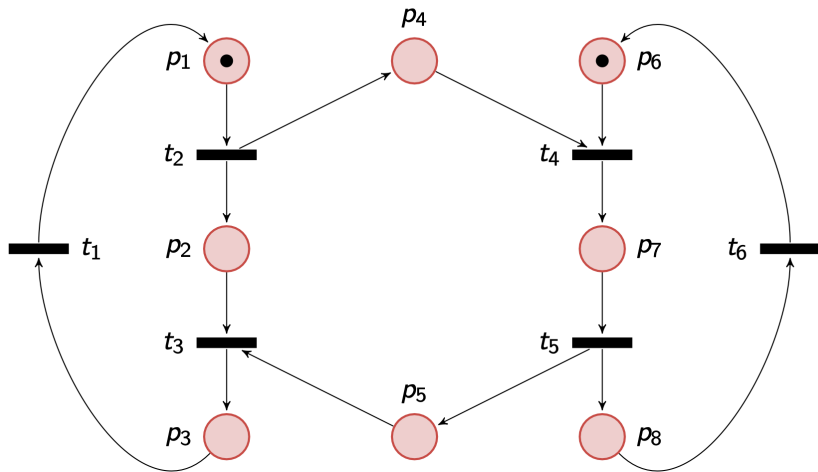


# Productor Consumidor con Bufer Infinito



# Productor Consumidor con Bufer Acotado





- ▶ Apunte de Redes de Petri.