

## Bloque 2. Paradigmas de la Programación

### Tarea 2: Localizar información y describir los aspectos más interesantes de las Redes de Petri.

#### 1. Definición

Una Red de Petri consiste en una representación gráfica en la que se muestra un flujo de información y nos permite representar la concurrencia y sincronismo de sistemas distribuidos, de forma que nos ayude a detectar o evitar fallos como la inanición, interbloqueos, conflictos entre transiciones, etc.

#### 2. Propiedades de las Redes de Petri:

- Boundedness: El número de marcas en cada lugar permanece delimitado.
- Liveness: Cada transición puede ejecutarse en el futuro.
- Reversibility: Se puede volver al estado inicial desde cualquier marca alcanzable.
- Deadlocks y livelocks: Bloqueos en los que se producen bucles sin permitir el progreso.

#### 3. Representación

Ejemplo de una red de Petri básica. En ella podemos distinguir los elementos fundamentales que la componen:

- Lugares (representado con círculos).
- Transiciones (representado como rectángulos/cuadrados). Son las acciones a ejecutar. Necesitan precondiciones y generan postcondiciones
- Arcos dirigidos (flechas) Conecta un lugar con una transición.
- Marcas (punto negro dentro de un círculo). Representan los recursos.

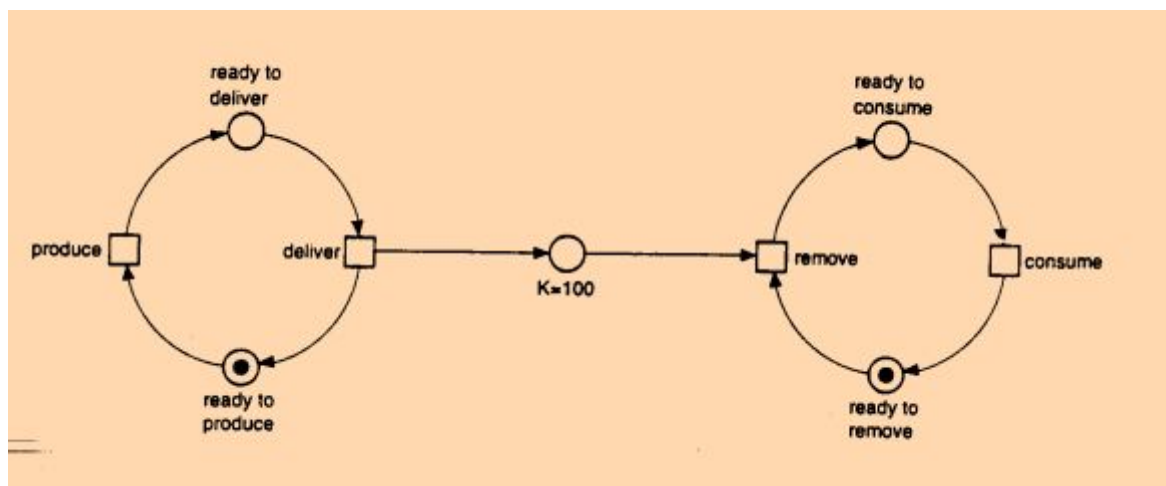


Imagen 1.1 Red Petri de bajo nivel.

#### 4. Tipos de Redes de Petri

Hay que tener en cuenta que, además de las que mencionaremos, hay más tipos de Redes de Petri, como las dualistas, borrosas y priorizadas, entre muchas otras. Pero las más empleadas y conocidas son las que mencionaremos a continuación.

En el modelo original de las Redes de Petri no se tenía en consideración el tiempo, por lo que surgieron las redes **estocásticas** y **temporizadas**, que cuentan con transiciones en el tiempo (una duración, ya sea constante o variable) asociadas a un lugar, arco, tarea o

transición de la red. El tiempo se empieza a tener en cuenta para poder evaluar el índice de rendimiento de un sistema dinámico.

Por otro lado, tenemos las Redes de Petri **coloreadas**, las cuales permiten identificar los valores de los datos que representan las marcas, con el objetivo de poder diferenciarse mejor, a contraposición de las redes básicas (de bajo nivel) en las cuales las marcas se representan con un punto negro.

Cabe mencionar, que hay dos clases de Redes Petri, las de bajo nivel (imagen 1.1), cuyo uso se enfoca más a nivel teórico para visibilizar la concurrencia y los de alto nivel (imagen 1.2), como las coloreadas. La diferencia radica en que las de alto nivel mezclan lo básico de las de bajo nivel con lenguajes de programación, tal y como se puede observar en la imagen.

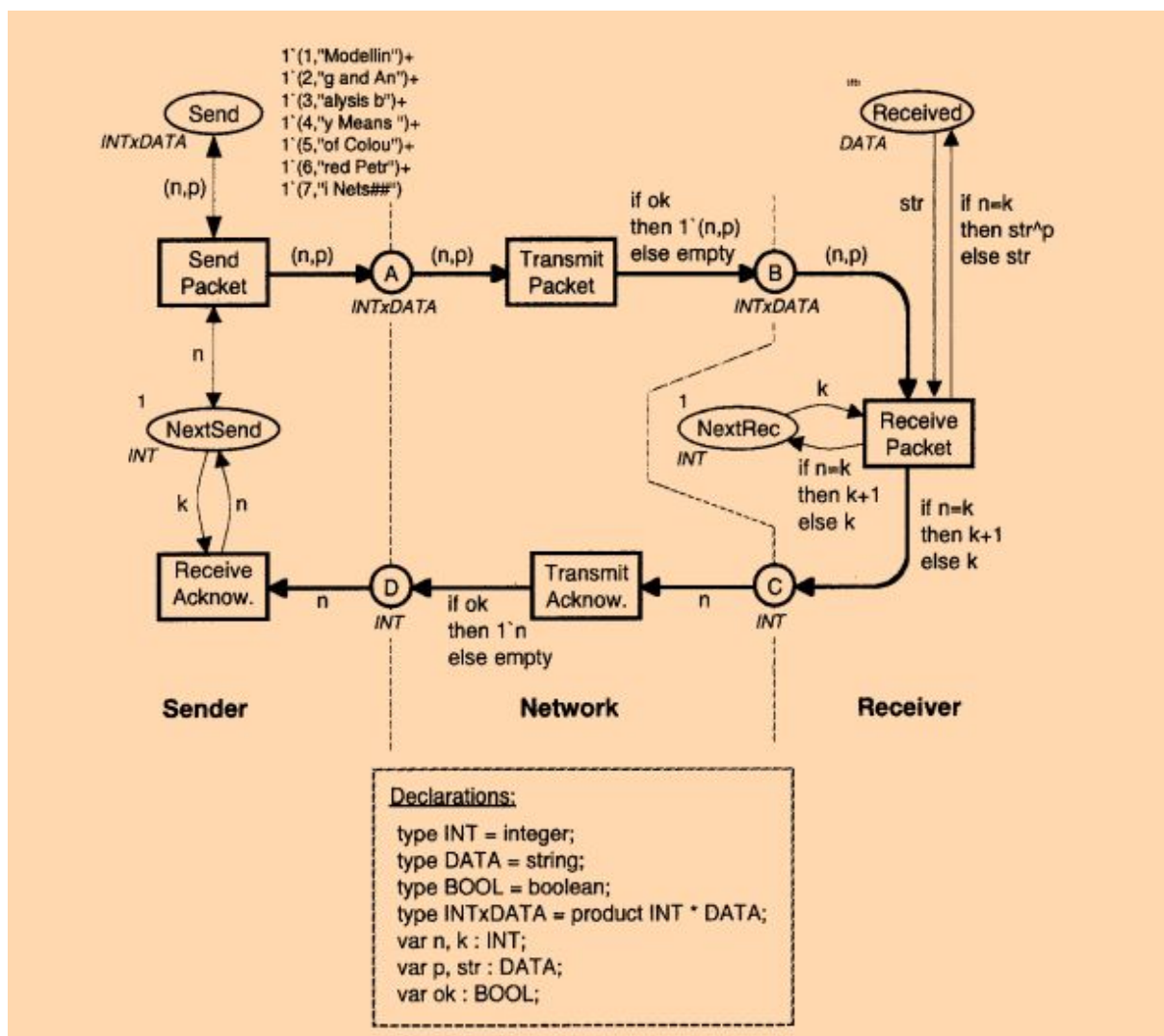


Imagen 1.2 Red Petri Coloreada de alto nivel.

Otro tipo de Redes de Petri son las Redes de Petri de **Objetos**, las cuales son una extensión de las Coloreadas, pero incluyendo elementos del paradigma Orientado a Objetos, como la herencia y el polimorfismo. En este caso las marcas, serán objetos.

### 5. Ejemplo de aplicaciones de Redes de Petri

Algunas áreas en las que podemos emplear las Redes de Petri son:

- Procesos de negocios (business processes)
- Flujos de trabajo (workflow)
- Sistemas de fabricación (manufacturing systems)
- Análisis de Datos
- Biología computacional

Entre otros.

### 6. Bibliografía empleada

Petrinet.org. 2020. Home | Petri Nets | Statebox. [online] Available at: <<http://petrinet.org/#Intro>> [Accessed 28 October 2020].

Jensen, K., & Kristensen, L. (2009). *Coloured Petri Nets*. Berlin [etc.]: Springer.

Object Petri Net Research at the University of Adelaide. (2020). Retrieved 28 October 2020, from <https://cs.adelaide.edu.au/~charles/OPN.html>

(2020). Retrieved 28 October 2020, from

<https://www.site.uottawa.ca/~bochmann/ELG7187C/CourseNotes/BehaviorModeling/Petri-nets/index.html>