

CodGenTPN: manual de usuario

A.1. Introducción a “CodGenTPN”

“**CodGenTPN**” es una herramienta desarrollada para facilitar el uso de las Redes de Petri y Redes de Petri con Tiempo, para el modelado de sistemas en los cuales existe concurrencia. *CodGenTPN* le provee al usuario de redes de Petri y redes de Petri con tiempo, de una interfaz para el diseño, simulación y análisis de dichas redes, sumando a esto la generación automática del código de ejecución concurrente del sistema modelado.

Al ejecutarla, se encontrará con una ventana principal en donde están las funciones, crear, simular/editar, análisis de alcanzabilidad, análisis estructural, matriz y marcado, definir procesos y generar código, en siete botones, uno por cada función. Notará que al comenzar, tendrá solo habilitada la opción de crear, o desde el menú ¿abrir, cargar una red de Petri existente. Esto debido a que las otras funciones no pueden realizarse si no hay una red de Petri en cuestión. Además cuenta con los menús Archivo, Acciones y Ayuda, en el márgen superior izquierdo. Tenga en cuenta que, si usted trabaja con una red de Petri en la herramienta (la edita, configura sus procesos, etc) y al salir “guarda cambios”, la próxima vez que trabaje con esa misma red de Petri, conservará los cambios realizados. Tanto en el diseño del modelo, como en la configuración de los procesos.

La imagen A.1 , ilustra la ventana principal.

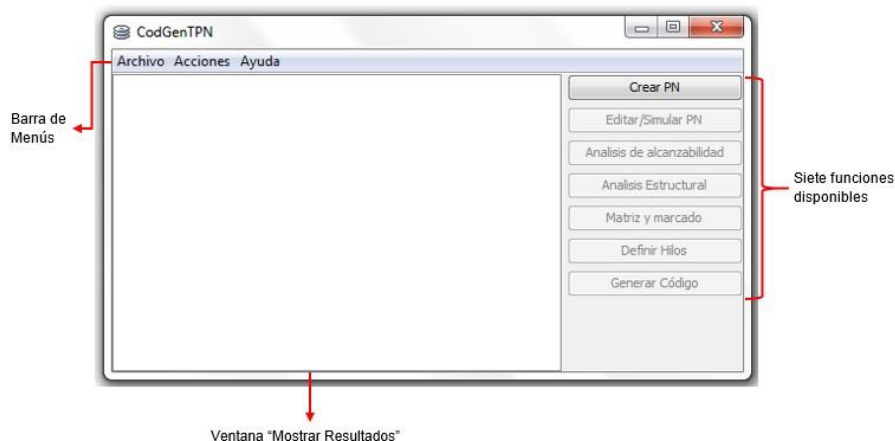


Figura A.1: “CodGenTPN: ventana principal”

- **Archivo:** se encuentran las opciones de: “**abrir**”, para cargar una red de Petri existente, “**guardar resultados**”, para generar un archivo de texto con los resultados obtenidos de un análisis, por ejemplo, y “**Salir**” para abandonar la herramienta.
- **Acciones:** se encuentra la opción de “**Limpiar resultados**”, la cual sirve para borrar el contenido de la ventana de resultados.

- **Ayuda:** se encuentra “manual de uso”, que es un acceso a este manual.

A.2. Crear PN

La opción de “Crear PN” permite, como lo indica su nombre, crear una red de Petri. Una vez que usted oprima el botón de “Crear PN”, aparecerá una nueva ventana de exploración en la cual usted deberá seleccionar el directorio donde desea se guarde la nueva red de Petri que esta por crear, y el nombre de la misma. Además, puede elegir el formato de trabajo del archivo de red de Petri. Elegidos directorio, nombre y formato de la red de Petri, aparecerá una nueva ventana de la herramienta “nd”de TINA (consultar“Tutorial TINA”), con la interfaz gráfica para que modele su sistema.

Es **necesario** para el buen desempeño de la herramienta, que especifique las etiquetas que corresponden a cada transición. Cada transición estará caracterizada por una etiqueta formada por una combinación de dos letras, según corresponda. En la imagen A.2, se exponen las posibles combinaciones de etiquetas de transición.

<D, I>	Disparo - Informa
<D, N>	Disparo - No Informa
<A, I>	Automatico - Informa
<A, N>	Automatico - No Informa

Figura A.2: Posibles combinaciones de Etiquetas

Cada una de las letras de las etiquetas tiene el siguiente significado:

- **D (disparo):** La transición en cuestión es una transición que debe ser pedida explícitamente, para que se dispare.
- **A (automática):** La transición está definida como transición automática. Es decir, cuando se encuentre sensibilizada se ejecutará independientemente del estado que tenga el sistema en ese momento.
- **I (informe):** Una vez ejecutada la transición, esta es encolada en una cola de salida para “informar” que fué disparada, de forma tal que el sistema pueda actuar en consecuencia.

- **N (no informa):** Al contrario que *Informe*, la transición, una vez ejecutada, no se encola en la cola de salida de la red. Es decir que no avisa al sistema de su ejecución. Esto puede ser útil para aquellas transiciones las cuales siempre serán ejecutadas bajo ciertas circunstancias, y no es necesario comprobar su ejecución.

En caso de no ser especificadas explícitamente dichas etiquetas, la herramienta las setea por defecto en $\langle A, N \rangle$. Esto es, las transiciones son “automáticas” y “no informa”.

La imagen A.3 ilustra la interfaz gráfica “nd” mencionada más arriba, con la ventana para edición de transiciones, en la cual se nota el campo *name* en el cual se especifica el nombre deseado para la transición, el campo *label* el cual usaremos para especificar las etiquetas y el campo *interval* para especificar el intervalo de tiempo de la transición.

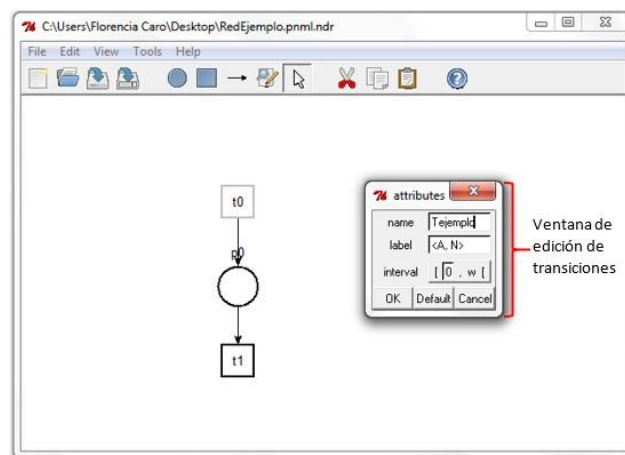


Figura A.3: “nd” de TINA: interfaz gráfica de edición de Redes de Petri

A.3. Editar/Simular PN

Las opciones de “Editar/Simular PN” sirven para editar una red existente y/o simular su ejecución. Al igual que “Crear PN”, se realizan desde una nueva ventana de la herramienta “nd” de TINA (consultar “Tutorial TINA”). Por lo tanto, al elegir esta opción se abrirá dicha ventana la cual le permitirá modelar y ejecutar su sistema. Como se dijo anteriormente, para tener habilitadas estas funciones, se debe tener cargada una red de Petri.

La imagen A.4 muestra el simulador paso a paso.

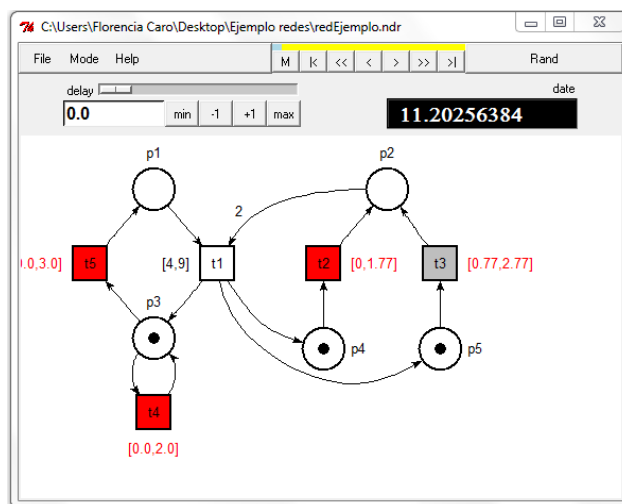


Figura A.4: “nd” de TINA: simulador paso a paso de Redes de Petri

A.4. Análisis de Alcanzabilidad

Esta opción devuelve un análisis de alcanzabilidad de la red de Petri en estudio. Mostrará en la ventana de resultados de la ventana principal el reporte dado por la herramienta tina de TINA. El reporte está formado por el nombre de la red, la descripción de la misma en modo texto, análisis de alcanzabilidad con acotamiento y descripción de clases, vivacidad e interbloqueo.

A.5. Análisis Estructural

Al igual que “Análisis de alcanzabilidad”, esta opción devuelve un análisis estructural de la red de Petri en estudio. Determina las propiedades de invariancia y consistencia de la Red, calcula los invariantes de plaza, invariantes de transición, flujos y semi-flujos en plazas y/o transiciones. Se mostrará el resultado obtenido del análisis en la ventana de resultados de la ventana principal de la herramienta.

A.6. Matriz y Marcado

Al oprimir este botón, se genera en la ventana de resultados de la ventana principal de la herramienta la matriz de incidencia y el marcado inicial de la red de Petri en cuestión.

A.7. Definir Procesos

La opción “Definir Procesos” lo llevará a una ventana en la cual usted debe definir y configurar (asignarle un nombre, crearlo, definir el tipo y establecer las transiciones que lo componen) cada uno de los procesos que forman parte del sistema que esta modelando. Es muy importante para la generación de código que defina a cada proceso de manera correcta. No olvide que, si carga una red de Petri con la cual ya ha trabajado antes, la misma conservará las configuraciones de los procesos anteriormente realizadas, siempre y cuando se hayan salvado los

cambios en usos previos. Por lo tanto, cuando usted abra la ventana “Definición de procesos” (ver imagen A.5) estarán cargados los procesos con sus respectivas configuraciones (tipo, transiciones, nombre).

Se han diferenciado entre dos tipos de procesos:

- “*Procesos NO runnable*”: nos referimos a estos cuando son “recursos” del sistema, como por ejemplo una máquina como recurso compartido entre dos robots.
- “*Procesos runnable*”: en este caso, son los procesos de ejecución del sistema que se está modelando.

En esta ventana usted debe:

1. Asignar un nombre a cada proceso, y crearlo.
2. Determinar el tipo de proceso, “runnable” o “no runnable” según corresponda.
3. Seleccionar de la lista de transiciones del sistema disponibles, las transiciones que forman parte de cada proceso.

La imagen A.5 ilustra la ventana “Definición Procesos” .



Figura A.5: Ventana “Definición Procesos”

1. **Campo de texto: nuevo proceso:** es aquí donde debe escribir el nombre de su nuevo proceso.
2. **Lista deslizable de procesos:** acá encontrará una lista deslizable con los procesos existentes. Si abre por primera vez la ventana y no ha trabajado nunca antes con esa red de Petri, estará vacía. Una vez que creó el proceso, aparecerá en dicha lista. Por el contrario, si ya ha trabajado con esta red de Petri y ha cargado procesos, la lista contendrá los procesos existentes.
3. **Casilla de marcado del tipo de proceso:** creado el proceso, tendrá que especificar si es del tipo “runnable” o no, como se explicó mas arriba.

4. **Lista de transiciones:** notará la lista de TODAS las transiciones del sistema, pero aquellas que hayan sido configuradas con etiquetas " $< A, N >$ ", es decir automáticas y no informan, aparecen deshabilitadas para la edición ya que carece de sentido configurar su ejecución si las mismas, como se mencionó mas arriba, se ejecutarán siempre que estén sensibilizadas.

A.7.1. ¿Cómo crear un nuevo proceso?

Para crear su nuevo proceso en la ventana "Definición Procesos", deberá:

1. Una vez cargada una red de Petri a la herramienta, seleccionar "Definir Procesos" de la ventana principal (ver imagen A.1) de **CodGenTPN**. Se levantará la ventana de "Definición Procesos" (ver imagen A.5).
2. En la parte inferior de la ventana se encuentra el *Campo de texto: nuevo proceso* donde deberá escribir el nombre del proceso.
3. Oprimir el botón "Crear Hilo" que se encuentra en la parte inferior de la ventana, a la derecha del *Campo de texto: nuevo proceso*. Una vez realizado esto, su proceso ya estará listo para configurarse en la *Lista deslizable de procesos*.

A.7.2. ¿Cómo configurar un proceso?

1. Seleccionar el proceso que quiere configurar en la *Lista deslizable de procesos* (consultar imagen A.5).
2. Definir si es "runnable" o no. Si el proceso "**ES**" "runnable" se debe tildar la *Casilla de marcado del tipo de proceso*; en caso contrario debe "destildar" la casilla de marcado del tipo de proceso.
3. Ahora debe determinar las transiciones del proceso. Notará que en la *Lista de transiciones*, como se mencionó más arriba, aparecen TODAS las transiciones del sistema modelado. Debe entonces, marcar y configurar sólo aquellas que corresponden al proceso que se está configurando.

A.7.3. ¿Cómo configurar cada transición que forma parte de un proceso?

Cada transición, como se dijo anteriormenete, tiene asignada una etiqueta. Las transiciones que **NO** son automáticas no informa $< A, N >$, deben ser configuradas. Tanto el "disparo" como el "informe" deben ser configurados, según corresponda el caso.

La imagen A.6 muestra los campos que se deben configurar para cada transición.

El diagrama muestra una interfaz de usuario con una lista de transiciones y campos de configuración. Las transiciones listadas son t3, t2, t1, t4 y t5. Cada transición tiene tres campos de configuración: un checkbox para 'Disparo', un menú desplegable para '# Orden' y un campo de texto para 'Metodo()'. Los campos de configuración están agrupados en tres secciones: 'Disparo', 'Informe' y 'Métodos'. Las etiquetas numeradas indican: 1 - Casilla de marcado de 'Disparo', 2 - Lista numérica 'orden disparo', 3 - Casilla de marcado de 'Informe', 4 - Lista numérica 'orden informe' y 5 - Métodos 'Disparo/Informe'.

IdTrancision	DISPARO	# Orden	Metodo()	INFORME	# Orden	Metodo()
t3	<input type="checkbox"/>	▼		<input type="checkbox"/>	▼	
t2	<input type="checkbox"/>	▼		<input type="checkbox"/>	▼	
t1	<input type="checkbox"/>	▼		<input type="checkbox"/>	▼	
t4	<input type="checkbox"/>	▼		<input type="checkbox"/>	▼	
t5	<input type="checkbox"/>	▼		<input type="checkbox"/>	▼	

Figura A.6: Ventana “Definición Procesos”

1. **Casilla de marcado de “Disparo”:** se deben marcar las transiciones a las cuales el proceso debe pedir explícitamente el disparo.
2. **Lista numérica “Orden disparo”:** orden en el que el proceso pide los disparos. Existen dos tipos de orden, alfabético y numérico. El alfabético es para dar un orden de precondiciones, siendo disparos que se realizan por única vez al inicio del proceso. Y el numérico que es un orden cíclico, siendo disparos que se repiten en el mismo orden durante toda la vida del proceso.
3. **Casilla de marcado de “Informe”:** se deben marcar las transiciones por las cuales el proceso debe esperar un informe de disparo efectuado antes de continuar con la ejecución.
4. **Lista numérica “Orden informe”:** orden en el que el proceso espera los informes. Existen dos tipos de orden, alfabético y numérico al igual que el orden de los disparos. La numeración es única para cada proceso, es decir que se pueden intercalar los pedidos de disparo con las esperas de los informes, siguiendo una única numeración y sin repetir números o letras dentro de un mismo proceso, de forma tal que sea secuencial.
5. **Métodos “Disparo/Informe”:** cuadro de texto que se debe completar con el nombre del método que se llamará cuando se pide un disparo o se recibe un informe. Para todos los disparos o informes de un proceso debería definir un método. De lo contrario, si no fuera necesario el método, significa que la etiqueta debería ser “automática” o “no informe” según corresponda.

Dicho método son los que el usuario deberá completar una vez generado el código, con las acciones secuenciales que correspondan al proceso.

A.8. Generar Código

Por último se encuentra la opción “Generar Código”. Una vez modelado su sistema y seteados los procesos correspondientes puede ahora generar el código de su sistema. Una vez que oprima el botón, aparecerá una ventana de exploración en la cual usted deberá seleccionar el directorio donde se le crearán las carpetas y archivos correspondientes al sistema.

La imagen A.7 ilustra el árbol de directorios:

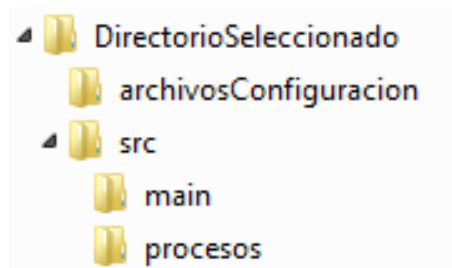


Figura A.7: Árbol de directorios

En la carpeta “**archivos configuración**” estarán todos los archivos de configuración necesarios para la ejecución de su red. A esta carpeta y a su contenido usted **NO** debería editarla.

En la carpeta “**src**” encontrará las carpetas “**main**” donde estará el archivo de código “main.java”; y la carpeta “**procesos**” donde encontrará los archivos de código “nombreproceso.java” de cada uno de los procesos, con el nombre según corresponda. Y por último en el directorio seleccionado, encontrará además de éstas dos carpetas la librería “PPNV.jar” necesaria para la ejecución.