

GRAFCETJSON Viewer

Manual de usuario

Gonzalo Aquino

Rikelmy Quintanilla

Dariel Medrano



Northwoods Software – GoJS © 1998-2025



Índice

GRAFCETJSON Viewer.....	3
GUI de GRAFCETJSON Viewer	3
① JSON.....	5
② File	5
③ Tools.....	7
④ View	7
⑤ Selector de nivel	8
Menú contextual.....	9
① Borrar.....	9
② Secuencia selectiva	9
③ Secuencia simultanea.....	9
④ Etapa.....	10
⑤ Acciones.....	10
⑥ Enlace directo de arriba hacia abajo	10
⑦ Salto de etapa	10
⑧ Enlace directo de abajo hacia arriba, salto de secuencia hacia atrás	10
Configuración de elementos.....	11
① Function	11
② Condition	11
③ Timer	11
④ Action.....	12
Expresiones booleanas y receptividades	12
Manipulación de enlaces	12
Creación de variables.....	14
Simulación de GRAFCET con GRAFCETJSON Viewer.....	14
Preguntas.....	19

GRAFCETJSON Viewer

GRAFCETJSON Viewer es una herramienta para la creación, edición y simulación de diagramas GRAFCET construida en la librería de diagramado GoJS, desarrollada por Northwoods Software, los cuales amablemente proporcionaron una licencia académica para el desarrollo de este software.

Existen múltiples herramientas para el diseño GRAFCET y la propuesta de Northwoods Software incluye un flujo de trabajo diferente e interesante que nos impulsó a seguirla

En la librería de GoJS existen dos elementos principales: Nodos y enlaces. En GRAFCETJSON, dentro de los nodos podemos encontrar etapas y elementos de divergencia/convergencia. Y en los enlaces podemos encontrar los enlaces (enlaces directo de arriba hacia abajo, saltos de secuencia hacia atrás, saltos de etapas) y las transiciones.

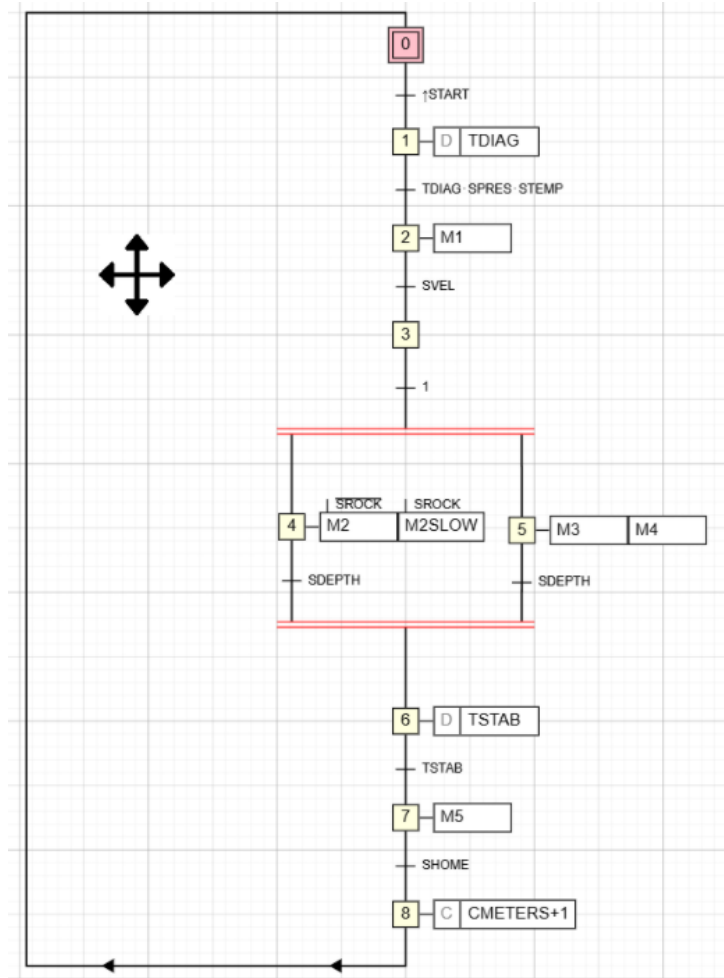
GRAFCETJSON Viewer deja a un lado las interfaces de "pick-and-place" o "drag-and-drop" para utilizar un sistema "build-down", donde el usuario diseña el sistema de forma descendiente seleccionando que elemento procede a otro a medida que la herramienta coloca automática e inteligentemente los elementos que los conectan.

GUI de GRAFCETJSON Viewer

GRAFCETJSON posee una interfaz gráfica de usuario (GUI) amigable con la que se tienen diferentes opciones para la creación y simulación de GRAFCETs.

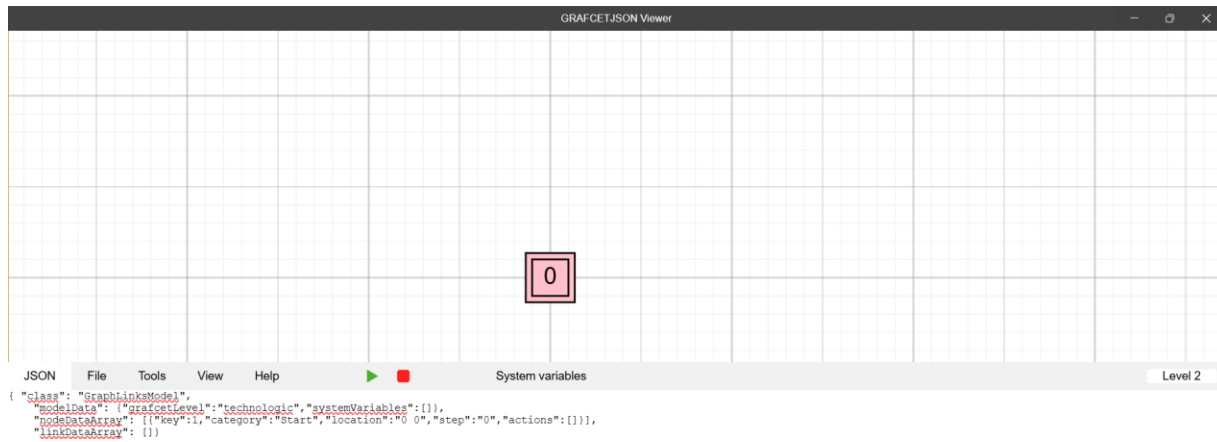
Primero, usted puede hacer zoom en la cuadrícula donde construye su GRAFCET, con **Ctrl + rueda del mouse hacia arriba o hacia abajo**

Para poder desplazarse en la cuadrícula de manera libre, haga **clic + barra espaciadora** o **clic del medio + arrastrar**.



Al hacer eso, su cursor se cambiará por el *drag cursor* mientras mantenga presionado la barra espaciadora, realizada esta acción, arrastre su mouse en cualquier dirección para poder desplazarse.

Los GRAFCET creados en este software se generan mediante la interpretación de código JSON (JavaScript Object Notation). Al momento de crear y guardar un GRAFCET, este se conserva internamente como código JSON.



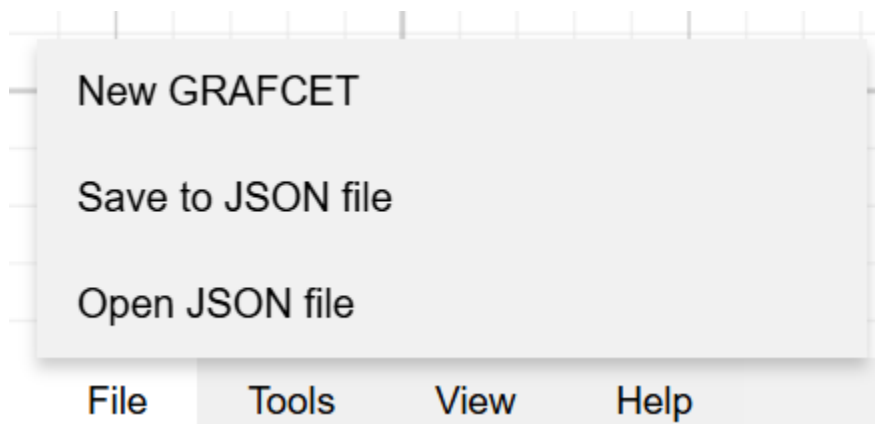
Obsérvese que en la barra de menús se tienen las opciones **JSON**, **File**, **Tools**, **View**, **Help** y el **menú de sección de nivel** donde se elige la jerarquía de GRAFCET que se está diseñando. Estas se explican a continuación:

① JSON

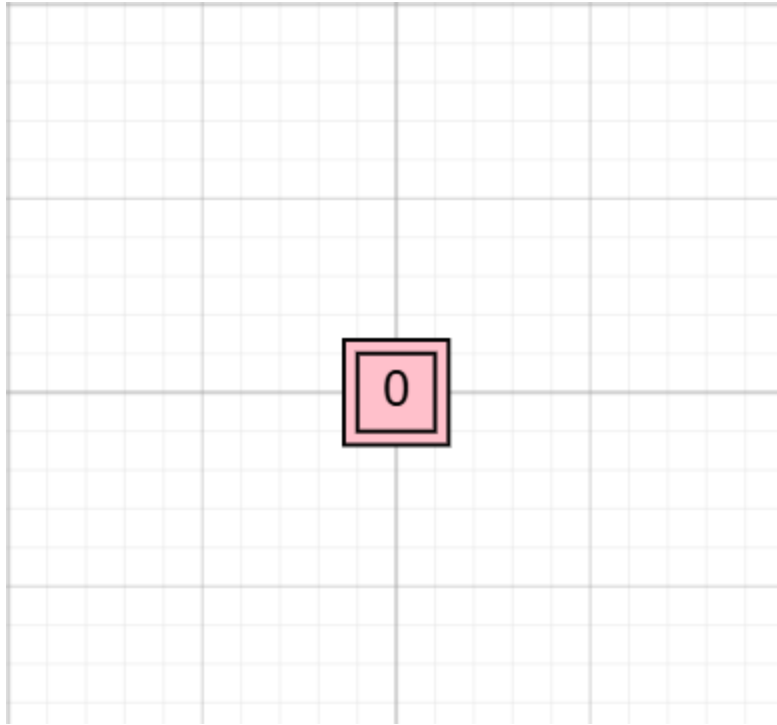
En esta parte se muestra el código JSON asociado al GRAFCET creado.

② File

Al colocar el cursor sobre esta opción, se despliega el siguiente menú:



- New GRAFCET: Al hacer clic en esta opción se borra cualquier GRAFCET creado y solo quedara la etapa inicial para construir un nuevo GRAFCET.



- Save to JSON file: con este botón se pueden hacer dos cosas:

1. Al hacer *clic* se puede exportar el GRAFCET creado como un archivo JSON
2. Al colocar el curso sobre Save to JSON file y hacer **Alt + clic**, internamente el software guardará el código JSON del GRAFCET y este se podrá visualizar la ventana JSON.

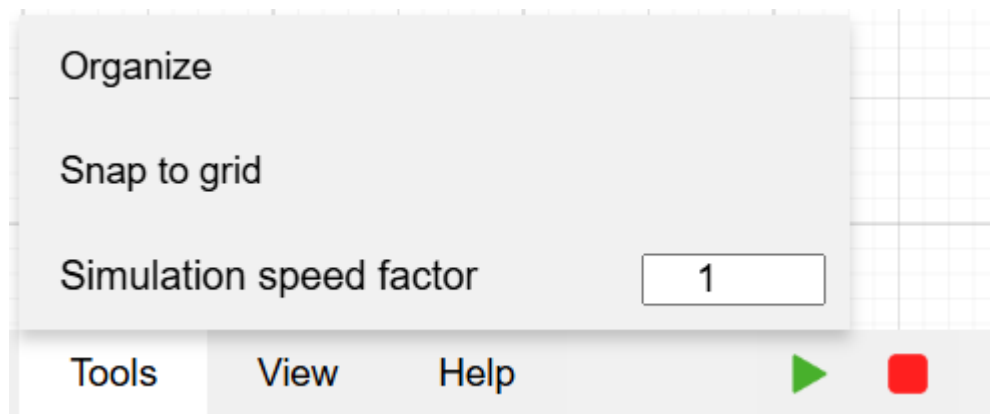
- Open JSON file: con este botón se pueden hacer dos cosas:

1. Al hacer *clic* se puede importar un archivo JSON con un GRAFCET
2. Al colocar el curso sobre Save to JSON file y hacer **Alt + clic**, se cargará el código JSON que este pegado en la ventana JSON

NOTA IMPORTANTE: Cuando se esté creando un GRAFCET, el software no guardara automáticamente el código JSON, es por esta razón que se debe ir guardando constantemente el trabajo realizado.

③ Tools

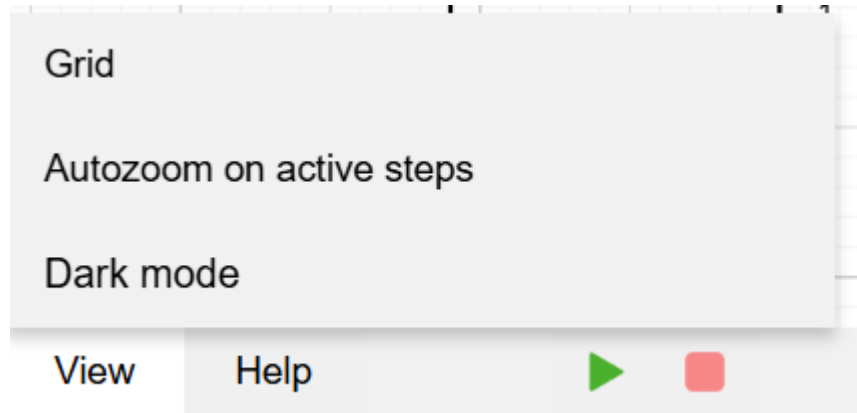
Al colocar el cursor sobre esta opción, se despliega el siguiente menú:



- Organize: al hacer clic en esta opción, el software, automáticamente ordenara el GRAFCET que se esté trabajando para que quede lo más legible posible. El nivel de orden que se le dará al GRAFCET dependerá del tamaño que tenga el GRAFCET
- Snap to grid: al hacer clic en esta opción, se podrán mover elementos como etapas y estructuras de control de forma más precisa en la cuadrícula acorde a la cuadrícula.
- Simulation speed factor: acá se puede acelerar el tiempo de simulación del GRAFCET, se recomienda activar únicamente cuando se estén haciendo pruebas de funcionamiento para no tener problemas con los tiempos asignados a los temporizadores.

④ View

Al colocar el cursor sobre esta opción, se despliega el siguiente menú:



- Grid: al hacer clic en esta opción, se activa o desactiva la visualización de la cuadrícula de trabajo.
- Autozoom on active steps: al hacer clic en esta opción, automáticamente se hará zoom a la etapa que este activa cuando se esté simulando un GRAFCET.
- Dark mode: al hacer clic en esta opción se activa el modo oscuro de GRAFCETJSON Viewer.

⑤ Selector de nivel

GRAFCETJSON tiene la capacidad de trabajar tanto con GRAFCETs funcionales y tecnológicos.

Tenga en cuenta que los GRAFCET solo se podrán simular si son contruidos en el nivel 2 de jerarquía, es decir, un GRAFCET tecnológico.



Haga clic en el botón selector de nivel para poder cambiar el tipo de GRAFCET a trabajar.

Recuerde:

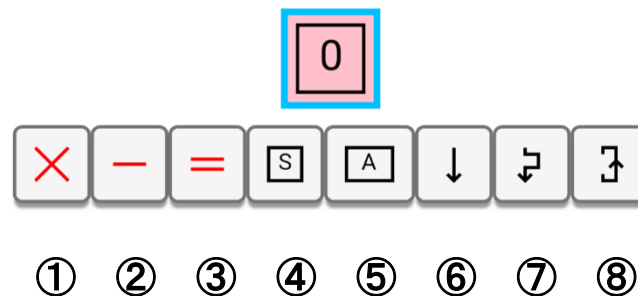
- Level 1: GRAFCET funcional
- Level 2: GRAFCET tecnológico

Menú contextual.

El único elemento que se puede colocar sin preceder otro elemento es la etapa inicial, para añadirla basta un doble clic en la cuadrícula, los demás elementos se añaden mediante el menú contextual que posee cada nodo en el sistema.

El menú contextual se abre automáticamente al dar clic a una etapa, convergencia o divergencia, las opciones que aparecen en este menú dependerán del elemento seleccionado y de los elementos conectados a este.

A continuación, se muestran todas las opciones disponibles:



① Borrar

Elimina el nodo seleccionado, alternatively se puede seleccionar y presionar las teclas *suprimir* o *borrar*.

② Secuencia selectiva

Coloca una secuencia selectiva conectada al nodo actual mediante un enlace sin transición configurable al darle doble clic al margen del enlace.

③ Secuencia simultanea

Coloca una secuencia simultánea conectada al nodo actual mediante un enlace con una transición configurable al darle doble clic al margen del enlace.

④ Etapa

Disponible solo para secuencias simultáneas, secuencias selectivas y para etapas sin enlaces directos de arriba hacia abajo. Coloca una etapa no inicial conectada al nodo actual mediante un enlace con una transición configurable al darle doble *clic* al margen del enlace.

⑤ Acciones

- Disponible solo para etapas, añade una acción vacía. Al hacer doble *clic* en ella se puede configurar.
- Al hacer Clic + *Arrastrar* sobre la acción, se puede mover a otra etapa.
- Al hacer Clic + *Ctrl* + *Arrastrar* se hace una copia de la acción seleccionada, la cual se puede colocar en otra etapa.
- Para borrar una acción, se debe dar doble clic en la acción y darle clic al botón "*Delete*"

⑥ Enlace directo de arriba hacia abajo

Disponible solo para elementos sin enlaces directos de arriba hacia abajo salientes. Habilita la creación de enlaces directos a elementos que no tienen un enlace directo llegando a él, es el que se utiliza para reconectar etapas contiguas y para conectar etapas a convergencias selectivas o simultáneas.

⑦ Salto de etapa

Habilita la creación de enlaces para saltar etapas del proceso secuencial.

⑧ Enlace directo de abajo hacia arriba, salto de secuencia hacia atrás

Habilita la creación de enlaces de salto de secuencia hacia atrás

Configuración de elementos

Los enlaces y acciones son configurables.

Al darle doble clic en una acción abre el menú de configuración, el cual se muestra a continuación:

Action

Function

Action

Condition

A+B

Timer

☒ None

☐ Delay (D)

☐ Limit (L)

0

Action

☒ Set to 1

☐ Store as 1 (S)

☐ Store as 0 (R)

☐ Counter

:=

+

-

0

Delete

Cancel

OK

① Function

Dentro de *Function* se escribe la variable (Solo se admiten caracteres alfanuméricos).

② Condition

Dentro de *Condition* se escribe la función lógica booleana a la que estará condicionada la activación de la acción, para más información al respecto de este tipo de expresiones lógicas, refiérase a la sección de **Expresiones booleanas y receptividades**.

③ Timer

Dentro de *Timer* se selecciona el tipo de temporización que tendrá la acción: ninguna, retraso y limitada.

④ Action

Dentro de *Action* se selecciona como se modifica la variable: acción continua, memorización a 1, memorización a 0 y contador (habilita la selección de asignación de valor, suma de valor y resta de valor a la variable colocada en el campo de *action*).

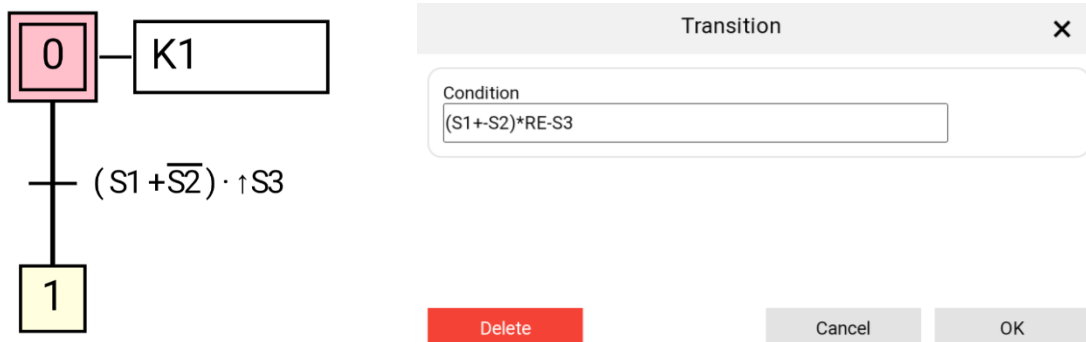
Expresiones booleanas y receptividades

Las expresiones booleanas se escriben directamente en texto plano. Estas expresiones se pueden escribir tanto en transiciones como para condicionar acciones. Es posible usar expresiones simplificadas mediante paréntesis, sin embargo, por simplicidad, solo es posible negar variables, **no** expresiones enteras (para circunvenir esta limitante se recomienda convertir la expresión a una equivalente donde solo se nieguen variables).

Para expresar variables negadas se escribe el prefijo “ - ” con el teclado antes de la variable a negar (Ej. -S1).

Para expresar variables con flanco de subida o bajada se colocan los prefijos “RE-” o “FE-” respectivamente (Ej. “RE-S1*FE-S2”).

A continuación, se puede ver la manera de escribir estas expresiones en GRAFCETJSON:

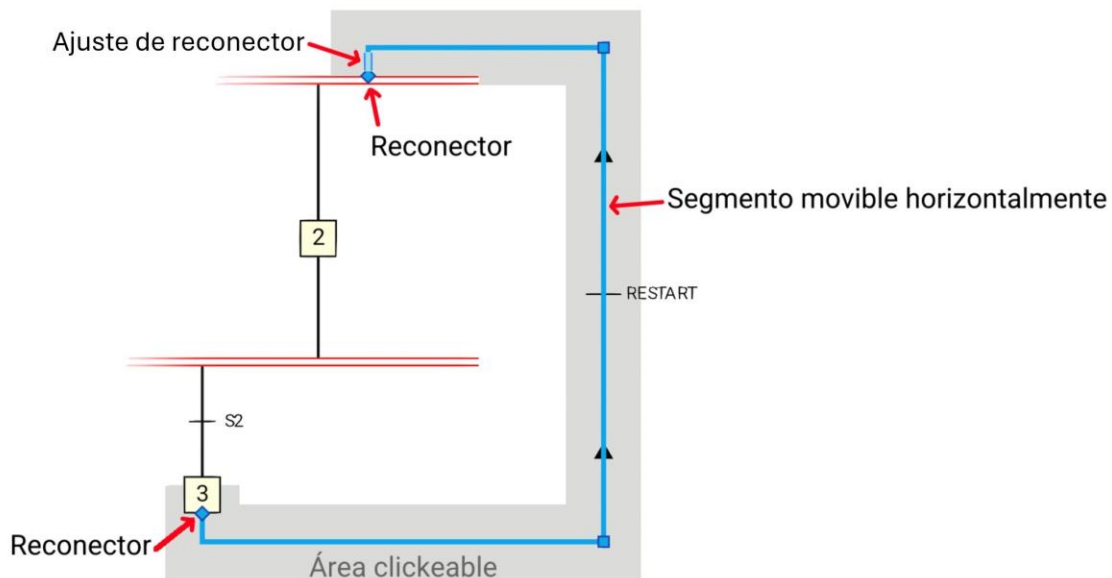


Manipulación de enlaces

Los enlaces directos entre nodos son fijos, por lo que no se pueden mover de posición, pero si reconectarse a otros elementos al hacer *clic* y *arrastrar* el reconector.

Los enlaces de tipo salto pueden tanto moverse como reconectarse. La parte movable de estos enlaces es el segmento vertical, los demás segmentos están fijos según la posición de los nodos a los que están conectados excepto si el segmento conecta a algún tipo de divergencia o convergencia.

- Para borrar un enlace, seleccionarlo y presionar *Suprimir* o *backspace*.
- Para borrar la transición de un enlace, configurar el enlace y presionar el botón “**Delete**”
- Para configurar la transición en un enlace, hacer doble *clic* en:
 - La condición de transición si está presente.
 - La línea del enlace.
 - El área clickeable.

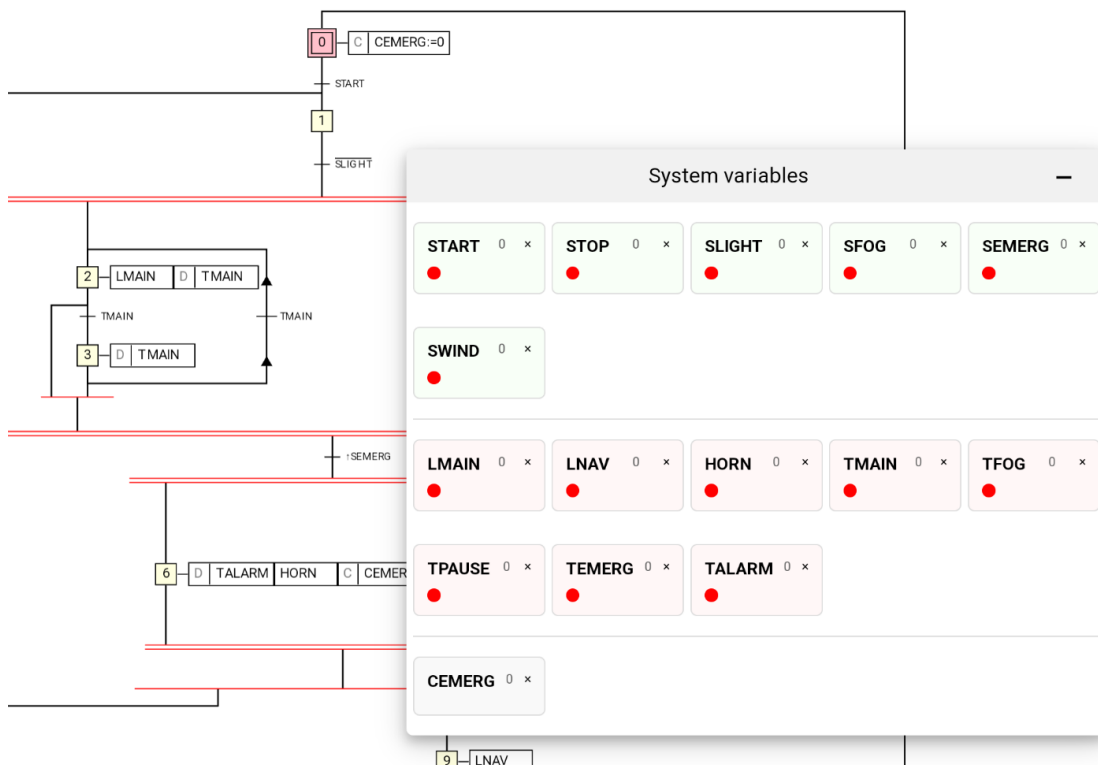


Creación de variables

Las variables se crean automáticamente al agregar acciones y transiciones.

Al momento de crear nuevas variables desde una condición, saldrá una ventana para confirmar el tipo de variable, pueden ser de entrada o salida. Desde una acción, se añaden automáticamente como salidas.

A medida se añaden variables al modelo, estas se pueden ver en la venta de *system variables*



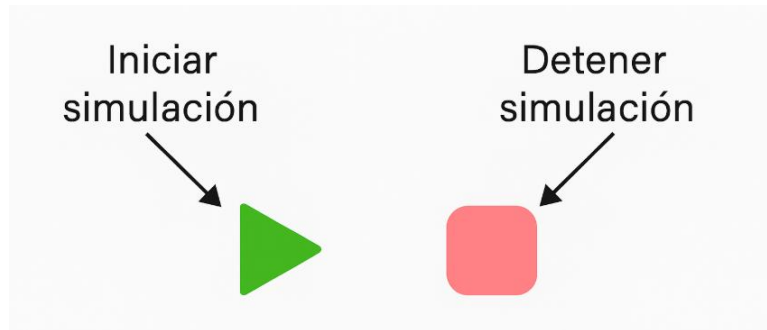
Obsérvese que en esta ventana están presentes únicamente las variables de entrada declaradas (transiciones y tiempos), las variables de salida (acciones) se podrán ver activas cuando se ejecute la simulación del GRAFCET.

Simulación de GRAFCET con GRAFCETJSON Viewer

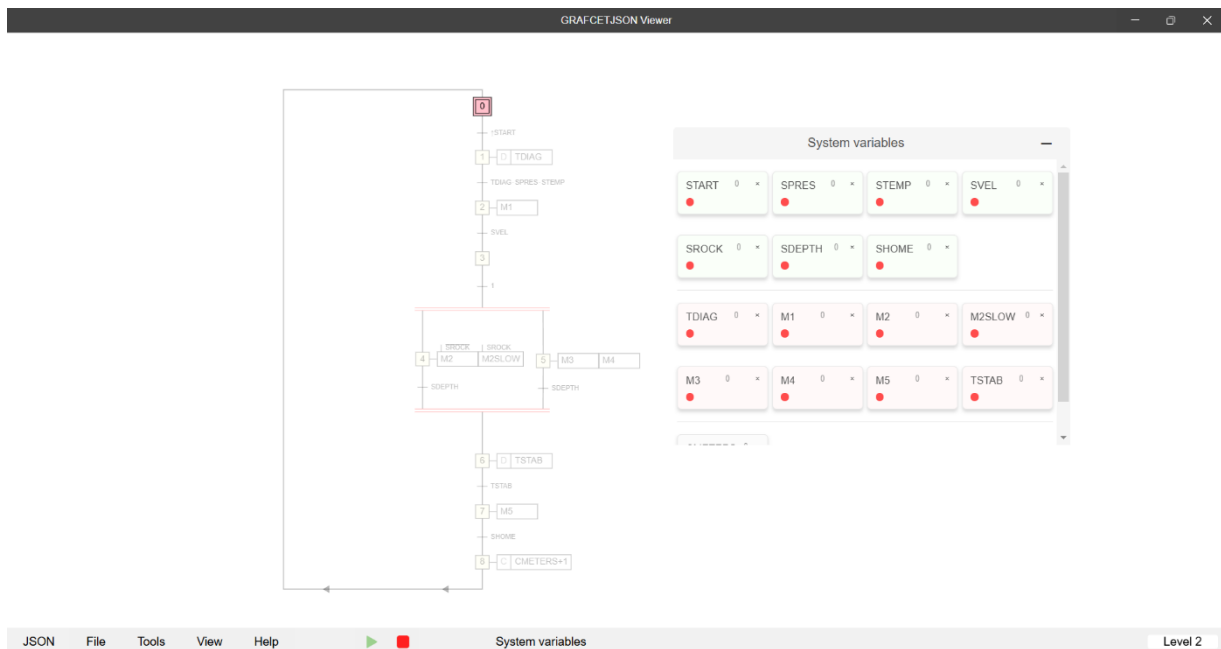
Como equipo de desarrollo, consideramos que la función más importante de GRAFCETJSON es su capacidad para simular cualquier GRAFCET tecnológico sin importar el tamaño y complejidad de este.

Para poder simular, primer debe tener construido y guardado su GRAFCET. Ya habiendo hecho esto, debe usar los botones de simulación en la barra de menús.

A continuación, se muestra su estructura:

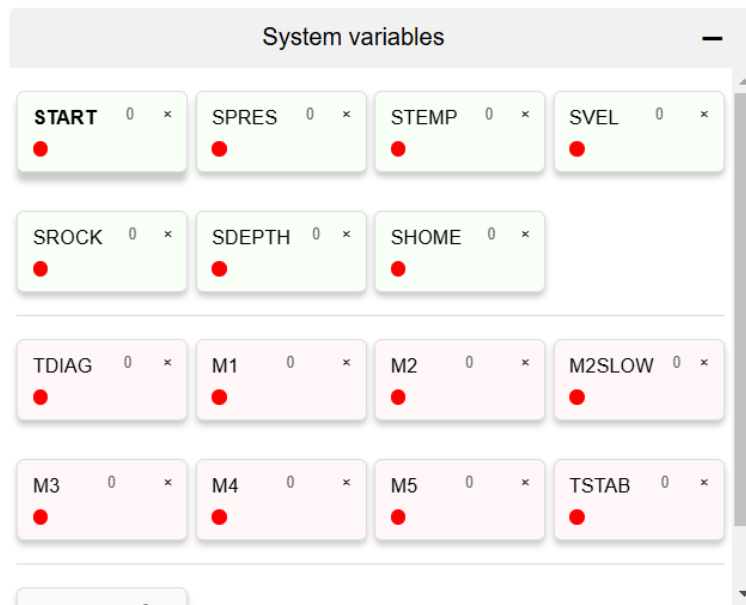


Al ejecutar la simulación, se vera de la siguiente manera:

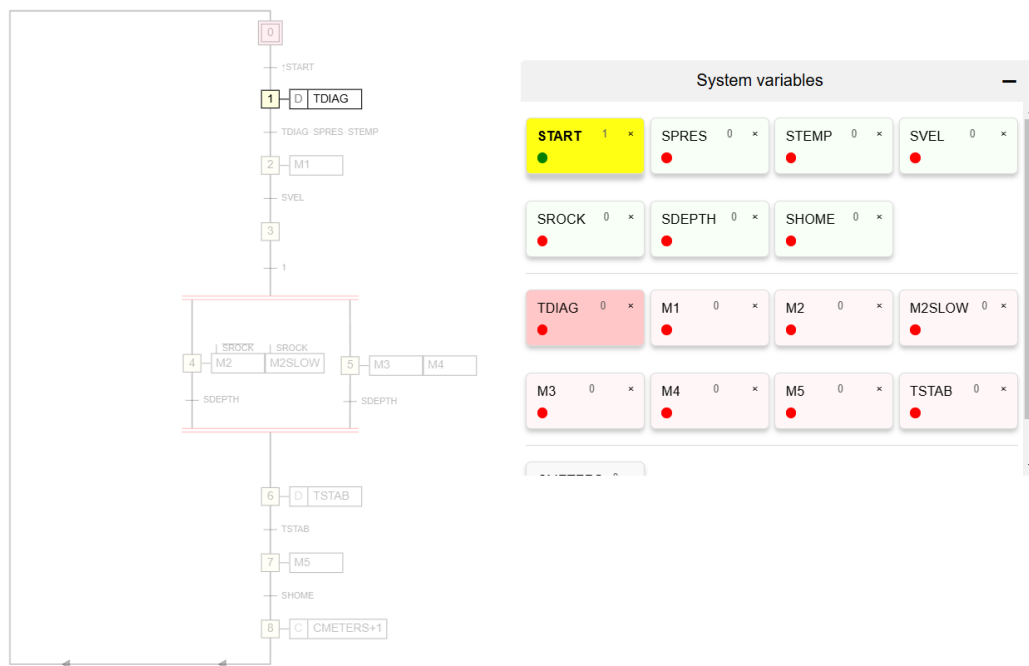


Cuando la simulación este corriendo, se resaltarán las etapas y acciones que estén activas.

Para hacer que el GRAFCET evolucione se deben cumplir las transiciones asociadas para franquear a una etapa. Estas se encuentran en la ventana de *System variables*



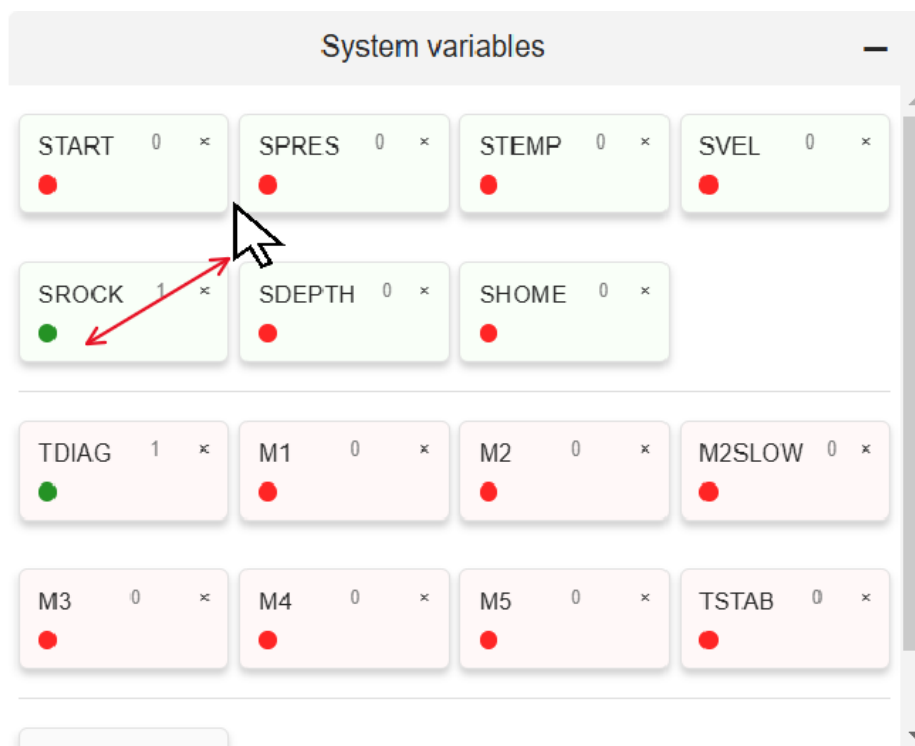
Al hacer clic en la transición adecuada, el GRAFCET evolucionará y se activarán sus acciones asociadas. Nótese que en la ventana anterior que se encuentran tanto las transiciones independientes (las que activa el usuario) y las dependientes (las que activa el propio GRAFCET, como los temporizadores)



Al evolucionar a la siguiente etapa, se activa el temporizador y parpadeara la misma cantidad de veces que el tiempo que tiene configurado, al cumplirse ese tiempo el indicador de la accion cambiara de rojo a verde, para indicar que esta activa.

Como activar dos transiciones independientes al mismo tiempo:

Regularmente, existen casos donde para pasar de una etapa a otra se tienen que activar una o mas transiciones a la vez. Para lograr esto, posicione el cursor encima de una de las transiciones que desea activa y haga **click + arrastrar o click + ctrl**. Haciendo esto la transicion quedara activada hasta que se le vuelva a dar click para desactivarla



Usted puede mantener activas todas las transiciones independientes que quiera

System variables

START0x

SPRES1x

STEMP0x

SVEL0x

SROCK1x

SDEPTH1x

SHOME0x

TDIAG0x

M11x

M20x

M2SLOW0x

M30x

M40x

M50x

TSTAB0x

Haciendo esto ya puede hacer evolucionar cualquier GRAFCET que tenga las condiciones anteriormente descritas.

Preguntas

¿Cómo copio una etapa?

Seleccionar la etapa > *Clic + Ctrl + Arrastrar*, al editar la copia o la original, ambas etapas tendrán los mismos elementos automáticamente hasta que se guarde el GRAFCETJSON.

¿Cómo borro un enlace?

Seleccionar el enlace > *Suprimir*.

¿Cómo borro una transición?

Doble clic en el enlace > Dentro del menú de configuración, Clic en el botón "Delete".

¿Cómo cambio el tipo de variable?

Una vez creada, no se puede cambiar el tipo de una variable. Es necesario borrar la variable del sistema y crearla de nuevo.

¿Cómo borro una variable del sistema?

Desde la ventana de variables del sistema, dar *Clic* en la equis superior derecha mientras no se está simulando.

¿Cómo cierro una secuencia divergente o secuencia selectiva/simultánea?

Desde de una de las ramas, añada el nodo al que han de converger. Para conectar las demás ramas, seleccione el último nodo de cada rama y conéctelos con un enlace directo a el nodo de convergencia.