

Twido Licores

Repositorio de GitHub

1st Bryan Steven Ayala Riveros
Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga, Colombia
bryan2194676@correo.uis.edu.co

2nd Daniel Leonardo Gonzalez Gamba
Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga, Colombia
daniel2215727@correo.uis.edu.co

Abstract—El objetivo central de esta actividad fue diseñar e implementar un sistema de control automatizado para simular la gestión de inventario y dispensación en una licorería. Este desarrollo se realizó utilizando el lenguaje de programación GRAFCET , empleando el software TwidoSuite como entorno de programación y simulación.

El sistema modelado abarcó el manejo de tres productos diferentes, cada uno disponible en dos presentaciones específicas. La funcionalidad principal radicó en la capacidad de digitalizar los requerimientos del usuario y, posteriormente, automatizar toda la secuencia lógica necesaria para la correcta dispensación y entrega del producto final solicitado.

Index Terms—Twido Suite, Grafset, Automatización , Licorería , Simulación.

I. INTRODUCTION

El proyecto se enmarca en la aplicación de la automatización industrial, utilizando el lenguaje de programación GRAFCET como herramienta principal de diseño lógico. La implementación y la simulación del control se llevaron a cabo utilizando el software especializado TwidoSuite, validando así la capacidad del sistema para gestionar secuencias complejas.

El sistema permite al usuario solicitar uno de tres licores disponibles, cada uno en dos presentaciones distintas: una de un litro y otra de medio litro. Una vez que la necesidad del pedido es digitalizada, el sistema inicia un ciclo completamente automatizado que involucra una banda transportadora encargada de posicionar el envase.

II. OBJECTIVES

A. General objective

- Diseñar e implementar un sistema de control automatizado utilizando el lenguaje GRAFCET en el software TwidoSuite

B. Specific objectives

- Implementar y simular el control en TwidoSuite para verificar que el sistema responda correctamente a la selección del usuario
- Desarrollar la estructura GRAFCET que contemple y coordine con precisión las distintas fases operacionales.

III. METHODOLOGY

A continuación, se presenta la descripción de la metodología.

A. Conocer proceso

La etapa inicial del desarrollo se enfocó en el planteamiento y la definición de las variables de entrada y salida esenciales para el problema de control. El sistema de la licorería, que como base gestiona tres bebidas distintas con dos presentaciones específicas por cada una, exigió un minucioso análisis de los componentes necesarios. El proceso requiere la implementación de una cantidad precisa de fotodetectores para el seguimiento y posicionamiento, además de motores y otros actuadores que controlan la banda transportadora y los mecanismos de llenado. Tal como se ilustra, la identificación correcta de estos elementos es fundamental para establecer la lógica del GRAFCET y asegurar la trazabilidad de la línea de proceso hasta la entrega efectiva de la presentación final del producto solicitado.

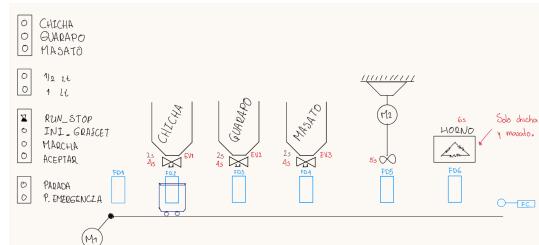


Fig. 1. Linea de procesos

Seguidamente se presentó el el diagrama de fuerza de control para la planta.

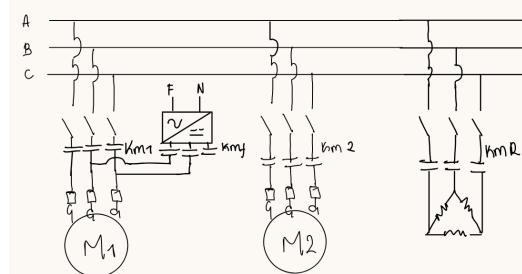


Fig. 2. Diagrama fuerza

B. Variables a usar

Una vez se tuvo una comprensión clara y detallada del proceso automatizado y se definieron todos los componentes necesarios , la fase siguiente se centró en la creación de las tablas de asignación de Entradas/Salidas.

ENTRADAS %IO.		ENTRADAS %IO.	
0	Aceptar	9	MASATO
1	FD1	10	1/2 Lt
2	FD2	11	1 Lt
3	FD3	12	MARCHA
4	FD4	13	PARADA
5	FD5	14	P.E
6	FD6	15	FC
7	CHICHA	21	INI_GRAFCET
8	GUARAPO	23	RUN_STOP

Fig. 3. Entradas proceso

SALIDAS %Q0.	
2	M1
3	EV1
4	EV2
5	EV3
6	M2
7	HORNO

Fig. 4. Salidas proceso

Al contar con una documentación clara de qué dirección corresponde a cada entrada y salida, se asegura una implementación del GRAFCET más eficiente, se reduce significativamente la probabilidad de errores de direccionamiento y se simplifica la verificación y el mantenimiento futuro del código.

Tambien se añadio la tabla de los temporizadores para facilitar las cosas.

TEMPORIZADORES %TM	
0	2 [s]
1	4 [s]
2	5 [s]
3	6 [s]
4	4 [s]

Fig. 5. Temporizadores proceso

C. Grafct

Ya llegados a este punto o que haremos es el grafct para ello dividimos nuestros procesos en pasos para implementarlo en el Twido suite:

- Paso 1: Para este apartado no se tiene en cuenta ningun proceso a menos que el sistema lo requiera por asi decirlo este es mi reposo.

Como ya sabemos en el grafct para pasar de paso uno a paso dos en el camino se ponen las entradas y en el paso presente se colocan las salidas.

por eso antes del paso dos tenemos las entradas que corresponden a la marcha y al primer fotodetector sin esto encendido no podemos avanzar

- Paso 2: En el paso dos se encendera la banda transportadora y ya tendra que tener la señal de que fue lo que el usuario pidio para activar la electro valvula (aca se usa el registro fifo) correspondiente a el pedido y se encender la por el timepo correspondiente.
 - Paso 3,4 o 5: En este paso se enciende la electro valvula deseada por el tiempo deseado y de este paso saltamos al otro.
 - Paso 6: Aca se volvera a encender la banda trasnportadora para ir al siguiente paso antes de pasar se tendra en cuenta el siguiente fotodetector.
 - Paso 7: Se revuelve la bebida que llegue a este apartado y para seguir se hara despues de que se haya mezclado / batido la bebida por alrededor de cinco segundos.
 - Paso 8: Nuevamente la banda transportadora para la siguiente sección.
- Antes de llegar al paso que le corresponda tendra que estar activo una bebida en particular para calentar o directamente lo que hara sera seguir el curso de la banda para ya entregar el producto final.
- Paso 9: Aca se encendera el horno para las bebidas que pasen solo dos de estas se pueden calentar por lo cual se tiene en cuennta eso antes de llegar al paso saliendo de esto el horno se calentara por un tiempo de seis segundos. Una vez pasado el tiempo nos dirigimos al paso diez.
 - Paso 10: Aca volvemos ah activar la banda transportadora para llegar al final de carrera y se entreguen los productos una vez esto pase se ira al paso uno a la espera de las ordenes.

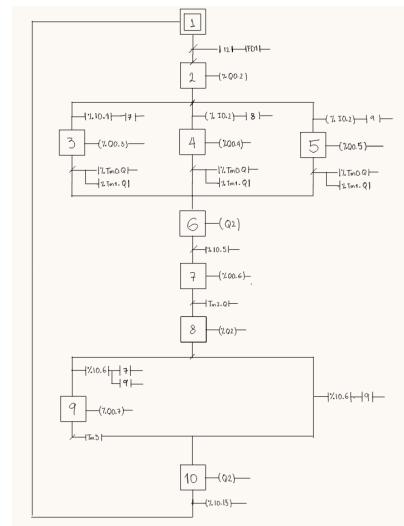


Fig. 6. Grafct

D. Programacion en TwidoSuite

Entrado ah Twido se remplaza primeramente el PLC que esta por el cual se tiene en el laboratorio y se empieza a llenar

las entradas y salidas en general las demas variables que se van a utilizar durante el proyecto.

En uso	Dirección	Símbolo
S1	%IO_0	ACEPTAR
S1	%Q0_2	BANDA_TRANS
S1	%Q0_6	BATIDORA_TRANS
S1	%IO_7	CHICHA
S1	%Q0_3	EV1_CHI
S1	%Q0_4	EV2_GUA
S1	%Q0_5	EV3_MAS
S1	%IO_1	FD1
S1	%IO_2	FD2
S1	%IO_3	FD3
S1	%IO_4	FD4
S1	%IO_5	FD5
S1	%IO_6	FD6
S1	%IO_15	FINAL_CARRERA
S1	%IO_8	GUARAPO
S1	%Q0_7	HORNO
NO	%IO_22	INI_GRAFCET
S1	%IO_11	LITRO
S1	%IO_12	MARCHA
S1	%IO_9	MASATO
S1	%IO_10	MEDIO
S1	%IO_13	PARADA
NO	%IO_14	PAR_EME
NO	%IO_23	RESET_STOP
S1	%IO_0	SABOR
S1	%R1	TAMAÑO
S1	%TM2	TEMPO_BATI
S1	%TM3	TEMPO_HORNO
S1	%TM1	TEMPO_LITRO
S1	%TM0	TEMPO_MEDIO
NO	%TM4	TEMPO_PE
S1	%TM5	TEMPO_REINICIO

Fig. 7. Entradas en Twido

Seguidos a esto lo primero que se realizo fue el apartado de los temporizadores como detalle tempo-reinicio demora 2 segundos después de haberse activado el final de carrera y le da el tiempo al registro de cambiar y seguir con la siguiente orden, se evidencia los registros las bobinas m20 y m21 que son del tm5.q para que no saliera conflicto.

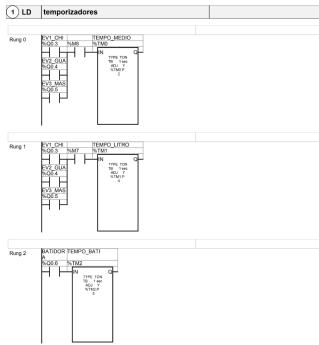


Fig. 8. Temporizadores Twido

Programamos los registros de sabor y tamaño con las entradas de todos los sabores y tamaños presentes, para el registro R0 utilizamos las entradas de chihca, guarapo, masato y hacemos las asignaciones o comparaciones correspondientes y como extra le asignamos a cada salida una bobina para los pasos postimos, lo mismo hacemos con el registro R1 que corresponde al tamaño de cada licor igual que el anterior, una bobina para cada salida

Aca se define la entrada para el inicio del Grafset totalmente necesario para el funcionamiento y la asociacion a la entrada 21 es por mejoria en las practicas y asi comenzar desde el paso 1.

Aca haremos una explicacion rapido para unos pasos dado que no logramos poner todo el Grafset con la explicacion detallada en el informe.

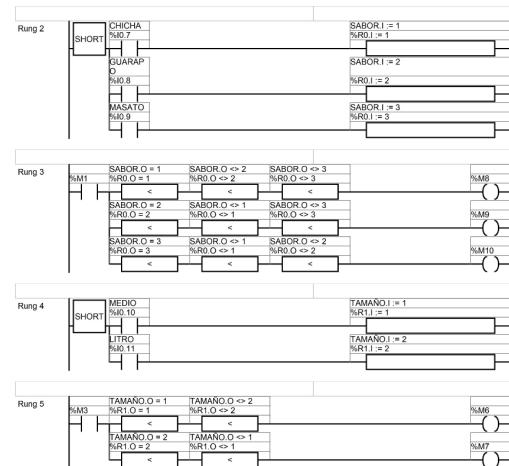


Fig. 9. Registros Twido



Fig. 10. Incio Grafset Twido

Para el paso 2 tenemos 3 pasos a los cuales nos podemos redirigirnos (paso 3, paso 4 o paso 5) dependiendo el sabor seleccionado y el foto detector accionado correspondiente a cada uno, por lo tanto se genera como un nodo en el paso 2, dado caso que estemos en el paso 3 una vez acabado el proceso, se activara la banda transportadora correspondiente al paso 6 y continuar con el proceso, similar para los pasos 4 o paso 5, una vez acabado su proceso de llenado, se activara la banda transportadora definida en el paso 6, ya de aqui en adelante definimos los pasos que siguen con la misma estructura

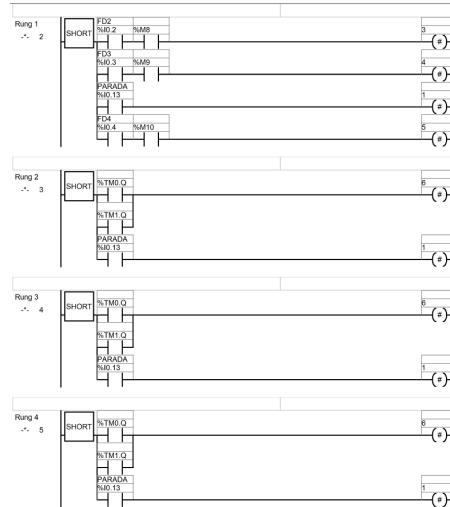


Fig. 11. Primeros Pasos Twido

IV. CONCLUSIONS

La implementación exitosa del control de la licorería en GRAFCET demostró la efectividad de este lenguaje para gestionar procesos secuenciales que incluyen decisiones condicionales y saltos de etapa.

El uso de las tablas de asignación de Entradas/Salidas (E/S) y el entorno TwidoSuite facilitaron significativamente la traducción del diagrama GRAFCET a código de control.