

Twido Licores

Repositorio de GitHub

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

2nd Daniel Leonardo Gonzalez Gamba
Universidad Industrial de Santander
Buccaramanga, 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, Grafcet, 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.

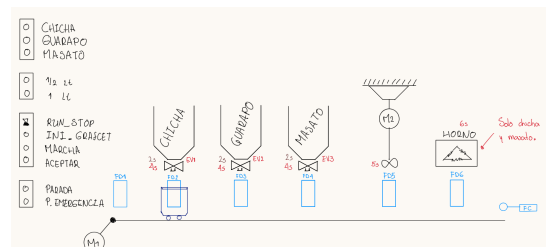


Fig. 1. Línea de procesos

Seguidoo de eso se presento el el diagrama de fuerza de control para la planta.

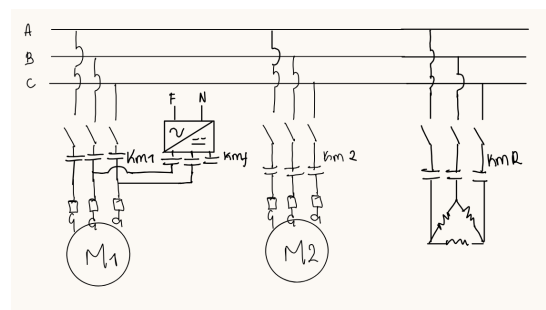


Fig. 2. Diagrama fuerza

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 %I0.		ENTRADAS %I0.	
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.

También se añadió 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. Grafcet

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

- Paso 1: Para este apartado no se tiene en cuenta ningún proceso a menos que el sistema lo requiera por así decirlo este es mi reposo.
Como ya sabemos en el grafcet 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 enciende la banda transportadora y ya tendrá que tener la señal de que fue lo que el usuario pidió para activar la electrovalvula (aca se usa el registro fifo) correspondiente a el pedido y se enciende la por el tiempo correspondiente.
- Paso 3,4 o 5: En este paso se enciende la electrovalvula deseada por el tiempo deseado y de este paso saltamos al otro.
- Paso 6: Aca se volvera a encender la banda transportadora para ir al siguiente paso antes de pasar se tendrá en cuenta el siguiente fotodetector.
- Paso 7: Se revuelve la bebida que llegue a este apartado y para seguir se hará después 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 tendrá que estar activo una bebida en particular para calentar o directamente lo que hará será seguir el curso de la banda para ya entregar el producto final.

- Paso 9: Aca se enciende el horno para las bebidas que pasen solo dos de estas se pueden calentar por lo cual se tiene en cuenta eso antes de llegar al paso saliendo de esto el horno se calentará por un tiempo de seis segundos. Una vez pasado el tiempo nos dirigimos al paso diez.
- Paso 10: Aca volvemos a 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.

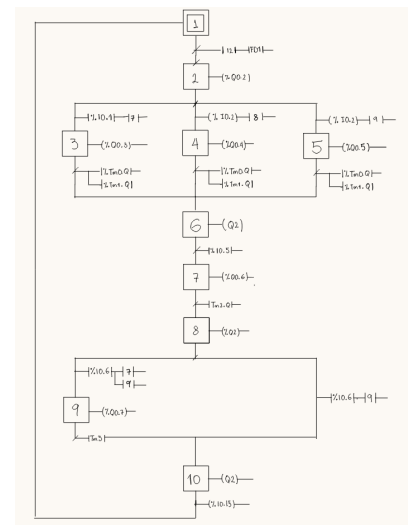


Fig. 6. Grafcet

D. Programacion en TwidoSuite

Entrado a Twido se reemplaza primeramente el PLC que está 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	%I0.0	ACEPTAR
S1	%Q0.2	BANDA_TRANS
S1	%Q0.6	BATIDORA
S1	%I0.7	CHICHA
S1	%Q0.3	EVIL_OHT
S1	%Q0.4	EV2_GUA
S1	%Q0.5	EV3_MAS
S1	%I0.1	FD1
S1	%I0.2	FD2
S1	%I0.3	FD3
S1	%I0.4	FD4
S1	%I0.5	FD5
S1	%I0.6	FD6
S1	%I0.15	FINAL_CARRERA
S1	%I0.8	GUARAPO
S1	%Q0.7	HORNO
NO	%I0.22	INI_GRAFCET
S1	%I0.11	LITRO
S1	%I0.12	MARCHA
S1	%I0.9	MASATO
S1	%I0.10	MEDIO
S1	%I0.13	PARADA
NO	%I0.14	PAR_EME
NO	%I0.23	RUN_STOP
S1	%R0	SABOR
S1	%R1	TAMANO
S1	%TM2	TEMPO_BATT
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 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 Grafcet 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 Grafcet con la explicacion detallada en el informe.

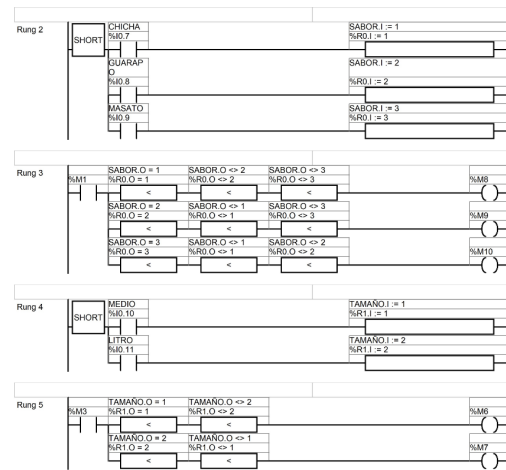


Fig. 9. Registros Twido



Fig. 10. Incio Grafcet 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.