

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ciencias y Sistemas

Organizacion Computacional

Ing. Otto René Escobar Leiva

Ing. Fernando Paz

Auxiliares: Carlos Rangel

Javier Gutierrez

Brayan Prado



PRÁCTICA #3

Empacadora Coca-Cola

OBJETIVOS

General

Aplicar los conocimientos teóricos aprendidos en clase magistral y laboratorio para la construcción de circuitos combinacionales y secuenciales.

Específicos

1. Construcción de un sistema que una la lógica combinacional junto a la lógica secuencial.
2. Poner en práctica los conocimientos de Lógica Combinacional y Mapas de Karnaugh.
3. Aprender el funcionamiento de diferentes elementos electromecánicos.
4. Empezar a conocer sobre el uso de microcontroladores.
5. Construir un diseño óptimo, logrando utilizar la menor cantidad de dispositivos.
6. Resolución de problemas mediante Electrónica Digital.
7. Aprender diferentes usos para la lógica secuencial.

DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA

Coca-Cola requiere de su ayuda como estudiante de ingeniería en sistemas para realizar una cinta transportadora que traslade su producto durante todo el proceso de empaquetado. El embotellado de las gaseosas se hace en México y se envía a Guatemala para que sean empacadas según los nuevos estándares impuestos por el Ministerio de Salud. Se ha detectado que la embotelladora de México envía desordenadas las botellas y como también trabaja para Pepsi a veces envía producto erróneo, por lo que Coca-Cola Guatemala debe clasificar y desechar las botellas según sea el caso, el problema es que el CEO es una persona mayor que no confía en los microprocesadores y solicita que se utilice lo menos posible.

Entre las consideraciones del proyecto, se sabe que la cinta trabaja en ciclos dictados por un semáforo que cambia entre verde y rojo, al ser verde, esta cinta se mueve, en rojo ya no. En caso se encuentre un lote defectuoso, se debe poder revertir el giro de la cinta para regresar el producto a su contenedor de origen.

Debido al problema de la aleatoriedad en que mandan las botellas se debe utilizar un sensor de color que detecte el producto que está pasando, para que la siguiente cinta transportadora dirija el producto a la caja correspondiente o deseche el producto.

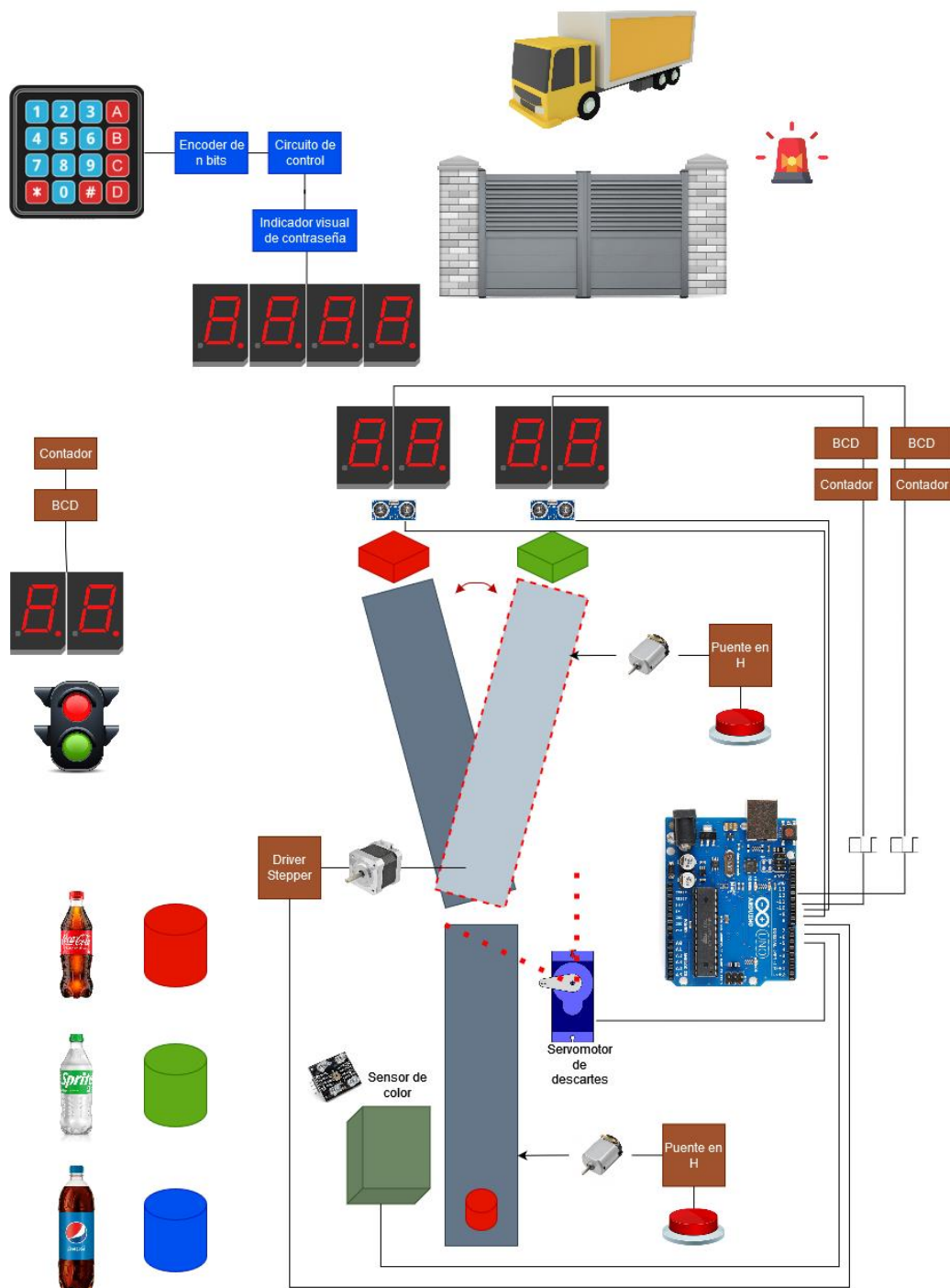
También se tendrá un sensor en cada una de las 2 cajas de distribución donde se contarán cuántas unidades van entrando a cada caja, siendo la capacidad máxima de las cajas, 15 unidades. Por lo cual, al llenarse una caja, deberá reiniciar el conteo.

Así mismo, se requiere que exista un sistema de seguridad para asegurar que solo los usuarios correspondientes puedan utilizarlo, y esto no excluye al hardware; debido a lo anterior se debe elaborar un mecanismo que proporcione seguridad a la activación de un circuito digital, además este debe contar con algún tipo de notificación (alarma) para que se puedan tomar las medidas correspondientes tras su activación. El mecanismo por activar será un portón eléctrico.

REQUERIMIENTOS

El CEO de la empresa solicita que se entregue una maqueta ordenada y de forma creativa donde se pueda ver el flujo de un producto a lo largo del sistema para lograr convencer a los accionistas de invertir en este sistema. Esta maqueta debe ser del sistema completo.

DEFINICIÓN DE FLUJO DEL SISTEMA



CINTAS TRANSPORTADORAS

Cinta Transportadora 1: Se deberá crear una “cinta transportadora” conformada por 2 motores DC, la cual será la encargada de movilizar los productos por el sistema. En esta cinta transportadora deberán estar los siguientes elementos.

Cambio de giro: Habrá un empleado encargado de ver el estado de los lotes, al ver un defecto en uno deberá cambiar el giro de la cinta se deberá utilizar un switch o push button que indique el sentido de la cinta transportadora. Este giro deberá manejarse con un puente H conectado a los motores DC.

***Este circuito debe implementarse con transistores.**

Sensor de color: Se deberá utilizar un sensor de color que se encargue de detectar las tres posibles botellas, el dato obtenido por el sensor será leído por un arduino que se encargará de interpretarlo y utilizarlo para el apartado de **descartes y clasificación**.

- Coca-Cola: Rojo
- Sprite: Verde
- Pepsi: Azul

Descartes: Se deberá crear una barra con un servomotor que se encargue de posicionarse sobre la cinta transportadora para desviar el producto y hacer que este caiga en un costado, cuando el Arduino utilizando el **sensor de color** detecte una Pepsi en la cinta transportadora deberá mover 90° el servomotor para descartar el producto que no pertenece a la empresa y luego deberá regresar a 0° para dejar pasar los demás productos.

Cinta transportadora 2: Al igual que la cinta transportadora anterior deberá de estar conformada por 2 motores DC.

Clasificación de productos: En la planta se empacan dos tipos de productos por lo que al detectar que viene uno la cinta transportadora debe girar hacia donde se encuentra la caja correspondiente. Para este fin se debe utilizar un motor stepper y para su manejo se debe **crear el driver** para este, el cual será operado por el arduino dependiendo el producto que ha detectado utilizando el **sensor de color**.

SEMÁFORO

Se deberá crear un semáforo el cual servirá para dictar el funcionamiento de las bandas transportadoras. Este semáforo maneja 2 estados, los cuales son verde y rojo. Mientras esté en el estado verde, las cintas girarán, este estado durará 20 segundos. Por parte del estado rojo, este detendrá la cinta, y durará 10 segundos. Se tendrán 2 displays de 7 segmentos donde se vean los segundos faltantes para cambiar al otro estado (Es decir, se trabajará con contadores descendentes). En este apartado el Arduino tendrá que detenerse.

***Los contadores deberán implementarse con FLIP FLOPS.**

***Se permite el uso de un decoder de binario a BCD para convertir el número del contador a BCD para poderlo mostrar en los displays.**

***PROHIBIDO utilizar el arduino para cualquier parte del semáforo**

CAJAS DE ENTREGA

Se deberán crear dos cajas de entrega las cuales tendrán un sensor (queda a discreción del grupo cuál utilizar) que detectará el ingreso de una unidad a la caja. Este ingreso se registrará en un contador ascendente que llega hasta 15 unidades. Al momento de llegar a 15 unidades, el siguiente elemento en ingresar, **pondrá en 1 el contador**. Se tendrán 2 displays de 7 segmentos donde se verán las unidades ingresadas en cada caja.

***El Arduino SOLAMENTE generará un pulso de reloj para efectuar el cambio en el contador.**

***Los contadores deberán implementarse con FLIP FLOPS.**

***Se permite el uso de un decoder de binario a BCD para convertir el número del contador a BCD para poderlo mostrar en los displays.**

TECLADO

Se debe utilizar un teclado digital para el ingreso de una contraseña de 3 dígitos decimales [0-9]. La salida de este teclado será el resultado en binario del dígito pulsado. Este teclado debe ser elaborado por el estudiante.

***PROHIBIDO utilizar el Arduino para interpretar el teclado**

REGISTRO CONTRASEÑA

Los dígitos decimales se deberán guardar en un registro digital (serie o paralelo) implementado con flip-flops tipo D. El registro guardado será verificado posteriormente para activar el portón eléctrico. Se debe de visualizar los 3 dígitos ingresados por el usuario.

***PROHIBIDO utilizar el Arduino para el registro de contraseña**

CIRCUITO RESGUARDADO

Al ingresar una contraseña correctamente y presionar un botón (enter), se activará un contador descendente de 5 a 0 y al llegar el contador a 0 se reiniciara todo el sistema (todos los contadores se reinician a su estado inicial, contadores de productos y contador del semáforo).

Si la contraseña falla, el sistema de contraseña dejará de funcionar por 10 segundos, por lo que no permitirá hacer uso del teclado. Los 10 segundos se verán reflejados en un contador de 10 a 0 (Para los primeros 3 errores). Al 4to error, se deberá de activar una alarma (utilizar un buzzer) y un astable conectado a un led de color amarillo el cual se apagará hasta que se ingrese la contraseña correcta o al pulsar un botón de emergencia. Para llevar el control de la cantidad de errores se deberá de ver reflejado en un contador de 1-4.

***PROHIBIDO utilizar el Arduino para los contadores o para el circuito de resguardo**

METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Toda la práctica debe ser desarrollada de forma **FÍSICA**, maquetada de forma presentable. De entregar módulos separados se penalizará.
- Se deberá de implementar los siguientes circuitos en placa.
 - Contadores de productos que ingresan a las cajas (con flip flops) mostrando su salida en 2 displays (se puede usar integrado de binario a bcd). Este aumentará un bit cada pulso enviado en un push button.
 - Contador de 10 a 0 del circuito de resguardo (con flip flops) mostrando su salida en 2 displays(se puede usar integrado de binario a bcd).
- Al finalizar la calificación, los circuitos en protoboard serán desarmados por el auxiliar, con el fin de evitar que entre grupos se presten dichos circuitos.
- Los estudiantes deberán compilar y subir el código a la placa de desarrollo luego de que el auxiliar lo revise.

LISTADO DE COMPONENTES PERMITIDOS

Nombre	Código
AND	74ls08
OR	74ls32
NOT	74ls04
XOR	74ls86
Comparador	74LS85
Decoder	74LS47 / 74LS48
Sumador	74LS83
Multiplexor	74LS157
Demultiplexor	74LS138
Flip-Flop tipo D	Cualquier variante
Flip-Flop tipo JK	Cualquier variante
Flip-Flop tipo T	Cualquier variante
Flip-Flop tipo RS	Cualquier variante

DOCUMENTACIÓN

Se deberá documentar cada parte del circuito, agregando capturas del diseño del circuito con una breve descripción de su funcionalidad. Agregado a esto, la documentación debe contener:

1. Carátula.
2. Introducción.
3. Objetivos.
4. Contenido.
 - a. Funciones booleanas.
 - b. Mapas de Karnaugh.
 - c. Diagramas del diseño del circuito.
 - d. Equipo utilizado.
 - e. Presupuesto (utilizado para la parte física)
 - Gastos totales
5. Aporte individual de cada integrante.
6. Conclusiones.
7. Anexos.
 - a. Diagrama del circuito impreso.
 - b. Fotografías de los circuitos físicos (protoboard y placa).
 - c. Enlace al video grupal de los circuitos físicos.

NOTA:

Para tener derecho a calificación de documentación, deberán entregar simulación completa del circuito en Proteus.

RESTRICCIONES

1. Las copias totales o parciales tendrán una nota de 0 y serán reportadas a la escuela.
2. Solo utilizar Arduino para los apartados permitidos, se revisará el código, de no seguir instrucciones se obtendrá una nota de 0.
3. El simulador a utilizar debe de ser Proteus.
4. La entrega de la documentación debe ser con el siguiente formato:P3_G#.pdf
5. No se puede utilizar logicstate para dar voltaje.
6. Se calificará un único archivo de proteus, es decir que todos los módulos deben ir unidos en este mismo, de lo contrario se penalizará.
7. Usuario de GitHub al cual se debe de añadir como colaborador:
 - Sección A: PikaGuty
 - Sección B: Ranca2609
 - Sección C: BrayanPradoMarroquin

ENTREGABLES

1. Un archivo con extensión .pdsprj que contenga el circuito combinacional.
2. Documentación.
3. Se requiere entregar el enlace al repositorio grupal de GitHub con la siguiente nomenclatura: P3_ORGA_G# el cual contendrá todo lo mencionado anteriormente.

FORMA DE ENTREGA

Mediante UEDI, subiendo el enlace del repositorio. Solamente una persona del grupo debe realizar la entrega.

Nota: La fecha límite de entrega es el 22 de marzo de 2023, antes de las 23:59.