



Universidad Nacional de La Matanza

Sistemas Operativos Avanzados

Resolución de Evaluación de Aprendizaje
Nro. 1 (EA1)

Sistema Embebido:

DBR: Daytime Barrier Raiser

Alumno: Jerónimo Deiros

DNI: 28095186

SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS		Curso: 625 – Com.: 01-3900-2C
Evaluación de Aprendizaje Nro. 1 (EA1)		
AUTOR: Jerónimo Deiros	DNI: 28095186	EDICIÓN: BUENOS AIRES, 2020

Contenido

Objetivos	3
Contenidos mínimos	3
Condiciones de aprobación	4
Descripción de la Solución Propuesta.	6
Diagrama de Máquina de Estados Finitos (FSM):	7
Diagrama de conexiones en el simulador Tinkercad	7
Sensores Utilizados	8
Sensor de Luz (LDR familia GL55)	8
Especificaciones técnicas:	8
Utilización	9
Sensor de Distancia por Ultrasonido (HC-SR04)	10
Especificaciones técnicas:	11
Utilización	11
Pulsador	11
Detalles Técnicos:	11
Utilización	11
Actuadores Utilizados	12
Actuador de movimiento Servomotor SG90	12
Especificaciones técnicas:	12
Utilización	12
Led RGB	12
Especificaciones técnicas:	13
Utilización	13
Actuador de Sonido (TMB12A05)	13
Especificaciones técnicas:	14
Utilización	14
“Pitch” para vender el producto	15
Explicación de cómo usar la simulación	15
Proyecto en Tinkercad	16

SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS		Curso: 625 – Com.: 01-3900-2C
Evaluación de Aprendizaje Nro. 1 (EA1)		
AUTOR: Jerónimo Deiros	DNI: 28095186	EDICIÓN: BUENOS AIRES, 2020

Objetivos

Que el alumno demuestre su proceso de aprendizaje, con respecto a la teoría de los sistemas embebidos e Internet de las Cosas. Focalizándose en como el alumno asimila los contenidos teóricos y prácticos propuestos por la cátedra. La primera Evaluación de Aprendizaje (en adelante EA1), se enmarca según la resolución 137/20. La EA1 consiste en la entrega individual, de un producto, informe y desarrollo de un Sistema Embebido simulado en *Tinkercad* (www.tinkercad.com).

Contenidos mínimos

Para que el alumno cumpla con los contenidos mínimos de la EA1, a continuación, se detallarán los tres puntos en los que se basará la evaluación. En el primero, se describe como es la construcción del circuito electrónico en el que funciona el sistema embebido con la placa Arduino One. El segundo, se centra en el estilo de codificación a utilizada. El tercero, se detallan los puntos requeridos del informe.

1. Con respecto a la construcción del Circuito Electrónico
 - 1.1. Debe estar construido con el simulador “circuits” de Tinkercad.
 - 1.2. Debe ser llamado con el Apellido y el Nombre del alumno, junto con el nombre del producto.
 - 1.3. Se debe implementar un sistema embebido con Arduino One. Que utilice por lo menos y sin repetir: 2 sensores (uno analógico y uno digital) 2 actuadores (uno con PWM). Tips 1: Los tipos de sensores y actuadores a utilizar se pueden ver en el apunte “Recopilación de Sensores y Actuadores”. Tips 2: Para sacar ideas puede ver la sección “Trabajos destacados de alumnos de la cátedra”.
 - 1.4. Las conexiones de los cables deben estar orientadas en forma horizontal o vertical. Tips: Explicado en el apunte “Electrónica y Arduino en Tinkecad”.
 - 1.5. Uso de cables con el color correspondiente.
 - 1.6. Uso de “Placa de pruebas” (protoboard) en forma correcta.
2. Con respecto a la codificación del Sistema Embebido
 - 2.1. La simulación debe funcionar sin errores.
 - 2.2. Que el comportamiento del Sistema Embebido demuestre tener funcionalidad/lógica que sirva en la vida real. Logrando que los sensores interactúen con el/los actuador/es. No es válido desarrollar un simple “interruptor”. Tips: Ejemplo NO válido: Medir un valor del sensor, si pasa el umbral, activo el actuador.

SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS		Curso: 625 – Com.: 01-3900-2C
Evaluación de Aprendizaje Nro. 1 (EA1)		
AUTOR: Jerónimo Deiros	DNI: 28095186	EDICIÓN: BUENOS AIRES, 2020

- 2.3. No usar funciones bloqueantes como delay. Tips: Usar el concepto de temporizadores explicados en el apunte “Electrónica y Arduino en Tinkercad”.
- 2.4. Debe estar implementado el patrón de diseño máquina de estados. (Explicado en la clase). Usar log terminal para informar los cambios de estados.
- 2.5. No usar números mágicos Tips: Usar constantes.
- 2.6. Las líneas de código deben estar documentadas lógicamente.
- 2.7. Debe entregarse una versión final. No debe existir código comentado o redundante.
3. Con respecto a los puntos del Informe
 - 3.1. Entregar en formato .pdf, con nombre, apellido y DNI del alumno.
Respondiendo a la práctica EA1 por la plataforma MleL.
 - 3.2. Debe comenzar con una introducción funcional del sistema embebido.
 - 3.3. Debe tener un nombre comercial.
 - 3.4. Incluir un Audio estilo “Pitch” que venda su producto, con una duración de hasta 1 minuto. tips:
https://www.youtube.com/watch?v=2b3xG_YjgvI.
 - 3.5. Diagrama de estado, que se debe corresponder al desarrollado.
 - 3.6. Explicación detallada del funcionamiento de los sensores y actuadores utilizados en su proyecto. No olvidar indicar el tipo de sensor, tipo de magnitud de trabajo, como realiza la transducción del mundo físico al eléctrico o viceversa.
 - 3.7. Diagrama de conexiones del prototipo. Tips: Se puede obtener como instantánea del diseño desde Tinkercad.
 - 3.8. Explicación de cómo usar la simulación (Agregar URL al proyecto Tinkercad). Para esto, el diseño debe ser público y luego copiar la URL
Tips: ver presentación.

Condiciones de aprobación

La EA1 requiere que la entrega del informe sea en formato “.PDF”, contestando a esta práctica, por la plataforma MleL. El Nombre del archivo entregado debe tener el formato “Apellido”_”Nombre”_”DNI”.pdf. Para que la entrega sea considerada APROBADA, deben estar correctos todos los puntos antes indicados. Si al momento de la corrección se encontrase con algún punto faltante, incompleto en su desarrollo o con error conceptual, la EA1 será considerada como DESAPROBADA. La EA1 que se encuentre en esta condición, tiene un plazo de 7 días -de corrido- para realizar una única reentrega. Cabe señalar que el tiempo transcurre desde que es informada la nota desde la plataforma MleL (Fecha de corrección). Si la corrección de la reentrega es satisfactoria (con la condiciones antes mencionadas), la EA1

SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS		Curso: 625 – Com.: 01-3900-2C
Evaluación de Aprendizaje Nro. 1 (EA1)		
AUTOR: Jerónimo Deiros	DNI: 28095186	EDICIÓN: BUENOS AIRES, 2020

pasará ser APROBADA. Si no llegará a cumplir o no cumpliría con el tiempo pautado de reentrega, se mantendrá la condición de DESAPROBADA. Por otro lado, la EA1, al ser una “Evaluación de Aprendizaje”, no posee la modalidad preentrega.

SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS		Curso: 625 – Com.: 01-3900-2C
Evaluación de Aprendizaje Nro. 1 (EA1)		
AUTOR: Jerónimo Deiros	DNI: 28095186	EDICIÓN: BUENOS AIRES, 2020

Descripción de la Solución Propuesta.

El Sistema Embebido desarrollado en el simulador Tinkercad, es un control de accesos de vehículos a través de una barrera habilitada en horario diurno.

DBR Daytime Barrier Raiser propone una solución para automatizar el control de acceso a estacionamientos en lugares públicos como supermercados, hospitales, clubes o shoppings, etc.

Se propone la automatización para el ingreso de vehículos tales como autos o motos que deberán obtener el ticket de ingreso a través de un pulsador que activara la elevación de una barrera que permitirá el acceso a la zona de estacionamiento del lugar. El sistema no contempla la obtención del ticket, es decir, esto corresponde a un sistema externo que no esta incorporada a la solución propuesta, para el caso, simularemos con un pulsador esta obtención del ticket y esta acción habilita el ingreso sin otra restricción mientras el sistema este activo (en estado ON). El sistema se considera activo en horas diurnas, esto se detecta con la luz del día, encendiendo la barrera al detectar la luz del día y apagándola al detectar la noche.

Una vez que el sistema esta activo, la llegada de un nuevo vehículo dispuesto a ingresar al estacionamiento acciona a través del pulsador mencionado anteriormente la solicitud de ingreso. Esta acción eleva la barrera, simulada a través de un servomotor, y considera al vehículo en maniobra de ingreso, mientras el vehículo este ingresando, la barrera se mantendrá elevada (estado UP), a su vez, habrá un indicador sonoro y el led se pondrá en amarillo, mostrando así un estado de precaución en la zona de ingreso. Para detectar que el vehículo ha ingresado exitosamente, se coloca un sensor de proximidad, que indicará cuando el vehículo se haya separado una distancia prudencial de la barrera, en el interior del estacionamiento, en este caso entre 3 mts. Y 3,2 mts. desde el detector de proximidad. Cuando se detecta el evento “free”, esto es, el vehículo abandonó la zona de maniobra para ingreso, la barrera se baja nuevamente dejando al sistema en estado (DOWN: barrera baja), el semáforo, simulado con un led RGB se pondrá en verde indicando que cualquier nuevo ingreso es habilitado sin restricción. La detección de oscuridad, a través de una foto resistencia, colocara al sistema en estado apagado (OFF) a través del evento “night”. Esto solo si estábamos en estado “Down”.

Diagrama de Maquina de Estados Finitos (FSM):

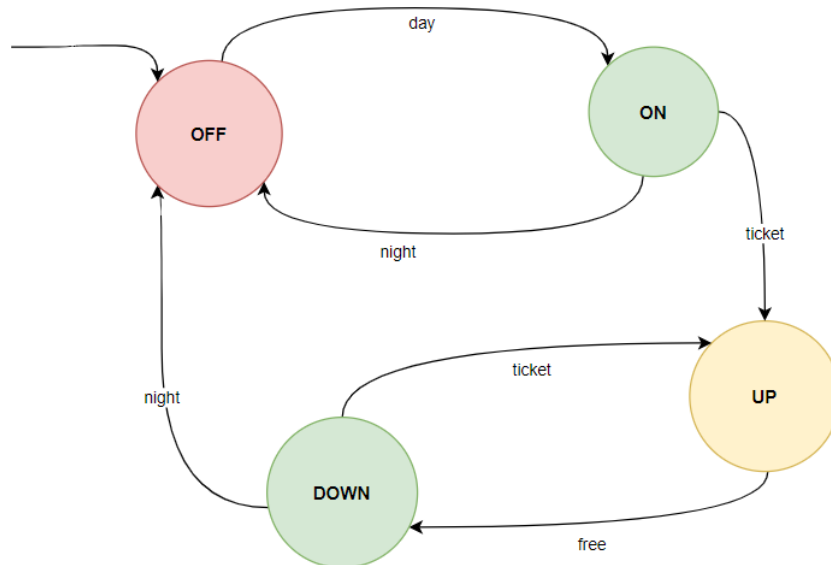
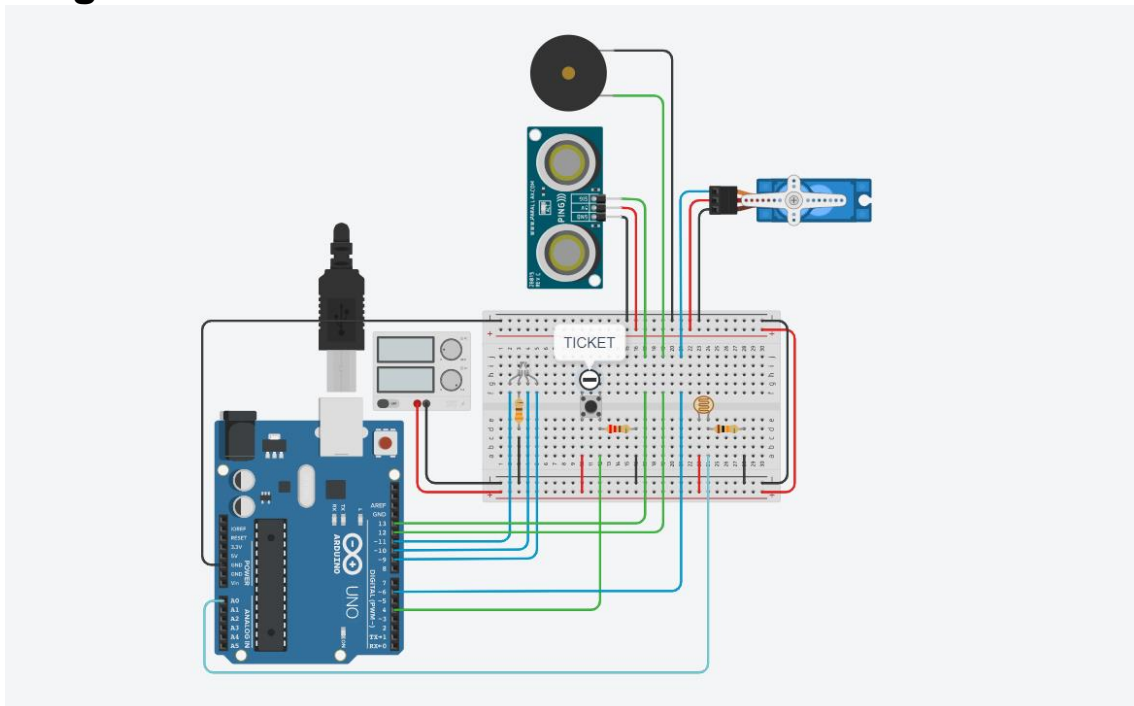


Diagrama de conexiones en el simulador Tinkercad



SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS		Curso: 625 – Com.: 01-3900-2C
Evaluación de Aprendizaje Nro. 1 (EA1)		
AUTOR: Jerónimo Deiros	DNI: 28095186	EDICIÓN: BUENOS AIRES, 2020

Sensores Utilizados

Sensor de Luz (LDR familia GL55)

Un fotoresistor, o LDR por sus siglas en inglés (*Light-Dependent Resistor*) es un dispositivo cuya resistencia disminuye en función a la luz recibida.

Su funcionamiento se basa en el efecto fotoeléctrico. Un fotorresistor está hecho de un semiconductor de alta resistencia (sulfuro de cadmio o Sulfato de Sodio). Si la luz que incide en el dispositivo es de alta frecuencia, los fotones son absorbidos por las elasticidades del semiconductor dando a los electrones la suficiente energía para saltar la banda de conducción. El electrón libre que resulta, y su hueco asociado, conducen la electricidad, de tal modo que disminuye la resistencia. Los valores típicos varían entre 1 MΩ, o más, en la oscuridad y 100 Ω con luz brillante. Las células son también capaces de reaccionar a una amplia gama de frecuencias, incluyendo infrarrojo (IR), luz visible, y ultravioleta (UV).



Especificaciones técnicas:

- Voltaje de Operación: 3.3V - 5V DC.
- Salidas: Analógica y Digital TTL.
- Modelo Placa: FC-03 / FZ0888.
- Resistencia en luz (10 lux): 8K-20K Ohm
- Resistencia en oscuridad: 1M Ohm.
- Tipo de emisor: Fotodiodo IR.
- Tipo de detector: fototransistor.
- Longitud de onda del emisor: 950 nm (infrarrojo).
- Peso: 8 gramos.
- Dimensiones: 3.2*1.4*0.7 cm.
- Ranura de 5mm.
- Comparador Opamp: LM393.
- Led indicador de alimentación Led indicador de pulso.
- Salida TTL ON: Sensor bloqueado.
- Salida TTL OFF: Sensor sin bloquear.

SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS		Curso: 625 – Com.: 01-3900-2C
Evaluación de Aprendizaje Nro. 1 (EA1)		
AUTOR: Jerónimo Deiros	DNI: 28095186	EDICIÓN: BUENOS AIRES, 2020

Utilización

Se utiliza el sensor de luz para detectar la luz del día.

En este sistema, la barrera de control de acceso se habilita automáticamente en horario diurno, por lo que será necesario medir la presencia lumínica.

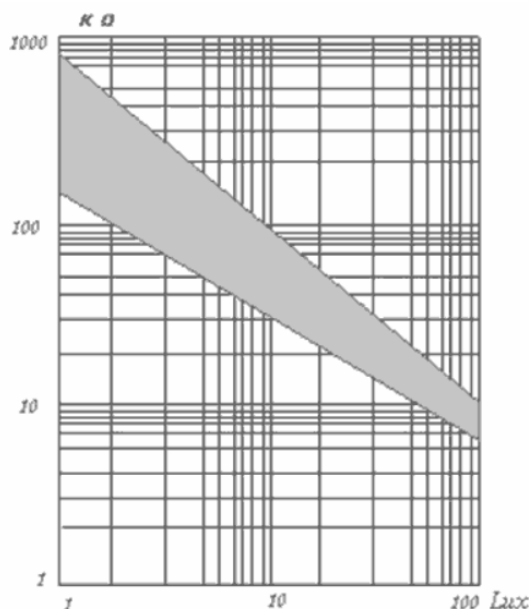
Matemáticamente, la relación entre la iluminancia y la resistencia de una LDR sigue una función potencial como la siguiente:

$$\frac{I}{I_0} = \left(\frac{R}{R_0} \right)^{-gamma}$$

Siendo R_0 la resistencia a una intensidad I_0 , ambas conocidas.

La constante gamma es la pendiente de la gráfica logarítmica, o la pérdida de resistencia por década. Su valor típicamente 0.5 a 0.8.

Por este motivo, frecuentemente las gráficas que relacionan ambos valores se representan en escalas logarítmicas para ambos ejes. Bajo esta representación, la relación se muestra como una gráfica lineal.



Estos valores pueden ser obtenidos del datasheet del componente. Por ejemplo, para la familia GL55 de fotoresistores son los siguientes:

SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS		Curso: 625 – Com.: 01-3900-2C
Evaluación de Aprendizaje Nro. 1 (EA1)		
AUTOR: Jerónimo Deiros	DNI: 28095186	EDICIÓN: BUENOS AIRES, 2020

Modelo	Pico espectral (nm)	Resistencia luz brillante (K Ω)	Resistencia oscuridad (K Ω)	gamma	Tiempo respuesta (ms)
GL5516	540	5-10	500	0.5	30
GL5528	540	10-20	1000	0.6	25
GL5537-1	540	20-30	2000	0.6	25
GL5537-2	540	30-50	3000	0.7	25
GL5539	540	50-100	5000	0.8	25
GL5549	540	100-200	10000	0.9	25

Para obtener un valor numérico de la luz detectada por el sensor se utilizó la siguiente función:

$$\text{Valor lumínico (lux)} = ((1024-V)*A*10)/(B*R_c*V)$$

Donde A representa la Resistencia en oscuridad en K Ω ,

B, la Resistencia a la luz (10 Lux) en K Ω ,

R_c, la Resistencia calibración en K Ω .

V el voltaje recibido por la función analogRead() en el pin de Arduino donde se conecta el LDR.

Sensor de Distancia por Ultrasonido (HC-SR04)

El sensor de ultrasónicos HC-SR04, es uno de los más conocidos por su performance, estabilidad y una precisión de alto rango. Su función es medir la distancia mediante el uso de ondas ultrasónicas. El cabezal emite una onda ultrasónica y recibe la onda reflejada que retorna desde el objeto. Los sensores ultrasónicos miden la distancia al objeto contando el tiempo entre la emisión y la recepción. La distancia se puede calcular con la siguiente fórmula: *Distancia L = 1/2 × T × C* Donde L es la distancia, T es el tiempo entre la emisión y la recepción, y C es la velocidad del sonido. La constante 1/2, se multiplica ya que T es el tiempo de recorrido de ida y vuelta.



SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS		Curso: 625 – Com.: 01-3900-2C
Evaluación de Aprendizaje Nro. 1 (EA1)		
AUTOR: Jerónimo Deiros	DNI: 28095186	EDICIÓN: BUENOS AIRES, 2020

Especificaciones técnicas:

- Tensión de operación: +5v.
- Corriente nominal: 15mA.
- Rango: De 2cm a 400cm (Con un error de 3mm).
- Ángulo de medición: 15 grados.
- Compatible con TTL.
- Dimensiones: 45*20*15mm

Utilización

El sensor detecta el alejamiento del vehículo, una vez ingresado al estacionamiento. Se define una distancia prudencial (entre 300 y 320 cm sumada a la distancia donde se instale el sensor, ver diagrama de conexiones) para determinar que el vehículo está lo suficientemente alejado de la barrera y es seguro bajarla para esperar un nuevo ingreso o el apagado del sistema por detección de oscuridad.

Pulsador

Estos son sensores de tipo digital ya que reciben información mediante una señal digital con dos valores posibles. Tienen cuatro patas que están conectadas de a pares: 1a y 1b están siempre unidas, así como también lo están 2a y 2b. Al presionar el pulsador, lo que sucede es que se conecta 1a con 2a y 1b con 2b, siendo las patas que forman el interruptor.



Detalles Técnicos:

Funciona como conmutador, que cierra el circuito cuando se presiona.

Para utilizar este actuador se necesitó una resistencia de 220 Ω , que se conectó directamente a 5V y el pulsador a GND.

Utilización

La función de este pulsador es simular la obtención de un ticket al momento de ingresar al estacionamiento. En nuestro caso, la generación del ticket lo consideramos fuera del alcance del sistema embebido. Por lo que, en la solución, al presionar el pulsador, es otorgado el acceso levantando la barrera.

SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS		Curso: 625 – Com.: 01-3900-2C
Evaluación de Aprendizaje Nro. 1 (EA1)		
AUTOR: Jerónimo Deiros	DNI: 28095186	EDICIÓN: BUENOS AIRES, 2020

Actuadores Utilizados

Actuador de movimiento Servomotor SG90

Es un mini servo motor de menor potencia comparado con MG996. Por su reducido tamaño y dimensiones, se utiliza en sistemas de radio control comerciales. Funciona especialmente bien en aeronaves de aeromodelismo.



Especificaciones técnicas:

- Dimensiones (L x W x H) = (23 x 12,2 x 29) mm.
- Peso: 9 gramos.
- Peso con cable y conector: 10.6 gramos.
- Torque a 4.8 volts: 1.6 kg/cm.
- Voltaje de operación: 4.0 a 7.2 volts.
- Velocidad de giro a 4.8 volts: 0.12 seg / 60 °.

Utilización

Se utilizará para simular el funcionamiento de la barrera. A 90 grados se considera la barrera abierta y a 0 grados estará cerrada.

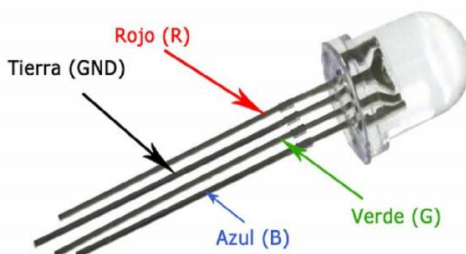
Nota sobre el servomotor: Para controlar el actuador se utilizó la biblioteca Servo.h en el programa por lo que, al momento de desarrollar un temporizador para el manejo del buzzer, fue necesario programarlo por software en lugar de hacerlo por hardware, ya que la biblioteca mencionada utiliza la interrupción Timer1. Para no generar conflictos, se hizo por software. Se menciona esto ya que fue una de las decisiones durante el desarrollo del embebido.

Led RGB

Los Leds se presentan encapsulados en una cúpula de resina de color transparente (comúnmente de 5mm) que tiene cuatro patas: la más larga es de polaridad negativa y se denomina ánodo, las más cortas son de polaridad

SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS		Curso: 625 – Com.: 01-3900-2C
Evaluación de Aprendizaje Nro. 1 (EA1)		
AUTOR: Jerónimo Deiros	DNI: 28095186	EDICIÓN: BUENOS AIRES, 2020

positiva y se denominan cátodo, en este caso representan el cátodo de R, G y B. Mediante estas patas se indicará la forma en la que el LED debe ser conectado al circuito.



Especificaciones técnicas:

- Color: RGB
- Tensión de entrada: Rojo 2.0-2.2v, Verde 3.2-3.4v, Azul 3.0-3.2v
- Longitud de onda: R:625 - G:525 - B:465 nm.
- Cátodo común.
- Rango temperatura: -40° a 70 °
- Ángulo de apertura: 30 grados
- Amplio ángulo de visión
- Brillo excepcional: **Ultrabrillante**
- Encapsulado transparente
- De alta intensidad luminosa
- Bajo voltaje
- Dispositivo sin mercurio y plomo
- Efecto de 7 colores - Diámetro: 5 mm
- Número de patas: 4
- Dimerizable

Utilización

El led representará el funcionamiento de un semáforo, este indicará en rojo el estado inactivo del sistema (OFF) indicando que no está habilitado el ingreso por la barrera porque se encuentra apagada, como también en amarillo cuando la barrera se encuentre alzada (estado UP) y el vehículo está en la zona de ingreso, indicando precaución. Luego, en verde se colocará cuando la barrera esta encendida y con barrera baja (estado ON, y estado DOWN), dando a entender que está permitido el ingreso.

Actuador de Sonido (TMB12A05)

Permiten generar un sonido a una frecuencia dada, que puede ser variable, cuando son conectados a tensión. Los buzzer pasivos necesitan recibir una

SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS		Curso: 625 – Com.: 01-3900-2C
Evaluación de Aprendizaje Nro. 1 (EA1)		
AUTOR: Jerónimo Deiros	DNI: 28095186	EDICIÓN: BUENOS AIRES, 2020

onda de frecuencia. Técnicamente tanto buzzer como altavoces son transductores electroacústicos, es decir, dispositivos que convierten señales eléctricas en sonido. La diferencia entre ambos es el fenómeno en el que basan su funcionamiento. Los buzzer son transductores piezoeléctricos. Los materiales piezoeléctricos tienen la propiedad especial de variar su volumen al ser atravesados por corrientes eléctricas. Un buzzer aprovecha este fenómeno para hacer vibrar una membrana al atravesar el material piezoeléctrico con una señal eléctrica. Los buzzer son dispositivos pequeños y compactos, con alta durabilidad, y bajo consumo eléctrico. Como desventaja, la calidad de sonido emitida es reducida.

Se compone de dos elementos, electroimán o un disco piezoeléctrico (Se deforma al aplicarle una tensión) y una membrana metálica. Cuando se acciona, la corriente pasa por la bobina del electroimán y produce un campo magnético variable que hace vibrar la lámina de acero sobre la armadura, o bien, la corriente pasa por el disco piezoeléctrico haciéndolo entrar en resonancia eléctrica y produciendo ultrasonidos que son amplificados por la lámina de acero.

Especificaciones técnicas:

- Voltaje: 3.5 - 5 V
- Corriente: <25mA
- Frecuencia: 500-2300 Hz
- Tono: Constante
- Color: Negro

Utilización

Este Buzzer, o “Piezo”, se utiliza como acompañamiento del indicador lumínico en amarillo que acusa precaución en la zona de ingreso del vehículo. Mientras este se encuentre en la zona de maniobra para ingresar (el sistema estando en el estado “UP”), se emitirá un sonido que varía entre las notas B (nota musical “Si” cuya frecuencia es 493.88 MHz) y D (nota musical “Re” cuya frecuencia es 293.66 MHz).

Para lograr el comportamiento del buzzer, se implementó un temporizador por software, este cambiará el tono del sonido cada 500 milisegundos, dependiendo de que el buzzer este activo o no. La activación del sonido se realiza cuando el sistema entra en el estado UP: barrera arriba con el evento ticket() accionado al presionar el pulsador y se desactiva el sonido al pasar al estado DOWN: Barrera baja, con el evento free(), que es cuando el vehículo libera la zona de maniobra de ingreso.

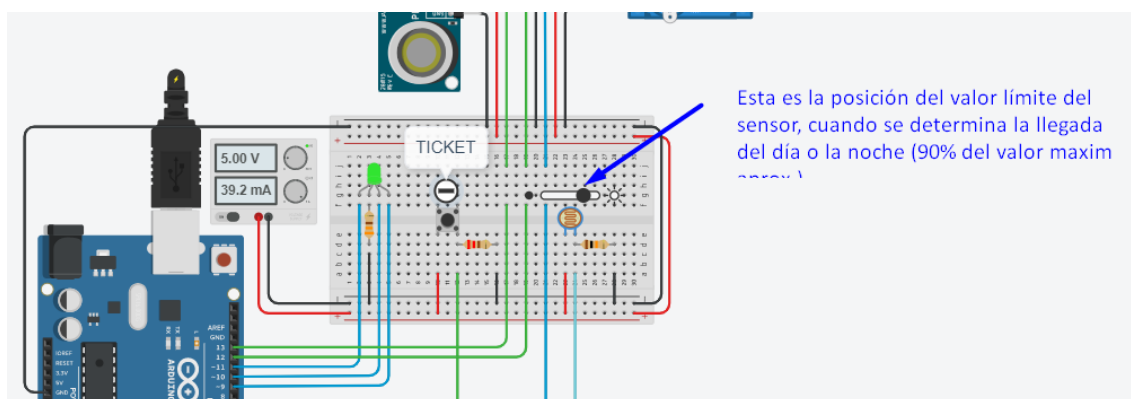
SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS		Curso: 625 – Com.: 01-3900-2C
Evaluación de Aprendizaje Nro. 1 (EA1)		
AUTOR: Jerónimo Deiros	DNI: 28095186	EDICIÓN: BUENOS AIRES, 2020

“Pitch” para vender el producto

https://www.youtube.com/watch?v=qvKxnf-LJQg&feature=youtu.be&ab_channel=Jer%C3%B3nimoDeiros

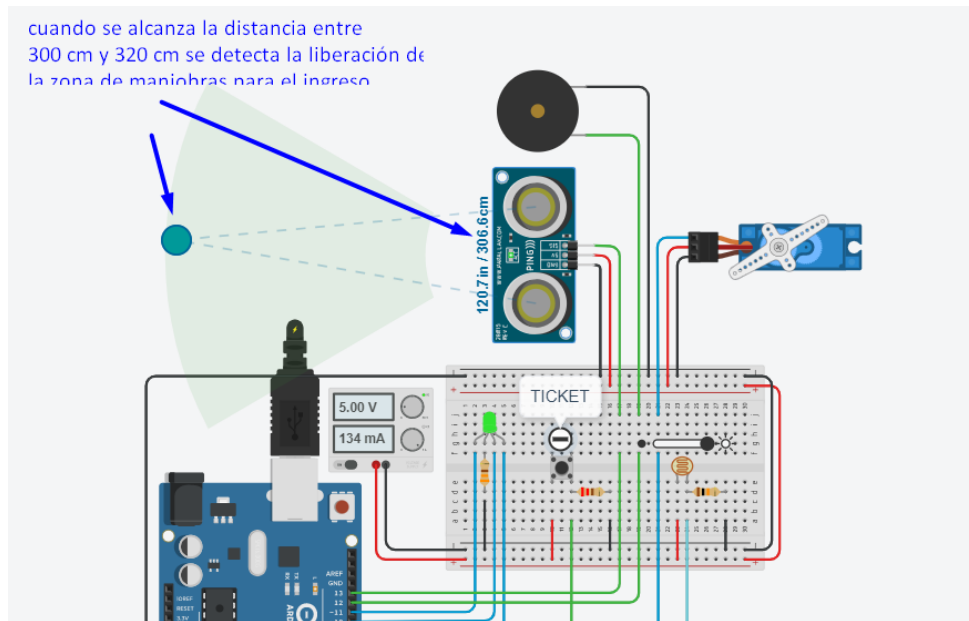
Explicación de cómo usar la simulación

El primer paso es iniciar la simulación en tinkerkad en el proyecto cuyo link se agrega más abajo. Al iniciar la simulación, el sistema se coloca en el estado OFF, esto es, la barrera esta cerrada, el led RGB (llamémoslo semáforo) se encuentra en rojo, y el sensor de luz o fotoresistor aun no ha alcanzado el umbral de luz suficiente para determinar que es de día (su valor limite es de 900 dado por la formula lux explicada más arriba en la sección de utilización del sensor, pasado ese valor, el sistema pasa el estado ON, ver diagrama de máquina de estados) .



En este estado, el semáforo pasa a verde, indicando que este habilitado el ingreso de los vehículos. Para simular la llegada de un vehículo nuevo, que hace la solicitud de ticket, se debe presionar el pulsador. Esta acción pasara al sistema al estado UP, donde veremos que se eleva la barrera, el semáforo se pone en amarillo y el buzzer comienza a sonar cambiando cada medio segundo entre los tonos D y B (Re y Si). El sistema se mantendrá en este estado hasta que simulemos la liberación de la zona de maniobra de ingreso, esto se detectará cuando el sensor de ultrasonido alcance la distancia de entre 3 mts y 3,2 mts.

SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS		Curso: 625 – Com.: 01-3900-2C
Evaluación de Aprendizaje Nro. 1 (EA1)		
AUTOR: Jerónimo Deiros	DNI: 28095186	EDICIÓN: BUENOS AIRES, 2020



Con esta detección el sistema pasa al estado DOWN, y con esto, se baja la barrera y se apaga el sonido del buzzer, el semáforo pasa a verde y quedamos a la espera de la llegada de un nuevo vehículo o la noche, eventos que determinaran el paso al estado UP nuevamente, o el apagado del sistema (estado OFF) respectivamente.

Para explicar el funcionamiento y prueba del sistema, se me ocurrió que podría ser interesante grabar un video para facilitarlo. El cual comparto a continuación.

Observación: este video fue grabado con una versión anterior del desarrollo, el funcionamiento es el mismo, el único cambio agregado luego de la grabación del video fue la incorporación de el indicador sonoro, lo cual ocurre actualmente cuando el sistema se encuentra en estado UP (semáforo amarillo, barrera abierta). El video fue grabado con el objetivo de explicar cómo correr la simulación:

https://www.youtube.com/watch?v=WE4XW0wAyJY&feature=youtu.be&ab_channel=Jer%C3%B3nimoDeiros

Proyecto en Tinkercad

<https://www.tinkercad.com/things/lx1KI6S3jVO-jeronimo-deiros-dbr-daytime-barrier-raiser>