

Proyecto Final

Reporte

Integrantes

Martinez Monreal Uriel - 178646

Montelongo Martínez Laura Ivon – 177291

Materia

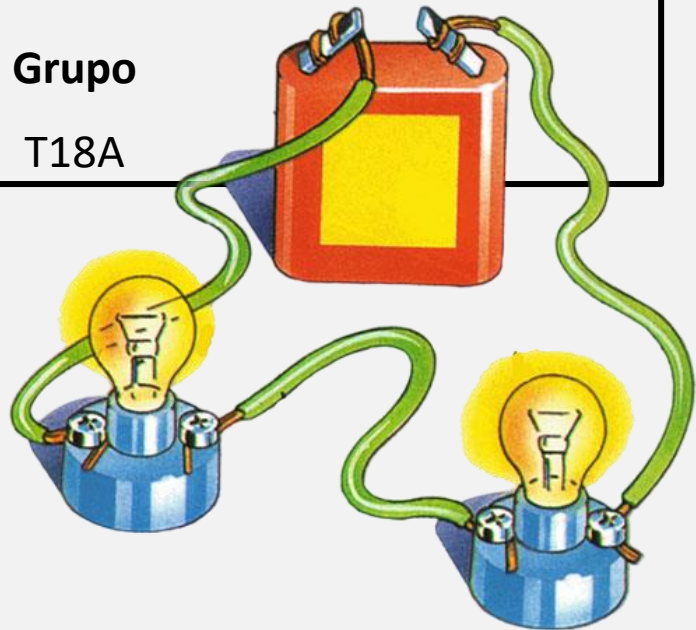
Circuitos eléctricos

Profesor

Jorge Isaac González Torres

Grupo

T18A



Contenido

Tabla de Imágenes	3
Tablas de Información	3
Introducción y Marco Teórico	4
I. Problemática para resolver	4
II. Justificación del proyecto	4
III. Objetivos por cumplir en el proyecto	4
IV. Metodología de Solución	4
V. Conceptos Teóricos	5
VI. Tecnología existentes	7
Diseño del Prototipo	8
I. Descripción detallada del diseño del circuito.	8
II. Esquema Eléctrico completo	9
III. Lista de materiales completa, además de su descripción donde se incluye especificaciones técnicas como tensión, corriente, potencia.	10
IV. Tabla con los costos de cada elemento del proyecto.	11
CONSTRUCCIÓN DEL CIRCUITO	12
I.Descripción detallada del proceso de construcción	12
II. Fotografías del proceso de construcción	14
III. Problemas encontrados y soluciones propuestas durante el proceso de construcción	15
Desarrollo del software	15
I.Descripción detallada de la arquitectura y funcionamiento del software	15
II. Código Fuente Completo, correctamente comentado	17
III. Explicación detallada de cada función implementada y su utilidad en el código	19
IV. Descripción detallada de las librerías utilizadas y su utilidad en el proyecto	19
V. Identificación y explicación de los problemas y limitaciones encontrados durante el proceso de programación	19
Resultados de las pruebas finales del circuito	20
I. Identificación y explicación de las funciones principales del circuito	20
II. Descripción detallada las pruebas, incluyendo los procedimientos, los equipos de medición utilizados y los resultados obtenidos.	20
III. Análisis de los resultados de las pruebas, incluyendo un diagnóstico de posibles problemas y limitaciones del prototipo. Se muestran los resultados obtenidos en forma gráfica o tabular	20

IV. Explicación de las medidas correctivas implementadas para solucionar los problemas encontrados.	21
Conclusiones	21
Referencias.....	23

Tabla de Imágenes

Ilustración 1Prototipo Inicial	8
Ilustración 2Prototipo Final.....	9
Ilustración 3Esquema Eléctrico Completo	9
Ilustración 5Construcción Circuito 2.....	14
Ilustración 4Construcción Circuito 1.....	14
Ilustración 6Construcción Circuito 4.....	15
Ilustración 7Construcción Circuito 3.....	15
Ilustración 8Código Fuente 1.....	17
Ilustración 9Código Fuente 2.....	17
Ilustración 10Código Fuente 3.....	18
Ilustración 11Código Fuente 4.....	18

Tablas de Información

Tabla 1Tabla de Componentes Eléctricos.....	7
Tabla 2Lista Materiales con Descripción	10
Tabla 3Costos de cada Elemento.....	11

Introducción y Marco Teórico

I. Problemática para resolver

En una tienda de ropa se desea llevar un control de la cantidad de personas que entran por familia, debido a que la tienda no tiene mucha capacidad por lo que se quiere optimizar el espacio para que los compradores se sientan cómodos y puedan realizar de forma eficaz sus compras. A través de esto se pretende elevar las ventas de la tienda para poder implementar nuevos productos.

II. Justificación del proyecto

Se implementará un sensor para contar a las personas que entran a la tienda debido a que permitirá a las propietarios y administradores de la tienda tener un control mas preciso de la cantidad de clientes que ingresan en un determinado momento. Siendo importante para establecimientos con capacidad limitada, la cual es el caso ya que ayuda a garantizar un entorno seguro y cómodo para los clientes. Por otro lado, la contabilización de las personas que entran puede ayudar a los gerentes para asignar eficientemente el personal que estará disponible en la tienda.

III. Objetivos por cumplir en el proyecto

Nuestro objetivo es mejorar la experiencia del cliente a la hora de su compra en la tienda y además queremos optimizar la gestión del flujo de clientes dentro de nuestra tienda utilizando un sensor para medir y analizar el trafico de personas, que nos puede servir además para identificar patrones de comportamiento y determinar las áreas mas concurridas de la tienda y mejorar la disposición de productos y la distribución del espacio.

IV. Metodología de Solución

Para llevar a cabo nuestro proyecto implementamos los siguientes pasos:

- *Definir el problema que se va a solucionar
- *Definir los objetivos que queremos lograr
- *Seleccionar los materiales que vamos a usar y los que creamos que son los más óptimos

Proyecto Final – Circuitos Eléctricos

- *Diseñar el prototipo de nuestro proyecto
- *Implementar el prototipo e ir identificando que se va a cambiar en el diseño para mejorarlo
- *Implementar un sistema(Código fuente con el que se va a llevar a cabo ciertas especificaciones que tiene que cumplir nuestro sensor, pantalla y buzzer).
- *Validar y verificar los resultados

V. Conceptos Teóricos

Un **circuito eléctrico** es una trayectoria o camino a través del cual fluye una corriente eléctrica. La trayectoria puede estar cerrada (unido en ambos extremos), lo que lo convierte en un bucle. Un circuito cerrado hace posible el flujo de corriente eléctrica. También puede ser un circuito abierto donde el flujo de electrones se corta debido a que la trayectoria se rompe. Un circuito abierto no permite que la corriente eléctrica fluya.

Un circuito eléctrico es la combinación de distintos componentes activos y pasivos, como resistores, condensadores, inductores, diodos, transistores, etc., que forman una red eléctrica. En un circuito cerrado, la corriente eléctrica fluye desde la fuente (por ejemplo, una batería) por el material conductor (por ejemplo, alambres y cables) hasta la carga (por ejemplo, una bombilla) y vuelve a la fuente.

Definiciones:

- **Diodo:** Los diodos también se conocen como rectificadores porque cambian corriente alterna (CA) a corriente continua (CC) pulsante, su función principal de un diodo es bloquear la corriente en una dirección y permitir que la corriente fluya en la otra dirección, es decir controla la dirección del flujo de corriente. La corriente que fluye a través del diodo posee polarización directa. La corriente que intenta fluir en dirección contraria posee polarización inversa.
- **Diodo receptor: Detecta** el patrón de luz infrarroja generado por el control y la convierte en una señal eléctrica para activar o desactivar un dispositivo.
- **Resistencia:** Es una medida de la oposición al flujo de corriente en un circuito eléctrico, se mide en ohmios y se simboliza con la letra griega omega (Ω). Incluyen dos categorías:

Proyecto Final – Circuitos Eléctricos

* **Conductores:** Materiales que ofrecen muy poca resistencia, donde los electrones pueden moverse fácilmente. Ejemplos: plata, cobre, oro y aluminio.

* **Aislantes:** Materiales que presentan alta resistencia y restringen el flujo de electrones. Ejemplos: goma, papel, vidrio, madera y plástico.

- **Potenciómetro:** Es un componente eléctrico que hace de resistencia variable, es decir, un potenciómetro es una resistencia cuyo valor se puede modificar (dentro de unos límites). Así pues, el potenciómetro se comporta como un divisor de tensión, ya que permite provocar una caída de tensión. Además, la diferencia de potencial perdida se puede regular manualmente.
- **Amplificador LM358:** Es un circuito integrado (CI) de 8 pines que internamente está construido por dos amplificadores operacionales independientes de alta ganancia con compensación de frecuencia interna, diseñado específicamente para operar mediante una única fuente de alimentación en un amplio rango de voltaje.
- **LEDs:** El LED es un diodo emisor de luz (en inglés, Light Emitting Diode), un componente capaz de transformar la energía eléctrica en energía luminosa.
- **Sensores de movimiento:** Estos sensores detectan cambios en la posición o movimiento de un objeto. Pueden utilizar tecnologías como acelerómetros, giroscopios, sensores de proximidad o sensores de movimiento por infrarrojos.
- **Buzzer (Zumbador):** Es un transductor electroacústico que produce un sonido o zumbido continuo o intermitente de un mismo tono (generalmente agudo).

Características de un Circuito Eléctrico

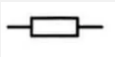



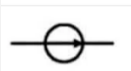
- Siempre un camino cerrado.
- Siempre contiene al menos una fuente de energía que actúa como fuente de electrones.
- Los elementos eléctricos incluyen una fuente de energía incontrolada y otra controlada, resistores, condensadores, inductores, etc.
- En un circuito eléctrico el flujo de electrones tiene lugar desde el terminal negativo al positivo.
- El sentido del flujo de la corriente convencional es del terminal positivo al negativo.
- El flujo de corriente provoca una caída potencial en los distintos elementos.

Esquema de un Circuito Eléctrico

Proyecto Final – Circuitos Eléctricos

Un circuito eléctrico se puede representar gráficamente mediante un esquema eléctrico. En un esquema eléctrico cada elemento eléctrico se representa por un símbolo eléctrico. En la siguiente tabla se muestra los componentes del circuito eléctrico más habituales y el símbolo con que se representa en un diagrama de circuito eléctrico.

Tabla 1 Tabla de Componentes Eléctricos

Componente Eléctrico	Símbolo Eléctrico	Unidades
Resistencia		Ohmio
Condensador		Faradios
Bobina		Henrios
Fuente de tensión		Voltios
Fuente de corriente		Amperios

VI. Tecnología existentes

En cuanto a nuestro sensor usado podemos decir que existen una variedad de tecnologías dependiendo de su aplicación específica, el que usamos fue un sensor de movimiento que detectan cambios en la posición o movimiento de un objeto.

Por otro lado, la tecnología utilizada en los buzzers para producir sonido se basa en la conversión de una señal eléctrica en vibraciones mecánicas que generan el sonido, por lo cual debido a estas especificaciones utilizamos la tecnología de Cristal piezoeléctrico debido a que estos utilizan cristales piezoeléctricos que generan vibraciones mecánicas cuando se aplica una corriente eléctrica. Estas vibraciones se convierten en ondas de sonido en el aire, creando el sonido audible.

Diseño del Prototipo

I. Descripción detallada del diseño del circuito.

*Diseño (Idea) inicial:

A continuación, se presenta el primer diseño de nuestro proyecto, este detecta el movimiento que pasa de lado derecho del circuito (en donde está el diodo emisor y receptor) y hace que se prenda el foco/led rojo cuando se detecta algo.

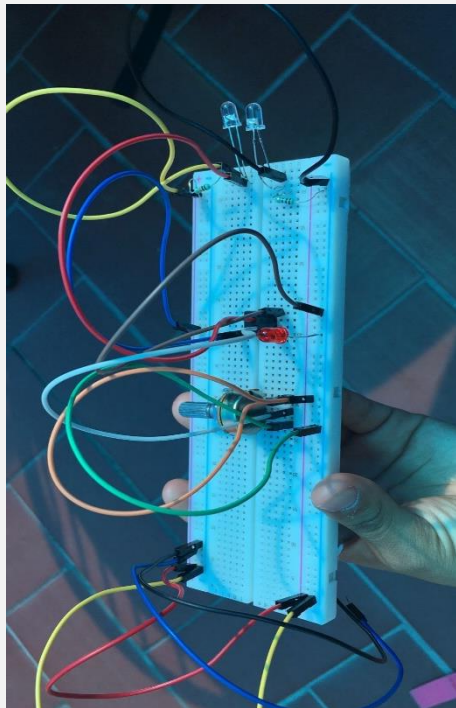


Ilustración 1 Prototipo Inicial

*Diseño final del circuito

El circuito es alimentado mediante el cable que hace conexión entre la PC y el módulo de Arduino con un voltaje de 5 volts que alimentan la protoboard y los demás elementos del circuito, comenzando por el sensor de movimiento, que es el que lleva la función principal del proyecto, al ser detectado movimiento a un rango menor a los 3 metros, este enviará una señal que hará que el display LCD muestre un mensaje y a su vez el zumbador que se encuentra conectado al circuito comience a hacer ruido de advertencia, nuestro display además de los 5 volts se alimenta del

Proyecto Final – Circuitos Eléctricos

potenciómetro de 10k debido a que con solo los 5 volts no alcanzaba a cumplir su función correctamente.

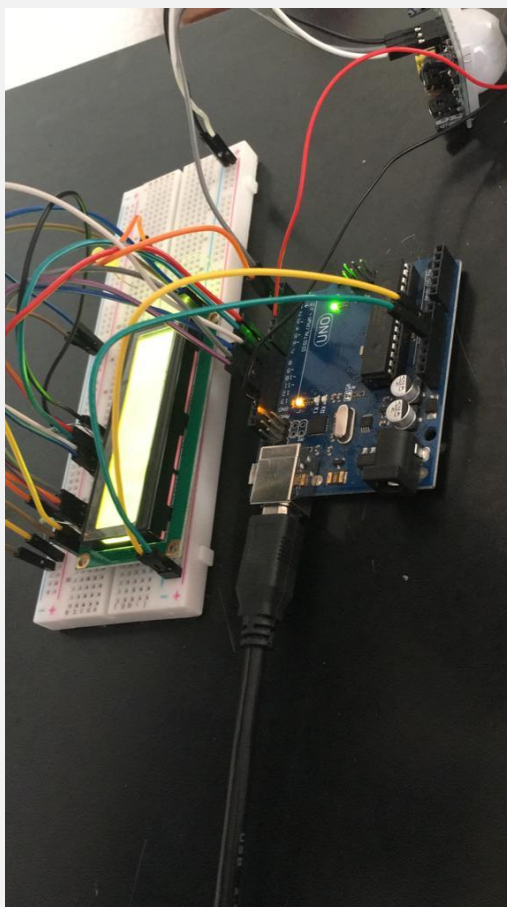


Ilustración 2 Prototipo Final

II. Esquema Eléctrico completo

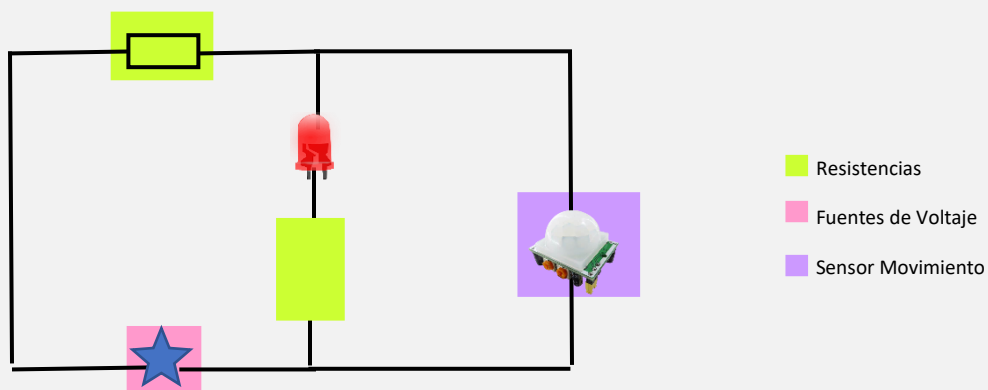





Ilustración 3 Esquema Eléctrico Completo

III. Lista de materiales completa, además de su descripción donde se incluye especificaciones técnicas como tensión, corriente, potencia.

Tabla 2 Lista Materiales con Descripción

Material	Cantidades	Descripción	Especificaciones
Resistencia de 100 Ω	2	Medida de la oposición al flujo de corriente en una resistencia.	10% de tolerancia
Resistencia de 10000 Ω	2	Medida de la oposición al flujo de corriente en una resistencia.	+/- 5%
Potenciómetro 10k Ω	1	Es un componente eléctrico que hace de resistencia variable, es decir, un potenciómetro es una resistencia cuyo valor se puede modificar (dentro de unos límites).	Potencia 10k Ω
Focos (Leds)	2	Elemento capaz de recibir una corriente eléctrica moderada y emitir una radiación electromagnética transformada en luz.	
Cinta para aislar	1	Tipo de cinta adhesiva de presión usada principalmente para aislar empalmes de hilos y cables eléctricos.	
Pila	1	Dispositivo de almacenamiento de energía que se utiliza para proporcionar electricidad a un circuito eléctrico.	9 V
Sensor de Movimiento Pir Hc-sr501	1	Dispositivo que se utiliza para detectar la presencia de movimiento en su entorno.	3.3 V

Proyecto Final – Circuitos Eléctricos

Display LCD 16x2	1	LCD es una tecnología de pantalla plana comúnmente utilizado en televisores y monitores de computadora.	Voltaje funcionamiento: 5V DC
Arduino Uno	1	Consiste en una plataforma abierta que facilita la programación de un microcontrolador, teniendo presente que los microcontroladores rodean la vida diaria del ser humano.	Voltaje de funcionamiento: 5 V
Buzzer	1	Es un transductor electroacústico que produce un sonido o zumbido continuo o intermitente de un mismo tono (generalmente agudo).	
Protoboard	1	Instrumento muy útil para crear prototipos electrónicos sin la necesidad de soldar componentes.	Puntos: 830 puntos

IV. Tabla con los costos de cada elemento del proyecto.

Tabla 3Costos de cada Elemento

Material	Cantidades	Precio
Resistencia de 100 Ω	2	\$4
Resistencia de 10000 Ω	2	\$4
Potenciómetro 10k Ω	1	\$12.5
Focos (Leds)	2	\$2
Cinta para aislar	1	\$15
Pila	1	\$100
Sensor de Movimiento Pir Hc-sr501	1	\$60
Display LCD 16x2	1	\$76

Arduino Uno	1	\$140
Buzzer	1	\$80
Protoboard	1	\$150

CONSTRUCCIÓN DEL CIRCUITO

I.Descripción detallada del proceso de construcción

Teniendo todos los materiales necesarios, es necesario primeramente escoger en donde conectaremos los elementos del circuito en la protoboard, pues debemos hacer que el circuito sea vistoso y no abrumador para la vista.

Como **primer paso** conectamos el sensor PIR , lo primero será identificar cuál es el pin de tierra de nuestro sensor el cual podremos identificar con el nombre de “GND” que significa Tierra, a este pin le conectamos el primer pin macho-hembra en el polo negativo , después el pin de potencia podemos identificarlo con el nombre de “VCC” , lo conectamos en el polo positivo y por ultimo identificamos cual es el pin de señal que es el pin de en medio o también es llamado “Out” el cual lo conectaremos en el pin número dos del Arduino para poder leer los datos del sensor.

Como **segundo paso** conectaremos un led que detecte un movimiento, identificando cual es el ánodo (La pata más larga del LED) y el cátodo(La pata más corta del LED) colocando la pata mas larga de lado derecho y la mas corta de lado izquierdo, una vez colocado el led vamos a llevar a cabo una conexión del cátodo del led pasando por una resistencia la cual una de las patas de la resistencia se va poner de lado izquierdo del LED, es decir de lado de la pata más corta de este y la otra pata debe ir directamente a la línea del polo negativo de la protoboard, por otra parte la pata más larga a conectada directamente a uno de los pines de Arduino, en este caso seleccionamos el pin número 3.

Como **tercer paso** vamos a integrar el zumbador(Buzzer) a nuestro circuito del cual podemos identificar que cuenta con dos salidas una positiva(Cable Rojo) y una negativa(Cable Negro), una vez hecha esta observación vamos a conectar el lado negativo que es el Cable Negro al polo negativo de la protoboard o bien a uno de los pines con el nombre de “GND” en el Arduino, por

otra parte, el polo positivo del buzzer lo conectaremos al pin numero 4 con el que podremos controlar el zumbido.

Como **cuarto paso** conectamos nuestra pantalla LCD, para ello vamos a necesitar un potenciómetro de 10k el cual se pondrá en un extremo del protoboard. En la pata de lado izquierdo del potenciómetro vamos a conectar un cable hacia 5v (polo positivo), en la pata derecha vamos a conectarlo con un cable hacia el primer pin de nuestra pantalla, recordando que cuenta con 16 pines y en la pata de en medio vamos a poner un cable que se dirija al tercer pin de la pantalla. En el segundo pin de la pantalla vamos a poner un cable que se dirija hacia el polo positivo de la protoboard, en el cuarto pin vamos a tomar otro cable y lo vamos a llevar hacia el Arduino seleccionando uno de los pines disponibles de este, en el quinto vamos a conectar otro cable hacia positivo y en el sexto vamos a elegir nuevamente un pin disponible del Arduino y lo conectamos.

Después de eso vamos a contar 4 pines (de la pantalla) y en ese pin(que sería el onceavo)y en los siguientes 3 pines vamos a elegir pines del Arduino que estén libres, para el pin numero 15 vamos a conectar una resistencia la cual una de sus patas deberá dirigirse hacia positivo y la otra en cualquier lugar menos en los polos de la protoboard y por último en el pin 16 vamos a poner un cable que se dirija al polo negativo de la protoboard.

Como **último paso** debemos llevar a cabo la energización del protoboard conectando las respectivas salidas del Arduino con las líneas positiva y negativa del protoboard, conectando un par de jumpers al pin 5V y al pin GND en el Arduino. Esto debe ser conectado estos cables en donde se encuentran los componentes que conectamos es decir a la parte derecha del protoboard ya que si lo conectamos en la parte izquierda(después de la abertura) nuestro circuito no funcionará.

II. Fotografías del proceso de construcción

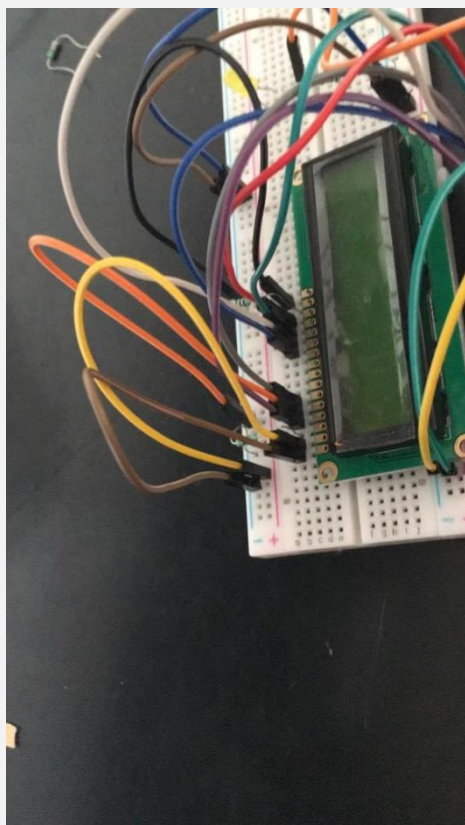


Ilustración 5 Construcción Circuito 1

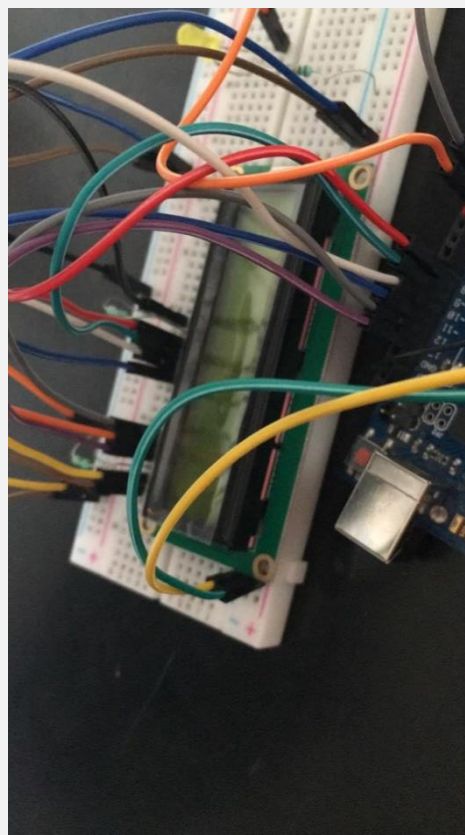


Ilustración 4 Construcción Circuito 2

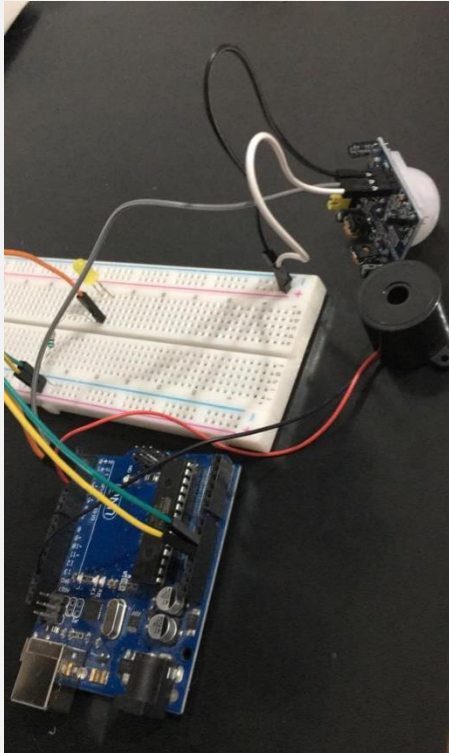


Ilustración 7 Construcción Circuito 3

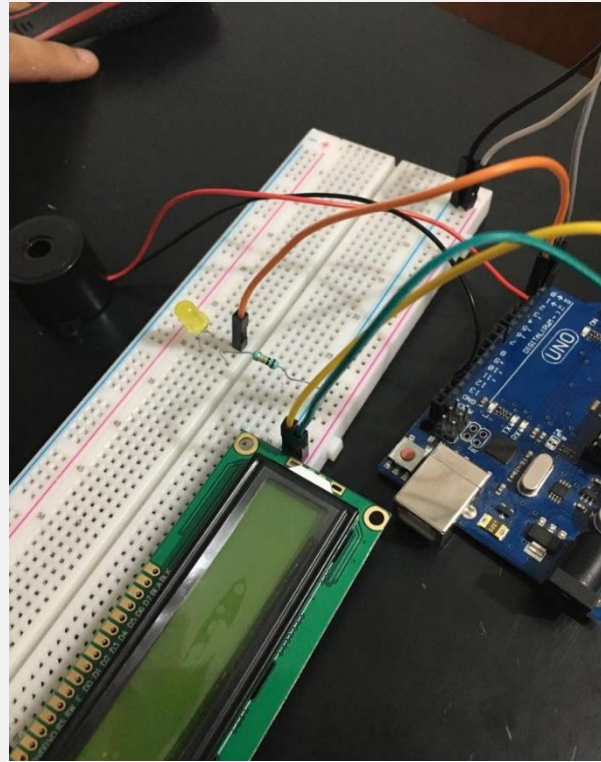


Ilustración 6 Construcción Circuito 4

III. Problemas encontrados y soluciones propuestas durante el proceso de construcción

El display mostraba varios errores, principalmente que la conexión entre la protoboard y el display no era correcta, pues los pines de conexión de esta presentaban movimiento que como consecuencia provocaban desconexiones continuas, como solución a esto decidimos crear una soldadura entre los pines de conexión y el display, de esta forma ya no existiría la desconexión debida al movimiento involuntario.

Desarrollo del software

I. Descripción detallada de la arquitectura y funcionamiento del software

La aplicación Arduino está basada en la filosofía del software libre, Arduino es una plataforma de electrónica «open-source» o de código abierto cuyos principios son contar con software y hardware fáciles de usar. Básicamente lo que permite esta herramienta es la generación de

infinidad de tipos de microordenadores de una sola placa, que luego pueden tener una amplia variedad de usos según la necesidad de la persona que lo cree. Es decir, una forma sencilla de realizar proyectos interactivos para cualquier persona.

Arduino, que es una aplicación de software que proporciona una interfaz intuitiva y amigable para escribir y cargar código en la placa. El lenguaje de programación utilizado es una variante simplificada de C++.

El objetivo principal de Arduino es permitir a los usuarios sin experiencia en electrónica o programación crear proyectos interactivos de manera sencilla. La plataforma está diseñada para ser accesible y versátil, por lo que se utiliza en una amplia gama de aplicaciones, desde proyectos educativos hasta prototipado rápido y desarrollo de productos.

La placa Arduino ofrece una amplia variedad de pines de entrada y salida, que incluyen pines digitales y analógicos. Esto permite conectar sensores, actuadores y otros componentes electrónicos de forma directa. Algunos ejemplos de componentes que se pueden utilizar con Arduino son botones, LEDs, motores, sensores de temperatura, acelerómetros, pantallas LCD y módulos de comunicación como Bluetooth y Wi-Fi.

La versatilidad de Arduino se debe a su capacidad de interactuar con el mundo exterior a través de estos componentes. Los programas escritos para Arduino pueden controlar el estado de los pines de entrada y salida, leer y escribir datos, realizar cálculos, tomar decisiones y responder a eventos externos.

II. Código Fuente Completo, correctamente comentado

```
PROYECTO_CIRCUITOS_CON_IF $

/*Permite la comunicación con pantallas de cristal líquido
(LCD) alfanuméricas. Esta librería permite a una placa Arduino/Genuino
controlar pantallas de cristal líquido (LCDs) basadas en el
chipset Hitachi HD44780 (o compatible), que se encuentra en
la mayoría de las LCDs basadas en texto. */
#include <LiquidCrystal.h>

/*Declaración de un objeto de la clase LiquidCrystal. Este objeto se
utiliza para controlar una pantalla LCD alfanumérica*/
LiquidCrystal lcd(8, 9, 10, 11, 12, 13);

/*Variables Globales que contiene el numero del pin en donde esta cada elemento*/
int pir_pin = 2; /*Sensor*/
int led_pin = 3; /*Led*/
int buzzer = 4; /*Zumbador*/
int contador = 0;

/*Función predefinida que se utiliza para realizar la configuración
inicial del programa. Esta función se ejecuta solo una vez al
comienzo del programa, antes de que el bucle principal void loop()
comience a ejecutarse de forma repetitiva.*/
void setup() {
  /*pinMode: Configura el pin especificado para comportarse como una
  entrada o como una salida.*/
  pinMode(pir_pin, INPUT); /*Entrada*/
  pinMode(led_pin, OUTPUT); /*Salida*/
  pinMode(buzzer, OUTPUT); /*Salida*/
}
```

Ilustración 8 Código Fuente 1

```
PROYECTO_CIRCUITOS_CON_IF $
pinMode(led_pin, OUTPUT); /*Salida*/
pinMode(buzzer, OUTPUT); /*Salida*/
/*Inicializar un LCD (Liquid Crystal Display) con una configuración
específica de filas y columnas*/
lcd.begin(16,2);
Serial.begin(9600);
/*Para inicializar la velocidad de transmisión y establecer la comunicación*/
}

/*Esta función se ejecutará en un bucle continuo, una y otra vez,
mientras la placa Arduino esté alimentada.*/
void loop() {
  /*Verifica si el estado del pin digital, identificado por la variable
  pir_pin, es alto (HIGH).*/
  /*Si el valor del pin es igual a HIGH, la expresión
  devuelve true (verdadero).*/
  if(digitalRead(pir_pin) == HIGH){
    contador++; /*Aumentamos la variable
    si se detecto algo en el sensor*/
    /*digitalWrite: Se utiliza para escribir un valor digital en un pin,
    estableciendo su estado como HIGH (1) o LOW (0).*/
    digitalWrite(led_pin, HIGH); /*Encenderlo*/
    digitalWrite(buzzer, HIGH); /*Encenderlo*/
    /*Se establece el cursor en la primera columna (columna 0) y en
    la primera fila (fila 0) del LCD.*/
    lcd.setCursor(0,0);
    /*Envía la cadena de texto "Detectada" al LCD y la muestra
```

Ilustración 9 Código Fuente 2

PROYECTO_CIRCUITOS_CON_IF

```

lcd.setCursor(0,0);
/*Envía la cadena de texto "Detectada" al LCD y la muestra
en la posición actual del cursor (0,0).*/
lcd.print("Detectada");

/*Si el contador previamente definido vale 5
entonces hace lo siguiente: */
/*Buscamos identificar si ya pasaron 5 personas*/
if(contador==5){
    digitalWrite(buzzer,HIGH);/*Encenderlo*/
    /*Se establece el cursor en la primera columna (columna 0) y en
    la primera fila (fila 0) del LCD.*/
    lcd.setCursor(0,0);
    /*Envía la cadena de texto "Detectada" al LCD y la muestra
    en la posición actual del cursor (0,0).*/
    lcd.print("NO Pase");
}
/*Limpiamos lo que se escribió anteriormente
al LCD
*/
lcd.clear();
}else{/* Si no*/

    digitalWrite(led_pin,LOW);/*Apagarlo*/
    digitalWrite(buzzer,LOW);/*Apagarlo*/
    /*Se establece el cursor en la primera columna (columna 0) y en
    la primera fila (fila 0) del LCD.*/
    lcd.setCursor(0,0);

```

Ilustración 10 Código Fuente 3

```

/*Limpiamos lo que se escribió anteriormente
al LCD
*/
lcd.clear();
}else{/* Si no*/

    digitalWrite(led_pin,LOW);/*Apagarlo*/
    digitalWrite(buzzer,LOW);/*Apagarlo*/
    /*Se establece el cursor en la primera columna (columna 0) y en
    la primera fila (fila 0) del LCD.*/
    lcd.setCursor(0,0);
    /*Envía la cadena de texto "Normal" al LCD y la muestra
    en la posición actual del cursor (0,0).*/
    lcd.print("Normal");
    /*Limpiamos lo que se escribió anteriormente
    al LCD
    */
    lcd.clear();
}
}

```

Ilustración 11 Código Fuente 4

III. Explicación detallada de cada función implementada y su utilidad en el código

Las únicas dos funciones implementadas en el código fueron void setup() en la que se definió los modos de los pines de Arduino, es decir, si se utilizaron como entrada (INPUT) o como salida (OUTPUT). Además, se estableció una comunicación serial en la que usamos la función Serial.begin() para iniciar la comunicación serial y especificar la velocidad de transmisión y se inicializó nuestra LCD (lcd.begin()) con la cantidad de filas y columnas que tiene nuestra pantalla.

Otra función utilizada fue void loop() es aquella que se ejecuta en un ciclo continuo, una y otra vez mientras el Arduino este encendido. Este bucle se repetitivo permite que el Arduino realice tareas específicas de manera continua y responda a eventos en tiempo real, las tareas llevadas a cabo en esta función fueron: Identificar si el valor de nuestro sensor esta encendido (HIGH) entonces aumenta el contador que contabiliza las personas que pasan por el sensor, enciendo nuestro led y nuestro buzzer y muestra en nuestro display la cadena de texto “Detectada” además también chequea que si ya pasaron 5 personas el buzzer vuelve a encenderse y muestra la cadena de texto “No Pase”, si no se a detectado a ninguna persona entonces el pin y el led permanecen apagados y se muestra la cadena de texto “Normal” y al final se limpia la pantalla.

IV. Descripción detallada de las librerías utilizadas y su utilidad en el proyecto

Se utilizo la librería por defecto de Arduino que es **Arduino.h** la cual proporciona las funciones y las definiciones básicas para programar el microcontrolador de Arduino. Incluye funciones para la configuración de pines, el manejo de interrupciones, el manejo del tiempo, la comunicación serial, entre otros. Además, utilizamos la librería **LiquidCrystal.h** que proporciona funciones(Como Escribir texto, Establecer la posición del cursor, Borrar pantalla, Crear caracteres personalizados, Desplazamiento de texto, Control de retroiluminación entre otros) para controlar pantallas LCD de caracteres basadas en el controlador Hitachi HD44780 o compatibles.

V. Identificación y explicación de los problemas y limitaciones encontrados durante el proceso de programación

En el proceso de la programación no se encontró ningún problema ya que investigamos con antelación para que servían ciertas librerías que contenía Arduino y ver cuales de ellas se podían

implementar, como se pudo observar nuestro código no fue muy extenso ni complicado de entender por lo que pensamos que fue más fácil probar e identificar formas de mejorar el código.

En pocas palabras el código fue el área más fácil de implementar ya que al tener conocimientos previos de programación en el lenguaje de C/C++ hizo que fuera mas sencillo de entender las sentencias y las diversas funciones que podíamos usar.

Resultados de las pruebas finales del circuito

I. Identificación y explicación de las funciones principales del circuito

El circuito tiene como función el control de masas identificando el movimiento recibido por el sensor PIR, y señalando un mensaje de advertencia dirigido hacia las masas detectadas por el circuito.

II. Descripción detallada las pruebas, incluyendo los procedimientos, los equipos de medición utilizados y los resultados obtenidos.

Para comprobar el correcto funcionamiento del circuito añadimos los elementos de uno en uno, para que así, en caso de un error pudiéramos detectar cual fue el causante del mismo, así que, como primer paso, conectamos el sensor PIR al mismo tiempo que un LED, el cual encendía en caso de que el sensor detectara movimiento, posteriormente conectamos el zumbador al circuito para que este tuviera la acción de emitir sonido en caso de detectar movimiento, después conectamos el display para mostrar la advertencia, la cual fue programada junto a los demás elementos, para que solamente el sonido y el mensaje fueran lanzados en caso de que el sensor detectara movimiento cinco veces.

III. Análisis de los resultados de las pruebas, incluyendo un diagnóstico de posibles problemas y limitaciones del prototipo. Se muestran los resultados obtenidos en forma gráfica o tabular

Como resultado, el prototipo funciono parcialmente, pues en cuanto al funcionamiento del código este fue exitoso, sin embargo, el display implementado no presentaba texto alguno, problema el cual creímos que era debido a falta de voltaje en el circuito, pero tras investigar el voltaje necesario para el funcionamiento del circuito, nos percatamos de que el error no era este, si no una mala conexión entre los puertos de Arduino y la protoboard; una limitación encontrada para

este sistema es que no es posible detectar si una persona en realidad no entra al establecimiento si no que solamente entra y sale en un corto periodo de tiempo que el sensor no sea posible de detectar.

IV. Explicación de las medidas correctivas implementadas para solucionar los problemas encontrados.

Para solucionar el problema presentado con el display del prototipo, en cuanto supimos que no era debido al voltaje recibido para este, comprobamos de nuevo las conexiones de esta y nos percatamos de que no eran constantes en cuanto a su conexión de los pines, así que decidimos soldar los pines a las ranuras de los pines para así no tener errores por esta parte, sin embargo al momento de la ejecución del código este tampoco tuvo éxito, así que el problema tal vez sería el modo en el que estaba conectado a la placa.

Conclusiones

Los resultados esperados de este proyecto es que se pueda tener un control exitoso de la cantidad de personas que entran en una tienda debido a que el espacio que tiene no es suficiente.

Al realizar esto la tienda podrá optimizar sus ventas y su capacidad, además hará que los clientes se sientan más cómodos al momento de realizar sus compras.

Para concluir con el proyecto, descubrimos la importancia de este tipo de elementos en el día a día y como es en nuestro caso, el control de personas en un campo reducido en caso de otro brote pandémico que fuerce a las empresas a tener un determinado numero de personas al mismo tiempo en el establecimiento para así evitar situaciones de riesgo.

Teniendo en cuenta el resultado obtenido y el resultado esperado para el funcionamiento del prototipo, podemos decir que obtuvimos un 70% del resultado esperado, pues presentamos problemas que al ser investigados no podían ser solucionados con el material contemplado para el diseño.

Para completar este proyecto fue necesario la investigación de varios elementos a usar, pues el conocimiento previo que teníamos era insuficiente para alcanzar la meta deseada, y a su vez el funcionamiento de cada uno de estos elementos para el circuito; otro de los desafíos fue que no encontramos la manera de lograr que el sensor no detectara el movimiento entrante y saliente en un corto periodo de tiempo, que indicaría que una de las personas solamente hizo corta presencia en el establecimiento sin haber entrado al mismo; creemos que el conocimiento adquirido al realizar este proyecto son las bases de siguientes problemáticas ya sea en materias mas especializadas en la misma universidad, y siendo conscientes de la gran variedad de sensores que están en el mercado se puede lograr un mejor resultado al obtenido en este proyecto.

En el campo laboral nuestro proyecto puede ser implementado en establecimientos cerrados que requieran algún tipo de seguridad, puede ser aplicado en un laboratorio de pruebas el cual permita un máximo de personas para así evitar riesgos en el área, ya sea de contagios o con el material a manipular; para mejorar este proyecto podríamos utilizar las ideas de las problemáticas que se nos presentaron, y con el uso de mas sensores que pueden ser implementados y activados según la necesidad del campo o área de trabajo, al ser un circuito que perfectamente puede ser acoplado a una puerta, puede ser utilizado hasta en los hogares, o para sistemas de seguridad como un detector de metales, esta es la base de un mundo nuevo al que apenas estamos por explorar.

Referencias

- [1] Aquae. (2021, Diciembre 13). ¿Sabes qué es un Arduino y para qué sirve?. [Online]. Available : <https://www.fundacionaquae.org/wiki/sabes-arduino-sirve/>
- [2] ElectronicaDigital. (s.f). Diodo. [Online]. Available : <https://electronicaonline.net/componentes-electronicos/diodo/>
- [3] ElectronicaOnline. (s.f). ¿Qué son los Circuitos Eléctricos? Definición y Tipos. [Online]. Available : <https://electronicaonline.net/circuito-electrico/>
- [4] ElectronicaOnline. (s.f). Potenciómetro. [Online]. Available : <https://electronicaonline.net/componentes-electronicos/resistor/potenciometro/>
- [5] ElectroPreguntas. (2022). Diodo Emisor Y Receptor Infrarrojo: Cómo Funcionan YCuál Es Su Uso . [Online]. Available : <https://electropreguntas.com/diodo-emisor-y-receptor-infrarrojo-como-funcionan-y-cual-es-su-uso/>
- [6] F. Albornoz. (2023). Arduino Uno: ¿Qué es, para qué sirve y cuáles son las características más interesantes de estas placas?. [Online]. Available : <https://internetpasoapaso.com/arduino-uno/>
- [7] Fcelectronik. (s.f). Amplificador-operacional-lm358. [Online]. Available : <https://fcelectronik.com/amplificador-operacional-lm358/>
- [8] Fluke. (s.f). ¿Qué es la resistencia? . [Online]. Available : <https://www.fluke.com/es-mx/informacion/blog/electrica/que-es-la-resistencia>
- [9] Ingenierizando. (2023). Potenciómetro. [Online]. Available : <https://www.ingenierizando.com/electronica/potenciometro/>
- [10] J. Cabrera. (2021, Septiembre 16). Resistencia eléctrica: ¿Qué es y para qué sirve? (Ejemplos incluidos) . [Online]. Available : <https://telcomplus.org/que-es-una-resistencia/>
- [11] J. Merino (2013, Marzo 27). Pila - Qué es, definición, tipos y elementos. [Online]. Available : <https://definicion.de/pila/>
- [12] Orientdisplay. (2022). ¿Qué es una pantalla LCD?. [Online]. Available : <https://www.orientdisplay.com/es/knowledge-base/lcd-basics/what-is-lcd-liquid-crystal-display/>

[13] TodoSobreCircuitos. (s.f). ¿Qué es el LED? ¿Para qué sirve? . [Online]. Available :

<https://www.circuitos-electricos.com/que-es-el-led-para-que-sirve/#:~:text=El%20LED%20es%20un%20diodo%20emisor%20de%20luz,consumo%20de%20filamentos%20o%20las%20emisiones%20de%20gases>