

Granja inteligente.

Rodrigo Masin

Estudiante tecnico en hardware computacional
Escuela Especializada en Ingenieria ITCA-FEPADE
Santa Tecla, La Libertad
rodrigo.masin17@itca.edu.sv

Caleth Torres

Estudiante tecnico en hardware computacional
Escuela Especializada en Ingenieria ITCA-FEPADE
Santa Tecla, La Libertad
caleth.ramirez17@itca.edu.sv

Resumen—En este documento se presenta todo lo aprendido durante el modulo construccion simulacion y montaje de dispositivos de hardware computacional a traves de un proyecto llamado granja inteligente que funcionara con programacion y electronica.

Abstract— This document presents everything learned during the simulation and assembly module of computational hardware devices through a project called smart farm that will work with programming and electronics.

Keywords—*Arduino Uno, comunicacion serial, comunicacion I²C, hardware, software, sensores, HC-06.*

I. INTRODUCCION

En este documento se da a demostrar los resultados de aprendizaje del modulo construccion simulacion y montaje de dispositivos de hardware computacional, con la construccion logica y electronica se realizo el proyecto denominado: “granja inteligente” la cual consta de un sistema de alimentacion inteligente y autonomo que brindara alimentacion a los animales utilizando un modulo RTC (real time clock) que segun la hora programada, rotara con un angulo de 90° un servomotor que esta anclado a un recipiente lleno de comida y al girar brindara el alimento al comedero de animales ademas un conteo de animales que han salido y entrado ,mostrandolo en el puerto serial de arduino para enviar los datos a la computadora, para que el usuario pueda verificar, para ello se utilizara un sensor de distancia CNY70 que enviara un dato al arduino cuando pase un animal, como tambien tiene un sistema de alumbrado electrico que encendera solamente cuando sea de noche las luces de afuera utilizando un sensor de luz (LDR)light dependent resistor que enviara un dato al arduino para encender el sistema de iluminacion led, y para las luces en general se encenderan desde una aplicacion para smartphone que a traves de comunicacion bluetooth se enviara el dato al modulo HC-06 y lo comunicara con el arduino para que este proceda a encender el sistema de led en general, por ultimo utilizara un sensor pir que detectara cuando un intruso entre a la granja y sonara un sistema que alarma a los vigilantes. El proyecto utiliza tanto hardware como software libre .

II. SISTEMA INTELIGENTE.

El sistema inteligente esta constituido por:

- Arduino uno R3
Microcontrolador: ATmega328P.
Clock: 16MHZ
7 I/O PWM
6 I/O analogicas
5 I/O digitales



Figura1. Placa arduino UNO.

- Modulo bluetooth HC-06.

Este módulo es apto para conectar como esclavo a un adaptador Bluetooth al PC, o un teléfono Bluetooth. Es decir solo escucha.

✓ ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Voltaje de Operación: 3.3V / 5V.

Corriente de Operación: < 40 mA

Corriente modo sleep: < 1mA

Chip: BC417143

Alcance 10 metros

Velocidad de transmisión: 1200bps hasta 1.3Mbps

Baudrate por defecto: 9600,8,1,n.

Bluetooth: V2.0+EDR

Longitud de cable: 21.5cm
 Frecuencia: Banda ISM de 2,4 GHz
 Modulación: GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying)
 Potencia de emisión: 4 dBm, clase 2
 Sensibilidad: -84dBm a 0.1% VER
 Velocidad asíncrona: 2.1Mbps (máx.) / 160 kbps.
 Velocidad síncronos: 1Mbps/1Mbps
 Seguridad: Autenticación y encriptación
 Interfaz: Bluetooth - Puerto serie UART TTL



Figura2. Modulo bluetooth HC-06.

- Modulo RTC: (Real Time Clock).

Interfaz I2C de dos hilos.

56 bytes de memoria no volátil.

Dirección I2C 0x68.

Batería de respaldo de litio duracion de 7 a 17 años.

Este modulo es parte fundamental de nuestro proyecto ya que es el que utilizaremos para administrar el alimentador de animales a horas programadas a traves de la comunicacion maestro-esclavo I2C. Para las conexiones del modulo RTC y de nuestro microcontrolador atmega 328p tenemos que conectar el gnd comun, el pin SDA al pin SDA y el pin SCL al pin SCL.

Las dos primeras líneas son drenador abierto, por lo que necesitan resistencias de pull-up. Dos o más señales a través del mismo cable pueden causar conflicto, y ocurrirían problemas si un dispositivo envía un 1 lógico al mismo tiempo que otro envía un 0. Por tanto el bus es “cableado” con dos resistencia para poner el bus a nivel alto, y los dispositivos envían niveles bajos. Si quieren enviar un nivel alto simplemente lo comunican al bus. [2]

El dispositivo maestro en nuestro caso el arduino uno inicia la transferencia de datos y además genera la señal de reloj.

proceso de comunicación en el bus I2C:

El maestro comienza la comunicación enviando un patrón llamado “start condition”. Esto alerta a los dispositivos esclavos, poniéndolos a la espera de una transacción.

El maestro se dirige al dispositivo con el que quiere hablar, enviando un byte que contiene los siete bits (A7-A1) que componen la dirección del dispositivo esclavo con el que se quiere comunicar, y el octavo bit (A0) de menor peso se corresponde con la operación deseada (L/E), lectura=1 (recibir del esclavo) y escritura=0 (enviar al esclavo).

La dirección enviada es comparada por cada esclavo del bus con su propia dirección, si ambas coinciden, el esclavo se considera direccionado como esclavo-transmisor o esclavo-receptor dependiendo del bit R/W.

Cada byte leído/escrito por el maestro debe ser obligatoriamente reconocido por un bit de ACK por el dispositivo maestro/esclavo.

Cuando la comunicación finaliza, el maestro transmite una “stop condition” para dejar libre el bus.

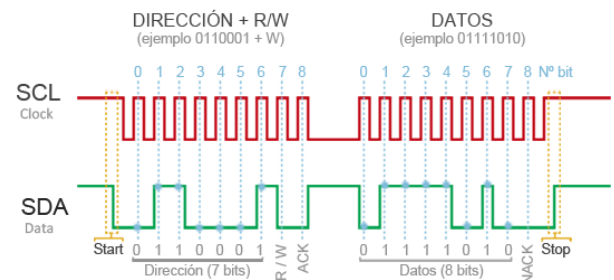


Figura3. bus I2C.



Figura4. Modulo RTC.

- Sensores:

PIR: (Sensor piroeléctrico (Pasivo) infrarrojo). Rango de detección: 3 m a 7 m. Consumo de corriente en reposo: 50 μ A. Voltaje de alimentación: 4.5 VDC a 20 VDC.



Figura5. Sensor PIR.

- LDR light dependent resistor:

Resistencia (con luz) : ~1k Ohm. Resistencia (oscuridad): ~10k Ohm. Dimensiones del sensor: 2 x 4 x 5mm. Separación entre pines: 4mm. Largo de patillas: 31mm.



Figura6. Sensor LDR.

- Sensor cny70:

Tipo de detector: foto transistor. Dimensiones: 7 x 7 x 6 mm. Distancia de operación máxima: 5mm. Longitud de onda del emisor: 950 nm. Corriente máxima del led: 50 mA. Corriente máxima del foto transistor: 50 mA.



Figura7. Sensor CNY70.

- Servomotor(micro servo 9g SG90):

Distribucion de cables: Rojo =Alimentación (+), Cafe = Alimentación (-) o tierra, Naranja= Señal PWM. T Ángulo de rotación: 180°orque: 1.8 Kg. Voltaje de funcionamiento: 3.0-7.2V.



Figura7. Servo motor.

III. FUNCIONALIDAD.

Se utilizaron dos servomotores uno para abrir la puerta de los animales utilizando dos pulsadores uno para abrir la puerta y otro para cerrar la puerta. El segundo servo motor se utiliza para brindar la alimentacion a los animales cuando no tengan. Tambien se utilizaron dos sensores de luz LDR uno para hacer encender el sistema de iluminacion led y el otro para detectar cuando ya tienen alimentos y asi no desperdiciar alimentos. Ademas se utilizo un sensor de distancia CNY70 para verificar cuantos animales han entrado y cuantos han salido. Y el sensor de presencia PIR que es el que se encarga de dar alerta a los vigilantes de la granja. Ademas este funcionamiento puede adaptarse a granjas reales solo adaptando reles conectados a (110AC-220AC) que con un pulso de corriente directa realice la comutacion del rele para que active un foco o un motor de alta potencia. Al principio nos dio muchos errores al momento de que el arduino realizara muchas funciones pero al final de muchos intentos funciono.

IV. CONSTRUCCION DEL PROTOTIPO.

Para la construccion del prototipo de granja inteligente hemos utilizado un materia echo de esponja forrado de papel bond que da dureza a las paredes y suelo ya que el prototipo es una granja a escala para asi poder dar a demostrar de mejor manera las funcionalidades.

Materiales que se utilizaron:

- Dos pliegos de durapax.
- Dos cajas de pintura varias de agua (acuarelas).
- Cautin.
- Cables utp.
- Arboles de juguete a escala.
- Madera para realizar una pequeña cerca.

V. PROGRAMACION.

Para la programacion se utilizo el software de arduino que es libre tambien y lo podemos descargar desde el sitio web de arduino.[1]

Para empezar lo primero es asignando los puertos para cada uno de los componentes ya sean de entrada o salida:

```
int ledpir = 6; // en este ejemplo vemos que se asigna el puerto 6 a un componente
int sensorpir = 7 ; // en este ejemplo vemos que se asigna el puerto 7 a un componente.
```

De igual forma si utilizamos variables.

Para la utilizacion de los servomotores se utiliza una libreria y tambien de una forma distinta ya que se tiene que crear una variable y luego en el void setup se escribe el numero de pin para el servo motor como se ve a continuacion:

```
#include<Servo.h> //libreria
Servo motor1; // variable del servo motor
```

VI. CONEXIONES.

```
void setup() {  
  motor1.attach(11);// pin al que se comunica el servo motor  
}  
Luego en el void setup{ } se escribe o se asigna si el puerto o  
pin van a ser Salidas o entradas escribiendolo de la siguiente  
forma:
```

```
void setup(){  
  pinMode(ledPin, OUTPUT);// El pin será una salida digital  
  pinMode(inPin, INPUT); El pin será una entrada digital  
}
```

Por ultimo se escribe en void loop{ } que es el loop que estara corriendo siempre es donde colocamos las funciones y conteo en este caso un ejemplo es la granja inteligente:

```
void loop () {  
  valor_sensor = analogRead(sensorldr);  
  luz = (5.0 * valor_sensor * 100.0)/1024.0;  
  delay(300);  
  if (luz <= valor_limite)  
  {  
    digitalWrite (ledldr, LOW);  
  }  
  if (luz > valor_limite)  
  {  
    digitalWrite (ledldr, HIGH);  
  }  
}
```

Este es el ejemplo que hace encender el sistema de led solo cuando el sensor detecte oscuridad.

El conteo de animales consite en la siguiente logica:

```
void loop(){  
  int c = 0;  
  
  while(digitalRead(ledPin) == 0){  
    if(c == 0){  
      n ++;  
      c=1;  
      Serial.println(n);  
    }  
  }  
  if(n == 5){  
    Serial.println("cerrar");  
    n = 0;  
  }  
}
```

De esta manera tenemos la idea de como funciona esta granja inteligente desde el punto de vista de programacion.

Para las conexiones se utilizan cables utp ya que los componentes se tienen que conectar a distancias largas. para los dos servomotores se utilizaron los dos puertos de PWM 9 y 11 para la señal de los dos sensores de luz LDR(light dependent resistor) se utilizaron los dos puertos analogicos 0 y 1 para el sensor CNY70 se utilizo el puerto 4 digital para el sensor PIR se utilizo el puerto 7 digital para la salida del sistema de iluminacion led se utilizo el puerto 5 digital utilizando 6 leds conectados en paralelo para compartir misma señal y encender al mismo tiempo y para la salida de advertencia del sensor de presencia se utilizo y puerto 6 digital. Y por ultimo se utilizo el puerto 9 con un led para verificar si el sistema de alimentacion funciona.

Materiales que se utilizaron para realizar las conexiones:

- cautin.
- Solda pull.
- Estaño para soldar.
- Placa de arduino rev3
- Una microprotoboard para el desplazamiento del negativo comun y positivo comun.
- Tester para verificar que todos los cables esten en continuidad.

VII. PRESUPUESTO FINAL.

| u/m | nombre | cantidad | precio |
|--------|---------------------------------------|----------|-----------|
| Unidad | Servomotor | 4 | \$ 10 |
| Unidad | Leds | 10 | \$ 4 |
| Unidad | LDR | 3 | \$ 3 |
| Unidad | Resistencias | 3 | \$ 1.50 |
| Unidad | Durapax y material vario para maqueta | 1 | \$ 20 |
| Unidad | Sensor pir | 1 | \$ 5 |
| Unidad | Sensor CNY70 | 1 | \$ 5 |
| Unidad | Arduino uno | 1 | \$ 30 |
| Unidad | Breadboard | 1 | \$ 10 |
| Unidad | Cautin | 1 | \$ 20 |
| Yardas | Estaño | 3 | \$ 5 |
| Metro | Cables | 1 | \$ 5.70 |
| | | Total | \$ 119.20 |

Tabla1. Presupuesto final.

VIII. CRONOGRAMA FINAL.

| trabajo | mes | | | |
|----------------------------|---------|----|----|-----------|
| | octubre | | | noviembre |
| | s1 | s2 | s3 | s4 |
| plan de trabajo | | | | |
| analisis del problema | | | | |
| solucion al problema | | | | |
| pruebas electronicas | | | | |
| pruebas de programacion | | | | |
| construccion de maqueta | | | | |
| programacion y circuiteria | | | | |
| ajustes en la circuiteria | | | | |
| entrega del trabajo final | | | | |
| defensa del proyecto final | | | | |

Tabla2. Cronograma final.

IX. CONCLUSIONES.

Los avances tecnológicos más impresionantes aplicados al mundo rural. El sector primario de la agricultura, la minería y la ganadería no parece, a simple vista, que tenga mucho que ver con tecnologías como robots o drones, pero nada más lejos de la realidad. De un tiempo a ahora, los desarrolladores tecnológicos se están centrando en crear máquinas e incluso aplicaciones que faciliten el llevar a cabo cualquiera de estos oficios, además de que así también acercan tecnologías más populares en las grandes urbes a las zonas donde todavía no se han popularizado.

Aunque no resulten tan llamativas como un dron o un robot, las aplicaciones para móviles están modernizando sustancialmente el entorno rural, facilitando a los trabajadores el aspecto de la organización, tanto a la hora de llevar el registro de su ganado.

Segun la investigacion son muy pocas la granjas que cuentan con tecnologia y las que cuentan con eso son demasiado costosos el contratar a una empresa para que realice todas las instalaciones es por eso que muy pocas empresas tienen el acceso a estas tecnologias.

X. REFERENCIAS

- [1] arduino.cc, «arduino.cc,» arduino.cc, 11 noviembre 2017. [En línea]. Available: www.arduino.cc. [Último acceso: 11 noviembre 2018].
- [2] aprendiendoarduino.wordpress.com, «aprendiendoarduino.wordpress.com,» aprendiendoarduino.wordpress.com, 11 noviembre 2017. [En línea]. Available: www.aprendiendoarduino.wordpress.com. [Último acceso: 15 noviembre 2018].

