Universidad Nacional de La Matanza

Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas



**Sistemas Operativos Avanzados**

**Sistemas Embebidos - IoT**

**Segundo cuatrimestre - 2017**

**Días de Cursada:** Lunes **Turno:** Noche **Aula:** 266

**Docentes**:

Graciela de Luca

Gerardo Garcia

Esteban Carnuccio

Mariano Volker

Waldo Valiente

**Integrantes**:

Broqua, Fernando DNI: 34476433

Calapiña, Javier DNI: 33329447

Cortez, Martín DNI: 30440023

Gomez, Jorge DNI: 31698426

Gonzalez, Gustavo DNI: 33457235

Table of Contents

[Introducción: 1](#_Toc498195775)

[Componentes: 1](#_Toc498195776)

[Modulos de procesamiento: 1](#_Toc498195777)

[Sensores: 1](#_Toc498195778)

[Actuadores: 1](#_Toc498195779)

[Componentes Mobile: 1](#_Toc498195780)

[Descripción de Componentes 2](#_Toc498195781)

[Arduino UNO 2](#_Toc498195782)

[Raspberry Pi 3 2](#_Toc498195783)

[Servomotor SG90 2](#_Toc498195784)

[Sensor Infrarrojo CNY70 2](#_Toc498195785)

[Sensor de Sonido 3](#_Toc498195786)

[LED’s 3](#_Toc498195787)

[Parlante 3](#_Toc498195788)

[Celular 3](#_Toc498195789)

[Luz 3](#_Toc498195790)

[Proximidad 3](#_Toc498195791)

[Shake 3](#_Toc498195792)

[Diagrama en bloques de la configuración: 4](#_Toc498195793)

[Circuito 4](#_Toc498195794)

[Funcionamiento 4](#_Toc498195795)

[Anexo I: Hojas de datos de componentes 5](#_Toc498195796)

Proyecto de Puerta de Seguridad.

# Introducción:

En este proyecto implementamos un diseño de Puerta de Seguridad basado en sensores y servomotores, controlados por dos módulos embebidos interconectados entre sí. Así como también una implementación IoT que permite controlar y monitorear la puerta a través de una aplicación mobile Android.

Los objetivos principales del proyecto constan de:

* Permitir abrir la puerta con una secuencia de golpes.
* Detectar si hay alguien en frente de la puerta.
* Detectar si alguien está forzando la puerta.
* Obtener una respuesta visual y sonora cuando se ha abierto la puerta.
* Permitir abrir la puerta desde una aplicación móvil en Android.
* Obtener datos actualizados del estado de la puerta en la aplicación Android.

# Componentes:

## Modulos de procesamiento:

* Arduino UNO
* Raspberry Pi 3

## Sensores:

* Servo SG90
* Sensor infrarrojo CNY70
* Sensor de Sonido con salida digital

## Actuadores:

* Servo SG90
* Parlante
* LED’s rojo, amarillo y transparente

## Componentes Mobile:

* Celular Android, con los siguientes sensores:
  + Luz
  + Proximidad
  + Shake
* Base de datos Firebase

# Descripción de Componentes

## Arduino UNO

Modulo embebido cuya principal función es la operación del Servomotor a través de señales PPM codificadas. También es utilizado como conversor analógico digital, a través de una de sus patas se mide la caída de tensión al aplicarse esfuerzo sobre el servo.

Conecta con la Raspberry Pi a través del puerto USB enviándole y recibiendo comandos de control serie para el Servomotor.

Su programa principal está desarrollado en una variación de C llamada Sketch.

## Raspberry Pi 3

Mini computadora cuyo propósito es ser el centro de procesamiento de todo el sistema de Puerta Segurizada, esta unidad es utilizada como:

Módulo embebido: a través de su interfaz GPIO (General Purpose Input Output), se conectarán los sensores y actuadores que manejen señales digitales: Sensor infrarrojo, Sensor de Sonido, LED’s.

Salida de audio: La conexión JACK Stereo de este sistema permite la reproducción de un archivo .mp3

Interfaz con Arduino: Debido a la incapacidad de Raspberry Pi de procesar señales analógicas conectamos con Arduino, a través de uno de los puertos USB, recibiendo y enviando señales de control pertenecientes al Servomotor.

Conexión con la base de datos Firebase: Las actualizaciones de valores a utilizar por la aplicación se depositan en el servicio de base de datos en la nube “Firebase”. Estos datos serán consumidos por el dispositivo móvil desde la aplicación Android.

Este sistema utiliza Python como lenguaje de programación principal y está compuesto por varios

## Servomotor SG90

Motor de rotación controlada a través de una señal codificada (PPM), su rotación está limitada a un ángulo de 180 grados (-90 a 0 a 90). Es utilizado para el control de movimiento de la puerta, como actuador y sensor.

La característica principal de este dispositivo es que siempre realizará el mayor esfuerzo posible para volver a la posición que se le ha ordenado, esto nos permite realizar un monitoreo de cuando alguien o algo esté intentando forzar su posición actual, en nuestro caso, cuando alguien esté intentando forzar la puerta. Este comportamiento se detecta como una baja de tensión medida en una de las entradas analógicas del Arduino.

## Sensor Infrarrojo CNY70

Sensor basado en dos componentes, un LED emisor infrarrojo y un Fototransistor que actúa como receptor de la señal infrarroja.

Cuando se antepone el sensor a una superficie reflectante este se activará. Desactivándose cuando ya no esté en frente a esa superficie.

El sensor infrarrojo conecta con una de las entradas digitales GPIO de la Raspberry Pi.

Su función es la de solo permitir la apertura de la puerta habiendo alguien frente a ella.

## Sensor de Sonido

Sensor compuesto por un micrófono, un circuito integrado y una resistencia variable que nos permite limitar el rango de frecuencia a medir. Está compuesto de dos pines de alimentación y una salida digital (en algunos modelos también analógica).

La salida digital del sensor conecta con uno de los pines GPIO digitales de la Raspberry y en base al programa principal se le proporcionará una secuencia de golpes que funcionan como una contraseña de acceso a la apertura de la puerta.

## LED’s

Diodos emisores de luz utilizados como actuadores, para mostrar una respuesta visual a las diferentes acciones aplicadas a la puerta.

## Parlante

Dispositivo electromecánico compuesto por un electroimán, un bobinado y una bocina cónica, utilizado como actuador para reproducir un sonido al realizar una apertura exitosa de la puerta.

Está conectado a la raspberry a través del Jack de audio.

## Celular

Dispositivo móvil con sistema operativo Android, contiene la aplicación dedicada al control de la puerta.

Comunica la aplicación con la base de datos en la nube “Firebase”, consulta el estado actual de la puerta para así poder modificarlo.

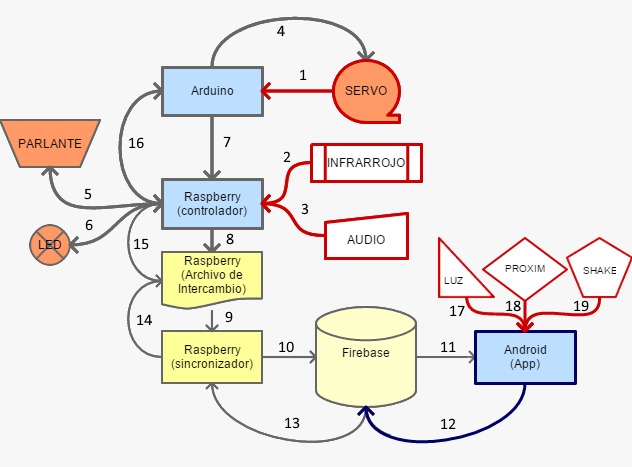
Utiliza 3 sensores para realizar las siguientes acciones:

### Luz

### Proximidad

### Shake

# Diagrama en bloques de la configuración:



# Circuito

<<AGREGAR IMAGEN DEL CIRCUITO COMPLETO>>

# Funcionamiento

<<DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO>>

# Anexo I: Hojas de datos de componentes

## SERVO MOTOR SG90 DATA SHEET

Tiny and lightweight with high output power. Servo can rotate approximately 180 degrees (90 in each direction), and works just like the standard kinds but smaller. You can use any servo code, hardware or library to control these servos. Good for beginners who want to make stuff move without building a

motor controller with feedback & gear box, especially since it will fit in small places. It comes with a 3 horns (arms) and hardware.



Position "0" (1.5 ms pulse) is middle, "90" (~2ms pulse) is middle,

is all the way to the right, "-90" (~1ms pulse) is all the way to the left.





**SPECIFICATIONS:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Torque** | 25.0 oz-in (1.80 kg-cm) at 4.8V |
| **Speed** | 0.1sec/60° (4.8V) |
| **Voltage** | 4.0V to 7.2V, 4.6V - 5.2V nominal |
| **Running current with 5V supply** (no mechanical load) | 220 ±50mA |
| **Stall current with 5V supply** (horn locked) | 650 ±80mA |
| **Idle current with 5V supply** | 6 ±10mA |
| **Dimensions** | 0.91in x 0.48in x 1.14in (23mm x 12.2mm x 29mm) |
| **Weight** | 0.32oz (9g) |
| **Dead band width** | 10µs |
| **Operating Temperature range** | -22°F to 140°F (-30°C to 60°C) |
| Universal "S" type connector fits most receivers | |

## IR Infrared Obstacle Detaction Sensor Module 2 - 30cm FC-51 “Flying Fish”

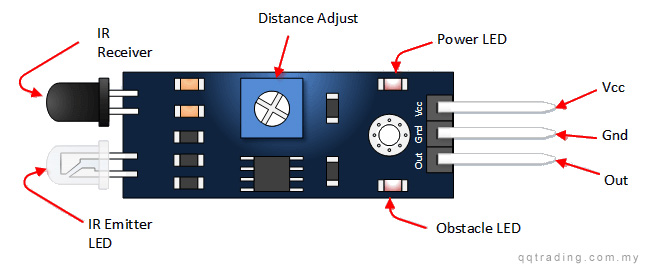
The basic concept of IR(infrared) obstacle detection is to transmit the IR signal(radiation) in a direction and  a signal is received  at the IR receiver when the IR radiation bounces back from a surface of the object.

**Features:**

* There is an obstacle, the green indicator light on the circuit board
* Digital output signal
* Detection distance: 2 ~ 30cm
* Detection angle: 35 ° Degree
* Comparator chip: LM393
* Adjustable detection distance range via potentiometer:
  + Clockwise: Increase detection distance
  + Counter-clockwise: Reduce detection distance

**Specifications:**

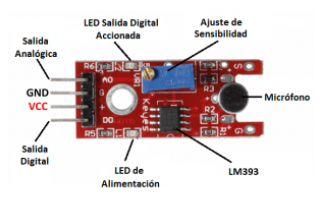
* Working voltage: 3 - 5V DC
* Output type: Digital switching output (0 and 1)
* 3mm screw holes for easy mounting
* Board size: 3.2 x 1.4cm



| **Pin, Control Indicator** | **Description** |
| --- | --- |
| Vcc | 3.3 to 5 Vdc Supply Input |
| Gnd | Ground Input |
| Out | Output that goes low when obstacle is in range |
| Power LED | Illuminates when power is applied |
| Obstacle LED | Illuminates when obstacle is detected |
| Distance Adjust | Adjust detection distance. CCW decreases distance. CW increases distance. |
| IR Emitter | Infrared emitter LED |
| IR Receiver | Infrared receiver that receives signal transmitted by Infrared emitter. |

## EL SENSOR DE SONYDO KY-038

Este tipo de sensor tiene montura Keyes para facilitarnos el montaje.



En la parte de la izquierda vemos lo pines de conexión:

* En el centro tenemos la conexión a 5V y a GND (+ y G).
* D0 es una salida digital que actúa a modo de comparador. Si el sonido captado por el micrófono supera
* un determinado nivel se pone a HIGH.
* A0 es una salida analógica que nos da un valor entre 0 y 1023 en función del volumen del sonido.

Además tenemos dos LEDs, uno que nos indica si hay alimentación en el sensor y otro que se ilumina si D0 está a HIGH.

El ajuste de sensibilidad del micrófono lo hacemos mediante un potenciómetro que tendremos que girar con un destornillador plano.

Primero vamos a usar la salida digital D0 como señal para encender un LED, de forma que cuando demos una palmada, un silbido o hagamos algún ruido un poco alto, se encienda o se apague un LED.

Sólo necesitamos conectar el pin D0 y los dos pines de alimentación, si hemos conectado bien el sensor, se debería iluminar el LED de alimentación. El de salida digital accionada puede o no estar encendido.

### AJUSTANDO EL LÍMITE DE DISPARO

Esta es seguramente la parte más complicada de esta sesión. Para ajustar el límite de disparo lo que hacemos es girar el potenciómetro con un destornillador. Tenemos que dejarlo de tal forma que el LED que marca si está accionada la salida digital esté apagado, pero lo más próximo posible al límite en el que se enciende.

Si lo ajustamos mal y el LED se está encendido, no detectaremos ningún cambio y no podremosreaccionar a ningún estímulo sonoro.

Si lo ajustamos de forma que esté apagado pero demasiado lejos del límite en el que se enciende, habráque llamar al increíble Hulk para que dé una palmada por nosotros.

# Anexo II: Base de datos Firebase

<https://console.firebase.google.com/project/soatp-2dfc9/database/soatp-2dfc9/data>

