

Tercer Evaluación de Aprendizaje

Universidad Nacional de La Matanza,
Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas,
Florencio Varela 1903 - San Justo, Argentina marcelotorres.unlam@gmail.com

1 Introducción

El sistema embebido desarrollado representa el funcionamiento de una caja fuerte mediante la validación de dos factores de seguridad: una clave que se ingresa desde un teclado matricial y una huella digital en este caso representado por el sensor de temperatura TMP36.

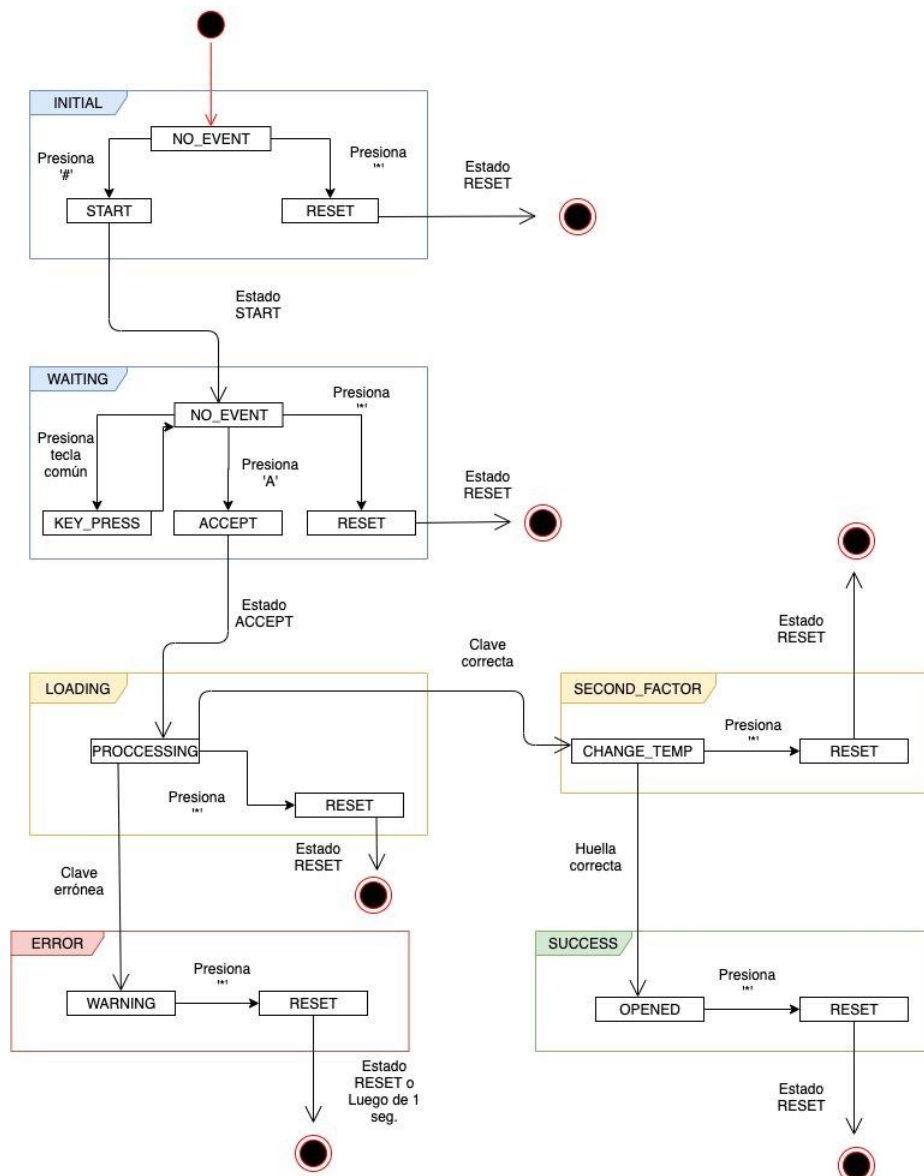
Al encender el sistema, se visualiza un mensaje de bienvenida, donde quedará a la espera del evento correcto para que el usuario pueda ingresar el primer factor de seguridad. Luego de presionar la tecla correspondiente, el sistema queda a la espera del ingreso de la clave. Una vez ingresada deberá aceptarla y el sistema hará la validación correspondiente para continuar con la solicitud del ingreso del segundo factor o avisar que la clave ingresada no ha sido la correcta. Para indicar dicho evento, el embebido encenderá el led de color amarillo y mostrará el mensaje correspondiente en el lcd.

En caso de que la clave ingresada no haya sido la correcta, el sistema lo avisará mediante un mensaje en el lcd, encendiendo el led de color rojo y emitiendo un sonido durante un momento. Luego el sistema se reiniciará automáticamente.

Si la clave ingresada es la correcta, solicitará el ingreso de la huella digital. Como se dijo anteriormente, este factor está representado por el sensor de temperatura TMP36. Lo que se deberá hacer es subir la temperatura, esto simulará el ingreso de la huella correcta, y cuando supere la temperatura preestablecida en el sistema, se encenderá el led de color verde y en el lcd se mostrará el mensaje de clave correcta.

En cualquier instancia, se podrá resetear el sistema.

2 Diagrama de Estado



3 Explicación de Sensores y Actuadores

Como sensores para este sistema embebido he utilizado:

Un teclado 4x4 que es un teclado matricial que permite el ingreso de datos de una manera intuitiva y fácil. Este teclado posee 4 filas y 4 columnas dando un total de 16 teclas utilizables. El teclado está constituido por una matriz de pulsadores dispuestos en filas y columnas con la intención de reducir el número de pines necesarios para su conexión. Para poder leer la tecla pulsada se ha utilizado una técnica de

barrido. Este sensor lo he utilizado como sensor digital y sus especificaciones técnicas son:

- *16 botones con organización matricial (4 filas x 4 columnas).*
- *Teclado tipo membrana (resistencia al agua y al polvo).*
- *Tiempo de rebote (Bounce time): =5 ms.*
- *Máximo voltaje operativo: 24V (DC).*
- *Máxima corriente operativa: 30 mA.*
- *Voltaje que soporta el dieléctrico: 250 VRMS (@ 60 Hz, por 1 min).*
- *Expectativa de vida: 1.000.000 de operaciones.*
- *Dimensiones del pad: 6.9 x 7.6 cm aprox.*
- *Cable de cinta plana de 8.5 cm de largo aprox. (incluido el conector).*
- *Conector tipo DuPont hembra de una fila y 8 contactos con separación estándar 0.1" (2.54mm).*
- *Temperatura de operación: 0 a 50 °C.*
- *Para su uso es necesario importar la biblioteca Keypad.h*

También se utilizó un sensor de temperatura TMP36, el cual es un simple chip que nos devuelve un valor de tensión proporcional a la temperatura a la que está sometido. Éste sensor lo he tomado como sensor analógico ya que los valores oscilan de una manera más detallada y no son tan concretos como presionar una tecla. Como especificaciones técnicas puedo detallar las siguientes:

- *Mide la temperatura en grados centígrados*
- *Funciona entre -50 y 125*
- *No es específicamente preciso, ya que tiene +- 1 de incertidumbre.*
- *El encapsulado es similar al de un transistor y también tiene tres patas.*

Como actuadores he utilizado:

Tres leds de diferente color para el aviso de eventos. Un led es un tipo particular de diodo que emite luz al ser atravesado por una corriente eléctrica. Un diodo es una unión de dos materiales semiconductores con dopados distintos. Esta diferencia de dopado hace que genere una barrera de potencial. Los diodos tienen polaridad, es decir, solo dejan pasar la corriente en un sentido.

Como especificaciones técnicas puedo detallar:

- *Ángulo de apertura: 120 grados.*
- *Diámetro: 5mm.*
- *Intensidad lumínica: 4000 – 5000 mcd.*
- *Tensión de entrada: 3v – 3,2v. - Corriente: 20mA.*

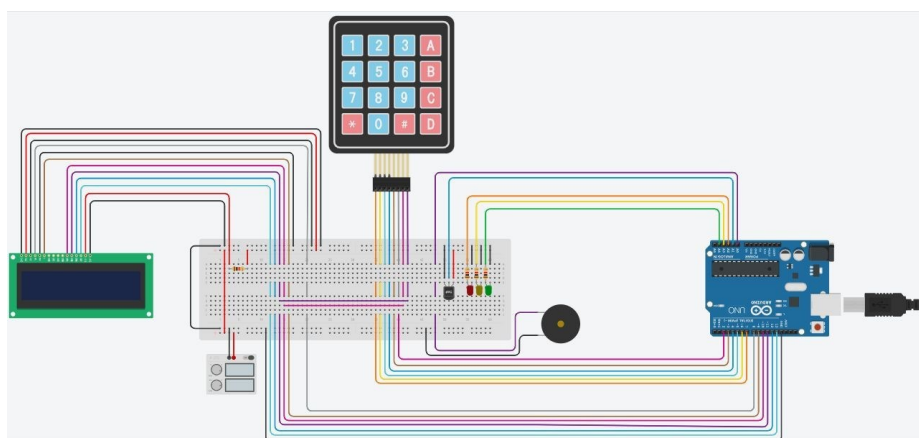
También utilicé un LCD porque me pareció una forma sencilla de mostrar mensajes en el sistema embebido. El LCD utilizado está diseñado para mostrar hasta 32 caracteres y controlar hasta 80 caracteres incluyendo alfanuméricos y símbolos. Las especificaciones técnicas son:

- *Pantalla LCD 16x2 - Luz de fondo azul.*
- *Regulador de intensidad de la luz de fondo*
- *Para su uso es necesario importar la biblioteca `LiquidCrystal.h`*

Como tercer actuador utilizado, puedo nombrar el buzzer. Éste actuador permite generar un sonido a una frecuencia dada, que puede ser variable, cuando son conectados a tensión. Técnicamente hablando el buzzer es un transductor electroacústico, es decir, es un dispositivo que convierte señales eléctricas en sonido. Está compuesto de dos elementos, electroimán o disco piezoeléctrico 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. Sus especificaciones técnicas son:

- *Voltaje: 3,5v – 5v.*
- *Corriente: < 25mA.*
- *Frecuencia entre 500- 2300 Hz.*
- *Color: Negro*

4 Diagrama de Conexiones



5 Simulación

Cuando se inicia la simulación, el LCD dará un mensaje de bienvenida. Para poder ingresar la clave, el primer factor de seguridad, hay que presionar la tecla '#'.

Luego, el LCD le mostrará un mensaje donde solicitará el ingreso de la clave. Se ingresa la clave y se presiona la tecla 'A' para aceptar. La clave correcta es : 46C1 en caso de ingresar otra clave el sistema embebido lo informará emitiendo un sonido por el buzzer, encendiendo el led de color rojo y mostrando por pantalla que la clave ingresada es incorrecta.

En caso de ingresar la clave correcta, el lcd le pedirá que ingrese la huella digital, el segundo factor de seguridad, para la apertura de esta caja fuerte simulada. Para eso, se deberá utilizar el sensor de temperatura y elevar la temperatura. El sistema irá verificando la temperatura y cuando alcance la temperatura preestablecida, el sistema mostrará un mensaje en el lcd de clave correcta. En cualquier instancia el sistema puede resetearse presionando la tecla '*'.

<https://www.tinkercad.com/things/51iZVaJG0JN-torresmarcelo-cajafuerte>