

Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ciencias y Sistemas  
Arquitectura de computadores y ensambladores 1  
Primer Semestre 2022  
Ing. Otto Escobar

# PROYECTO 1

TUTOR ACADÉMICO A: OSCAR BERNARD  
TUTOR ACADÉMICO B: MARIO PINEDA

# Objetivos

## Objetivo General

- Que el estudiante adquiera, aplique e interactúe con el microcontrolador Arduino.

## Objetivos Específicos

- Comprender el funcionamiento de las entradas y salidas, tanto digitales como análogas del microcontrolador Arduino.
- Comprender el funcionamiento de los dispositivos electromecánicos (motores DC, stepper, servomotores, etc.).
- Aprender a utilizar los protocolos de comunicación en serie, tanto I2C y UART.
- Comprender la configuración de las pantallas LCD.
- Comprender el funcionamiento de la comunicación a través de bluetooth.
- Aprender el uso de la memoria EEPROM del microcontrolador Arduino.
- Aplicar el lenguaje C para las estructuras de control en microcontroladores.

## Descripción

Una empresa que brinda servicios de parqueo, desea automatizar sus procesos. Desde el control de usuarios, hasta hacer seguimiento de los parqueos que se encuentran reservados y en uso. Les solicito a ustedes como empresa de desarrollo de aplicaciones IOT, que realicen un modelo para lograr aplicar este sistema, ellos desean que todo este sistema pueda ser controlado a través de un aplicación móvil conectada al sistema por medio de bluetooth y el microcontrolador Arduino.

Lo que la empresa solicita es el modelo en la software de Proteus, para poder observar los resultados del mismo de manera simulada y así decidir si son la empresa de desarrollo correcta para lograr llevar a cabo la realización de su idea.

Los procesos que la empresa desea controlar son:

- Creación de usuarios.
- Manejo de tokens para el ingreso al parqueo.
- Ingreso de usuarios.
- Control de sus espacios de parqueo.
- Control de una alarma.
- Control gráfico de una matriz de leds.

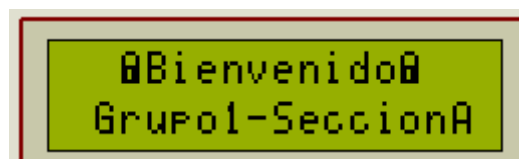
## Desarrollo

### Bienvenida e ingreso al sistema

Al iniciar la simulación se mostrará un mensaje en la pantalla LCD, el cual dará la bienvenida al sistema, este debe mostrarse por 10 segundos. El mensaje a mostrar será:

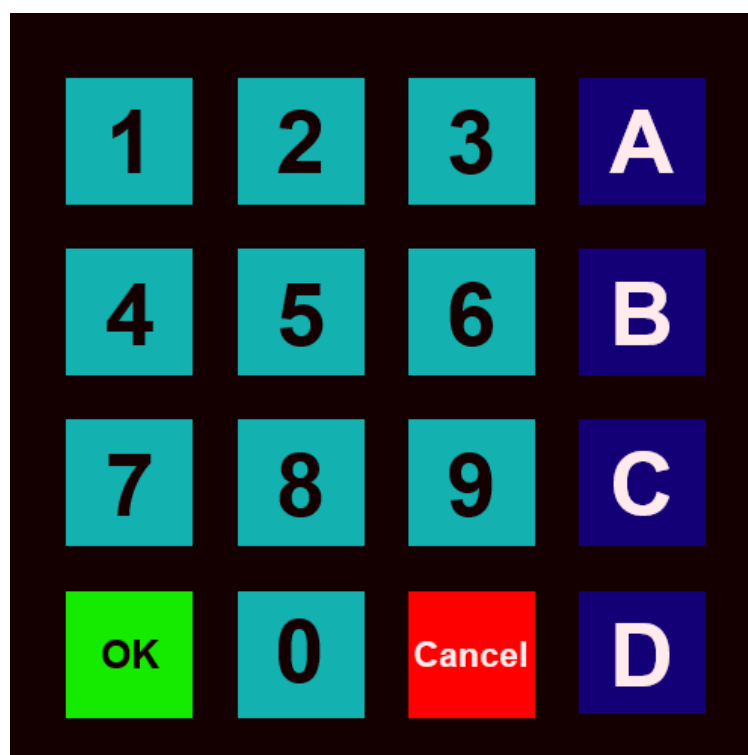
🔒 Bienvenido 🔒  
Grupo # - Seccion A|B

Ejemplo:



Luego de pasar estos 10 segundos el sistema deberá de esperar que un dispositivo con la aplicación móvil se conecte por medio de bluetooth al mismo. Al conectarse en la pantalla LCD deberá mostrar una notificación con 5 segundos de duración, la cual indicará al usuario que se encuentra conectado al sistema.

Al solicitar acceso al parqueo, el sistema debe de generar un token de 4 dígitos y 2 letras, el cual debe ser enviado a la aplicación del celular, luego de esto el usuario deberá ingresar este token a través de un teclado matricial de 4x4, como el que se muestra a continuación:



El token ingresado debe de coincidir con el token que se generó dentro del sistema y deberá mostrarse en la pantalla cuando se esté ingresando. Esta operación puede cancelarse, al cancelarse deberá de mostrarse un mensaje en la pantalla LCD indicando que se realizó esta opción y sonará una alarma auditiva o buzzer, así como si se ingresa incorrectamente el token 3 veces deberá de sonar este mismo buzzer y alertar al usuario que el token se ingresó incorrectamente y si desea puede volver a realizar el proceso de solicitud de token.

Si la persona que necesita usar el sistema no se encuentra registrada, se debe realizar el debido registro desde la aplicación móvil, cada usuario deberá tener máximo 8 caracteres y la contraseña 5. Estos dos campos deben guardarse en la memoria EEPROM de Arduino. Al momento de que un usuario ingrese sus datos para iniciar sesión en el sistema se deberá de ir a esta memoria y leer los datos correspondientes para verificar que el usuario existe.

## Registro de usuarios

Si la persona que desea usar el sistema aún no se encuentra registrada deberá de llevar a cabo el debido proceso de registro. El cual será conectarse al sistema a través de la aplicación móvil, luego de esto deberá tener una opción de registro. En esta sección se pedirá a la persona que ingrese su usuario y contraseña, las cuales como se mencionó anteriormente deberán tener un máximo de 8 y 5 caracteres respectivamente.

Para crear un usuario se deberá de tomar en cuenta que este no exista. Si existe debe mostrarse en la pantalla LCD y en la aplicación móvil un mensaje de que el usuario no ha podido registrarse y el problema que se ocasionó en el registro.

Si se logra hacer un registro exitoso también debe de mostrarse una notificación en la aplicación móvil y en la pantalla LCD, se solicita que ambas se muestre el nombre del usuario que se acaba de registrar.

## Control del parqueo

Cuando el usuario ingrese correctamente su token, se simulara que se abre la puerta mediante el control de un motor stepper, que funcionara por 10 segundos, al terminar de abrir la puerta, se tendrá una espera de 5 segundos para simular el ingreso de un vehículo, luego de esto se deberá activar otro motor, que funcionara tambien por 10 segundos, lo cual funcionara para simular el cierre

Se deberá de contar con 16 espacios de parqueo, estos deben de pintarse en la matriz de leds, mostrando los que se encuentran ocupados y reservados, distinguiendo cada uno de alguna forma, ya sea en la aplicación, como en el sistema simulado.

Si no existe algún espacio disponible en el parqueo y un usuario desea ingresar, se deberá mostrar un mensaje tanto en la aplicación como en la pantalla LCD.

Cada espacio en el parqueo deberá de simular una interrupción de luz con una fotorresistencia para saber si este se encuentra ocupado. Se deberá guardar en la EEPROM los parqueos para no perder la información de los reservados, esto por si el sistema pierde la energía en algún momento.

Al momento que el usuario quiera salir del sistema, esto se hará a través de un botón en la aplicación, y se simulará exactamente el mismo flujo de cuando el usuario entró, el primer motor se moverá durante 10 segundos, luego se tendrá un pausa de 5 segundos y luego se moverá el segundo motor por otros 10 segundos, esto limpiara su posición tanto de la matriz de leds, de la memoria EEPROM y de la aplicación móvil.

## Manejo de usuarios

La aplicación contará con 2 tipos de usuarios, los usuarios regulares y el usuario administrador. Las credenciales para el usuario administrador no serán ingresadas en la memoria EEPROM, únicamente se guardarán en variables, para su respectiva validación.

Las credenciales para este usuario serán:

- Usuario: "admin"
- Contraseña: 1234

🔴 En el usuario administrador podrán listarse todos los usuarios registrados en el sistema y las veces que ha utilizado el servicio, esto a través de la aplicación, y será capaz de filtrar los datos y ordenarlos por las veces que fue usado el servicio.

## Aplicación

La aplicación como se mencionó anteriormente, deberá de ser capaz de manejar dos tipos de usuarios y se comunicara con el sistema a través de un módulo bluetooth. Lo cual permitirá que cada persona tenga un nombre de usuario único. En la pantalla de inicio deberán mostrarse las opciones siguientes:

- Iniciar sesión
- Registrarse

Si se escoge la opción de registrarse, se deberá pasar a la pantalla de registro donde se solicitará únicamente el nombre de usuario y la contraseña que se maneja, esto basándose en las reglas, donde cada usuario debe tener 8 caracteres y la contraseña 5.

Si se escoge la opción de iniciar sesión, la aplicación deberá solicitar el usuario y la contraseña, luego de ingresarlos se mostrará al usuario un mensaje con el token que generó el sistema y servirá para ingresar al parqueo. Si el código coincide y el usuario entra en su sesión, se deberán de mostrar las opciones de si se desea ingresar en ese momento o si se desea reservar un espacio.

Si el usuario decide entrar el sistema se comportará de forma normal, si no se deberá registrar que el usuario apartó ese espacio para que no sea usado por otro usuario. Se debe de validar en todo momento si aún existen espacios en el parqueo.

Al momento de realizar cualquiera de las dos opciones, al usuario se le asignará un número de parqueo, ya sea que lo use inmediatamente o que sea reservado. Este número debe de mostrarse al usuario a través de alguna notificación.

## Distribución de las atribuciones

### Sistema simulado

El sistema simulado será el encargado de:

- Almacenar los usuarios en la memoria EEPROM.
- Almacenar los espacios y sus estados en la memoria EEPROM.
- Generar el token para que se entre al parqueo.
- Validar el token ingresado.
- Simular abrir y cerrar los portones.
- Validar los espacios ocupados a través de las fotorresistencias.

### Aplicación

La aplicación móvil será encargada de:

- Mostrar la interfaz gracias a los usuarios.
- Recibir el token generado por el sistema.
- Permitir que los usuarios reserven parqueos.
- Permitir que nuevos usuarios se registren.

## Materiales

- Fotorresistencias o LDR.
- Dos motores stepper (uno con driver y otro sin).
- Teclado alfanumérico matricial de 4x4.
- Módulo Bluetooth
- Pantalla LCD.
- Buzzer
- Matriz LED 8x8
- Driver Max 7219/7221

# Entregables

- Manual Técnico.
- Manual de usuario.
- Código funcional de la simulación.
- Código funcional de la aplicación.

Todos estos entregables deben de ser adjuntados en un archivo de extensión rar.  
El archivo debe de tener el nombre [ACE1]Pro1\_Grupo#.rar.

# Observaciones y restricciones

- El proyecto debe ser realizado en los grupos anteriormente formados.
- La práctica será simulada utilizando Proteus.
- Las librerías permitidas serán:
  - Stepper.h: <https://www.arduino.cc/en/reference/stepper>
  - LiquidCrystal\_I2C.h: <https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/liquidcrystal-i2c/>
  - LedControl.h: <https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/ledcontrol/>
  - EEPROM.h: <https://www.arduino.cc/en/Reference/EEPROM>
- El desarrollo de la aplicación móvil queda a discreción del estudiante.
- El día de la calificación se realizarán preguntas sobre la elaboración del proyecto, para verificar que todo el grupo trabajo.
- Subir los archivos antes de las 23:59 horas del día jueves 10 de marzo.
- Copias parciales o totales tendrán una nota de 0 puntos y los involucrados serán reportados a la Escuela de Ciencias y Sistemas