



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

CÁTEDRA DE ELECTRÓNICA DIGITAL II

TRABAJO PRÁCTICO FINAL

“AUTO A CONTROL REMOTO POR BLUETOOTH”

Grupo N° 11

Alumnos:

Baccino, Octavio

Pucheta Noguera, Juana

Profesor:

Rubén Vrech

Comisión: Miercoles 10hs

Junio 2024

Objetivo

En este trabajo se desarrolla la implementación de un auto que recibe la orden de moverse hacia adelante, atrás, derecha o izquierda mediante un control bluetooth desde una aplicación celular.

El auto también cuenta con un sensor de proximidad para detenerse inmediatamente en caso de recibir la orden de moverse pero tener un obstáculo a menos de 10 cm.

El trabajo fué implementado en el PIC16F887 programado en assembler con el objetivo de aplicar los conocimientos aprendidos en la materia.

Desarrollo

El diseño de este proyecto está conformado por el microcontrolador PIC16F887, dos displays 7 segmentos, un sensor de proximidad HCRS04, un driver L9110S para el control de dos motores y por último un módulo MLT BT05 para la comunicación mediante bluetooth con el celular.

Desarrollando brevemente el driver, se utiliza para controlar dos motores, cada uno conectado a cada rueda de la maqueta, los cuales se activan por alto. La velocidad de giro de las ruedas es constante, aunque podría ser variada a través del manejo de PWM se prefirió que los motores giren a la máxima velocidad posible.

Previo a la implementación en protoboard del proyecto se realizaron pruebas en Proteus con la finalidad de asegurar que el código pensado funcione de manera ideal y evitar complicaciones en el futuro.

Interrupciones

Este proyecto contempla dos tipos de interrupciones: por Timer0 y por recepción de datos.

Cada vez que el PIC recibe un byte (transmitido por el módulo bluetooth) se genera una interrupción para decodificar dicho dato. Al recibir letras específicas codificadas en ASCII, estas se reconocen y se aplica una serie de instrucciones dependiendo la letra recibida. Además, cuando se recibe el dato se envía una 'A', codificada en ASCII, utilizando el transmisor del PIC para confirmar la recepción.

La interrupción por Timer0 se usó para el sensor de proximidad ultrasónico. La explicación de su implementación se detallará en la sección SENSOR ULTRASÓNICO HCRS04.

SENSOR ULTRASÓNICO HCSR04

Básicamente, este sensor funciona de la siguiente manera: se envía un pulso de $10\mu s$ al pin TRIGGER y se empieza a testear el pin ECHO. El tiempo que el pin ECHO permanece encendido es equivalente a la distancia.

Se configuró el Timer0 para generar una interrupción cada $58\mu s$ (solo si el pin ECHO se encuentra activo). Este tiempo es equivalente a 1 cm aproximadamente, por lo tanto, cada vez que ocurre la interrupción por Timer0 se incrementa una variable en memoria reservada para almacenar la medición del sensor. Luego, cuando el pin ECHO se pone en "0", el valor de la variable mencionada anteriormente es la distancia medida en centímetros.

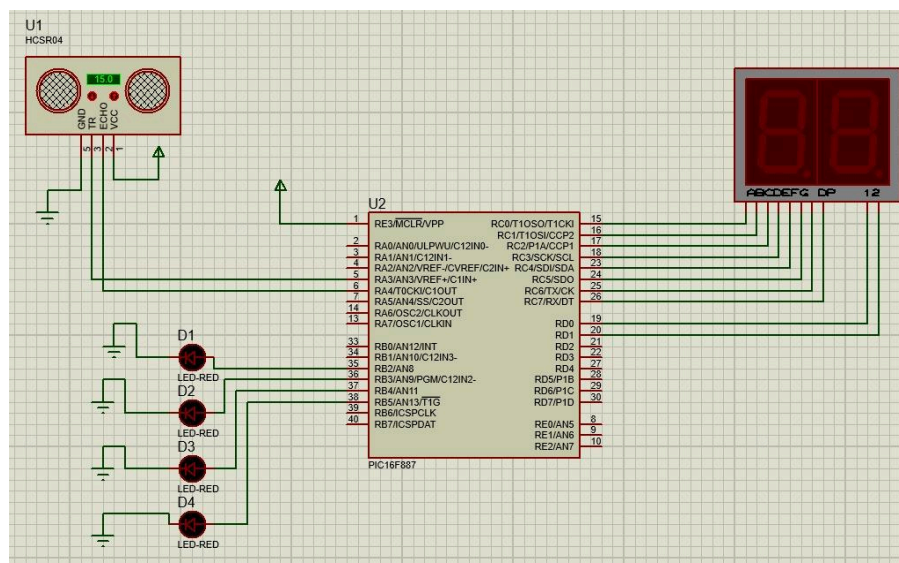
El valor de la medición se muestra por los dos displays de 7 segmentos multiplexados. También se revisa el mismo, en caso de ser menor a 10 cm se detiene el auto para evitar colisiones.

Comunicación PIC-CELULAR

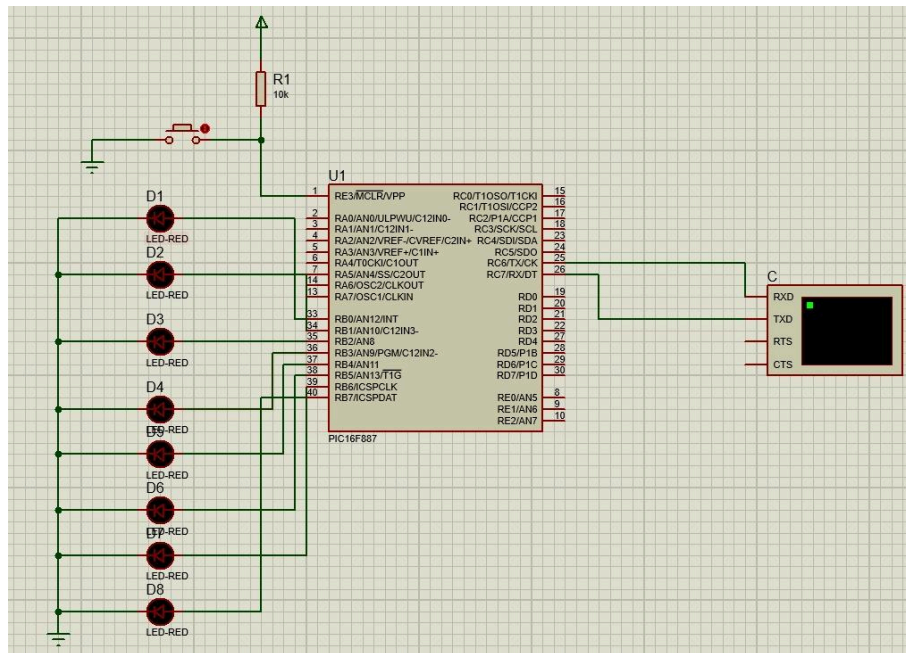
Para implementar este aspecto se usó el módulo MLT BT05, aplicado para recibir la orden de avanzar y hacia qué dirección por medio de conexión bluetooth. Para enviar y recibir datos del módulo se utilizó la aplicación Serial Bluetooth Terminal.

Circuitos esquemáticos

Como mencionamos anteriormente, previo al armado del proyecto físico se implementó en simulación las conexiones y el código que se pretendía usar. Exponemos en las siguientes capturas las conexiones, y en un archivo aparte el código.



Esquemático de las conexiones del PIC con el sensor de proximidad.

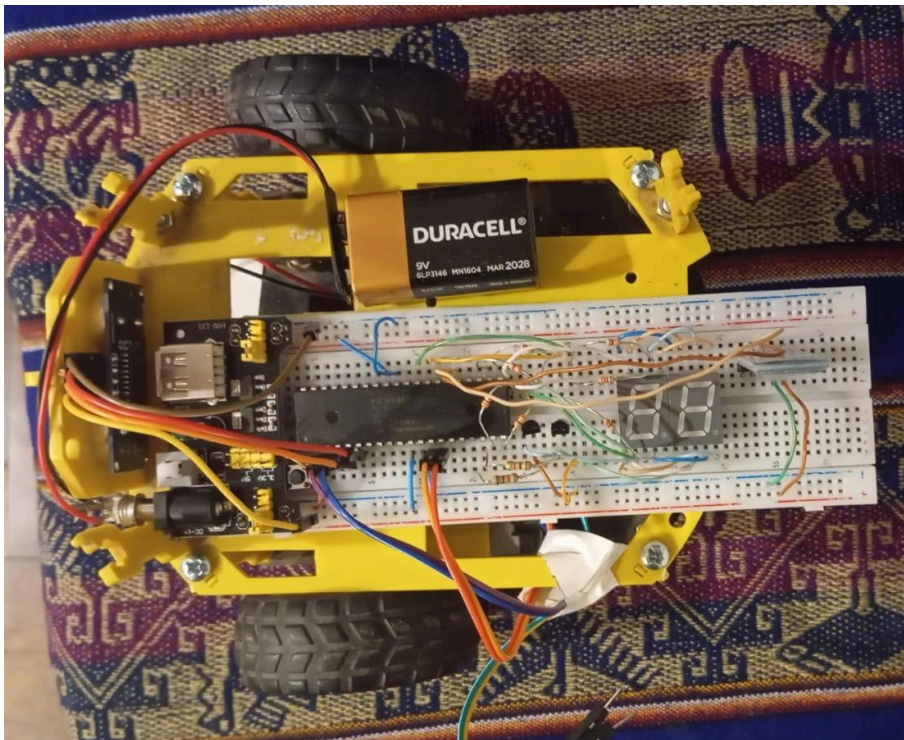
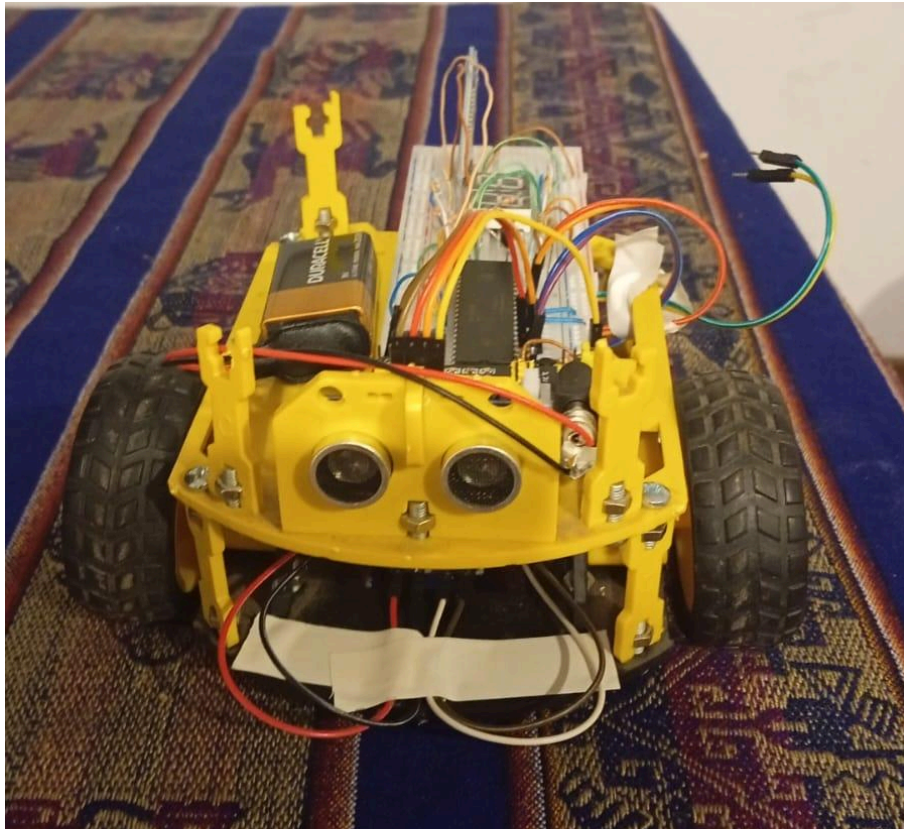


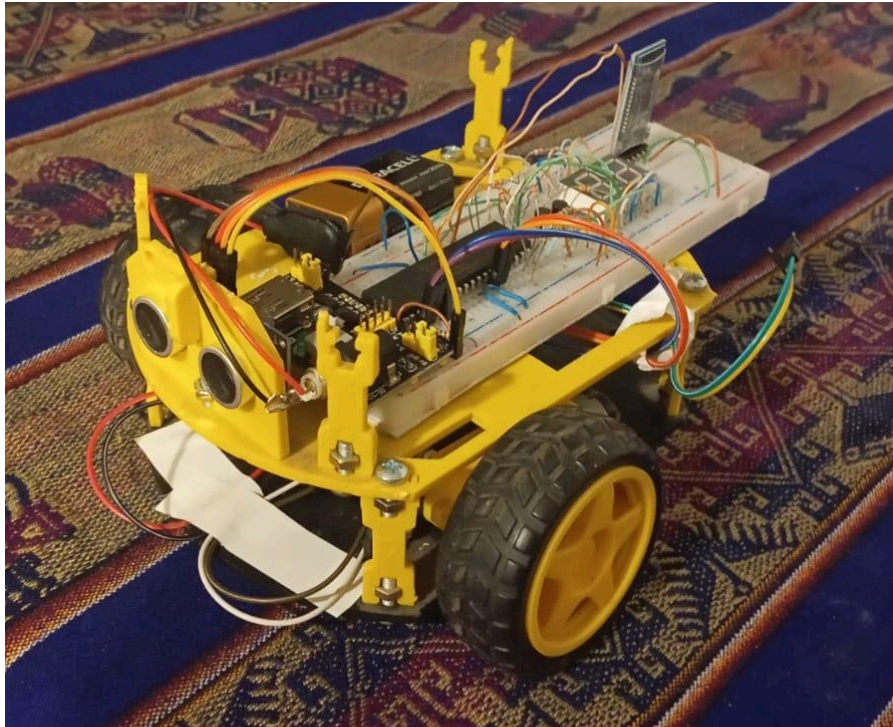
Esquemático del PIC con el módulo de comunicación.

Proyecto montado

El montaje del proyecto fue sencillo pues la maqueta no es una estructura compleja. Se muestran fotos y un link para ver el proyecto funcionando.

Video del auto andando: [Hacer click aquí](#)





Conclusiones

Realizando este proyecto se lograron integrar los contenidos de la materia de una forma más dinámica y práctica. Fué un trabajo en grupo ameno que permitió aprender lenguaje ensamblador y al mismo tiempo conocer íntegramente el PIC.

Datasheets

Se adjunta a continuación la hoja de datos de los componentes utilizados en este proyecto.

Driver L9110S: [Datasheet Driver](#)

Display 7 segmentos: [Datasheet Display](#)

Módulo HCRS04: [Datasheet Sensor](#)

Módulo MLTBT05: [Datasheet Comunicacion](#)