

Proyecto 2: usacTank 2099 (02 de mayo de 2020)

Grupo 2: Sergio González, 201503798, Julio Garcia, 201503798, Carlos Garcia, 201503798 y José Colindres, 201503798

Palabras clave—

- **API (Interfaz de Programación de Aplicaciones):** es un conjunto de definiciones y protocolos que se utilizan para desarrollar e integrar el software de aplicaciones.
- **Buzzer:** es un dispositivo electroacústico que produce sonido o zumbido continuo o intermitente.
- **Modulo:** porción de un programa de ordenador o porción de un circuito el cual realiza una de varias tareas.

I. INTRODUCCIÓN

Con el gran crecimiento de la tecnología en los últimos años, las industrias se encuentran en una constante transformación tecnológica, una de estas transformaciones la incorporación del internet de las cosas en la producción de dispositivos inteligentes interconectados entre si a través de múltiples redes de comunicación, creando un gran mercado para la industria.

Teniendo en cuenta lo anterior se ha lanzado una propuesta de desarrollo tecnológico la cual consiste en desarrollar un prototipo de mini tanque que sea capaz de evitar y desplazarse de forma automática pudiendo reconocer obstáculos y siendo capaz atacar a los objetivos de forma manual mediante el cañón que incorpora.

Los datos necesarios para su movilización son obtenidos mediante los sensores que incorpora. Estos datos serán mostrados en un ordenador mediante reportes gráficos para la fácil comprensión del usuario.

II. DESARROLLO DEL PROYECTO

A. Dispositivo

El tanque cuenta con 2 sensores ultrasónicos uno ubicado al frente; el cual le permite saber cuándo detenerse frente a un objetivo o derribarlo y el otro al lado izquierdo el cual le permite saber por qué lado evadir a un objetivo.

Además de contar con un cañón de cerrojo en la parte superior el cual le permite disparar de forma manual a los objetivos que se encuentren al frente.

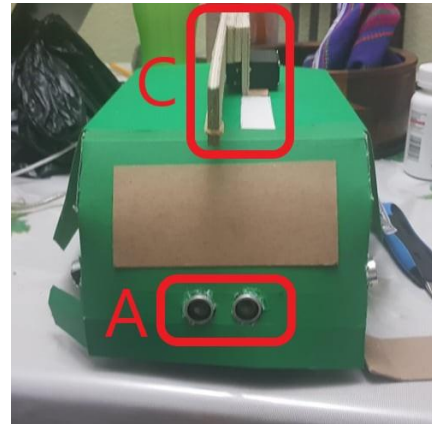


Fig. 1. Visualización frontal del dispositivo, en el cual se puede ver A) el ultrasónico frontal y C) el cañón con hecho con el servomotor.

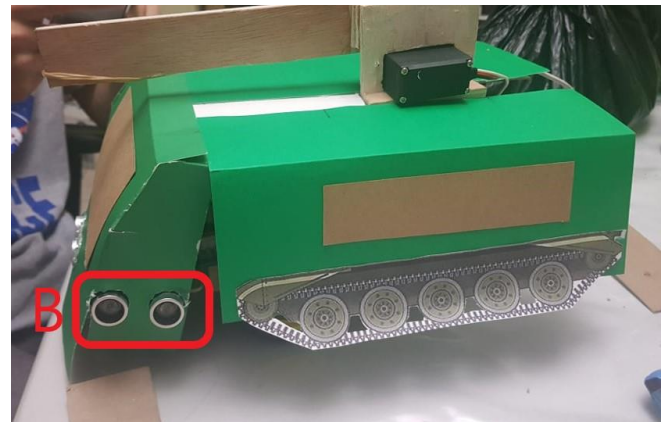


Fig. 2. Visualización del lateral izquierdo del dispositivo, en el cual se puede ver B) el ultrasónico lateral.

III. FRAMEWORK IoT

A. Infraestructura

- Microcontrolador
 - Arduino MEGA 2560 R3
- Hardware
 - Buzzer
 - Modulo Wi-Fi NodeMCU ESP8266
 - Modulo ULN2003S controlador de motor stepper
 - Motores stepper

- Servomotor
- Powerbank
- Piezas
 - Cable
 - Jumpers
- Componentes físicos
 - Base acrílica
 - Ruedas
 - Madera
 - Cartulina

B. Sensores

- Sensor ultrasónico SR04
 - Costo: Q24.00
 - Cantidad: 2
 - Uso: el carro cuenta con un sensor en la parte delantera el cual le indica la distancia a la que se encuentra un objetivo y así saber cuando parar o derribar y uno ubicado en el lado izquierdo para saber a qué lado girar cuando tenga que evadir los objetivos.

C. Conectividad

a) API y Almacenamiento

Para el almacenamiento se utilizó a base de datos Firebase la cual es una plataforma ubicada en la nube, integrada con Cloud Firestore (Google Cloud Platform) esta es la encargada de enviar los datos a la base de datos además de contar con un conjunto de herramientas para la creación y sincronización de proyectos.

Firebase proporciona una base de datos en tiempo real (Firebase Realtime Database), back-end y organizada en forma de árbol JSON. El servicio proporciona a los desarrolladores de aplicaciones una API que permite que la información de las aplicaciones sea sincronizada y almacenada en la nube de Firebase

b) Aplicación Móvil

La aplicación fue desarrollada en Ionic por su facilidad de desarrollo ya que este se basa principalmente en HTML junto con CSS y JS.

La aplicación móvil mediante una conexión a internet se comunica con la API para enviar o recibir los datos necesarios mediante peticiones GET y POST, estos datos son enviados o recibidos en formato JSON ya que este es el formato con el que Firebase los maneja y almacena.

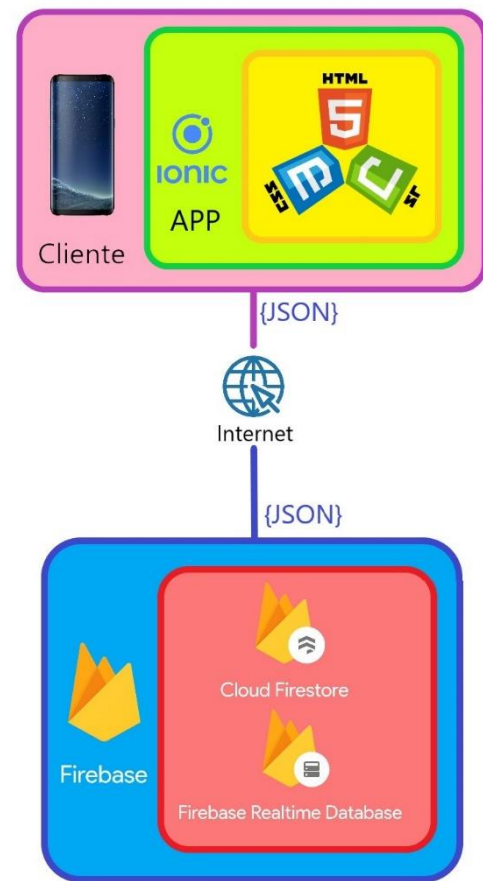


Fig. 3. Representación grafica de la interacción de la Aplicación móvil con la base de datos Firebase.

c) Aplicación Arduino

La aplicación de hace uso del módulo Wi-Fi para conectarse a una red de internet y mediante esta hace peticiones GET y POST a la base de datos para enviar o recibir los datos respectivamente. Estos datos son manejados en formato JSON ya que este es el formato con el que Firebase los maneja y almacena.



Fig. 4. Representación gráfica de la interacción del microcontrolador con la base de datos Firebase.

d) Comunicación

- Para el funcionamiento del módulo Wi-Fi se genera un programa y se carga directamente a la placa NodeMCU mediante el protocolo de comunicación serial UART.
- Para la comunicación entre el módulo Wi-Fi y el Arduino se hace uso de protocolos de comunicación serial mediante los pines Rx y Tx de cada placa.
- Para conectar el módulo Wi-Fi a la base de datos Firebase en internet el ESP866 hace uso del protocolo TCP-IP que trae integrado, permitiendo el acceso a las redes a través de un router Wi-Fi.

D. Analítica

Arduino recibe datos tanto del tanque como de la nube. Del tanque recibe datos de los sensores de ultrasónicos. Con estos datos son interpretados y analizados de manera diferente la cual se detallará a continuación.

- a) Distancia frontal a la que se encuentra un objetivo
Estos datos son obtenidos mediante el sensor ultrasónico que se encuentra al frente del tanque.

El sensor lanza un pulso ultrasónico por una de sus bocinas y se mide el tiempo que tarda en ser detectado con su otra bocina. Con este tiempo se usa la fórmula de la distancia para conocer la distancia en Cm a la que se encuentra un objeto frente al tanque, se tiene que tomar en cuenta la velocidad del sonido en el aire.

Este dato es utilizado de diferentes maneras según el modo en el que se encuentre el tanque. En el modo detener este dato es el que indica cuando debe parar el tanque, en el modo evitar este dato le dice al tanque cuando parar para determinar el tipo de evasión a tomar y para el modo derribar este dato le indica al tanque cuando empezó a pasarle por encima al objetivo.

b) Tipo de evasión

Este dato es obtenido mediante el sensor ultrasónico que se encuentra en el costado izquierdo del tanque.

El sensor lanza un pulso ultrasónico mediante una de sus bocinas y espera a que este sea detectado por su otra bocina, si este es detectado eso le indica al tanque que debe evadir por la derecha por el contrario si no es detectado el tanque evadirá por la izquierda.

E. Smart APP

Toda la información recolectada es mostrada mediante la aplicación móvil la cual fue diseñada usando Ionic. Esta cuenta con tres apartados:

1. Home

En este apartado se muestra la información del proyecto usacTank 2099 así como los integrantes del grupo que lo desarrollaron.



Fig. 5. Visualización del apartado Home.

2. Acciones

Mediante este apartado de la aplicación es posible manejar el tanque y definir sus acciones.

➤ Atacar

Al seleccionar esta opción el tanque realizara un disparo al objetivo.



Fig. 6. Visualización del Acciones / Atacar.

3. Bitácora

Mediante este apartado de la aplicación se podrá visualizar la bitácora del tanque la cual contara con la acciones que el tanque realiza en tiempo real.

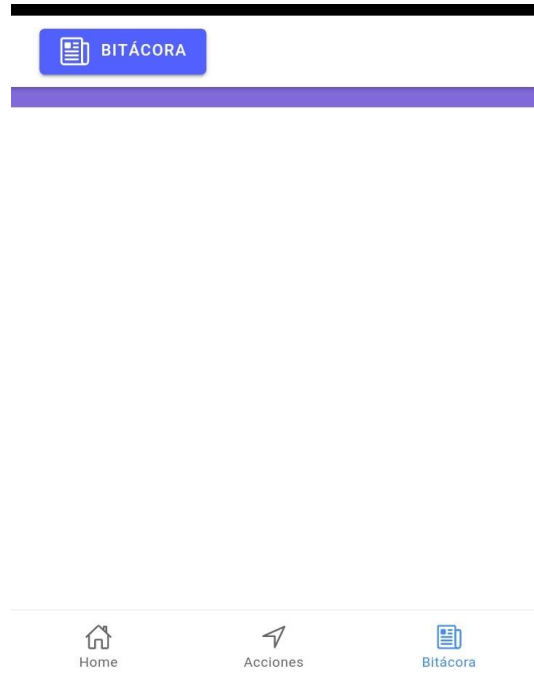


Fig. 8. Visualización del apartado Bitácora.

➤ Derribar

Al seleccionar esta opción el tanque derribara el próximo obstáculo que encuentre. Después de eso entonara un grito de guerra.



Fig. 7. Visualización del Acciones / Derribar