



Aplicación móvil para el control de desplazamiento de un rover terrestre

Manuel Antonio Arenas Méndez, Rubén Alain Govinda Salazar Ortiz, Alda Nelly Aradillas Ponce, Santos Ruiz Hernández

Instituto Tecnológico Superior de Pánuco

manuel.arenas@itspanuco.edu.mx

RESUMEN

En el presente documento se muestra el prototipo de un robot explorador controlado a distancia mediante un dispositivo móvil por medio de Wi-Fi; en el cual se describen los pasos para el desarrollo de una aplicación móvil y un algoritmo de control para la operación del robot.

La aplicación móvil permitirá el monitoreo de los sensores del robot mediante comunicación WIFI. El prototipo propuesto tiene la capacidad de enviar video mediante una cámara IP directo a la Aplicación.

INTRODUCCIÓN

Un robot móvil todo terreno es un robot para experimentación e investigación en ambientes reales el cual posee características similares a los robots de aplicación industrial o comercial. Los robots móviles todo terreno se emplean ampliamente en el desarrollo de proyectos de investigación y/o prácticas de laboratorio en las que, por ejemplo, se utilizan para la prueba y validación de sistemas de control de robots, examinar algoritmos de navegación autónoma o semi-autónoma, así como la utilización de diferentes tipos de sensores, actuadores y demás dispositivos electrónicos (Muñoz et al. 2006).

El desarrollo de la aplicación móvil es fundamental para lograr aprovechar todos los beneficios que otorga el uso del robot; ya que permite monitorear las variables deseadas de manera remota; tales como, geolocalización, referencia de orientación, detección de objetos, temperatura, registro de imágenes mediante la cámara y el monitoreo de las baterías del robot.

ANTECEDENTES

La tecnología Máquina a Máquina (M2M) y el Internet de las cosas (IoT) son el resultado del progreso de la tecnología en las últimas décadas, debido al alto consumo del Protocolo de Internet (IP) y la amplia adopción del Internet. Las oportunidades de las aplicaciones para tales soluciones solamente están limitadas por la imaginación del usuario; Sin embargo, el rol que el M2M y el IoT tendrá en la industria y en la sociedad es solo el comienzo del surgimiento de una serie de interacciones y razones interrelacionadas. El internet indudablemente ha tenido un profundo impacto en la sociedad y en las industrias en las pasadas dos décadas. Empezando con la conexión remota entre dos computadoras mediante ARPANET, la introducción del protocolo TCP/IP y más tarde la introducción de los servicios tales como el email y la Red Informática Mundial(WWW), creando un amplio crecimiento en la usabilidad y el tráfico de información.

En conjunción con las Innovaciones que permitieron la reducción de costos de la tecnología de los semiconductores y la subsecuente extensión del internet por redes móviles en un costo razonable, millones de personas se conectan a Internet.

En el mismo tiempo en el cual el Internet se ha desarrollado, otra revolución tecnológica ha surgido; el uso de sensores y actuadores que monitorean y controlan variables del mundo físico digitalmente a un bajo coste y que en la actualidad son capaces de comunicarse por redes móviles; Como resultado de ello, son capaces de comunicar información referente al mundo físico en tiempo real a través de las redes con un ancho de banda amplio y un costo relativamente bajo (Holler et al.2014).

METODO

El método empleado para la realización del proyecto consistió en: Determinación de los componentes a utilizar para lograr el control de movimiento del robot móvil, así como de la videocámara y sus funciones de grabación, configuración y control de la cámara IP por medio de una aplicación móvil, Diseño y control de una aplicación móvil para el manejo de motores y el sensor de temperatura, Manejo de la API Google Maps para la aplicación, Desarrollo del código principal para el control del robot por medio de la aplicación y

creación de la aplicación móvil que manipule el robot. A continuación, se describen brevemente los puntos anteriormente mencionados.

Determinación de los componentes a utilizar. - Para el desarrollo del proyecto se implementó un módulo WiFi basado el chip ESP8266 el cual maneja un lenguaje de programación Lua, pero se puede configurar para que lo reconozca el IDE de Arduino, de esta manera facilitando la programación.

Configuración y control de la cámara IP por medio de una aplicación móvil. - Para controlar la cámara se le tiene que asignar una dirección IP, para realizar esto se necesita un programa llamado *TENVIS Search Tool* el cual te permite asignarle una dirección IP fija.

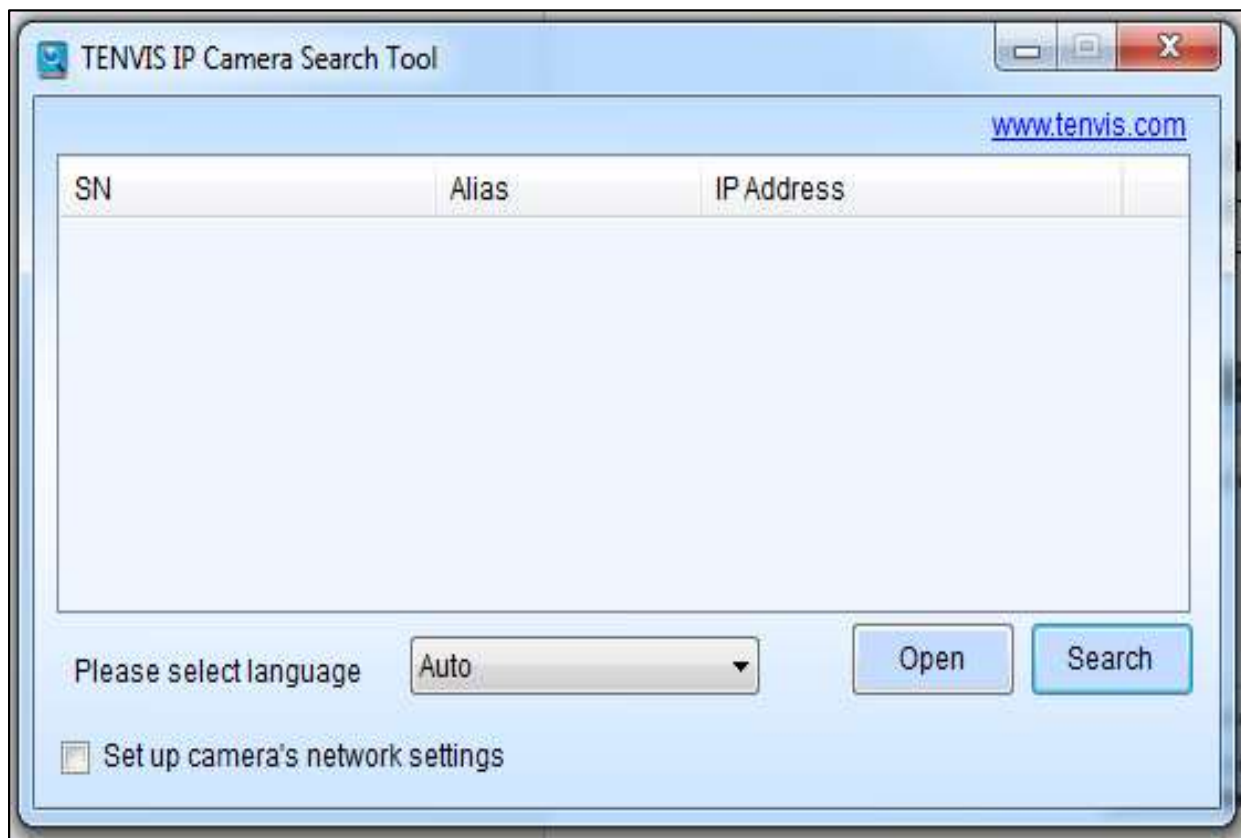


Figura 1. Interfaz principal del software TENVIS Search Tools

En la Figura 2 se muestra la configuración que se utilizó para la cámara IP.

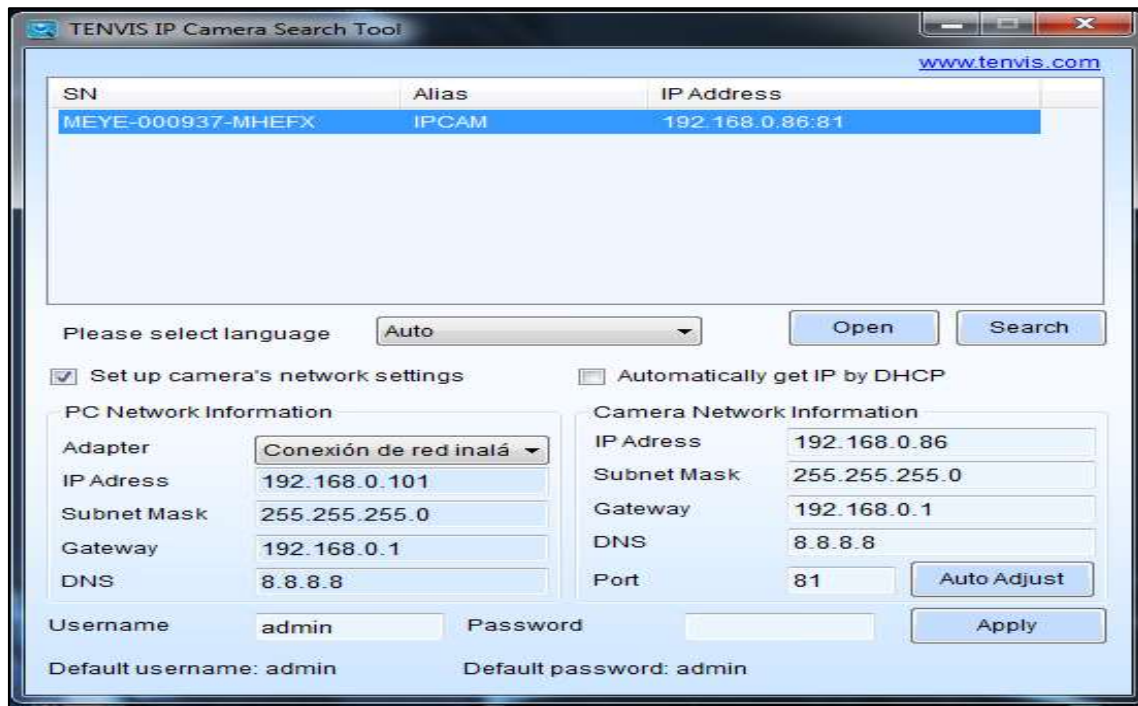


Figura 2. Configuración de la IP con la que contará la cámara

Si la configuración fue un éxito, el navegador solicitará el nombre de usuario y contraseña que se designó a la cámara, en la Figura 3 se muestra el resultado de la configuración una vez ingresado los datos solicitados.



Figura 3. Página principal del servidor creado por la cámara

La página que se muestra nos da tres opciones para abrir la cámara: 1.- por el navegador Internet Explorer, 2.- por cualquier otro navegador (Mozilla Firefox, Google Chrome, etc.) y 3.- por medio de un dispositivo móvil. En este caso se eligió la numero 2; en la Figura 4 se muestra el video de la cámara.



Figura 4. Video mostrado por la camara mediante el servidor.

Diseño de una aplicación móvil para el manejo de motores y el sensor de temperatura. – Se procedió a diseñar la etapa de monitoreo y control vía remota por medio de una aplicación móvil la cual permanece enlazada a un servidor creado por el módulo WiFi NodeMCU ESP8266, esto permite controlar diferentes aspectos del robot, además de visualizar los datos adquiridos por los diferentes sensores que se encuentran instalados en el chasis del mismo. En la figura 5 se muestran las pruebas realizadas con la aplicación diseñada.

Manejo de la API Google Maps para la aplicación. - Una vez que se realizaron las pruebas de la cámara, los motores DC y el sensor de temperatura DS18B20 con la aplicación móvil y el NodeMCU, ahora se agregó un mapa el cual posiciona las coordenadas mandadas por sensor GPS colocado en el robot mediante la API de Google Maps.

Desarrollo del código principal para el control del robot por medio de la aplicación y creación de la aplicación móvil que manipule el robot.

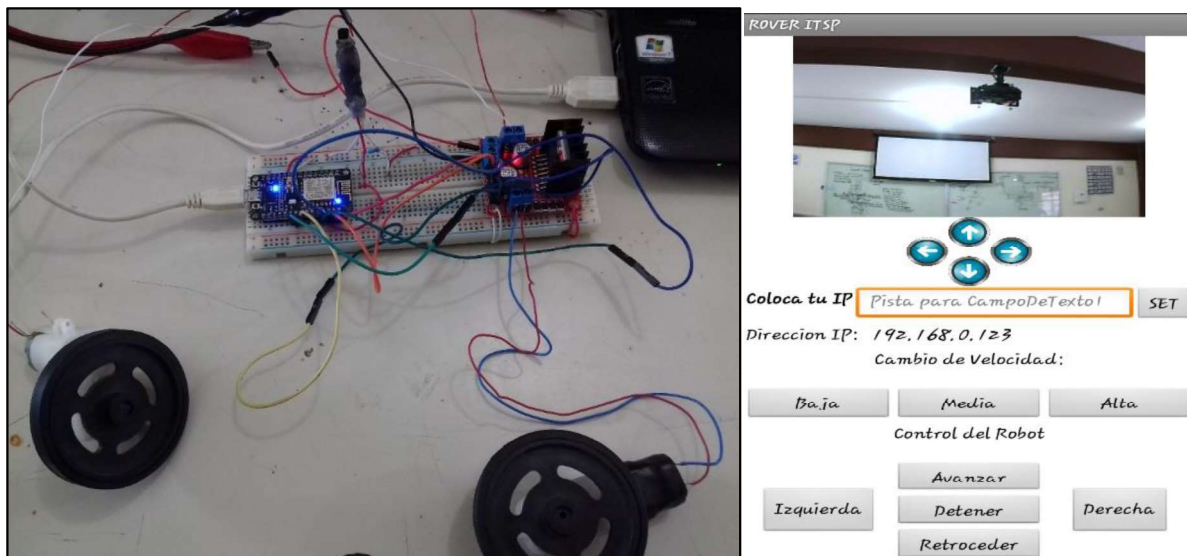


Figura 5. Pruebas de control y monitoreo mediante la aplicación móvil.

La aplicación cuenta con el control direccional de una cámara IP junto con la visualización del video que transmite, provee de igual manera con el control para el movimiento del robot y la rapidez a la que se desplaza. La placa electrónica de control dispone de diversos sensores que permiten la adquisición de datos que se envían por medio del NodeMCU y se muestran en la aplicación, también posee con un mapa el cual muestra la ubicación del robot.

RESULTADOS

En el presente proyecto se desarrolló una aplicación la cual permite controlar la dirección del traslado del robot, así como la velocidad de desplazamiento mediante la programación del microcontrolador NodeMCU ESP8266 y por medio del software IDE Arduino que está basado en el lenguaje de programación C++. Para el uso de la cámara ip se utilizó la herramienta Java Script la cual mediante la creación de una página HTML permite la visualización de video en la aplicación.

Utilizando la herramienta de GOOGLE MAPS API se creó una página Web que te muestra la ubicación del robot mediante las coordenadas mandadas por la placa de adquisición datos, ya que esta cuenta con un sensor GPS.

CONCLUSIONES

EL diseño y desarrollo de un robot móvil controlado por WiFi para aplicaciones de exploración y vigilancia que permita a los alumnos realizar prácticas en sistemas de

telemetría, sensores y actuadores electrónicos. Todo mediante una aplicación para dispositivos Android brindándoles la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en materias como Electrónica de Potencia, Microcontroladores, Instrumentación, Optoelectrónica, entre otras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Muñoz N., Andrade C., & Londoño N. (2006). *Diseño y construcción de un robot móvil orientado a la enseñanza e investigación*. INGENIERÍA & DESARROLLO, 19, pp. 114-127.

Pololu. (2016). *Dagu Wild Thumper 4WD All-Terrain Chassis, Silver, 34:1*. junio 20, 2017, de Pololu Sitio web: <https://www.pololu.com/product/1564>

Sener. (2013). *Desarrollo de una plataforma robótica para aplicaciones militares y de seguridad*. Junio 21, 2017, de Sener Sitio web: http://www.sener.es/revista-sener/es/al_da_desarrollo_de_una_plataforma_robotica_para_aplicaciones_militares_y_de_seguridad.html

Superdroidrobots. (2016). *Aluminum Mecanum Vectoring Robot Chassis - IG32 DM*. Junio 18, 2017, de Superdroidrobots Sitio web: <http://www.superdroidrobots.com/shop/item.aspx/aluminum-mecanum-vectoring-robot-chassis-ig32-dm/1482/>