

IoT Práctica Dos - Espirómetro para VO2MAX - Arquitectura de Computadores y Ensambladores 2

Airton Yelstin de León Obando (201602836) - Rol: Analítico,¹

Oswaldo Giovanni Cáceres Samayoa, (201314164) - Rol: Conectividad,¹

Anggelo Santiago Son Mux, (201709502) - Rol: Conectividad,¹

Byron Gerardo Castillo Gómez, (201700544) - Rol: Smart-APP,¹ and

Cristian Alberto Suy Mejia, (201700918) - Rol: Infraestructura¹

¹Grupo No.15 - Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Ciencias y Sistemas
(Dated: Abril 2021)

En esta práctica se pretende hacer uso del concepto de Internet de las Cosas (IoT - Internet of Things) aplicado a una banda inteligente. Este banda se diseño de tal forma que sea capaz de transmitir información de manera inmediata del estado del atleta al dispositivo de este mismo, lo anterior por medio de diferentes dispositivos electrónicos y sensores, además de un microcontrolador que recolecta la información y la transmite a la nube. Todo lo anterior de manera que el usuario final tiene información actualizada de su sobre su estado desde su dispositivo móvil en cualquier momento y lugar.

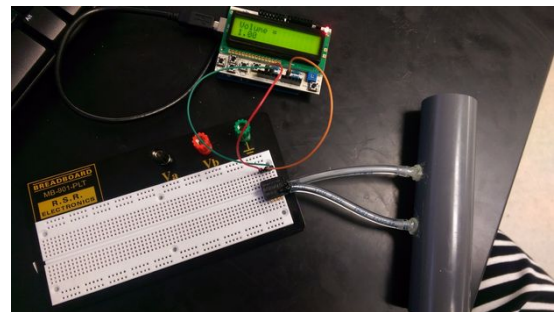
I. INTRODUCCIÓN

Al hablar de introducir el concepto de IoT es este proyecto principalmente se habla de la importancia de recolectar datos a través de dispositivos y hacer uso de estos datos provenientes de cualquier objeto o situación de la vida diaria cuya utilidad aumenta significativamente al convertir estos datos en información relevante y de interés en su funcionamiento, de tal manera que este objeto expande sus funciones para las que fue originalmente creado. Esta banda inteligente fue diseñado para proveer una solución a aquellos atletas o deportistas que buscan mantener monitoreados sus signos vitales y tener control sobre las actividades que realizan. Debido a lo anterior esta banda inteligente es capaz de realizar medidas de actividad del ritmo cardiaco, nivel de oxígeno, temperatura y todo gracias a un conjunto de diferentes dispositivos y sensores instalados en al banda que funcionarán en conjunto, la banda inteligente tiene la capacidad obtener el estado de las atleta en tiempo real, mientras realiza sus actividades deportivas, además no solo podrá saber los números sobre su estado sino también podrá obtener gráficas e historial sobre su actividad reciente desde su dispositivo móvil, en cualquier lugar y en cualquier momento. La comunicación es posible a través tecnología Bluetooth integrada en la banda, una aplicación para dispositivos móviles con conexión a la banda e internet, de donde obtiene información proveniente de la nube y que se almacena en la nube.

II. PROTOTIPO DE DISEÑO

Considerando que el propósito de este objeto es monitorear el estado del usuario se utiliza una banda para la muñeca, a continuación se puede apreciar un prototipo del objeto, observar Figura 1.

Figura 1: Representacion grafica de un asirometro base para el nuestro



III. FAMEWORK DE PRODUCTOS INTELIGENTES CONECTADOS

A. Infraestructura del Producto

1. Hardware:

- **Guante** de lana para integrar los componentes de banda inteligente
- 1 metro de **poliducto** color naranja

- **caja** de carton
- 1 **botella** plastica transparente
- **Adaptador** hembra de PVC de media pulgada
- Dispositivo de **Módulo Bluetooth HC-05** para la conexión.
- **Sensor de flujo YFS2001** de media pulgada
- **Arduino Uno**.
- **Cables** para conexiones.
- **Cautín** para realizar soldaduras.
- **Estaño**.
- **Jumpers**

2. Software

Se han diseñado y programado los algoritmos para la recolección de datos sobre el estado del cuerpo del usuario a través de sensores, datos que son procesados con la ayuda de un microcontrolador ARDUINO para su posterior transmisión a la nube.

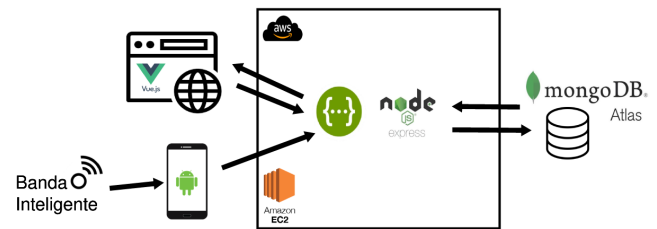
B. Sensores

- **Sensor de flujo YFS2001**, el cual se encarga de realizar la medición de caudal o gasto volumétrico, con el cual vamos a realizar los cálculos necesarios para
- **Sensor ...** medir el ritmo cardíaco y niveles de oxígeno del usuario.

C. Conexión

La comunicación a utilizar entre la banda inteligente y el usuario será a través de conexión **Bluetooth**. El dispositivo arduino recolecta la información para ser transmitida desde el módulo **Bluetooth** a el dispositivo móvil, este a su vez realiza peticiones **HTTP** con el servidor a través de una **API/REST** que se encargará de transmitir la información al dispositivo móvil del usuario. Ver figura 2.

Figura 2: Representación de conexión



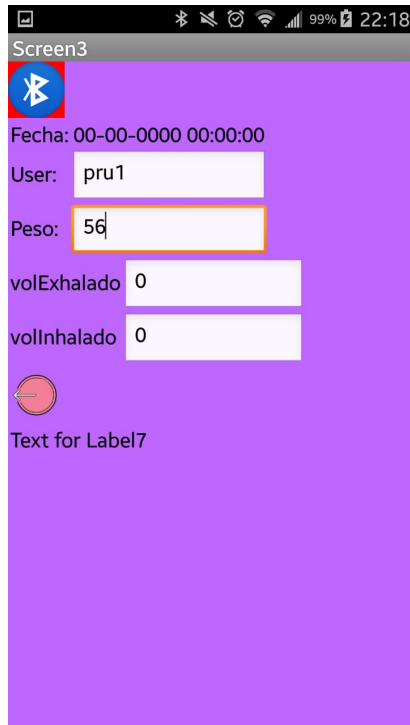
D. Análisis

Para esta práctica lo que se necesita es realizar un nuevo dispositivo, el cual servirá para realizar la medición del VO2MAX de una persona en el momento que este lo desee, dicho dispositivo es un espirómetro. Con la ayuda de la medición del VO2MAX, podremos analizar cual es la mayor cantidad de oxígeno que podemos transportar a los músculos para poder determinar que el atleta posee un buen rendimiento, mediante el sensor vamos a corroborar la cantidad de oxígeno medido por (ml/kg/min) esta información será enviada al dispositivo móvil y luego a al servidor donde se convertirá en información más legible para poderlo visualizar en la página web mediante una gráfica donde se visualizara cuanto aire ha inhalado y exhalado.

E. Aplicación Móvil

Ya que el usuario deberá tener acceso al estado de sus lecturas e historial de actividad de la banda inteligente en todo momento se ha desarrollado una aplicación inteligente para dispositivos móviles. Esta aplicación es compatible con dispositivos que utilizan el Sistema Operativo **Android**, entre algunas de sus funciones más destacadas está el dash-board con la actividad, a continuación se pueden apreciar las pantallas que muestran su funcionamiento:

Figura 3: PANTALLA 1 (Aplicación móvil)



Para poder realizar la conexión Bluetooth es necesario que el usuario ingrese su ID/Username para poder identificar a quien le pertenecen los datos enviados.

Figura 4: BLOCKS 1 (Conexión Bluetooth)

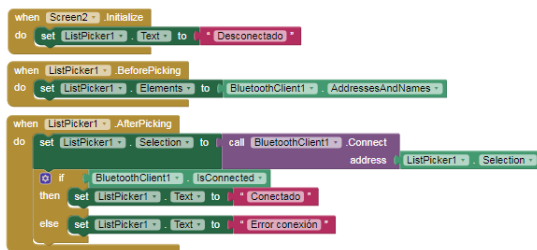
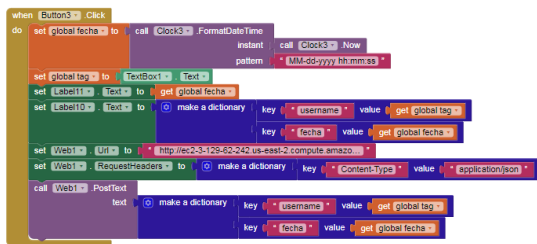
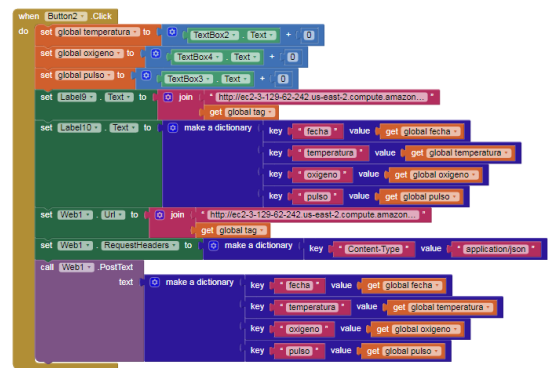


Figura 5: BLOCKS 2 (Nueva Sesión)



Cuando la aplicación móvil recibe un nuevo paquete de datos este se envía inmediatamente por medio de una API hacia una base de datos la cual contiene diferentes tablas donde se estarán guardando los datos.

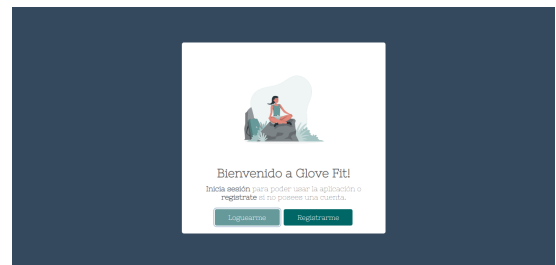
Figura 6: BLOCKS 3 (Envío de datos)



F. Smart APP: WEB

Al entrar en la página web se desplegará un Login para que el usuario pueda ingresar a la página con sus respectivas credenciales, en caso de no contar con un usuario se puede seleccionar la opción de Registrar para crear uno.

Figura 7: Figura 4: Login (Página WEB)



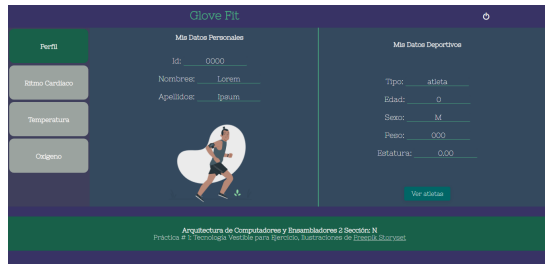
La página principal cuenta con 4 opciones:

- Perfil
- Ritmo Cardíaco
- Temperatura
- Oxígeno
- VO2MAX

1. Perfil:

En esta sección se muestran los datos personales y datos deportivos del usuario que inició sesión en la página.

Figura 8: Figura 5: Perfil (Página WEB)



Si el usuario que ingreso a la página es un Coach podra ver los datos de sus atletas asignados y poder monitorear el rendimiento de cada uno a travez sus historiales.

Figura 9: Figura 6: Coach-Atleta (Página WEB)



Figura 11: Figura 9: Historial Rutina (Página WEB)



El usuario coach puede seguir las rutinas de los atletas asignados y observar sus historiales

Figura 12: Figura 10: Visualización de rutinas por parte de un Coach (Página WEB)

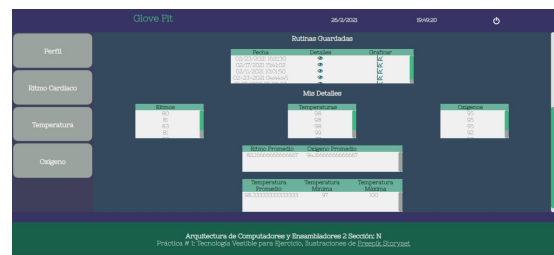
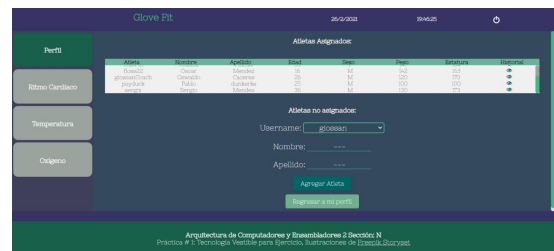


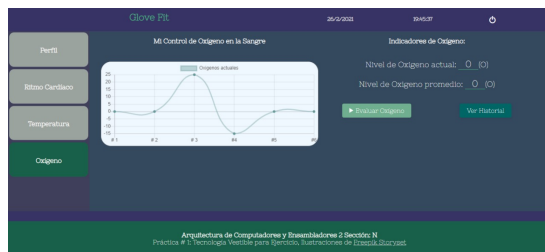
Figura 13: Figura 11: Visualización de atletas asignados a un coach (Página WEB)



2. Oxigeno:

En esta seccion se muestra el control del oxigeno en tiempo real.

Figura 10: Figura 9: Oxigeno (Página WEB)



Con la opcion "ver historial"se muestran todos los datos que se han recolectado de la temperatura, pulso y oxigeno del usuario al momento de estar realizando una seccion.

Figura 14: Figura 12: Visualización de inicio de VO2 (Página WEB)

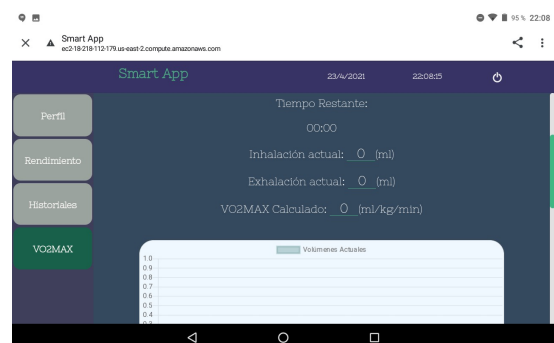


Figura 15: Figura 13: Visualización de lo datos que se recolectaran(Página WEB)

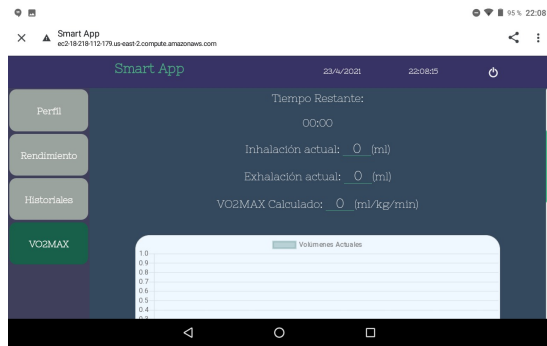


Figura 16: Figura 14: grafica de VO2 MAX en tiempo real (Página WEB)

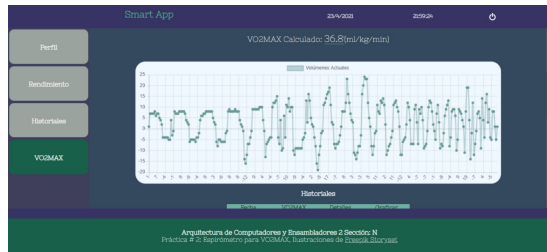


Figura 17: Figura 15: grafica de VO2 MAX final (Página WEB)

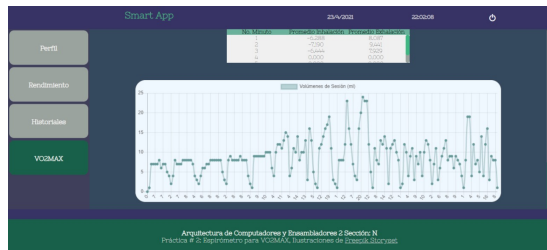


Figura 18: Figura 16: historial del VO2 MAX (Página WEB)

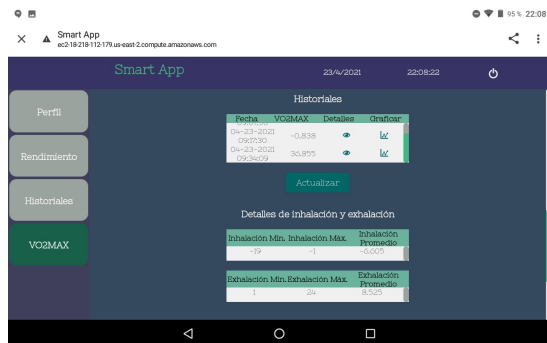


Figura 19: Figura 17: Visualización de los resultados del VO2 MAX (Página WEB)

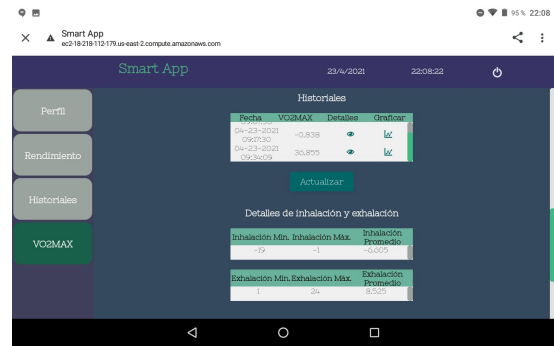


Figura 20: Figura 18: Visualización de resultado final de la medida de VO2(Página WEB)

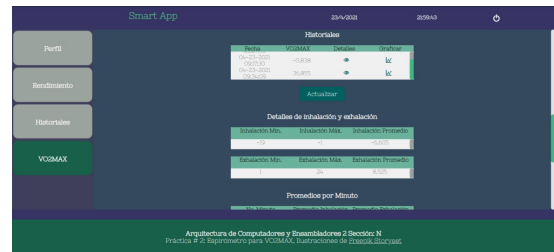


Figura 21: Figura 19: Visualización de resultado final de la medida de VO2(Página WEB)

