

Carlos David Ramirez Altan 201213132, Bryan Moises Gonzalez Fuentes 201602907, Abner Fernando Cardona Ramierz 201603095, Edgar Jonathan Arreics Martinez 201602633, Romario David Castillo Echeverria 201314064

TVE Band

(19 de febrero 2021)

Introducción— El presente documento contiene la documentación de la primera práctica realizada en el laboratorio del curso de Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 2, la cual consiste en la implementación de una prenda vestible para monitorear el ejercicio físico que realiza un atleta, de tal manera que el estudiante comprenda los fundamentos de Internet de las Cosas(IoT) mediante la implementación de una solución práctica.

Palabras clave— Arduino, Max30102, Max30100, sensor MLX90614, modulo bluetooth hc-06, .

I. INTRODUCCIÓN

Al momento de realizar alguna actividad física siempre es importante tener en cuenta nuestros signos vitales para evitar excedernos o en caso de sufrir algún problema como la hipertensión asegurarnos de no excedernos, sabiendo esto se le contrató para desarrollar una prenda que posea la capacidad de medir en todo momento una serie de signos vitales y mostrarlos en una aplicación web que podrá ser accedida por el usuario, además se tendrá una serie de reportes que lo ayudaran a ver su historial de signos medidos a lo largo del tiempo para tomar decisiones que podrá implementar en las próximas sesiones de ejercicio.

II. BOCETO DEL PROTOTIPO

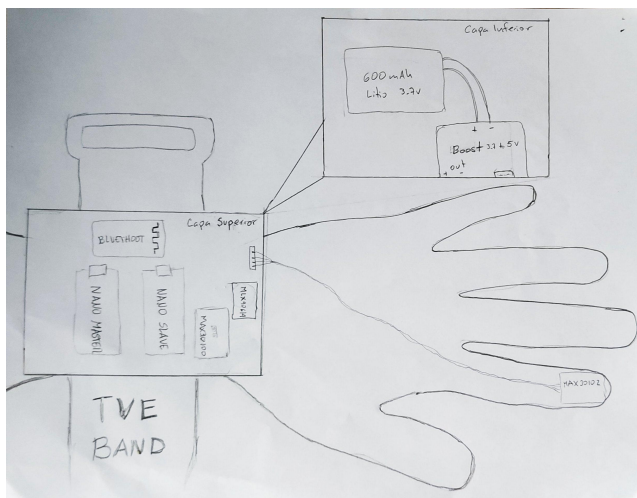


Fig. 1. Boceto del prototipo

III. PANTALLAS DE LA APLICACIÓN WEB

En esta pantalla se puede crear un nuevo usuario o acceder a tus datos si ya tienes una cuenta

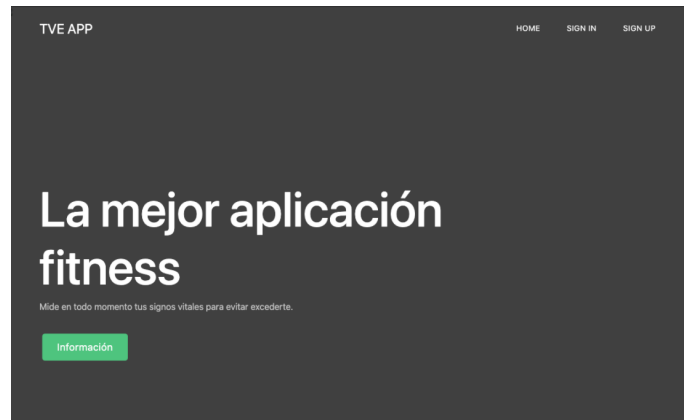


Fig. 2. Pantalla Principal

EN ESTA PANTALLA SE PUEDE ACCEDER A TODO LO RELACIONADO CON EL RITMO CARDÍACO DEL USUARIO

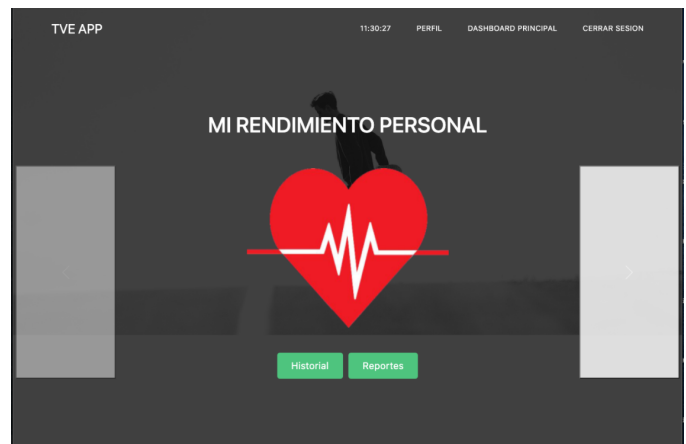


Fig. 3. Mi Rendimiento

En el eje x se muestra la fecha y la hora y en el eje y se muestra el ritmo cardíaco(muestra en latido por minuto) en la sangre del usuario

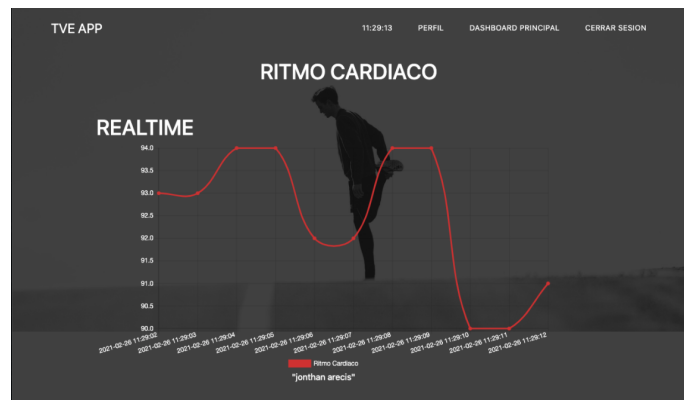


Fig. 4. Mi Rendimiento

En Esta Pantalla Puedes crear un usuario obteniendo los datos en tiempo real de tus signos vitales

Fig. 5 Perfil Del Usuario

Puedes ver todo lo relacionado con la temperatura de tu cuerpo

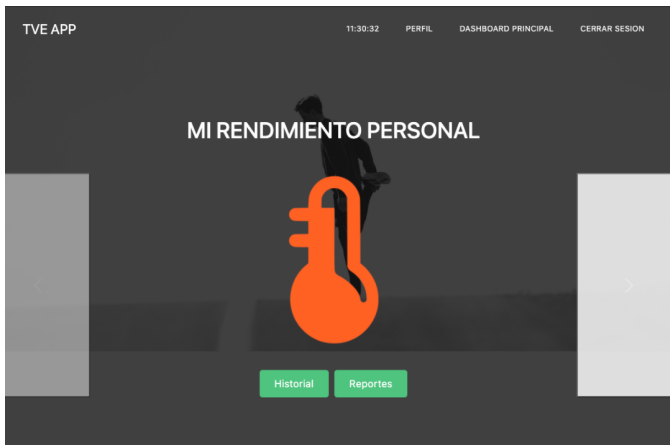


Fig. 6. Mi Rendimiento Personal

En el eje x se muestra la fecha y la hora y en el eje y se muestra la temperatura (°C)

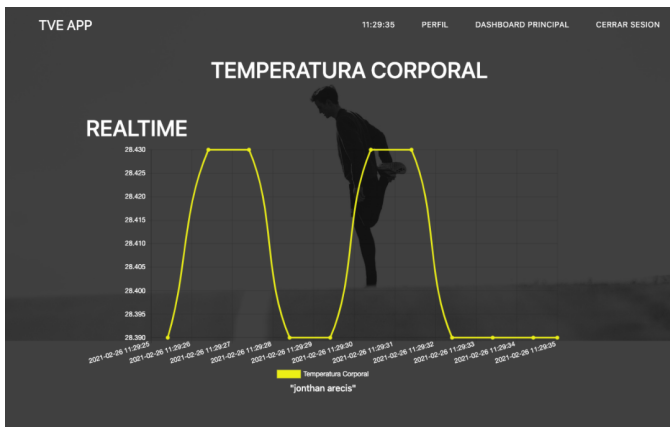


Fig. 7. Mi Rendimiento Personal

En esta Pantalla Se agrupan todas opciones Relacionadas con la toma de datos del oxígeno



Fig. 8. Mi Rendimiento Personal

En el eje x se muestra la fecha y la hora y en el eje y se muestra el oxígeno(% de oxígeno) en la sangre del usuario

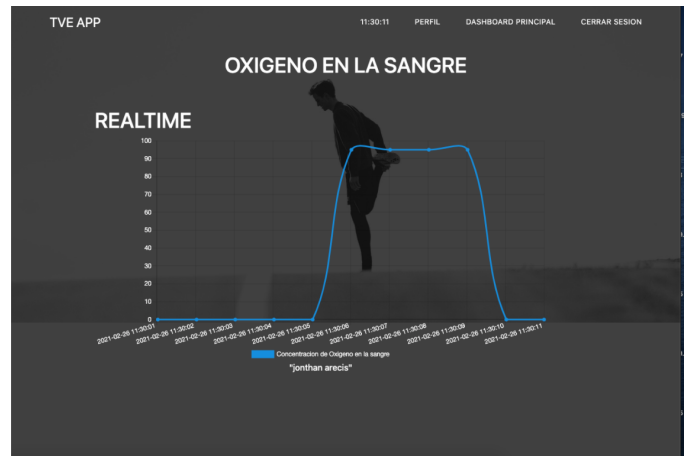


Fig. 9. OXÍGENO EN LA SANGRE

IV. CAPAS DEL FRAMEWORK DE IOT

A. Smart Apps

Aplicación móvil

La prenda vestible (TVE Band) utiliza una aplicación móvil para leer la información que se está generando del usuario en tiempo real, esto por medio de Bluetooth y después almacenarla en la nube con acceso a internet.

Se presenta a continuación la pantalla de inicio de la aplicación móvil, en la cual el usuario tendrá que identificarse con: correo electrónico y contraseña. En caso que el usuario no disponga de una cuenta en este sistema, la aplicación móvil permite direccionar a la página oficial de la prenda vestible (TVE Band), para que el usuario ingrese información que el sistema necesita conocer del usuario.

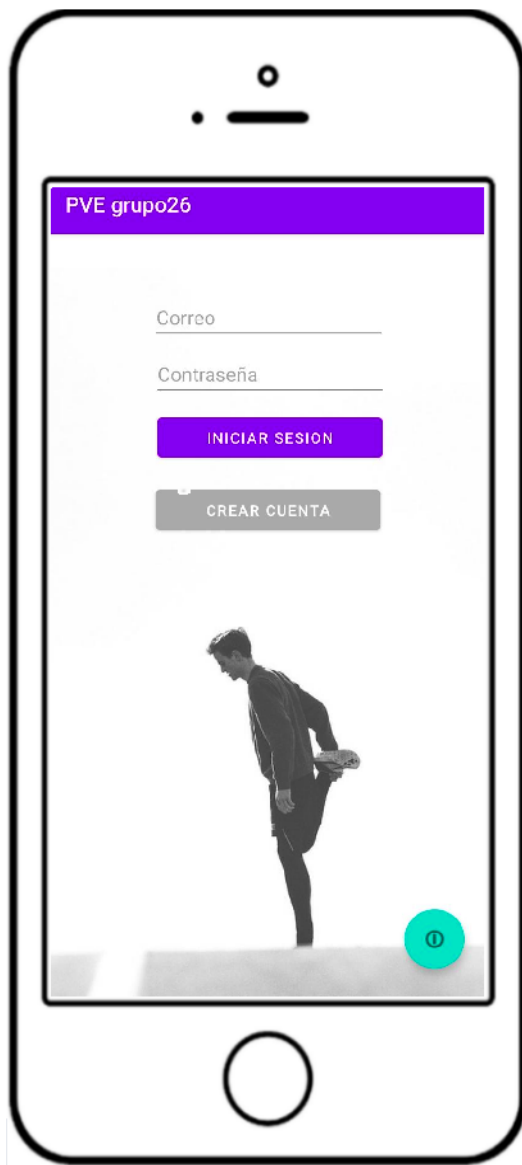


Fig. Login

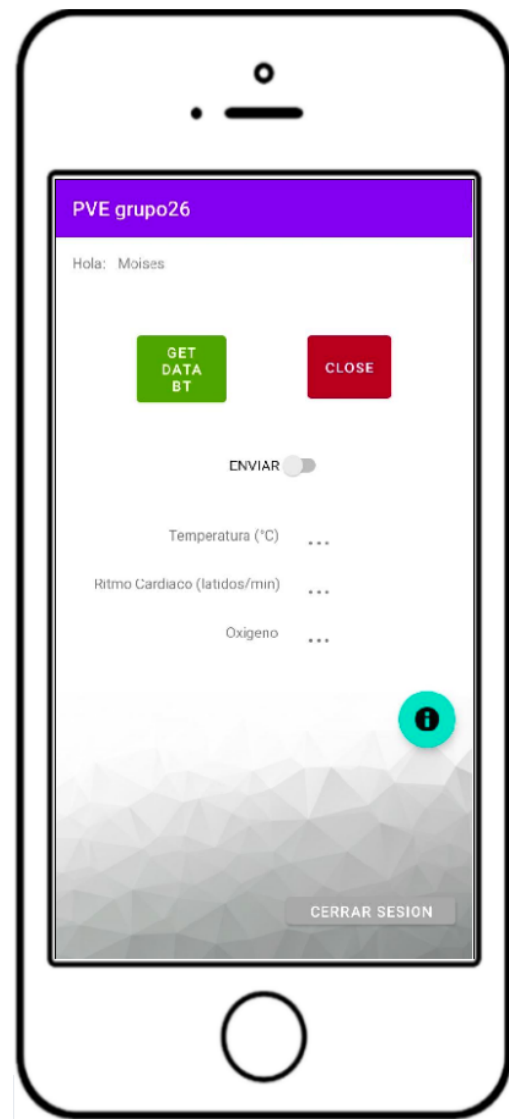
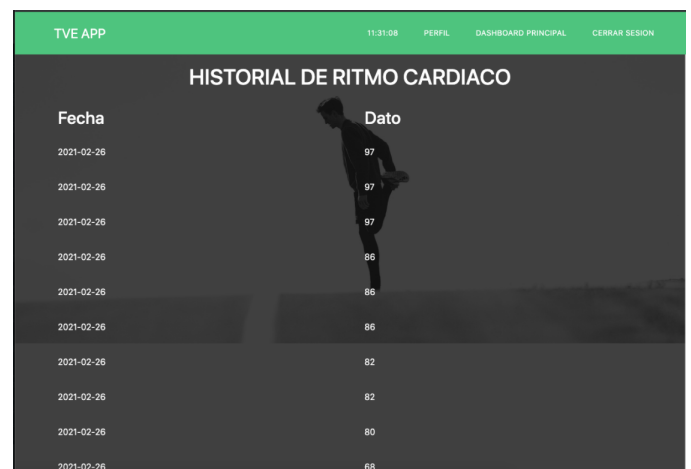


Fig. Página principal

B. Analytics

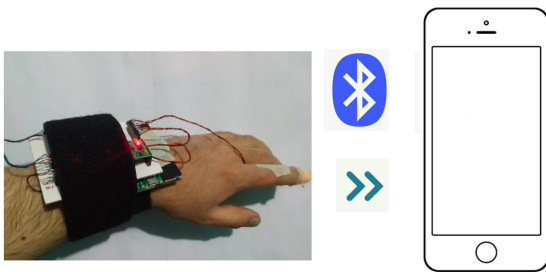
Posteriormente, se redirige a la pantalla principal, donde se muestra: el nombre del usuario, las lecturas que está generando en tiempo real y botones para enviar datos. Como primer paso es necesario tener sincronizado el Bluetooth y conexión a internet. Para recibir los datos de la prenda vestible (TVE Band) se selecciona el botón get. Después de comprobar la conexión con la prenda vestible (TVE Band) sea exitosa, ya es posible activar el envío de datos al servidor.





C. Connections

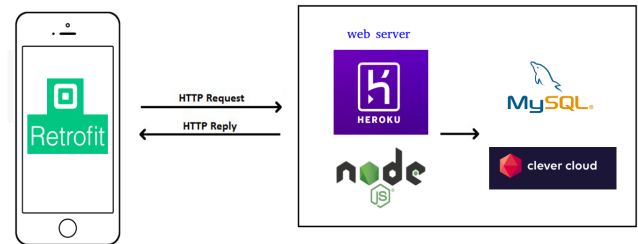
La transmisión de información de la prenda vestible (TVE Band) se envía por medio de comunicación **Bluetooth** al celular.



Cuando el celular obtiene la información, la librería Retrofit de Android hace las peticiones HTTP request / HTTP reply al servidor por medio de una conexión a **Internet**, el celular recibe y envía JSON's en todo momento.

El servidor está desarrollado con Node JS y se encuentra en una plataforma de servicio de computación en la Nube llamada Heroku. Clever Cloud es una plataforma de automatización de TI y con conexión a Mysql administran la base de datos del sistema, en la cual se almacenan la

información de usuarios que usan la prenda vestible (TVE Band) y lecturas las cuales son desplegadas desde la aplicación web.



D. Sensors

Los sensores son componentes que permiten obtener información de las magnitudes físicas y transformarlas en su representación digital, para la práctica 1 se solicitó medir tres magnitudes:

- Temperatura
- Ritmo Cardíaco
- Oxígeno en la Sangre

Por lo tanto se utilizaron 3 sensores para obtener esta magnitudes, para la temperatura se utilizó el sensor MLX90614ESF, para medir el ritmo cardiaco el MAX30102 y por último para medir el oxígeno en la sangre el sensor MAX 30100

SENSOR MLX90614ESF

Sensor de temperatura infrarrojo sin contacto

Temperatura a medir: -70 a +380 °C

Alta Precisión de 0.5 ° C sobre gran temperatura (0... + 50 °C para calibración de precisión de Ta y To) alta (médica)

Resolución de medición de 0.02 ° C

Versión de zona única y doble

SMBus compatible con la interfaz digital

Salida PWM personalizable para continuo lectura



Fig. 2. Sensor de temperatura

SENSOR MAX30102

Es un dispositivo que integra un pulsioxímetro y un monitor de frecuencia cardiaca, es la evolución del sensor MAX30100 fabricado por Maxim Integrated. Posee dos Leds: un led rojo (660nm) y un led infrarrojo (920nm), un fotodetector, óptica especializada, filtro de luz ambiental entre 50 y 60Hz, y un conversor ADC delta sigma de 16 bits y de hasta 1000 muestras por segundo. Además posee un sensor de temperatura interno para compensar los efectos de la temperatura en la medición.

Voltaje de Operación: 5V DC
 Regulador de voltaje de 3.3V y 1.8V en placa
 Protocolo de comunicación: I2C (compatible con 5v y 3.3v)
 Sensor: MAX30102 (Maxim Integrated)
 Led rojo de 660nm
 Led infrarrojo de 880nm
 Filtro de luz entre 50 y 60Hz
 ADC delta sigma de hasta 16 bits
 Temperatura de trabajo: -40°C hasta +85°C
 Dimensiones: 14mm x 17mm

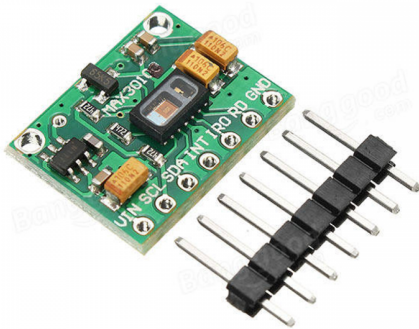


Fig. 3. Sensor de Ritmo cardiaco.

SENSOR MAX30100

Es un dispositivo que integra un pulsioxímetro y un monitor de frecuencia cardiaca. Posee dos Leds: un led rojo (660nm) y un led infrarrojo (920nm), un fotodetector, óptica especializada, filtro de luz ambiental entre 50 y 60Hz, y un conversor ADC delta sigma de 16 bits y de hasta 1000 muestras por segundo. Además posee un sensor de temperatura interno para compensar los efectos de la temperatura en la medición.

Voltaje de Operación: 5V DC
 Regulador de voltaje de 3.3V y 1.8V en placa
 Led rojo de 660nm
 Led infrarrojo de 920nm
 Filtro de luz entre 50 y 60Hz
 Protocolo de comunicación: I2C
 ADC delta sigma de hasta 16 bits
 Temperatura de trabajo: -40°C hasta +85°C
 Dimensiones: 14mm x 17mm



Fig. 4. Sensor de oxígeno en la sangre.

E. Product Infrastructure

Hardware y software básico del producto

Bill Of Material (Componentes)

Listado de materiales físicos

- Prenda: Banda para la muñeca
- Fuente de alimentación
- Case de/con material aislante para arduino
- Cables
- Módulo Bluetooth HC-06
- Modulo elevador de voltaje MD-18650CC
- PCB con el circuito electrónico
- Arduino Nano

Listado de materiales digitales

- App de ingreso de parámetros del usuario
- Login
- Componentes digitales de diseño
- App para las gráficas
- Aplicación web para ver resultados

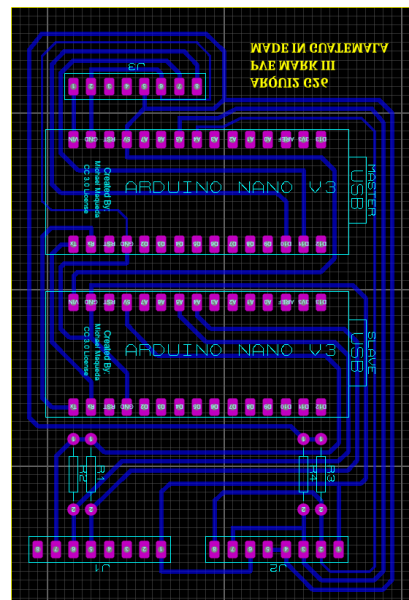


Fig. 5. PCB diseñada para la banda.

V. LINK DEL REPOSITORIO

https://github.com/racarlosdavid/ACE2_1S21_G26

Egrafía

- [1] MLX90614
<https://www.naylampmechatronics.com/sensores-temperatura-y-humedad/330-sensor-de-temperatura-mlx90614.html>
- [2] MAX30102
<https://www.naylampmechatronics.com/biomedico/444-pulsioximetro-max30102.html>.
- [3] MAX30100
<https://www.naylampmechatronics.com/biomedico/328-pulsioximetro-max30100.html>