

Tecnología Vestible para Ejercicio (TVE V4)

“Sport Fit Squared Bands” (14 mayo 2021)

Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 2 | Grupo 3

Resumen—Se llevo a cabo la prenda Sport Fit Square Bands utilizando sensores para poder obtener medidas de ritmo cardiaco, temperatura y oxígeno en la sangre de un atleta para poder llevar estadísticas que puedan ayudarle en su estilo de vida. La aplicación cuenta con la opción de llevar un control durante una sesión de ejercicio en el que contara los pasos que el usuario haya realizado en el momento que está realizando su ejercicio, así como las calorías quemadas en la sesión. Durante el proceso se siguieron las capas de Smart Connected Design Framework. Cada integrante cumplió un rol en el desarrollo del producto IOT. Entre los retos encontrados en la práctica fue la adquisición de sensores que tuvieran una buena precisión en sus funciones para un mejor manejo de la información que se obtiene para su posterior uso.

Palabras clave— Capas de Framework (Framework layers), Diseño (design), Dispositivo (Device), Sensor (sensor).

i. INTRODUCCIÓN

Como seguimiento y ayuda al atleta se procedió a complementar nuestro prototipo de prenda vestible incorporando un contador de pasos y calorías para ayudar a que los atletas puedan conocer la cantidad de pasos que realizan durante su entrenamiento, así como las calorías quemadas que el atleta logro realizar.

ii. BOCETO DEL PROTOTIPO



Se pretende introducir todos los componentes dentro de una banda

iii. CAPAS DE FRAMEWORK IOT

A. Infraestructura del producto

Listado de componentes físicos:

- ✦ Prenda: Banda de ejercicio para brazo
- ✦ Batería [de celular] de 5v.
- ✦ Case para Arduino.
- ✦ Cableado.
- ✦ Arduino MEGA.
- ✦ Encapsulado.

Listado de herramientas digitales:


- ✦ Angular Cli v. 11.2.11
- ✦ API utilizando JavaScript y Node.js
- ✦ Oracle DB v.18
- ✦ Arduino IDE.
- ✦ Librerías para control de sensores en Arduino IDE.
- ✦ Angular Chart Framework NGX-CHARTS 17.0.0
- ✦ MIT APP Inventor

B. Sensores

Listado de Sensores Utilizados:


- Modulo sensor de pulso y concentración de oxígeno MD-Max30102

TABLA I
ESPECIFICACIONES SENSOR MD-MAX30102

Parámetros	Imagen	Proveedor
Interfaz de señal de salida: interfaz I2C Voltaje de interfaz de comunicación: 1.8 ~ 3.3V ~ 5V (opcional) Longitud de onda máxima del LED: 660nm / 880nm Voltaje de suministro de LED: 3.3 ~ 5V Tipo de señal de detección: Señal de reflexión de luz (PPG) Orificio de montaje reservado de la placa tamaño: 0.5X8.5mm		Electrónica R&CH Q.47.00


- Módulo Buzzer Pasivo

TABLA II
ESPECIFICACIONES MÓDULO BUZZER

Parámetros	Imagen	Proveedor
Voltaje de Operación: 3.3V – 5V DC Tipo: Pieza eléctrico pasivo Incluye el transistor S8550 Pines: VCC, GND y Señal		Electrónica R&CH Q.21.00


- Módulo acelerómetro giroscopio MD-GY91

TABLA III
ESPECIFICACIONES MÓDULO MD-GY91

Parámetros	Imagen	Proveedor
Fuente de alimentación: 3-5v Comunicación: estándar Protocolo de comunicaciones IIC / SPI Rango de giroscopios: ± 250 500 1000 2000 ° / s Rango de aceleración: $\pm 2 \pm 4 \pm 8 \pm 16g$ Rango de campo: $\pm 4800\mu T$ Rango de presión: 300-1100hPa		Electrónica R&CH Q.120.00

- Módulo Bluetooth HC-05

TABLA IV
ESPECIFICACIONES SENSOR HC-05

Parámetros	Imagen	Proveedor
Alcance: 5 - 10 metros Temperatura de operación: Max 75°C - Min -25°C Velocidad de transmisión: 1200bps a 2Mbps Voltaje de operación: 3.3 V a 5V DC		Electrónica R&CH Q.56.00

C. Conectividad

Entorno del Dispositivo:

- Módulo de comunicación Bluetooth HC-05.

La conectividad se realizó por medio de Bluetooth considerando el ambiente en el que se utilizará el dispositivo.

Normalmente el ejercicio se hace al aire libre luego de realizar el ejercicio se quiere realizar la prueba para poder ver la capacidad de resistencia del atleta y no siempre se cuenta con acceso a internet.

A demás el módulo es pequeño y puede ser colocado en un compartimiento cómodo para su uso.

Código de Conectividad:

El Arduino envía los datos por medio del puerto serial, Utilizando las entradas/Salidas TX y RX.

Los datos se deben enviar a una velocidad de 9600 baudios y el código básico a utilizar es el siguiente.

```

void setup() {
  Serial.begin(9.600);
}
void loop() {
  ObtenerMediciones();
}
void ObtenerMediciones() {
  Temperatura = MedirTemperatura();
  Serial.print(Temperatura);
  //Mismo procedimiento para el resto de las medidas.
}

```

Código básico para cálculo de medidas.

```

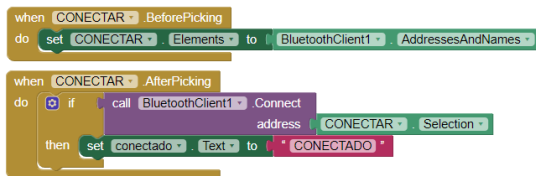
void enviarDatos(String cadena)
{
  Serial.begin(9600);
  Serial.print(cadena);
}

```

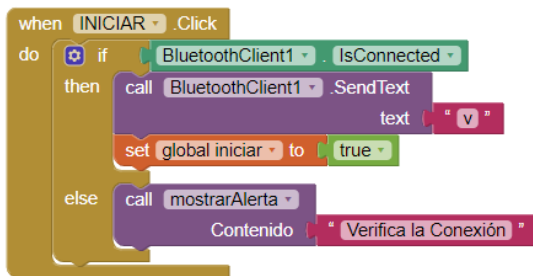
Código básico para transmisión de datos.

Se envía una cadena de los valores obtenidos por los sensores.

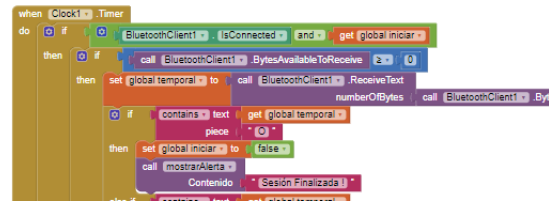
Estos se reciben del lado de la aplicación móvil la cual fue realizada con la herramienta MIT APP inventor, debido a la facilidad que tiene para la conectividad bluetooth y el recibimiento de datos.



Conectividad Bluetooth MIT App Inventor

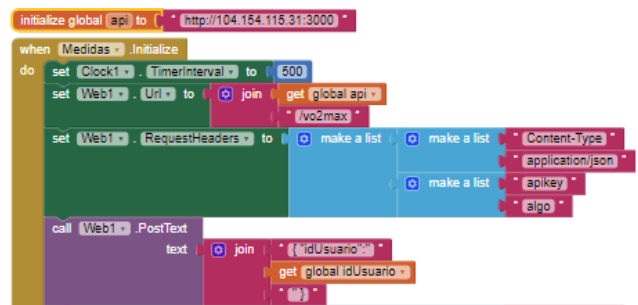


Envío de datos MIT App Inventor



Recibimiento de datos MIT App Inventor

Los datos obtenidos a través de la aplicación son enviados al API por medio de peticiones Post. En el API se procesan los datos y se realizan las respectivas inserciones en la base de datos para luego ser consumidos desde la página web a través de la API.



Petición post MIT App Inventor

D. Analítica

La información que se obtuvo fue ingresada en una base de datos relacional teniendo como DBMS a Oracle.

Los datos se recopilan mediante el sensor de flujo de agua que ha sido adaptado para el objetivo que deseamos.

Este envía por medio de conexión bluetooth la información a la aplicación móvil y es ahí donde se redirigen al servidor.

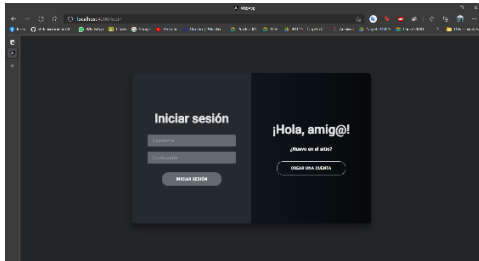
Al hacer las peticiones al servidor por medio de la aplicación web Se obtiene la información más digerible para el usuario.

De la sesión de ejercicio se devuelve una gráfica en tiempo real, que muestra la cantidad de pasos dados hasta el momento así también como el total de calorías quemadas respecto a los pasos dados.

iv. SMART APP

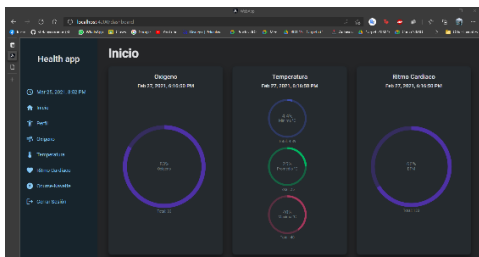
A. Inicio de Sesión

En esta pantalla se muestra la pantalla principal para poder ingresar a las funcionalidades de la aplicación web.



B. Dashboard

En el dashboard se muestra la información general del atleta de acuerdo con su rendimiento con las magnitudes antes mencionadas.



C. Perfil del Atleta

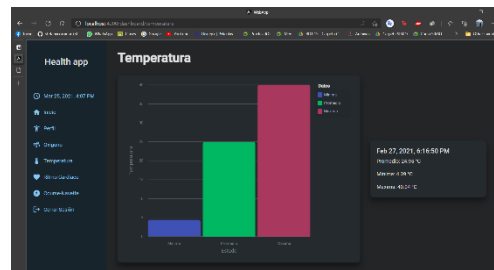
Se muestra la información personal de la persona que está dentro de la aplicación.

D. Crear Cuenta

Pantalla para poder registrarse como un nuevo atleta.

E. Temperatura

Muestra grafica en tiempo real de la temperatura obtenida desde Sport Fit Square Bands que contiene el atleta. Muestra la máxima y mínima temperatura que ha obtenido el atleta, así como un promedio.



F. Ritmo Cardíaco

Muestra grafica en tiempo real del ritmo cardíaco obtenido desde Sport Fit Square Bands que contiene el atleta en términos de BPM.



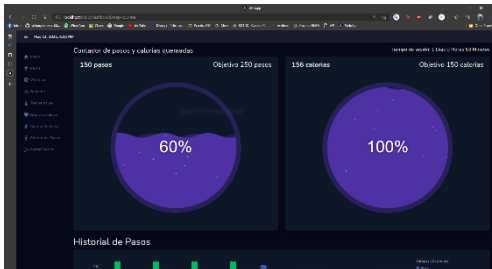
G. Oxígeno en la Sangre

Muestra el oxígeno en la sangre del atleta que tiene esta logueado con su Sport Fit Square Bands desde su teléfono móvil.

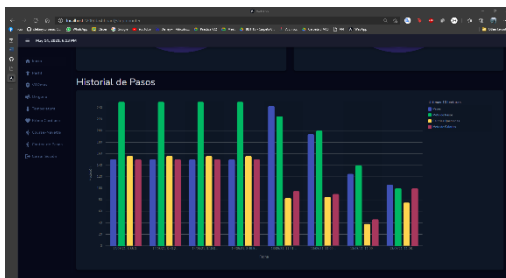


H. Contador de Pasos

Pantalla para poder visualizar las graficas en tiempo real de la sesión en desarrollo presentando el contador de pasos y el total de calorías quemadas.



Además, podemos visualizar el historial de cada prueba realizada en el usuario del atleta.



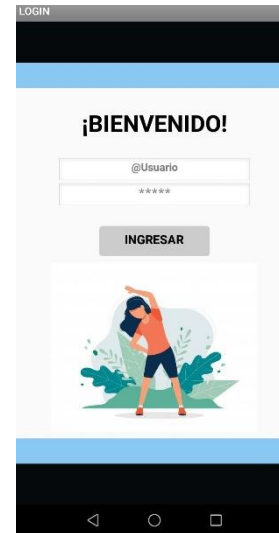
v. APLICACIÓN MÓVIL

A. LOGIN

Esta pantalla es la primera que el usuario ve y con la que interactuará para realizar el respectivo registro con un usuario autorizado.

Se le solicitan los datos al usuario para acceder, al momento de seleccionar “Ingresar” se realiza una

petición al servidor que busca en la base de datos al usuario. De ser correctos los datos, le concede acceso al usuario a la pantalla principal de medición. De lo contrario, le muestra una notificación flotante que le indica el problema.



B. Pantalla de Metas

Es en esta pantalla en la que el usuario ingresara un total de pasos y un total de calorías quemadas que desea alcanzar en el día del entrenamiento, esta información será almacenada con el fin de poder notificar al atleta cuando su meta halla sido alcanzada y pueda continuar con alguna otra de sus actividades diarias.



C. PANTALLA PRINCIPAL

Esta pantalla es la más importante y representativa para el usuario, en ella se puede observar en tiempo real la medición que se está realizando.

Cuenta con 3 botones:

Botón de Conectar: como primer paso, es indispensable conectarse al módulo bluetooth para realizar el recibimiento y envío de la información.

Botón de Inicio: para que el usuario pueda indicar en el inicio de la prueba. Comienza a correr el tiempo.

Botón Home: cierra sesión y regresar a la pantalla de login.



vi. REPOSITORIO

dadu0699/ACE2_1S21_G3 (github.com)