

Tecnología Vestible para Ejercicio (TVE V3)

“Espirómetro VO2 MAX” (23 Abril 2021)

Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 2 | Grupo 3

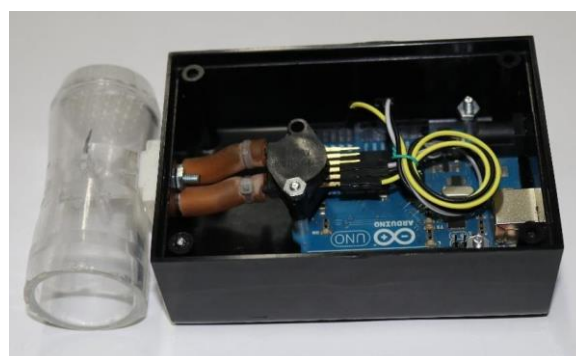
Resumen— Como complemento en el ejercicio del Test Course Navette se realizó un espirómetro para hacer dar a conocer al usuario la cantidad de aire que sus pulmones pueden retener. Los volúmenes de sus inhalaciones y exhalaciones. Estas mediciones fueron implementadas para darle al usuario una mejor experiencia en cuanto a su salud al darle estadísticas y consejos que pueden ayudarlo en mejorar su resistencia para los ejercicios y pruebas que el atleta usuario desee realizar.

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

i. INTRODUCCIÓN

Como seguimiento y ayuda al atleta se procedió a realizar un espirómetro para ayudar a que los atletas puedan conocer un aspecto para medir su resistencia, este es la cantidad de aire que sus pulmones pueden retener, así como los volúmenes de inhalación y exhalación, estos flujos son de importancia en el diagnóstico y el seguimiento de enfermedades o anomalías respiratorias.

ii. BOCETO DEL PROTOTIPO



Se pretende introducir dentro de una caja que contiene todos los componentes físicos, en ella sobre sale la entrada y salida del sensor YF-s201.

iii. CAPAS DE FRAMEWORK IOT

A. Infraestructura del producto

Listado de componentes físicos:

- ✦ Dispositivo: Espirómetro
- ✦ Batería [de celular] de 5v.
- ✦ Case para Arduino.
- ✦ Cableado.
- ✦ Arduino MEGA.
- ✦ Encapsulado.

Listado de herramientas digitales:

- ✦ Angular Cli v.9.1.12
- ✦ 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:


- ✦ Módulo sensor de flujo YF-s201

TABLA I
ESPECIFICACIONES SENSOR YF-S201

Parámetros	Imagen	Proveedor
Presión permitida: presión 2.0 Mpa Rango de tensión de trabajo: DC 5 ~ 18V Diámetro exterior: 20mm Diámetro de entrada: 9mm Diámetro de salida: 12mm		Electrónica R&CH Q.65.00

- ✦ Módulo Bluetooth HC-05

TABLA II
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(9600);

  pinMode(BTPWR, OUTPUT);
  digitalWrite(BTPWR, HIGH);

  pinMode(13, OUTPUT);
  digitalWrite(13, LOW);

  Serial.begin(9600);
  pinMode(PinSensor, INPUT);
  attachInterrupt(0, ContarPulsos, RISING);
  t0 = millis();
}
```

Código básico para transmisión de datos - Setup

```
void loop() {
  verificarInicio();

  volumen_inhalado = 0;
  volumen_real = 0;
  volumen = 0;

  while (inicio) {
    verificarInicio();
    espirometro();
    finalizar();
    total = ";" + (String) volumen_inhalado, 3;
    enviarDatos(total);
  }
}
```

Código básico para transmisión de datos - Loop

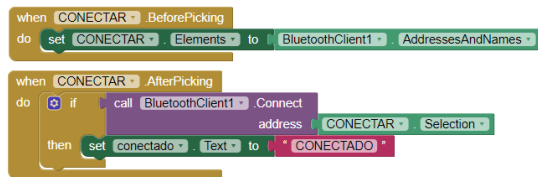
```
void enviarDatos(String cadena)
{
  Serial.print(cadena);
  delay(500);
}
```

Código básico para transmisión de datos.

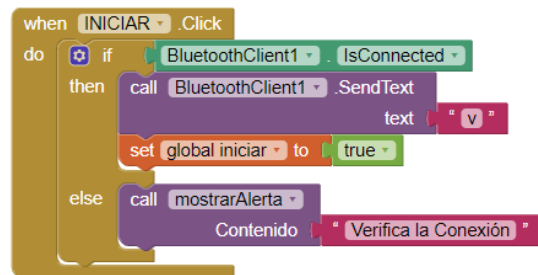
Se envía una cadena de los valores obtenidos por los sensores.

Estos se reciben del lado de la aplicación móvil la cual fue realizada con la herramienta MIT APP inventor,

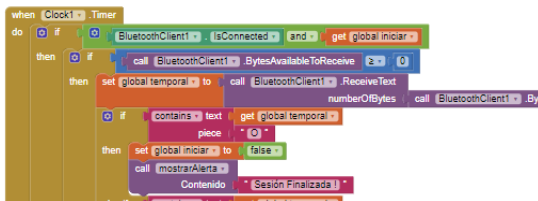
debido a la facilidad que tiene para la conectividad bluetooth y el recibimiento de datos.



Conectividad Bluetooth MIT App Inventor

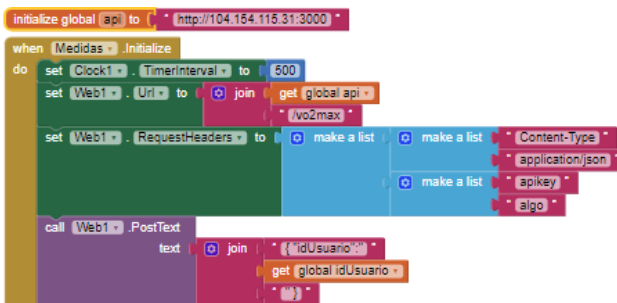


Envío de datos MIT App Inventor



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.



Peticion 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.

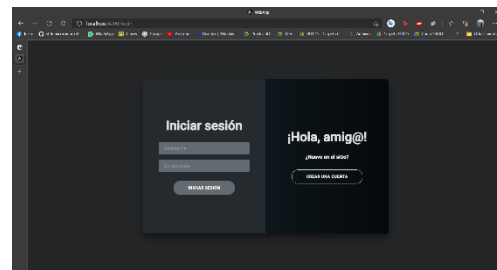
Al hacer las peticiones al servidor por medio de la aplicación web Se obtiene la información más digerible para el usuario.

Del test VO2MAX se devuelve una gráfica en tiempo real, que muestra las fluctuaciones en distintos instantes de tiempo, así como un promedio, mínimo y máximo de cada exhalación e inhalación tomada.

iv. Smart App

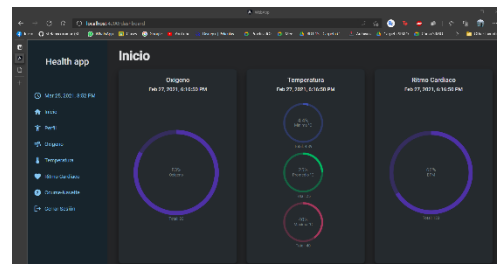
A. Inicio de Sesión

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



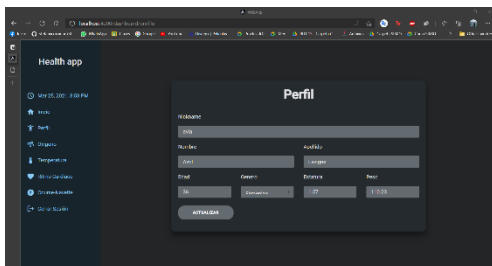
B. Dashboard

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



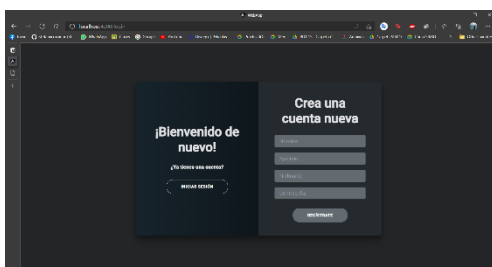
C. Perfil del Atleta

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



D. Crear Cuenta

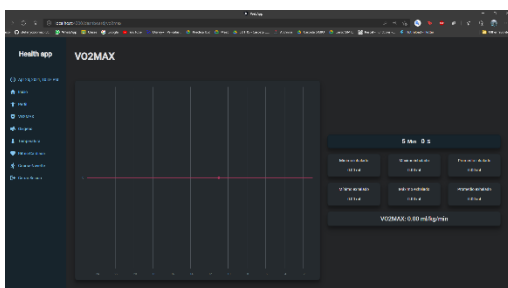
Pantalla para poder registrarse como un nuevo atleta.



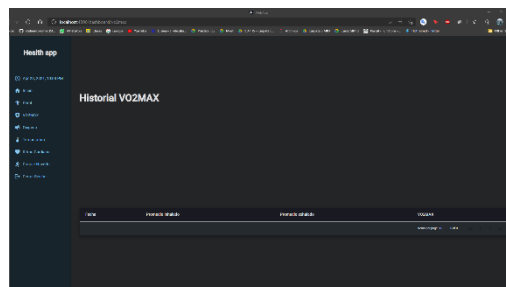
E. VO2 Max - Espirómetro

Pantalla para poder visualizar una gráfica en tiempo real del volumen de aire que el atleta inhala y exhala en todo momento durante la prueba.

Así mismo se puede visualizar la medida mínima, máxima y promedio tanto de inhalación como exhalación del atleta durante la prueba. Y su VO2MAX al finalizar la prueba.



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

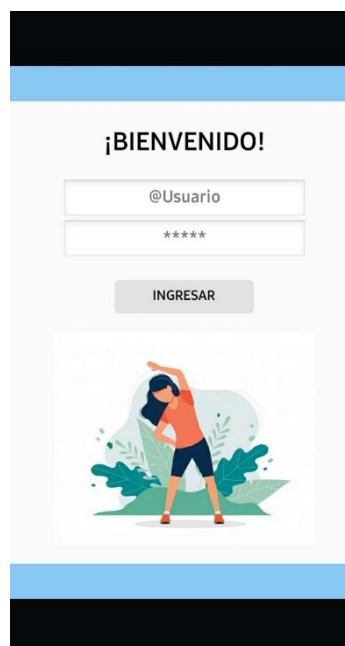


v. APLICACIÓN MÓVIL

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 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, y el total inhalado.

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)