

Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 2

Proyecto de Laboratorio No. 2

Tecnología Vestible para Ejercicio (Caminata)

Documentación

I. INTRODUCCIÓN

Al momento de trotar o correr 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.

Además la necesidad de controlar nuestra salud hace necesario tener un control de las calorías que consumimos vs. las que gastamos.

Por consiguiente se decidió desarrollar una prenda que posea la capacidad de medir en todo momento una serie de signos vitales, cadencia y calorías consumidas, y mostrarlos en una aplicación web que podrá ser accedida por el usuario, además se tendrá una serie de reportes que lo ayudarán a ver su historial de signos medidos a lo largo del tiempo para tomar decisiones que podrá implementar en su próximas sesiones.

II. BOCETOS DEL PROTOTIPO

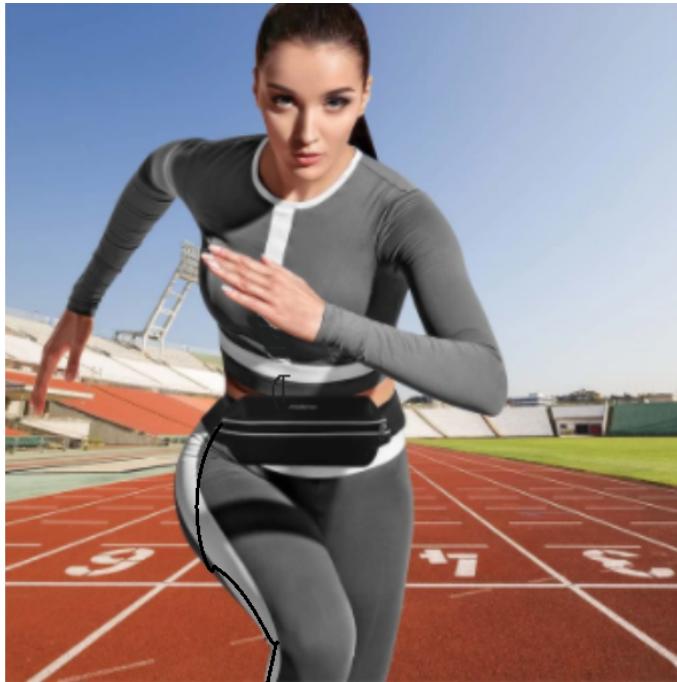


Imagen 1: Boceto del prototipo

III .PANTALLAS DE LA APLICACIÓN WEB

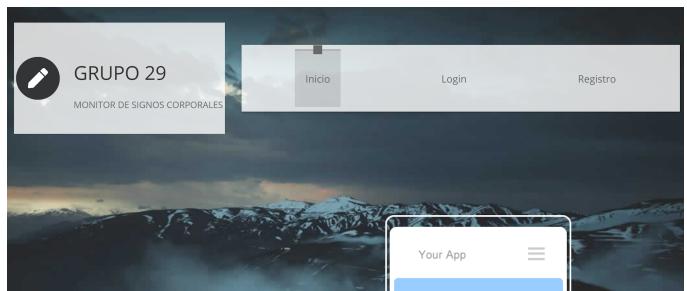


Imagen 2: Home

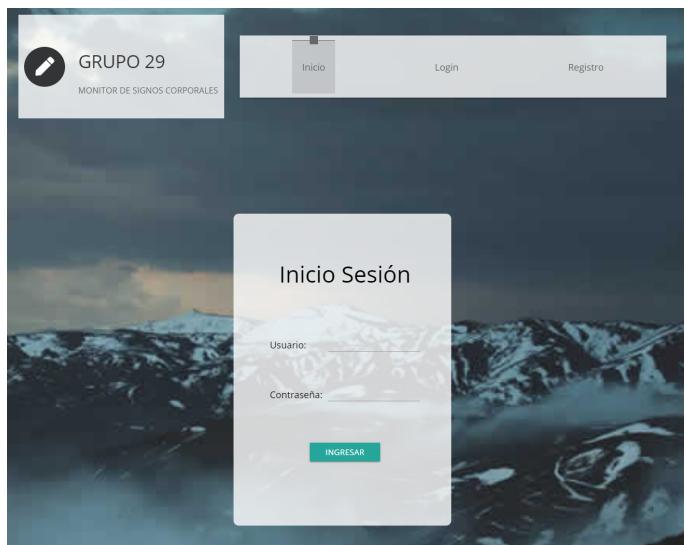


Imagen 3: Login

GRUPO 29
MONITOR DE SIGNOS CORPORALES

[Inicio](#) [Login](#) [Registro](#)

Registro de Usuario

Usuario: _____

Contraseña: _____

Nombre: _____

Apellido: _____

Edad: _____

Sexo:

Peso: _____ Lbs

Estatura: _____ cms

Tipo de usuario:

REGISTRAR

Copyright © 2021 USAC. Desarrollado por Grupo 29

Imagen 4: Registro

GRUPO 29
MONITOR DE SIGNOS CORPORALES

[Inicio](#) [Login](#) [Registro](#)

Nombre: CRISTIANO Apellido: RONALDO

Edad: 36 Años Sexo: Masculino

Peso: 170 Lbs Estatura: 187 cms

Tipo de usuario: Atleta

Temperatura

Oxigenación

Frecuencia Cardíaca

Imagen 5: Datos del usuario

Asociar Atleta								
				Opciones				
No	Código	Nombre	Apellido	Edad	Sexo	Peso	Estatura	
1	3	CRISTIANO	RONALDO	36 Años	Masculino	170 lbs	187cms	Asociar
2	15	JIMMY YORBANY	NORIEGA CHAVEZ	30 Años	Masculino	193 lbs	172cms	Asociar
3	5	LEONEL	MESSI	35 Años	Masculino	170 lbs	170cms	Asociar
4	7	NEYMAR	JUNIOR	28 Años	Masculino	179 lbs	179cms	Asociar
5	6	SERENA	WILLIAMS	32 Años	Femenino	120 lbs	178cms	Asociar
6	4	USAINT	BOLD	30 Años	Masculino	183 lbs	195cms	Asociar

Listado de Atletas asociados								
				Opciones				
No	Código	Nombre	Apellido	Edad	Sexo	Peso	Estatura	
1	3	CRISTIANO	RONALDO	36 Años	Masculino	170 lbs	187cms	Mostrar Desasociar
2	5	LEONEL	MESSI	35 Años	Masculino	170 lbs	170cms	Mostrar Desasociar
3	4	USAINT	BOLD	30 Años	Masculino	183 lbs	195cms	Mostrar Desasociar

Imagen 6: Asociación de atletas a usuario tipo Coach

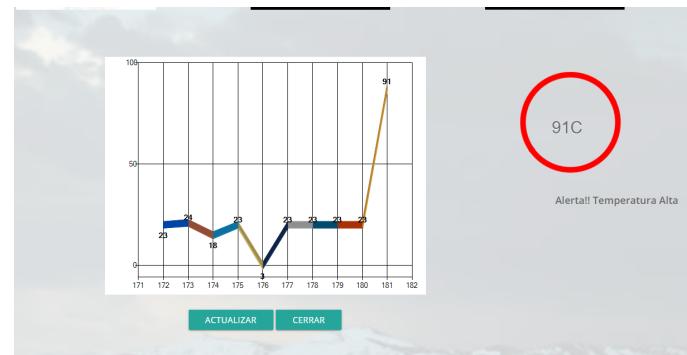


Imagen 7: Control de temperatura

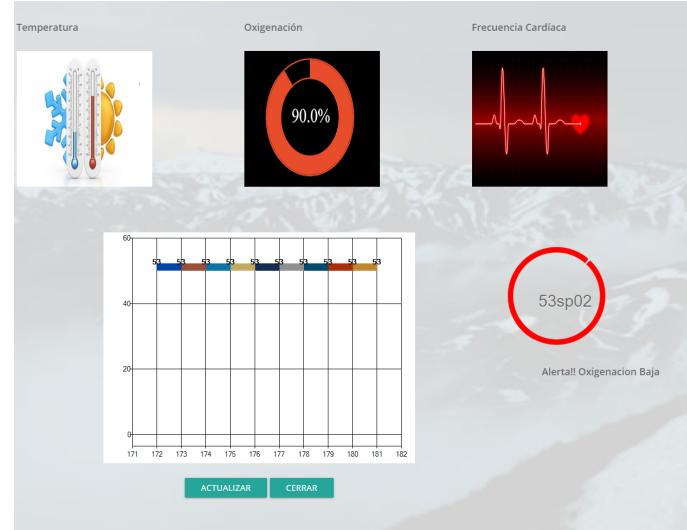


Imagen 8: Control de oxigenación

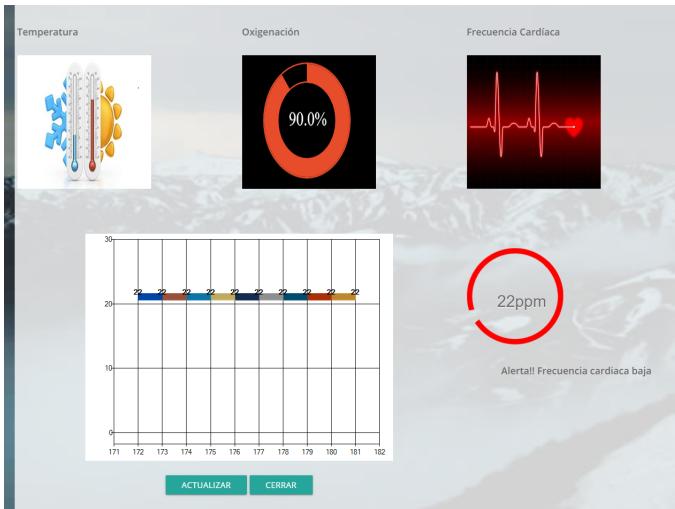


Imagen 9: Control del ritmo cardíaco



Imagen 10: Información de calorías y cadencia ideal

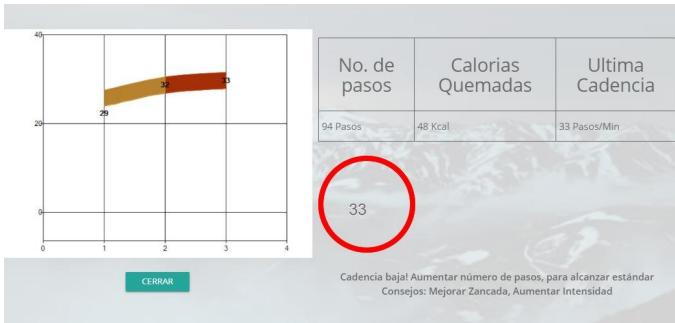


Imagen 11: Información de calorías y cadencia baja

IV. CAPAS DEL FRAMEWORK DE IOT

a. Infraestructura del producto (Product infrastructure)

1. Lista de materiales físicos

- Prenda: bolsa de tela con cincho para la cintura (canguro)
- Banda elástica para fijar sensores
- 2 Power bank (5V)
- 2 Arduino Mega
- Cables para arduino
- Case para Arduino
- Board para integración de circuito

2. Lista de materiales digitales

- Aplicación para ingreso de datos de entrada del usuario

- Login
- Registro de usuario
- Asociación de atletas a coach
- Aplicación para visualizar gráficas
- Aplicación web para consultar resultados

b. Sensores (Sensors)

- MAX30102 módulo sensor de pulso y concentración de oxígeno

El MAX30102 es un módulo biosensor integrado de oxímetro de pulso y monitor de frecuencia cardíaca. Integra un LED rojo y un LED infrarrojo, fotodetector, dispositivo óptico y circuitos electrónicos de bajo ruido con supresión de luz ambiental. El MAX30102 utiliza una fuente de alimentación de 1,8V y una fuente de alimentación de 5,0V separada para LED internos. Use el dispositivo para la frecuencia cardíaca y la recolección de oxígeno en la sangre, y úselo en sus dedos, lóbulos de las orejas y muñecas. La interfaz de comunicación estándar compatible con I2C puede transmitir los valores recopilados al Arduino, KL25Z y otros microcontroladores para el cálculo de la frecuencia cardíaca y el oxígeno en la sangre. Además, el chip también puede apagar el módulo a través del software, la corriente en espera es cercana a cero y la fuente de alimentación siempre se mantiene. Debido a su excelente rendimiento, el chip es ampliamente utilizado en los teléfonos móviles de la serie Samsung Galaxy S. El chip integra una cubierta de vidrio para eliminar efectivamente la interferencia de luz externa e interna y tiene el mejor rendimiento confiable.

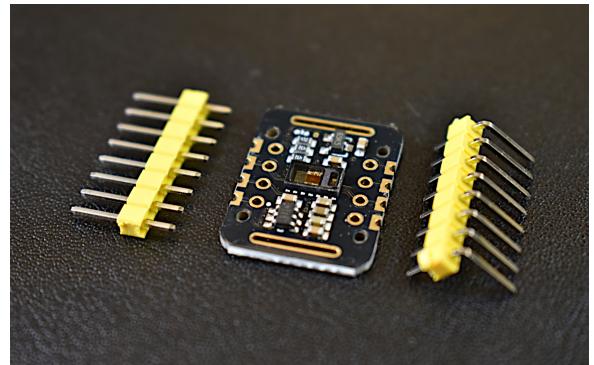


Imagen 12: Sensor MAX-30102

Parámetros del producto:

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

Principio de funcionamiento:

Método de disolución de la luz: medir el pulso y la saturación de oxígeno en la sangre mediante el uso de tejido

humano para causar diferente transmitancia de luz cuando late el vaso sanguíneo;

Fuente de luz: un tubo polar de iluminación de longitud de onda específico selectivo para oxihemoglobina (HbO_2) y hemoglobina (Hb) en sangre arterial;

La transmitancia se convierte en señal eléctrica: el volumen de la pulsación arterial cambia a la transmitancia de la luz. En este momento, la luz es reflejada por el tejido del cuerpo humano por conversión fotoeléctrica, convertida en una señal eléctrica y amplificada y emitida.

Descripción del pin:

VIN: terminal de entrada de la fuente de alimentación principal 1.8V-5V;

Pad de 3 bits: seleccione el nivel de pull-up del bus, dependiendo del voltaje del pin master, seleccione 1.8v o 3.3V (este terminal contiene 3.3V y superior) SCL: conecte el reloj del bus I2C;

SDA: datos conectados al bus I2C;

RD: ROJO del chip MAX30102, terminal de tierra LED, - generalmente no conectado;

IRD: la conexión a tierra IR, LED del chip MAX30102 generalmente no está conectada;

INT: pin de interrupción del chip MAX30102;

GND: cable a tierra

- LM34DZ sensor lineal de temperatura

Los dispositivos de la serie LM34 son circuitos integrados de precisión de temperatura del circuito, cuya tensión de salida es linealmente proporcional a la temperatura Fahrenheit. El dispositivo LM34 tiene una ventaja sobre sensores lineales de temperatura calibrados en grados Kelvin, porque el usuario no está obligado a restar una gran voltaje constante de su salida para obtener conveniente Escala Fahrenheit. El dispositivo LM34 no requiere ninguna calibración o recorte externa para proporcionar precisiones típicas de $\pm 1/2^\circ\text{F}$ a temperatura ambiente y $\pm 1-1/2^\circ\text{F}$ sobre una temperatura completa de -50°F a 300°F .

El LM34 necesita solo $75\ \mu\text{A}$ de suministro, el dispositivo tiene alta resistencia a calentarse, menos de $0,2^\circ\text{F}$ en aire tranquilo.



Imagen 13: Sensor LM34DZ

El LM34DZ es un sensor de temperatura de circuito integrado de precisión cuyo voltaje es linealmente proporcional a la temperatura Fahrenheit. Paquete TO-92. Funciona con 5 - 30 voltios. No requiere calibración o recorte externos para proporcionar precisiones de 1 grado F a temperatura ambiente. Opera en $+32$ a $+212$ grados F.

Acelerómetro MPU6050

Este acelerómetro como todo acelerómetro permite medir el ángulo girado por una unidad de tiempo. Los ejes que permite medir este acelerómetro son 3: X, Y y Z.

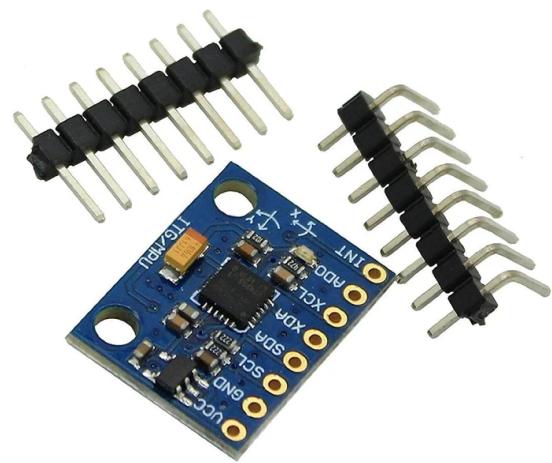


Imagen 14: Sensor MPU6050

Este acelerómetro ofrece un giroscopio de tres ejes con el que podemos medir velocidad angular, también cuenta con un acelerómetro de 3 ejes con el que es posible medir la aceleración en X, Y y Z. Este módulo se comunica por I2C, esto le permite trabajar con la mayoría de microcontroladores. Los pines SCL y SDA cuentan con una resistencia pull-up en la placa lo cual facilita la conexión directa al microcontrolador.

El pin ADDR internamente en el módulo tiene una resistencia a GND, por lo que si no se conecta, la dirección por defecto será 0x68. El módulo tiene un regulador de voltaje en placa de 3.3V, el cual se puede alimentar con los 5V del Arduino.

Características genrales:

Sensor : MPU6050

Voltaje de operación: 3V/3.3V~5V DC

Regulador de voltaje en placa

Grados de libertad (DoF): 6

Rango Acelerómetro: 2g/4g/8g/16g

Rango Giroscopio: 250Grad/Seg, 500Grad/Seg, 1000Grad/Seg, 2000Grad/Seg

Sensibilidad Giroscopio: 131 LSBs/dps

Interfaz: I2C

Conversor AD: 16 Bits (salida digital)
Tamaño: 2.0cm x 1.6cm x 0.3cm

c. Conectividad (Connectivity)

Comunicación	Medio
Intercambio de datos entre prenda y teléfono celular	Bluetooth
Intercambio de datos entre celular y servidor de la aplicación en la nube	Datos celulares Wi-Fi (protocolo http)

Tabla 1: Protocolos de conectividad

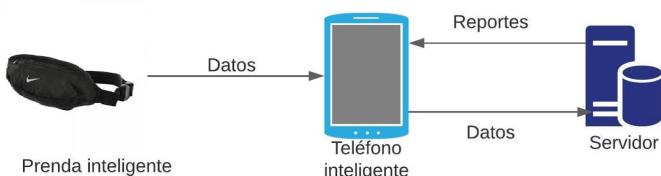


Imagen 15: modelo de intercambio de datos

d. Análitica (Analytics)

Mediante el análisis de los datos recolectados por la prenda inteligente, se mostrarán al usuario reportes y gráficos.

Ritmo cardíaco

- Historial de Ritmo cardíaco (gráfica y listado)
- Ritmo cardíaco en tiempo real (gráfico y dato numérico)
- Ritmo cardíaco promedio (dato numérico)

Temperatura

- Historial de Temperatura corporal (gráfica y listado)
- Temperatura corporal en tiempo real (gráfico y dato numérico)
- Temperatura corporal promedio (dato numérico)
- Temperatura corporal máxima (dato numérico)
- Temperatura corporal mínima (dato numérico)

Oxígeno en la sangre

- Historial de Oxígeno en la sangre (gráfico y listado)
- Oxígeno en la sangre en tiempo real (gráfico y dato numérico)
- Oxígeno en la sangre promedio (dato numérico)

Cadencia

La cadencia se define como el número total de pasos que das por minuto.

Calorías consumidas

Se mostrarán las calorías consumidas en la sesión.

Número de Pasos

Cantidad de pasos que el usuario ejecutó en la sesión.

e. Aplicaciones Inteligentes (Smart Apps)

Aplicación Web

Con la finalidad de poder visualizar en tiempo real los datos que la prenda está recolectando, se desarrollará una aplicación web que permita monitorear los datos que se están leyendo en todo momento desde Arduino. Esta aplicación tendrá absoluta comunicación con el servidor y acceso a todos los datos almacenados a través del tiempo. (Véase la sección de Pantallas de la Aplicación Web)

Aplicación Móvil

Se desarrollará una aplicación móvil capaz de conectarse a la prenda inteligente, la cual recibirá los datos generados por la prenda en el momento de la sincronización. Desde esta aplicación pueden darse parámetros de entrada del usuario.

V. LINK DEL REPOSITORIO DE GITHUB

https://github.com/nejagope/ACE2_2S21_G29