



Implementación del internet de las cosas

Lourdes Badillo, A01024232

Martha del Río, A01023890

Valeria Pineda , A01023979

Eduardo Villalpando, A01023646

Contenido



Inicio

Descripción y análisis de requerimientos



Planeación

Plan y evolución del trabajo



Ejecución

Vídeo del prototipo



Monitoreo y Control

Construcción del proyecto



Cierre

Conclusiones, limitaciones y soluciones

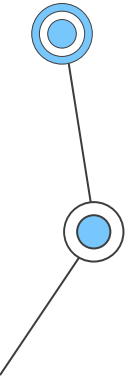
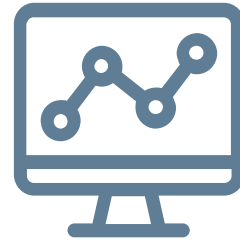
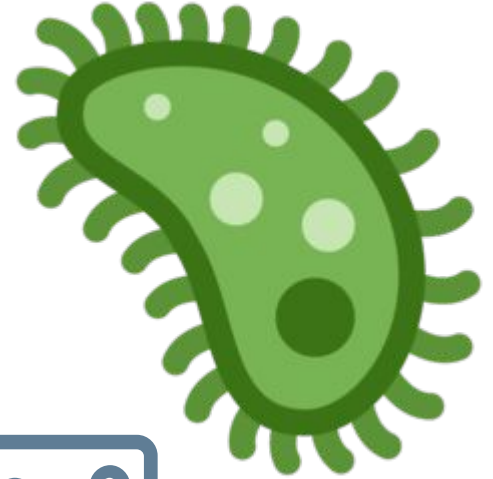
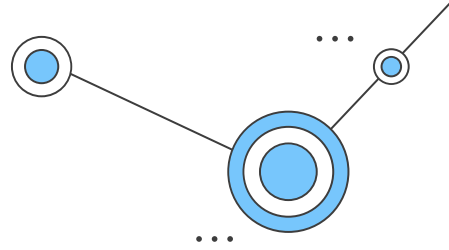
01 Inicio

Descripción y análisis de
requerimientos

Descripción

A finales del 2019, se registró en Wuhan, China el primer caso de SARS-CoV-2. En pocos meses se esparció por todo el mundo, ocasionando una pandemia con millones de muertos.

Se recomienda a la población vigilar de cerca su salud para poder detectar cualquier síntoma. Por ello se propone elaborar un dispositivo que monitoree signos vitales tales como frecuencia cardíaca y nivel de oxigenación sanguínea y detecte anomalías.



Realizamos mediciones de



CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO EN LA SANGRE

Las enfermedades respiratorias deterioran el sistema respiratorio por lo que la sangre presenta una menor concentración de oxígeno.

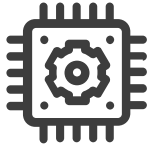


RITMO CARDIACO

Debido a la misma razón, las enfermedades como el COVID-19 muestran síntomas tales como ritmo cardiaco anómalo.

Requerimientos de usuario

01



Sensores

Tener un medidor de nivel de saturación de oxígeno en la sangre y pulsaciones cardíacas.

02



Identificar anomalías

Indicar cualquier anomalía en estos niveles y qué puede significar.

03



Historial

Mostrar datos históricos estadísticos de forma intuitiva.

04

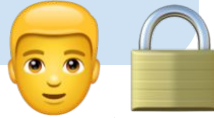


Registro

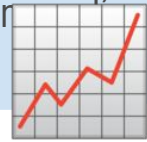
El registro debe ser rápido y puede realizarse varias veces.

Requerimientos del sistema

1. Cada persona que usa el producto tiene un usuario y contraseña, con lo cual tiene ciertos permisos para ver y cambiar los datos.



2. Mostrar los datos recuperados de cada medida en tiempo real y el historial y si existe alguna anomalía.



3. Tener una interfaz que le dé instrucciones al usuario para tomar sus medidas en el Arduino.



Requerimientos funcionales



Promedio

Si hay más de una medición por persona al día hacer un promedio de dichos datos para enseñar en el historial.



Dashboard

Enseñar información de la base de datos de manera local usando el programa Tableau.



Módulos (Sensores)

Tener un módulo ESP8266, un módulo KY-039, y un módulo MAX30102.



Administración

Cada hogar tiene un usuario administrador que puede cambiar los permisos de cada usuario.

Requerimientos no funcionales

01.

Restringir consultas a la base de datos a 2GB.

02.

Comunicarse con la computadora para el tratamiento de los datos.

03.

Usar 6 o menos puertos analógicos y 14 o menos puertos digitales en el Arduino.

04.

Establecer comunicación de dispositivos en red mediante protocolo UDP.

05.

Registrar datos del Arduino en una base de datos usando MySQL.

06.

Documentación del proyecto.

Escenario del producto



El producto está orientado a ser utilizado por consumidores dentro del hogar. Por lo tanto, debe tener un tamaño compacto y no requerir de equipo adicional.

Referencias

Medidor de glucosa

Usuario	Pacientes con diabetes.
Sensor	Mide glucosa con un sensor que se mantiene en el brazo.
App	Guarda datos del sensor.
Ventajas	Muy poco intrusivo. Múltiples interfaces en armonía.



Abbot Laboratories, 2020

Termómetro

Accesible	Mide la temperatura de forma sencilla.
Detalles	La pantalla muestra un color diferente dependiendo de la temperatura.
Comprensible	No necesitas conocimientos médicos para saber cuando la temperatura está fuera de rango.



AX-HK10. (2020)

Oxímetro

Interfaz	Clara y fácil de entender.
Diseño	Diseño amigable, moderno e intuitivo.
Usuario	Existen formas de ser utilizado por adultos y bebés.



Hospeq, 2020
Nedtronic, 2020

Apple Watch

Sensores	Sensores de ritmo y oxigenación.
Claridad	Recomendaciones de salud.
Cómodo	Diseño poco intrusivo. No se siente como un dispositivo médico.



Apple. (2020)

Experiencia de usuario deseada

Claridad

Lenguaje poco técnico.

Sencillez

Fácil de utilizar.

Ameno

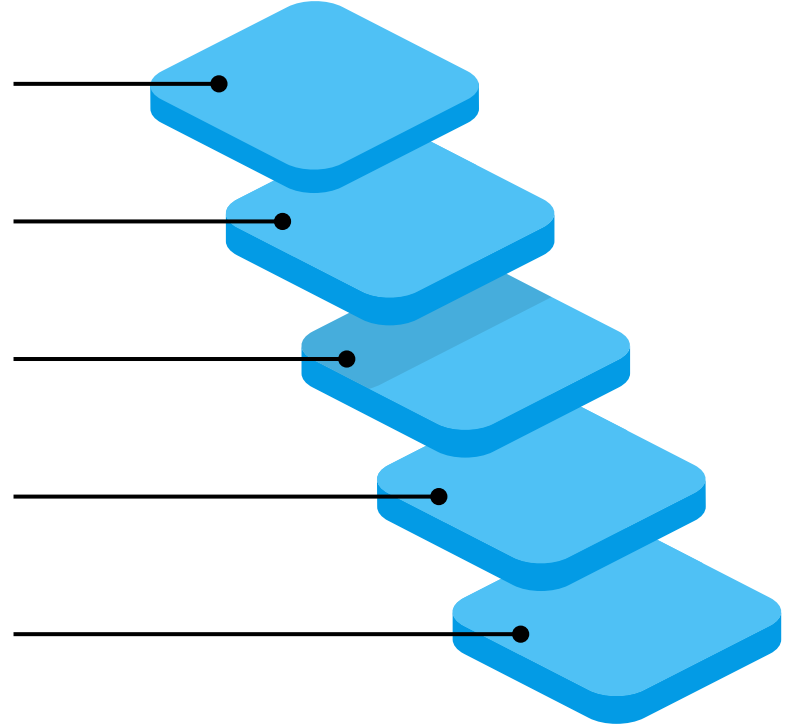
Interfaz amigable.

Instintivo

Uso intuitivo.

Accesible

Que no tenga un diseño intimidante.



Nuestra propuesta

Paso 1. El usuario decide medir su oxigenación y pulsaciones.

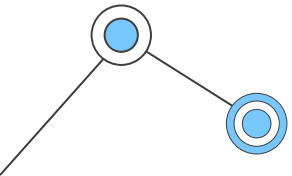
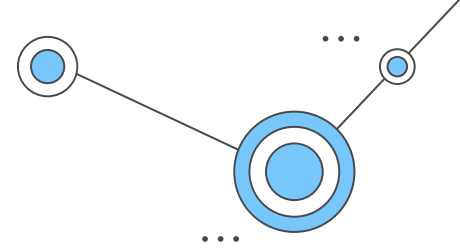
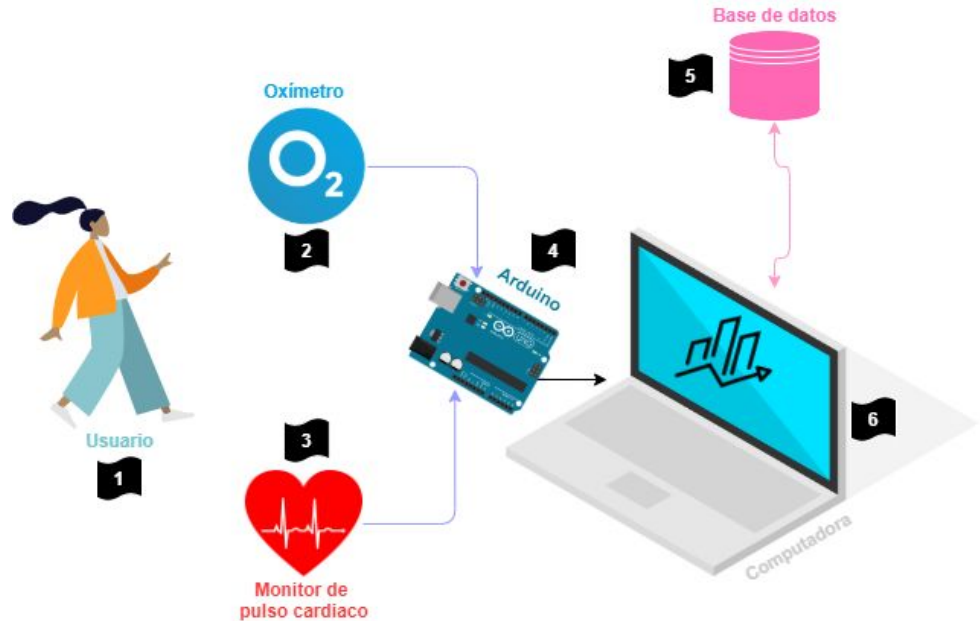
Paso 2. Usa el oxímetro primero.

Paso 3. Procede a usar el monitor cardiaco.

Paso 4. El arduino recibe los datos y los envía a la computadora por wifi.

Paso 5. Los datos históricos son almacenados en la base de datos.

Paso 6. Se crean gráficas de monitoreo con los datos del usuario.



02

Planeación

Plan y evolución de trabajo



Charter Template

Objectives
Contexto: Este proyecto consta de un sistema que le permita a familias llevar un registro de sus niveles de oxigenación y ritmo cardíaco, debido a la pandemia que estamos viviendo. Objetivos: <ol style="list-style-type: none">1. Crear una interfaz clara, donde se muestre la información importante medida por el dispositivo.2. Dar mediciones confiables usando medios no invasivos y fáciles de entender por cualquier persona.3. Tener la solución lista para la semana del 30 de noviembre.

In Scope
<ul style="list-style-type: none">- Desarrollo de la base de datos- Interfaz gráfica- Prototipo con Arduino
Out of Scope
<ul style="list-style-type: none">- Aplicación móvil- <i>Wearable</i>

Assumptions
Los usuarios cuentan con una computadora y el dispositivo para hacer las mediciones.
Los usuarios no tienen características médicas anómalas.

Stakeholders	
Nombre(s)	Rol(es)
Eduardo Villalpando, Lourdes Badillo, Martha del Río, Valeria Pineda	Desarrolladores
Angélica, Gualberto, Jorge, Octavio	Consultores
Familias de los miembros del equipo	Usuarios Beta

Risks/Issues/Challenges/Dependencies	% de que suceda	Tipo
Corto en los sensores, computas, cables	Alto	Riesgo de tecnología
Falla en el protoboard	Medio	Riesgo de tecnología
Corrupción de los datos en base de datos	Bajo	Riesgo de herramientas
Insuficiencia de tiempo	Medio	Riesgo de estimación
Los sensores no muestran los valores correctos	Bajo	Riesgo de tecnología
Algún integrante del equipo no se encuentra en las condiciones óptimas para el desarrollo	Bajo	Riesgo personal
Cambio de periodo de tiempo en el que se guardan los datos	Bajo	Riesgo de requerimientos
El programa excede las capacidades de almacenamiento del hardware	Bajo	Riesgo de estimación
Momentos de torpeza de algún miembro del equipo, rompiendo algún componente electrónico	Alto	Riesgo personal
Azure	—	Dependencia
Costo de base de datos	—	Issue

Key Milestones			
No.	Key Milestones	Due Date	Status
1.	Desarrollo de la base de datos y conexión a Azure	15/11	Listo
2.	Implementación de sensores y hardware	20/11	En proceso
3.	Lectura de los datos de los sensores	29/11	En proceso
4.	Visualización de los datos	30/11	No empezado
5.	Presentación del producto terminado	04/12	No empezado

Project RAIDS

RISKS		
Área / Function	Description	Mitigation Plan
Tecnología	Corto en los sensores, compuertas, cables	Sustituir la parte dañada con las partes extras de los miembros del equipo.
Tecnología	Falla en el protoboard	Identificar que no se haya dañado ningún otro componente, y sustituir.
Herramientas	Corrupción de los datos en base de datos	Tener respaldos constantes en documentos .mysql y usar respaldos locales si Azure quiebra.
Estimación	Insuficiencia de tiempo	Usar una metodología de trabajo paralela.
Tecnología	Los sensores no muestran los valores correctos	Asegurar que los sensores estén calibrados correctamente y que no tengan alguna falla.
Personal	Algún integrante del equipo no se encuentra en las condiciones óptimas para el desarrollo	Pedirle un link al integrante del tema en el que se estaba enfocando para continuar lo que se estaba haciendo.
Requerimientos	Cambio de periodo de tiempo en el que se guardan los datos	Aumentar la capacidad de la base de datos y modificar el funcionamiento del programa.
Estimación	El programa excede las capacidades de almacenamiento del hardware	Mover ciertas variables a la memoria flash y simplificar (en la medida de lo posible) la lógica.
Personal	Momentos de torpeza que rompan algún componente electrónico	Tratar cuidadosamente con el producto desarrollado.

ISSUES

Área / Function	Description	Mitigation Plan
Tecnología	Costo de base de datos	Establecer límites de uso y gestionar de forma efectiva la información.
Requerimientos	Diseño intimidante e incómodo	Minimizar el uso de cables
Estimación	Mucha información en la base de datos	Almacenar promedios diarios en lugar de cada registro
Requerimientos	Mala toma de datos	Escribir un manual de usuario, para que se usen los sensores de manera correcta y los datos almacenados sean correctos. Se puede implementar una función que detecte datos anómalos.

ASSUMPTIONS

Área / Function	Description	Mitigation Plan
Planeación	Los usuarios cuentan con una computadora y el dispositivo para hacer las mediciones.	Conseguir una computadora en la nube o un equipo de bajo costo
Planeación	Los parámetros del usuario se encuentran dentro del promedio	Guardar variaciones clínicas en otra tabla
Planeación	El usuario puede leer correctamente	Implementar características de accesibilidad

DEPENDENCIES

Área / Function	Description	Mitigation Plan
Organizacional	Azure	Usar los respaldos en caso de que sea necesario migrar a otro servicio de almacenamiento.
Tecnología	Python/MySQL	Actualizar librerías.
Tecnología	Arduino	Verificar que todos los drivers estén bien instalados.

Calendarización

		28 de septiembre a 4 de octubre		5 a 11 de octubre		12 a 18 de octubre		19 a 25 de octubre		26 de octubre a 1 de noviembre	
		S1		S2		S3		S4		S5	
Equipo 1	Lulú Badillo	Planeación		Planeación		Estudio de productos similares					
	Martha del Río	Planeación		Planeación		Estudio de productos similares				Conexion de Base de Datos	
	Valeria Pineda	Planeación		Planeación		Estudio de productos similares		Planeación de la estructura de base de datos			
	Eduardo Villalpando	Planeación		Planeación		Estudio de productos similares		Planeación de la estructura de base de datos		Conexion de Base de Datos	
2 a 8 de noviembre		9 a 15 de noviembre		16 a 22 de noviembre		23 a 29 de noviembre					
S6		S7		S8		S9		S10			
Hacer repositorio de Github		Hacer project charter		Programación en Python y llenar base de datos		Instalación de Tableau		Presentación del producto terminado			
		Hacer project charter		Programación en Python y llenar base de datos		Instalación de Tableau		Presentación del producto terminado			
		Hacer project charter		Programación en Python y llenar base de datos		Lectura de los datos de los sensores		Visualización de los datos			
		Hacer project charter		Programación en Python y llenar base de datos		Conexión de base de datos desde Tableau		Visualización de los datos			

Planeación de Actividades

Board ▾ **Actividad 5.3.2** ☆ Team IoT Free Private MR EM VP Invite

Calendar **Butler** ...

Stakeholders & Project Resources ...

Labels

Stakeholders

Project Resources

+ Add another card

To Do ...

Nuevo desarrollo de sensores y hardware

2 Nov 27 MR VP

Conexión a base de datos desde Tableau

1 Nov 27 EM

+ Add another card

Pending ...

Visualización de los datos

Nov 30 EM VP

Presentación del producto terminado

1 Dec 4

+ Add another card

Blocked ...

Implementación de sensores y hardware

1 Nov 25

+ Add another card

Done ...

Desarrollo de la base de datos y conexión a Azure

Nov 15 EM MR

Comprobación de funcionamiento de hardware

Nov 25 VP

Instalación de Tableau

1 Nov 25

Lectura de los datos de los sensores

Nov 29 VP

Estudio de productos similares

1 Nov 2 EM MR VP

+ Add another card

03

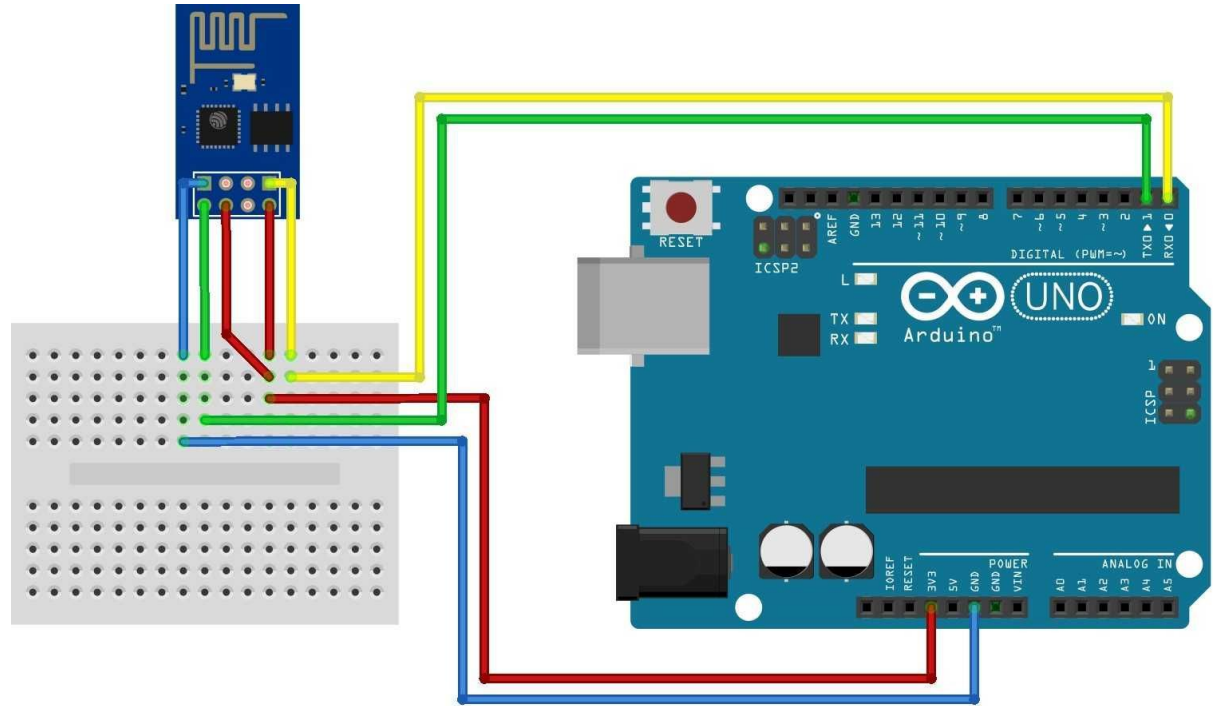
Ejecución

Vídeo del prototipo

Conexión de sensores

Antena WiFi

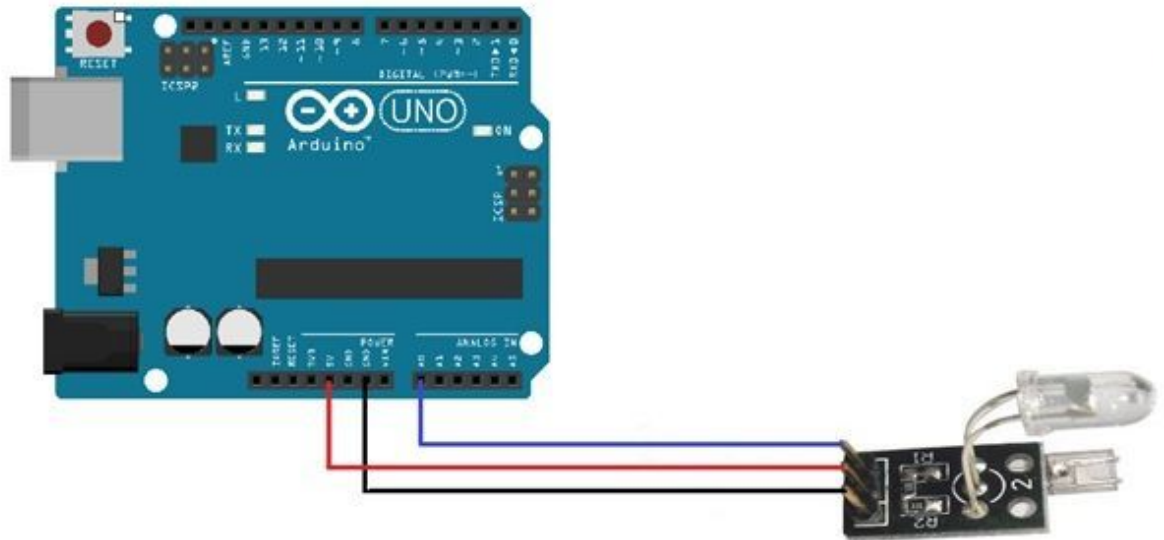
Permite comunicarse de forma inalámbrica mediante el protocolo UDP con un servidor dentro de la red para almacenar los valores en una base de datos.



Conexión de sensores

Sensor de ritmo cardiaco

Un fotodiodo mide la cantidad de luz infrarroja del LED que recibe, para calcular el pulso. Los datos son transmitidos mediante uno de los puertos analógicos.

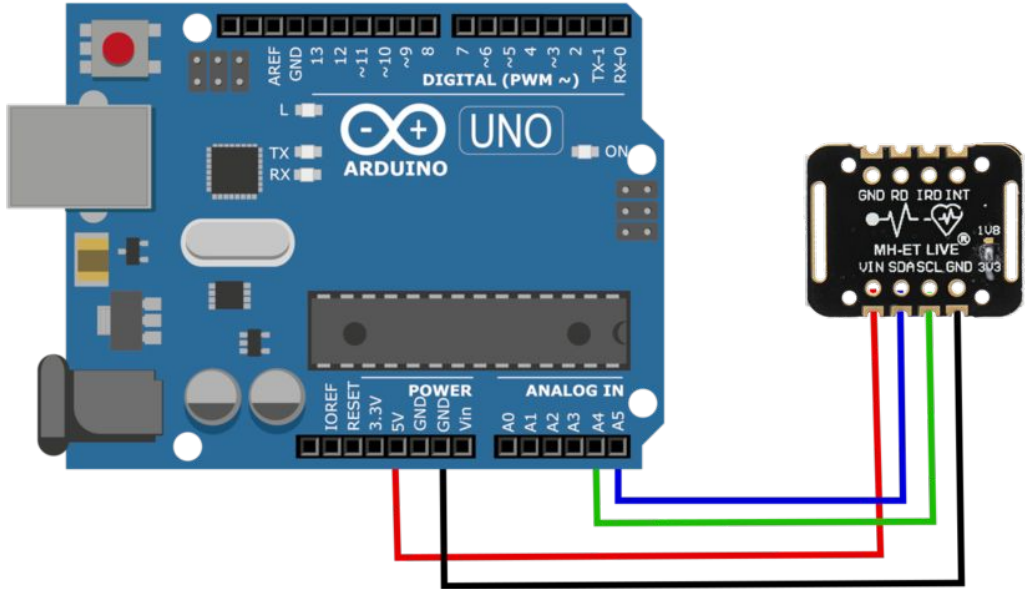


Conexión de sensores

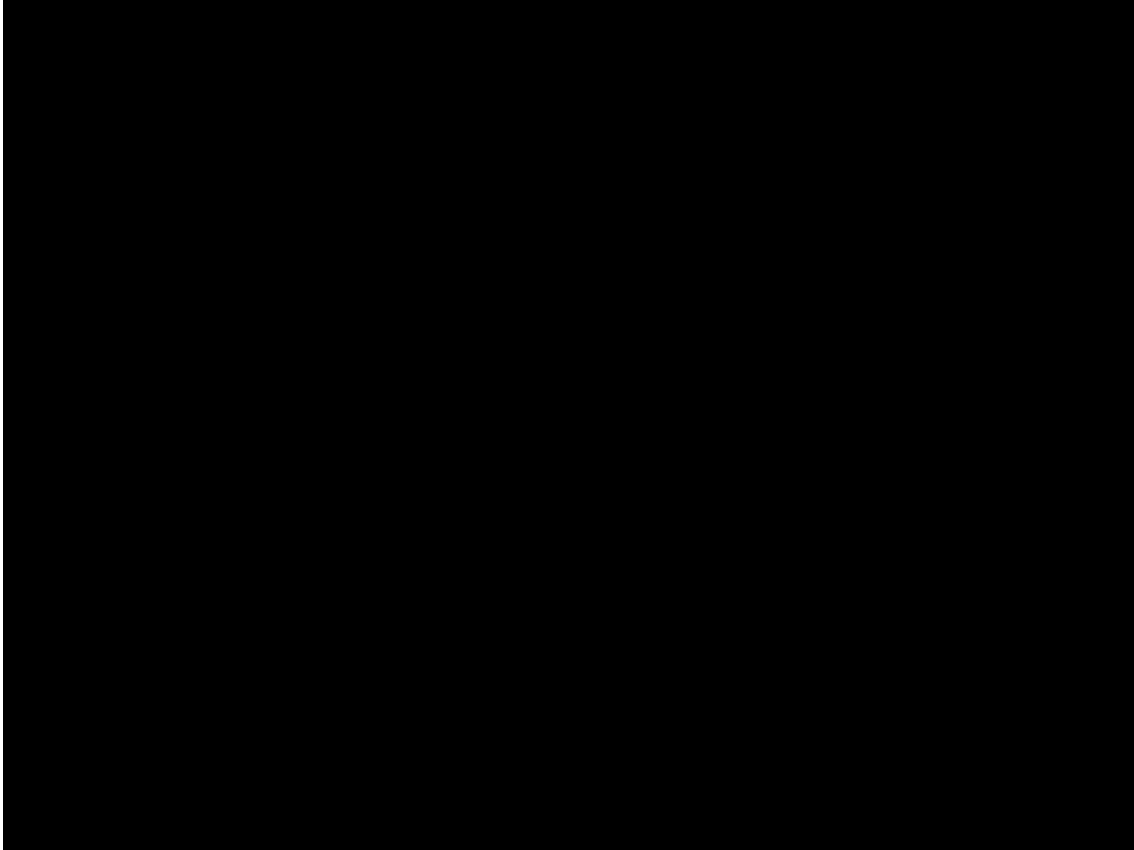
Sensor de nivel de oxigenación

Emite pequeños rayos de luz y mide los cambios en la absorción de la misma, permitiendo obtener el nivel de oxigenación así como el pulso cardiaco.

Un puerto analógico controla la frecuencia de las mediciones mientras que otro se encarga de recibir datos.



Prototipo



[Link](#)

04

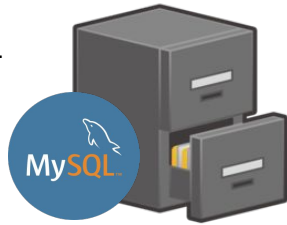
Monitoreo y Control



Construcción del proyecto

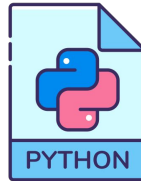
01. Desarrollo de base de datos

- Comprender qué datos necesitamos y cómo se relacionan
- Crear base de datos en MySQL
- Azure



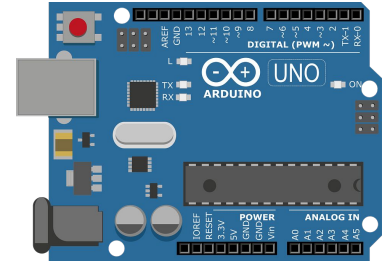
02. Datos prueba por medio de Python

- Agregar datos aleatorios, para probar la funcionalidad de la base de datos, antes de tener el prototipo
- Conector
- Views

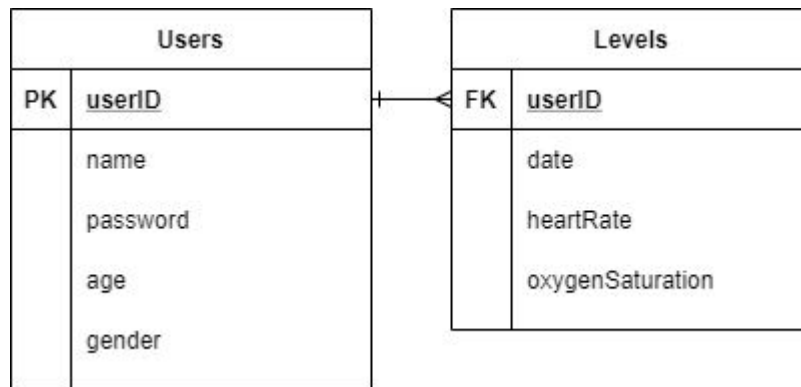
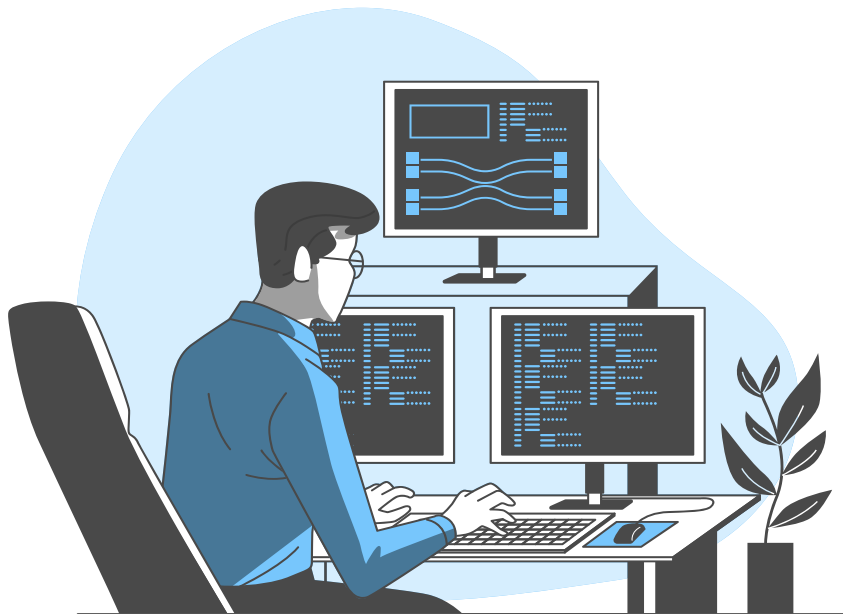


03. Agregar datos de los sensores

- Lectura y procesamiento de los datos recibidos por los sensores
- Arduino y Python
- Agregar datos a partir de las tomas de los sensores



Base de datos



Visualización de los datos



IoT - Frecuencias y Ritmo Cardíaco

Doctor

Paciente

1. Datos Generales

Avg. Age	346 Años
Count of Users	6
Min. Age	7 Años
Max. Age	2,000 Años

2. Personas

Name	Age
Ferb Fletcher	11 Años
Heinz Doofenshmirtz	40 Años
Pablo Marmol	2,000 Años
Perry	8 Años
Phineas Flynn	11 Años
Pinky	7 Años

3. Nivel de Oxígeno

Name	Level
Ferb Fletcher	94.5%
Heinz Doofenshmirtz	94.5%
Pablo Marmol	94.5%
Perry	94.5%
Phineas Flynn	94.6%
Pinky	94.4%

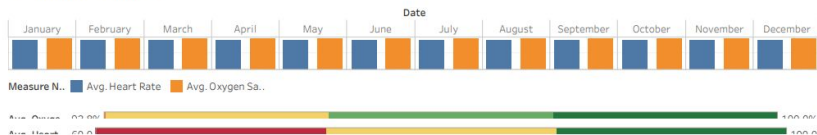
4. Ritmo Cardíaco

Name	Rate
Ferb Fletcher	89.3
Heinz Doofenshmirtz	89.3
Pablo Marmol	89.5
Perry	89.4
Phineas Flynn	89.3
Pinky	89.6

5. Gráfica 1



6. Gráfica 2 Barras



IoT - Frecuencias y Ritmo Cardíaco

Doctor

Paciente

User ID
1
Show history

Valores Persona - 1

Persona_Individual - 1

Name	Age	Avg. Heart Rate	Avg. Oxygen S.
Ferb Fletcher			
Heinz Doofenshmirtz			
Pablo Marmol			
Perry			
Phineas Flynn	11 Años	89.3	94.6%
Pinky			

Measure Names
Heart Rate
Oxygen Saturation





05

Conclusiones



...

La documentación es una de las acciones más importantes en el desarrollo de proyectos. Esta es la guía para lograr una buena entrega de un producto, pues ayuda a que el equipo de trabajo, el cliente, y todas las personas que interactúan/interactuarán con el producto, puedan hacerlo de la manera correcta y sin problemas.



Requerimientos de software

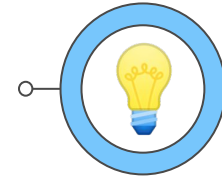


Arquitecturas y hardware

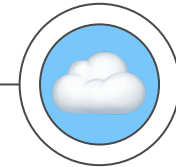
Se debe conocer el nivel más bajo de funcionamiento de los diferentes elementos que conforman el resultado, así como la manera en que el código y los datos son almacenados en la memoria. Esto nos permite desarrollar de forma más eficiente nuestra solución y seguir la misma lógica de cada componente y conexión.

Antes de realizar cualquier implementación, es necesario comprender cómo funciona todo lo que estaremos utilizando, por lo que este módulo fue una fase muy importante para poder comprender el funcionamiento lógico de diversos componentes y circuitos integrados.

Circuitos y álgebra booleana



Software

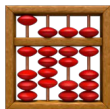


El software es esencial para generar un espacio para almacenar nuestros datos, así como para recopilar e interpretar los mismos. De igual forma, esto nos permite desarrollar el dashboard para visualizar los datos y poder ofrecer la información relevante al usuario.

...

CONCLUSIONES

Riesgos/Limitaciones y nuestras soluciones



Cálculo de la saturación del oxígeno

Existieron anomalías en nuestros datos de oxígeno, por lo que tendríamos que calibrar nuestro sensor, o de plano reemplazarlo. Esto también pudo haber pasado porque fue soldado manualmente en casa sin previa práctica.

...



Conocimiento sobre el hardware

Fue complicado comprender el correcto funcionamiento de varias partes del hardware, y más aún que era nuestra primera vez trabajando con este tipo de componentes. En ciertos casos, se nos complicó integrar los componentes.

...



La situación global de la actualidad

Debido a las medidas sanitarias de la pandemia, no pudimos reunirnos físicamente para el desarrollo del proyecto. Esto fue especialmente complicado al momento de construir el prototipo, así como en la elaboración de los entregables.

...

Mejoras



Pantalla

Permite visualizar
en tiempo real el
valor del sensor.

...



Batería

Permite utilizar el
dispositivo sin
conectarse a la
corriente.

...

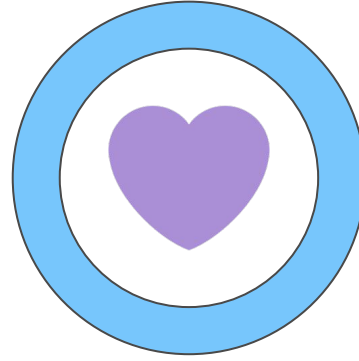


Botones

Indican qué usuario
está utilizando el
dispositivo.

...





Beneficios

Este producto permite a los usuarios estar conscientes del estado de sus signos vitales, para que puedan tomar las precauciones necesarias, visitar al médico a tiempo, y detectar las anomalías (de existir) oportunamente.

...

Aplicaciones futuras



Mantener un récord deportivo de signos vitales

Adaptación del producto para un deportista, quien debe de cuidar de constantemente su cuerpo y mantenerse al tanto de lo que está sucediendo con él.

...



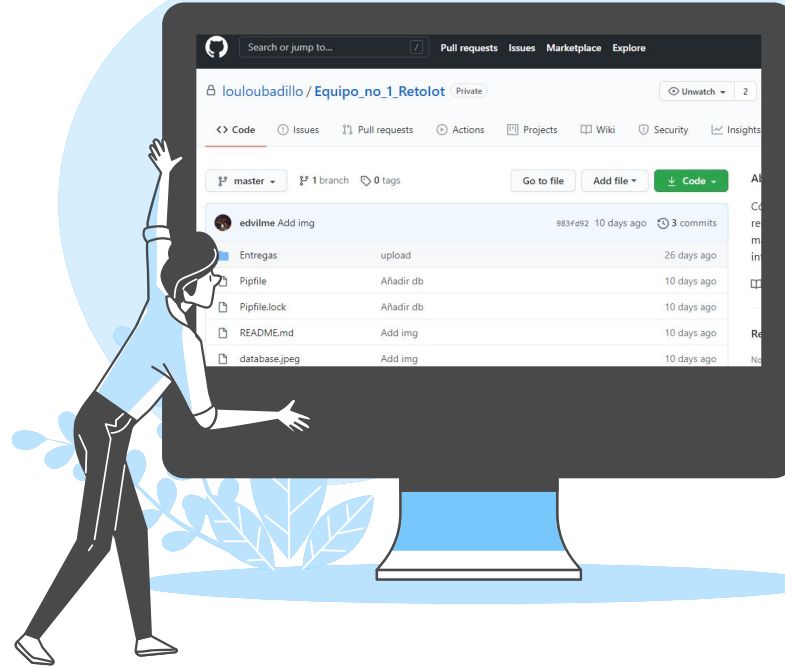
Detectar mayor diversidad de síntomas

Pueden incluirse sensores adicionales (acelerómetro, termómetro) para detectar diferentes síntomas y enfermedades.

...

Repositorio de Github

https://github.com/louloubadillo/Equipo_no_1_Retolot





¡GRACIAS!



The image features a light blue, cloud-like shape in the center. Inside this shape, the text '¡GRACIAS!' is written in a bold, black, sans-serif font. Surrounding the central shape is a decorative network diagram. This diagram consists of several blue circular nodes of varying sizes, some with concentric circles. These nodes are connected by thin black lines, forming a web-like structure. There are also three sets of three dots (ellipses) placed at various points along the network lines, suggesting a larger, continuous network.