

Universidad Rafael Landívar
Campus Central
Facultad de Ingeniería
Licenciatura en Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

Anteproyecto

Desarrollo y Aplicación de tecnologías wearables IoT en una Playera Deportiva dirigida hacia el monitoreo del rendimiento físico en atletas de atletismo amateur.

Rodrigo José Fuentes Fuentes – 1255419
Luis Javier Ortiz Abadía – 1272818
Miguel Antonio Recinos Galindo – 1137818

Guatemala de la Asunción, 26 de agosto de 2023

ÍNDICE

Contenido

DESCRIPCIÓN	3
PROBLEMÁTICA/OPORTUNIDAD	4
OBJETIVOS	4
GENERAL	4
ESPECÍFICOS	4
ALCANCES	5
RESULTADOS ESPERADOS	8

DESCRIPCIÓN

El sedentarismo, o la falta de actividad física, puede tener un impacto negativo en la salud. Según MedlinePlus, un estilo de vida inactivo puede aumentar el riesgo de enfermedades crónicas como la obesidad, enfermedades del corazón, hipertensión arterial, colesterol alto, accidente cerebrovascular, síndrome metabólico, diabetes tipo 2 y ciertos tipos de cáncer. Además, puede debilitar los huesos y los músculos, afectar el metabolismo y el sistema inmunológico, y aumentar la inflamación y la mala circulación sanguínea. (Riesgos de una vida sedentaria: MedlinePlus) Un estilo de vida sedentario también puede tener un impacto negativo en la salud mental. Según Muy Salud, el sedentarismo puede aumentar el riesgo de depresión y ansiedad. (Sedentarismo: ¿cómo afecta a la salud? - Muy Salud) Si bien el ejercicio es beneficioso para la salud, hacer ejercicio sin monitorear el ritmo cardíaco puede ser peligroso. Según Vida y Salud, monitorear el ritmo cardíaco mientras se hace ejercicio es importante para evitar poner en riesgo la salud del corazón. (Cómo monitorear el ritmo cardíaco mientras haces ejercicio - Vida y Salud) El monitoreo del ritmo cardíaco puede ayudar a determinar la intensidad del ejercicio y asegurarse de que no se exceda la capacidad del corazón. Muy Fitness recomienda tomarse el pulso durante diez segundos después de dejar de hacer ejercicio para saber si se está haciendo ejercicio en la zona de ritmo cardíaco deseada. (¿Cuál es el pulso normal al hacer ejercicio? - Muy Fitness) Según la American Heart Association, en 2019, la enfermedad coronaria fue la causa principal (el 41.3%) de muertes atribuibles a enfermedades cardiovasculares en Estados Unidos, seguida de otras enfermedades cardiovasculares (el 17.3%), ataque o derrame cerebral (el 17.2%), presión arterial alta (el 11.7%), insuficiencia cardíaca (el 9.9%) y enfermedades de las arterias (el 2.8%). (2022-Heart-and-Stroke-Stat-Update) Si bien es importante hacer ejercicio regularmente para mantener una buena salud física y mental, comenzar a hacer ejercicio después de un período prolongado de inactividad puede ser difícil. Por esto se decidió realizar una correa de pecho encargada de medir el ritmo cardíaco de los atletas amateur y al público general que decida usarla.

OBJETIVOS

GENERALES

- Desarrollar una correa como implemento deportivo wearable con tecnología IoT que permita el monitoreo del rendimiento físico en atletas de atletismo amateur.
- Integrar y combinar conceptos de electrónica digital y analógica para gestionar y analizar los datos recopilados por la playera deportiva, además de conceptos básicos de telecomunicaciones para establecer una comunicación efectiva a través de la API de Telegram para enviar alertas y recomendaciones a los atletas.

ESPECÍFICOS

- Diseñar y construir un circuito incrustado en una correa atravesada en el pecho que pueda medir los niveles de humedad en el cuerpo del atleta, haciendo alusión al sudor, proporcionando indicaciones sobre la, entonces, necesidad de hidratación durante tiempos de entrenamiento.
- Implementar un sensor de presión en la correa de pecho que determine lecturas de presión en el ambiente y ofrezca recomendaciones sobre el uso de protector solar o accesorios para protegerse de la exposición al sol, especialmente en días soleados.
- Configurar el LilyPad para recopilar, procesar y enviar los datos de humedad, iluminación y frecuencia cardíaca a una base de datos, en un servicio de nube, garantizando una gestión eficiente de la información.
- Intercomunicación entre el microcontrolador LilyPad y la API de Telegram para enviar alertas a los atletas en función de los datos recopilados, como recomendaciones de hidratación, protección solar y ejercicios de relajación basados en la frecuencia cardíaca

ALCANCES

- **Diseño y Desarrollo Técnico:** El proyecto abarcará el diseño y desarrollo técnico de una correa deportiva que tenga la capacidad de medir la presión del ambiente, los latidos del corazón y la cantidad de sudor del atleta.
- **Sensores y Tecnología:** Se investigarán y seleccionarán los sensores adecuados para medir la presión atmosférica, los latidos cardíacos y el nivel de sudor. Se implementará la tecnología necesaria para capturar, procesar y transmitir estos datos de manera precisa.
- **Conectividad y Aplicación:** La correa se diseñará para ser compatible con dispositivos móviles a través de tecnologías como Bluetooth. Se desarrollará una aplicación que permita al atleta visualizar y gestionar los datos recopilados en tiempo real.
- **Validación en Entorno Deportivo:** El prototipo de la correa se someterá a pruebas en un entorno deportivo real para validar su funcionamiento y precisión en diferentes condiciones ambientales y niveles de actividad física.
- **Beneficios para el Atleta:** El proyecto se enfocará en crear una herramienta que proporcione información valiosa al atleta sobre su rendimiento y salud durante el ejercicio, lo que puede ayudar en la optimización del entrenamiento y la prevención de lesiones.

Limitaciones:

- **Clima:** Se limita, a lugares y temporadas, alejadas de la lluvia y de climas extremos, por salud y bienestar del usuario y del producto.
- **Precisión de los sensores:** Debido a limitaciones tecnológicas, la precisión de los sensores utilizados para medir la presión atmosférica, los latidos cardíacos y el sudor podría tener ciertas variaciones, lo que podría influir en la exactitud de los datos recopilados.
- **Interferencias Electromagnéticas:** Las interferencias electromagnéticas en entornos deportivos o urbanos densos podrían afectar la calidad de la conexión entre la correa y la aplicación móvil.
- **Compatibilidad de Dispositivos:** Las alertas solamente podrán ser recibidas a través de teléfonos inteligentes que cuenten con la última versión de telegram, la versión 10.0.3
- **Aspectos Médicos:** La correa no reemplaza dispositivos médicos certificados para medir la presión arterial u otros parámetros de salud. No se brindarán diagnósticos médicos a partir de los datos recopilados.
- **Disponibilidad de Tecnologías:** Las limitantes, son los módulos por utilizar, inclinado más a la disponibilidad de ellas en el mercado guatemalteco, por lo que puede que se llegue a la necesidad de utilizar medios de comercio internacionales.
- **Integración con otros sistemas:** Pueden existir limitantes a la hora de la integración con los servicios de nube y el traslado físico del prototipo hacia su lugar de prueba, etc.

- Entregables

Se entregará a las partes interesadas, los siguientes puntos:

- o Prototipo funcional
- o Código Fuente
- o Documentación de Diseño
- o Manuales de Usuario
- o Manual técnico
- o Diagrama de arquitectura

- Usuarios Finales

El usuario final para el cual está diseñado el producto es para atletas amateurs, pero este puede ser utilizado por cualquier persona con interés en el deporte y que desee obtener información sobre su cuerpo a la hora de realizar los entrenamientos deseados.

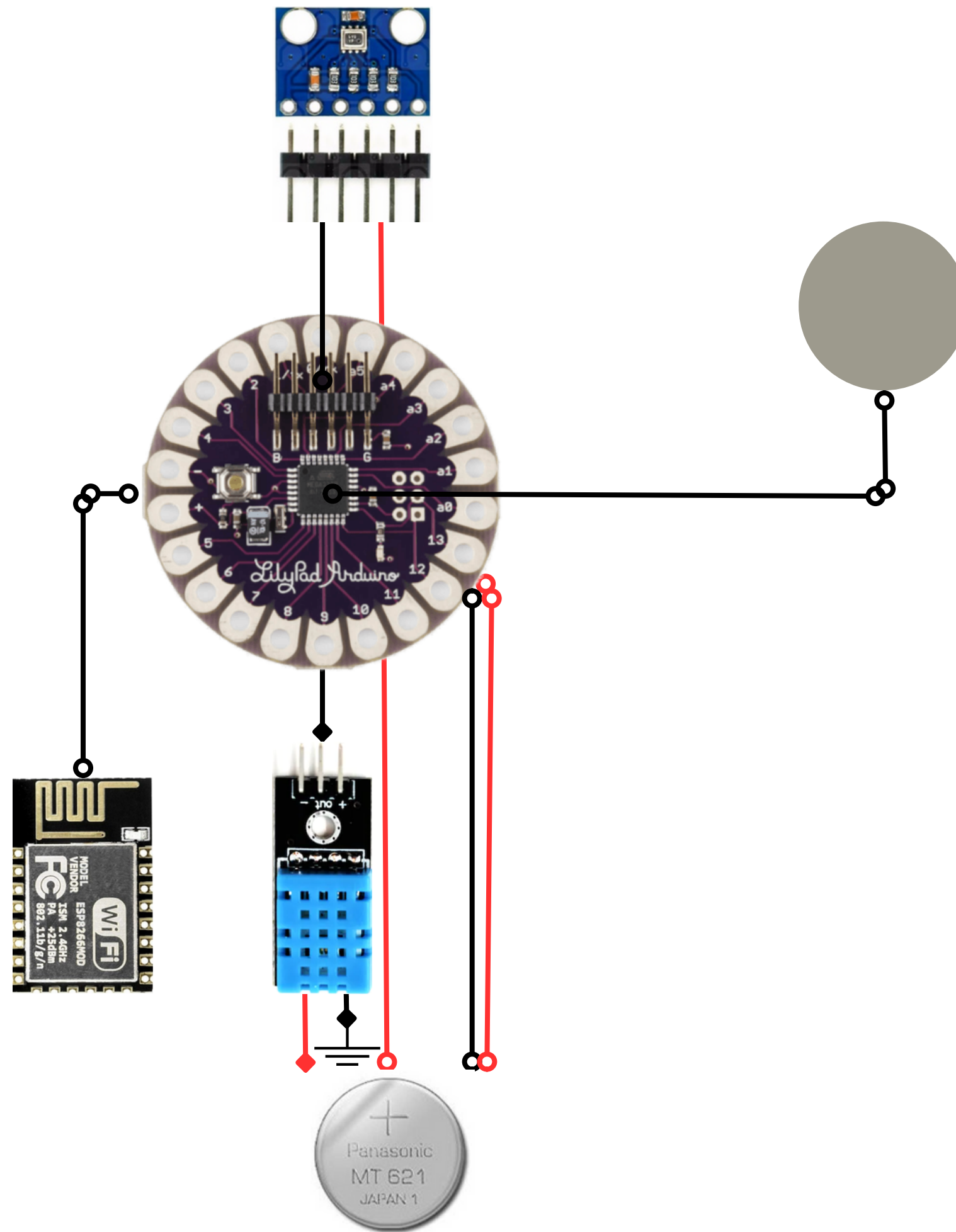
- Funciones o procesos: Según el grupo número 03 de trabajo, dadas las condiciones del nivel del proyecto, las funciones deberán de tener al menos un 75% de efectividad para considerarse exitosas, los procesos pueden ser aceptados hasta en un 50% pero si bajan de ese rendimiento, serán considerados como fracasos. Se tomará en cuenta un KPI que relacione la tasa de alertas en un período determinado de tiempo, sometiendo al prototipo a pruebas de cambio de clima y estado físico de un atleta modelo

RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados de este proyecto se centran en el desarrollo y la implementación exitosa de un implemento deportivo inteligente con sensores integrados. Se anticipa que la "correa" será capaz de recopilar datos confiables y relevantes relacionados con el rendimiento atlético, como ritmo cardíaco, movimiento y temperatura corporal. Se espera que estos datos se transmitan de manera confiable a través de la conexión inalámbrica a una plataforma en la nube, donde serán procesados y dados a conocer a través de alertas de texto. El proyecto busca proporcionar a los atletas una herramienta valiosa para monitorear y mejorar su rendimiento, tomando decisiones informadas basadas en el análisis de datos en tiempo real. Se espera que la playera sea cómoda de usar durante las actividades deportivas y que contribuya al crecimiento del conocimiento en el campo de las tecnologías wearables aplicadas al atletismo.

Se presenta a continuación, el circuito esperado:

CIRCUITO GENERAL





FINES ILUSTRATIVOS