

Proyecto para el módulo de Analista de datos

SystoCare Monitoreo continuo de la presión

Aguilar Rojas, G., Barozzi, E., Battauz, J., Gurrea, F., Molina, J. M., & Pagano, D. J.
(2024).

Instituto Superior Politécnico de Córdoba | Ciencia de datos e inteligencia artificial

Profesores: Nahuel Pratta & Marcos Ugarte

3 de Octubre de 2024

Nombre del proyecto:

SystoCare: Monitoreo Continuo de la Presión Arterial mediante machine learning.

Este proyecto propone el desarrollo de una plataforma tecnológica para el monitoreo de la presión arterial en tiempo real. El sistema implementará algoritmos de machine learning para analizar los datos y proporcionar recomendaciones personalizadas. La implementación está prevista para pruebas iniciales en pacientes hipertensos durante los próximos 6 meses, con un enfoque en la mejora del tratamiento.

Tipo de proyecto

Tecnológico: El proyecto involucra la creación de una aplicación de análisis de datos, la implementación de modelos de machine learning y la investigación en la efectividad de estos modelos para personalizar el tratamiento de la hipertensión.

Espacios participantes en el módulo

Ciencia de datos y Estadística, del módulo Analista de Datos.

Ejes temáticos/ red de conceptos

Estos ejes temáticos se relacionan con los siguientes espacios curriculares del módulo:

1. Ciencias de datos:
 - Programación: Conocimiento de lenguajes de programación como Python.
 - Algoritmos y Estructuras de Datos: Para diseñar y optimizar los algoritmos de IA.
 - Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático: Fundamentos y técnicas avanzadas de IA y machine learning.
2. Matemáticas y Estadística:

- Cálculo: Para entender los modelos matemáticos detrás de los algoritmos de IA.
- Álgebra Lineal: Fundamental para el funcionamiento de muchos algoritmos de machine learning.
- Estadística: Para el análisis de datos y la validación de modelos

Este proyecto fortalece las siguientes competencias y habilidades del perfil profesional

1. Pensamiento crítico y resolución de problemas:

- Descripción: Análisis de datos complejos para tomar decisiones informadas, identificación de patrones y tendencias en datos médicos.
- Competencias: Capacidad para evaluar y sintetizar información, y aplicar el razonamiento lógico para resolver problemas.

2. Habilidades técnicas:

- Descripción: Dominio de Python, SQL y herramientas de visualización como Matplotlib y Seaborn. Implementación de algoritmos de machine learning con Scikit-learn y TensorFlow.
- Competencias: Desarrollo de habilidades en programación, análisis de datos y uso de herramientas avanzadas de visualización y machine learning.

3. Creatividad e innovación:

- Descripción: Proponer soluciones fuera de lo convencional para el monitoreo de la presión arterial mediante el uso de tecnología.
- Competencias: Fomentar la capacidad de pensar de manera innovadora y aplicar nuevas tecnologías para resolver problemas de salud.

4. Trabajo en equipo y comunicación efectiva:

- Descripción: Colaboración interdisciplinaria con el equipo médico, y comunicación clara de los resultados tanto a nivel técnico como médico.

- Competencias: Desarrollo de habilidades de colaboración y comunicación, esenciales para trabajar en equipos multidisciplinarios y presentar resultados de manera comprensible.

5. Evaluación de riesgos:

- Descripción: Identificación de posibles fallos en el monitoreo y las recomendaciones del sistema, y desarrollo de estrategias para mitigarlos.
- Competencias: Capacidad para anticipar y gestionar riesgos, asegurando la fiabilidad y seguridad del sistema.

Problemas o necesidades:

La hipertensión arterial es una condición que afecta a millones de personas en todo el mundo. Una gran cantidad de pacientes carece de un monitoreo constante y personalizado de su presión arterial, lo que incrementa el riesgo de complicaciones graves como enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares. Este proyecto busca cubrir esa necesidad, proporcionando un sistema que permita a los médicos monitorear continuamente y de manera personalizada la presión arterial de sus pacientes, basado en sus datos de presión arterial.

Fundamentación

Este proyecto fue elegido debido a la facilidad de acceso a datos actualizados y relevantes proporcionados por un consultorio médico especializado. Consideramos que abordar la problemática de la hipertensión mediante un sistema de monitoreo continuo tiene un gran potencial tanto en el desarrollo de nuestras habilidades técnicas como en su relevancia social. Además, la aplicación de machine learning para personalizar el tratamiento mejora significativamente el perfil profesional de los miembros del equipo. El impacto en la comunidad también es considerable, ya que los pacientes tendrán acceso a una herramienta que puede mejorar significativamente su calidad de vida.

Visión del proyecto:

Se propone el desarrollo de un sistema que ofrezca un monitoreo continuo y preciso de la presión arterial en pacientes hipertensos, garantizando que los datos recolectados sean confiables y accesibles tanto para los pacientes como para los médicos. Se establecerán normas para garantizar la precisión de los datos y la seguridad de los pacientes, con el objetivo de prevenir complicaciones graves relacionadas con la hipertensión.

- **Objetivo general:** Desarrollar un sistema innovador y eficiente para el monitoreo continuo de la presión arterial en pacientes hipertensos, mejorando el control de la hipertensión y previniendo complicaciones graves.
- **Objetivos específicos:**
 1. Recolectar datos: Implementar dispositivos de monitoreo continuo de la presión arterial para recolectar datos en tiempo real de los pacientes.
 2. Analizar tendencias: Utilizar técnicas de análisis de datos para identificar patrones y tendencias en las lecturas de presión arterial sistólica.
 3. Desarrollar modelos de machine learning: Aplicar algoritmos de machine learning para predecir tendencias y detectar anomalías en los datos de presión arterial.
 4. Personalización del tratamiento: Proporcionar recomendaciones basadas en los datos recolectados para mejorar el manejo de la hipertensión.
- **Metas:** Se espera alcanzar un 80% de precisión en las predicciones de las tendencias de presión arterial en los pacientes durante los primeros seis meses de implementación. El sistema será probado inicialmente en un grupo de 100 pacientes con hipertensión moderada a grave.

Selección de acciones

Objetivo específico	Acciones	Habilidades a lograr
Recolectar datos	Obtener datos médicos desde una base de datos SQL Server proporcionada por un consultorio médico especializado en cardiología.	Manejo de SQL, indagación sobre los datos relevantes, comunicación interdisciplinaria.
Analizar tendencias	Limpieza y procesamiento de datos (manejo de valores faltantes, normalización, detección de outliers), visualización de datos, análisis descriptivos y análisis de correlación.	Uso de Numpy, Pandas, Matplotlib, habilidades estadísticas y de análisis de datos.
Desarrollar modelos de machine learning	Entrenar un modelo basado en los datos procesados para proporcionar análisis y predicciones al personal médico.	Uso de Scikit-learn y TensorFlow, implementación de algoritmos de machine learning, visualización de resultados.
Personalización del tratamiento	Proporcionar recomendaciones específicas sobre dieta, ejercicio y manejo del estrés basadas en los datos recolectados	Capacidad para explicar resultados de manera clara a los pacientes y el equipo médico, resolución de problemas médicos.

Producto final:

1. Modelo Predictivo de Riesgos de Salud:
 - Un algoritmo de machine learning entrenado para predecir riesgos específicos de salud basados en datos de exámenes médicos.
2. Sistema de Alertas:
 - Una plataforma que envía notificaciones automáticas a los médicos y pacientes cuando se detectan riesgos potenciales.
3. Aplicación de Monitoreo:
 - Una aplicación móvil o web que permite a los médicos y pacientes monitorear regularmente los indicadores de salud y recibir recomendaciones personalizadas.
4. Dashboard de Análisis de Datos:
 - Una interfaz visual que muestra análisis detallados y tendencias de los datos de salud de los pacientes.
5. Informe de Resultados:
 - Documentación detallada que incluye la metodología, resultados del modelo, y recomendaciones para su implementación en la práctica clínica

Espacios curriculares relacionados con los productos finales:

1. Ciencias de datos
 - Programación: Desarrollo de algoritmos y aplicaciones.
 - Machine Learning: Diseño y entrenamiento de modelos predictivos.
 - Big Data: Manejo y procesamiento de grandes volúmenes de datos médicos.
2. Matemáticas y Estadística:
 - Estadística: Análisis de datos y validación de modelos.
 - Álgebra Lineal: Fundamentos matemáticos para machine learning.

- Cálculo: Modelos matemáticos y optimización.

Vinculación con la comunidad

1. Folletos digitales: Folletos informativos que explican la importancia del monitoreo de la presión arterial y ofrecen consejos prácticos para mantener una presión saludable. Estos se compartirán a través de redes sociales y plataformas comunitarias.
 2. Colaboración con centros de salud: Trabajar con clínicas y hospitales locales para implementar y probar las herramientas desarrolladas.
 3. Campañas de concienciación: Realizar campañas en redes sociales y eventos comunitarios para educar sobre la hipertensión y su manejo.
 4. Feedback de los pacientes: Recoger opiniones y sugerencias de los pacientes para mejorar continuamente las herramientas y recursos.
-