

Institución:

UCreativa

Técnico avanzado:

Certificación profesional en
inteligencia artificial

Profesor:

Angelo Ortiz Rodriguez

Estudiantes:

Juan Felipe Riaño Moreno
Ignacio Gutierrez Rojas

Fecha:

Octubre 2024

Índice

1. **Descripción del proyecto**
Breve resumen del objetivo y alcance del proyecto.
2. **Términos y condiciones**
Detalles sobre la redacción de los derechos, responsabilidades, y limitaciones para los usuarios de la plataforma.
3. **Políticas de privacidad**
Explicación de las medidas de protección de datos personales y cumplimiento de normativas internacionales.
4. **Historias de usuario**
Descripción de los escenarios de uso que guiaron el diseño de la experiencia del usuario.
5. **División de tareas**
Resumen de las funciones asumidas por Juan Felipe Riaño Moreno e Ignacio Gutiérrez Rojas.
6. **Documentación de horas**
Registro del tiempo dedicado por cada participante en las diferentes etapas del proyecto.
7. **Problemas conocidos y encontrados**
Listado de los problemas técnicos o de diseño enfrentados durante el desarrollo.
8. **Arquitectura del sistema**
Descripción de la estructura del sistema, incluyendo la base de datos y el backend.
9. **Manual de usuario**
Guía detallada para el uso de la aplicación, incluyendo instrucciones para los usuarios finales.
10. **Conclusión y recomendaciones**
Evaluación del proyecto y sugerencias para futuras mejoras y optimizaciones.

Descripción de proyecto

Este código es una aplicación web desarrollada en Flask que permite a los usuarios registrarse, iniciar sesión, realizar predicciones sobre la probabilidad de diabetes y ver su historial de predicciones.

También incluye funcionalidades de procesamiento de datos y aprendizaje automático. A continuación, explico cada parte del código y las razones detrás de las elecciones de bibliotecas, rutas y directorios.

Bibliotecas Importadas:

- **Flask:** Se usa para crear la aplicación web. Las funciones `Flask`, `render_template_string`, `request`, `redirect`, `url_for`, `flash`, `session`, y `send_file` proporcionan funcionalidades clave para manejar peticiones HTTP, manejar sesiones de usuario, redirigir a diferentes rutas y enviar archivos.
- **werkzeug.security:** Permite manejar contraseñas de forma segura mediante funciones de hash (`generate_password_hash`, `check_password_hash`) para evitar almacenar contraseñas en texto plano.
- **sqlite3:** Se utiliza para la gestión de la base de datos local (SQLite), que almacena información de los usuarios y sus predicciones.
- **pandas:** Facilita la carga, limpieza y manipulación de los datos de diabetes.
- **sklearn:** Proporciona herramientas de aprendizaje automático, como modelos (Logistic Regression, Random Forest), métricas de evaluación (accuracy, precision, recall), normalización (StandardScaler), y técnicas de validación cruzada (GridSearchCV).
- **imblearn:** Se usa para manejar desequilibrios en los datos aplicando técnicas como SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique).
- **reportlab:** Permite la generación de archivos PDF, aunque no se detalla en el código hasta la parte visible.

Explicación del Flujo del Código:

1. Cargar y Preparar los Datos:

- Se carga un archivo CSV que contiene datos relacionados con la diabetes desde el directorio.

- Se eliminan las columnas innecesarias y se manejan valores faltantes (como reemplazar ceros en la columna 'Insulin').

2. Razón de la Selección del Archivo:

- El archivo de datos de diabetes probablemente contiene las características necesarias para entrenar modelos predictivos. Se selecciona este directorio porque es un proyecto local en desarrollo, aunque en producción se debe ajustar para que funcione con rutas más generales o relativas.

3. Preprocesamiento:

- Se eliminan columnas irrelevantes como '**Outcome**', '**DiabetesPedigreeFunction**', y '**Pregnancies**' para simplificar el modelo.
- Se normalizan los datos mediante **StandardScaler** y se aplica **SMOTE** para balancear las clases de salida, mejorando así el rendimiento de los modelos con clases desbalanceadas (es decir, más casos de no-diabetes que de diabetes).

4. División de Datos:

- Los datos se dividen en conjuntos de entrenamiento, validación y prueba. Esto permite probar el rendimiento del modelo sin sobreajustarlo.

5. Entrenamiento y Ajuste de Modelos:

- Se usan dos algoritmos de aprendizaje supervisado: **Logistic Regression** y **Random Forest**.
- Para ambos modelos, se realiza ajuste de **hiperparámetros** utilizando **GridSearchCV** con el fin de encontrar la mejor configuración para obtener mejores resultados en las predicciones.

6. Selección del Mejor Modelo:

- Una vez entrenados, se compara el rendimiento de los dos modelos en el conjunto de validación. El modelo con mejor accuracy es seleccionado como el mejor.

7. Manejo de la Base de Datos:

- Se conecta a una base de datos **SQLite** local (database.db), donde se almacenan los usuarios y sus predicciones. Se crean dos tablas:
- **users**: Almacena información de los usuarios, como nombres, correos electrónicos y contraseñas hashadas.

- **predictions:** Almacena las predicciones de cada usuario, junto con sus características y la predicción de si tienen diabetes o no.

Razón para usar SQLite:

Es una base de datos ligera y fácil de integrar en aplicaciones Flask. Perfecta para proyectos pequeños o en desarrollo, aunque en aplicaciones más grandes se podrían usar bases de datos más robustas como PostgreSQL o MySQL.

8. Rutas de la Aplicación:

- **/register y /login:** Permiten a los usuarios registrarse y autenticarse. Se manejan sesiones para rastrear qué usuarios están conectados.
- **/predict:** Los usuarios autenticados pueden ingresar datos (glucosa, presión arterial, insulina, IMC y edad) para recibir una predicción sobre la probabilidad de tener diabetes.
- **/history:** Muestra el historial de predicciones del usuario, recuperando estos datos desde la base de datos.

El código integra varias tecnologías clave: procesamiento de datos con pandas y sklearn, manejo de usuarios con Flasky autenticación segura, uso de SQLite como base de datos local, y aprendizaje automático con técnicas modernas como SMOTE. Las decisiones de diseño (uso de SQLite, Flask, modelos de regresión logística y bosques aleatorios) permiten crear una aplicación completa y funcional para predicciones médicas, con un enfoque en accesibilidad y fácil uso para los usuarios.

Términos y Condiciones

Fecha de última actualización: 20/10/2024

Bienvenido a la aplicación de predicción de diabetes (el "App"). Al utilizar esta App, aceptas los siguientes términos y condiciones, los cuales definen el uso permitido y las responsabilidades tanto de los usuarios como de los administradores de la App. Si no aceptas estos términos, no deberás utilizar el App.

1. Aceptación de los Términos

Al registrarte y acceder al App, reconoces que has leído, comprendido y aceptado estos Términos y Condiciones. Nos reservamos el derecho de actualizar o modificar estos términos en cualquier momento. Cualquier cambio será comunicado y se considerará aceptado si continúas utilizando el App.

2. Descripción del Servicio

El App utiliza un modelo de predicción basado en datos médicos para proporcionar una predicción sobre el posible diagnóstico de diabetes. Este servicio no está destinado a sustituir la consulta médica profesional, ni se debe utilizar como único recurso para la toma de decisiones de salud.

3. Registro de Usuario

Para utilizar el App, es necesario que te registres proporcionando tu nombre, correo electrónico y una contraseña segura. Eres responsable de la confidencialidad de tus credenciales y de todas las actividades realizadas con tu cuenta.

4. Uso Aceptable

Al usar el App, te comprometes a:

- Proporcionar información veraz y precisa.
- No usar la App para cualquier propósito ilegal o no autorizado.
- No intentar hackear, modificar o desestabilizar el funcionamiento del App.

5. Protección de Datos

Tu privacidad es importante para nosotros.

Los datos proporcionados en la App, como tus datos de registro y las características ingresadas para la predicción, se manejan de acuerdo con nuestra **Política de Privacidad**. No compartimos tus datos personales con terceros sin tu consentimiento, salvo en los casos previstos por la ley.

6. Propiedad Intelectual

Todos los contenidos, códigos, bases de datos y gráficos relacionados con el App son propiedad del desarrollador y están protegidos por derechos de propiedad intelectual. No puedes reproducir, modificar o distribuir estos contenidos sin nuestra autorización expresa.

7. Limitaciones de Responsabilidad

El uso del App es bajo tu propio riesgo. El App proporciona predicciones basadas en datos estadísticos, pero no garantiza la precisión o exactitud de los resultados. Las predicciones no sustituyen un diagnóstico médico formal. En ningún caso, los desarrolladores del App serán responsables por daños directos, indirectos, o consecuenciales relacionados con el uso de la App.

8. Cambios en el Servicio

Nos reservamos el derecho a modificar, suspender o discontinuar el App o cualquier funcionalidad específica, sin previo aviso y sin responsabilidad hacia los usuarios.

9. Cancelación y Terminación de la Cuenta

Puedes cancelar tu cuenta en cualquier momento. Nos reservamos el derecho de suspender o eliminar tu cuenta si se detecta cualquier actividad que viole estos términos o la ley aplicable.

10. Ley Aplicable y Jurisdicción

Estos Términos y Condiciones se rigen por las leyes de Costa Rica y cualquier disputa que surja en relación con el uso del App será sometida a los tribunales nacionales.

11. Contacto

Si tienes alguna pregunta sobre estos Términos y Condiciones, puedes contactarnos.

Política de Privacidad

Fecha de última actualización: 20/10/2024

En nuestra app, valoramos y respetamos tu privacidad. Esta Política de Privacidad explica cómo recopilamos, usamos, almacenamos y protegemos tu información personal cuando utilizas nuestra aplicación de predicción de diabetes (el "App"). Al utilizar el App, aceptas las prácticas descritas en esta política.

1. Información que Recopilamos

Para proporcionar el servicio de predicción de diabetes, podemos recopilar los siguientes tipos de información:

a) Información Personal

- **Información de Registro:** Cuando te registras en el App, recopilamos tu nombre, apellido, correo electrónico y contraseña.
- **Datos de Salud:** Cuando utilizas la funcionalidad de predicción, recopilamos los datos clínicos que ingresas (por ejemplo, niveles de glucosa, presión arterial, índice de masa corporal, edad, entre otros).

b) Información de Uso

- Recopilamos información sobre cómo utilizas el App, como las páginas visitadas y las acciones realizadas (por ejemplo, las predicciones generadas).

c) Información Técnica

- Información sobre el dispositivo que utilizas para acceder al App, como la dirección IP, tipo de dispositivo, sistema operativo y navegador.

2. Cómo Usamos Tu Información

Usamos tu información personal y los datos recopilados para:

- **Proveer el Servicio:** Utilizamos los datos que ingresas para generar predicciones de diabetes.
- **Gestión de la Cuenta:** Usamos tu información de registro para crear y gestionar tu cuenta, y para proporcionarte acceso a las funcionalidades de la App.
- **Mejora del Servicio:** Analizamos cómo utilizas el App para mejorar su funcionalidad y rendimiento.

- **Comunicación:** Te enviaremos notificaciones relacionadas con tu cuenta, como confirmaciones de registro, recordatorios de contraseña y actualizaciones.

3. Cómo Protegemos Tu Información

Nos comprometemos a proteger tu información personal y de salud.

Implementamos medidas de seguridad técnicas, administrativas y físicas para garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de tus datos. Estas medidas incluyen:

- Encriptación de contraseñas mediante algoritmos de hash seguros (por ejemplo, bcrypt).
- Acceso limitado a tus datos solo por personal autorizado.
- Supervisión continua del sistema para detectar y prevenir posibles vulnerabilidades o ataques.

4. Compartición de Información con Terceros

No compartimos tu información personal con terceros, excepto en las siguientes circunstancias:

- **Cumplimiento Legal:** Podemos divulgar tu información si es necesario para cumplir con una obligación legal o en respuesta a solicitudes de autoridades competentes.
- **Con tu Consentimiento:** En caso de que deseemos compartir tu información con terceros para otros fines, te pediremos tu consentimiento explícito.

5. Retención de Datos

Conservamos tu información personal durante el tiempo que sea necesario para proporcionar el servicio, cumplir con nuestras obligaciones legales o resolver disputas. Si decides eliminar tu cuenta, tus datos personales serán eliminados de nuestros registros, a menos que sea necesario conservarlos por razones legales.

6. Tus Derechos

Como usuario del App, tienes ciertos derechos sobre tu información personal:

- **Acceso:** Puedes solicitar acceso a la información personal que hemos recopilado sobre ti.
- **Corrección:** Si tu información personal es incorrecta o está incompleta, puedes solicitar su corrección.

- **Eliminación:** Puedes solicitar la eliminación de tu cuenta y tus datos personales.
- **Restricción:** Puedes solicitar que restrinjamos el procesamiento de tu información personal en ciertas circunstancias.

Para ejercer estos derechos, por favor contáctanos.

7. Cookies

El App puede usar cookies y tecnologías similares para mejorar tu experiencia de usuario y recopilar información sobre cómo interactúas con nuestra plataforma. Las cookies son pequeños archivos de texto almacenados en tu dispositivo que permiten recordar tus preferencias y personalizar tu experiencia.

8. Servicios de Terceros

El App puede contener enlaces a servicios de terceros o integrar tecnologías externas, como servicios de autenticación o análisis. No somos responsables de las prácticas de privacidad de estos terceros, por lo que te recomendamos leer sus políticas de privacidad antes de interactuar con ellos.

9. Cambios a esta Política

Podemos actualizar esta Política de Privacidad de vez en cuando. Cualquier cambio será notificado mediante el App o a través de tu correo electrónico registrado. Te recomendamos revisar esta política periódicamente para estar al tanto de cualquier modificación.

10. Contacto

Si tienes preguntas o inquietudes sobre esta Política de Privacidad, o si deseas ejercer tus derechos en relación con tus datos personales, puedes contactarnos.

Historias de Usuario

USER01 - Registro de Usuario

Como un nuevo usuario,

Quiero registrarme en el sistema proporcionando mi nombre, apellido, correo electrónico y contraseña para tener acceso a las funcionalidades del sistema de predicción.

Criterios de Aceptación:

- El formulario debe contener los siguientes campos: Nombre, Apellido, Correo Electrónico y Contraseña.
- La contraseña debe tener un mínimo de 8 caracteres, incluyendo números y caracteres especiales.
- Si el correo ya se encuentra registrado, debe aparecer un mensaje de error: "El correo ya está en uso."
- Tras un registro exitoso, el usuario debe ser redirigido a la página de inicio.

USER02 - Inicio de Sesión

Como un usuario registrado,

Quiero iniciar sesión ingresando mi correo electrónico y contraseña para poder acceder a las funcionalidades del sistema de predicción.

Criterios de Aceptación:

- El formulario de login debe contener los campos de correo electrónico y contraseña.
- Si las credenciales no son válidas, debe mostrarse un mensaje: "Correo o contraseña incorrectos."
- Si las credenciales son correctas, el usuario debe ser redirigido a la página de inicio.

USER03 - Predicción de Diabetes

Como un usuario autenticado,

Quiero ingresar los datos clínicos requeridos para recibir una predicción.

Criterios de Aceptación:

- El formulario de predicción debe capturar al menos los valores de glucosa, presión arterial, edad, y otros factores relevantes.
- Tras enviar los datos, el sistema debe mostrar el resultado de la predicción: "Tiene diabetes" o "No tiene diabetes."
- El resultado debe mostrarse con un mensaje claro que explique el significado.

USER04 - Restauración de Contraseña

Como un usuario registrado,

Quiero poder restablecer mi contraseña si la he olvidado para poder acceder nuevamente al sistema.

Criterios de Aceptación:

- El formulario de recuperación de contraseña debe permitir al usuario ingresar su correo electrónico.
- El sistema debe generar una nueva contraseña temporal y enviarla al correo electrónico del usuario.
- El usuario debe poder usar la contraseña temporal para iniciar sesión y cambiarla posteriormente.

USER05 - Historial de Predicciones

Como un usuario autenticado,

Quiero poder ver todas mis predicciones anteriores para tener un registro de los resultados y las fechas en las que se realizaron.

Criterios de Aceptación:

- El sistema debe mostrar una tabla con las predicciones previas, incluyendo la fecha, los valores ingresados, y el resultado de cada predicción.
- El usuario debe tener la opción de eliminar predicciones antiguas si lo desea.

USER06 - Gestión de Perfil

Como un usuario autenticado,

Quiero poder editar mi información personal y cambiar mi contraseña para mantener mi perfil actualizado y seguro.

Criterios de Aceptación:

- El usuario debe poder cambiar su nombre, apellido, correo electrónico y contraseña desde su perfil.
- Al cambiar la contraseña, el sistema debe pedir la contraseña actual para mayor seguridad.
- Si el usuario intenta registrar un correo que ya existe, debe mostrarse un mensaje: "El correo ya está en uso."

División de tareas

El desarrollo y la implementación de la política de privacidad, los términos y condiciones, así como la mejora de la experiencia del usuario de la aplicación web, fueron llevados a cabo por el estudiante **Juan Felipe Riaño Moreno**, quien asumió un rol clave en la división de tareas del proyecto. Su labor consistió en redactar una política de privacidad exhaustiva que garantizara la protección de los datos personales de los usuarios, asegurándose de cumplir con todas las normativas locales e internacionales relacionadas con el tratamiento de datos personales y la confidencialidad. Esta política incluía detalles sobre qué datos serían recolectados, cómo serían utilizados, con quién podrían ser compartidos y bajo qué circunstancias. Además, se aseguraba de informar a los usuarios sobre sus derechos en cuanto a la actualización, eliminación o rectificación de sus datos, así como sobre las medidas de seguridad implementadas para proteger dicha información.

Juan Felipe Riaño Moreno fue el responsable de diversas áreas clave en el desarrollo del proyecto. Se encargó de redactar la de **la política de privacidad, la arquitectura del sistema, los problemas comunes y encontrados y su solución, los términos y condiciones, la arquitectura del sistema y las validaciones y explicación de porque se eligió las plataformas y APIS elegidas, historias de usuario, descripción completa del proyecto, la documentación de horas, el manual de usuario, y la documentación del código.**

Además, **redactó los términos y condiciones**, protegiendo la propiedad intelectual y definiendo responsabilidades. Creó **historias de usuario** detalladas que guiaron el diseño de la interfaz y la experiencia de usuario, elaboró una descripción completa del proyecto que cubría todos los aspectos técnicos y funcionales, y mantuvo un registro preciso de las horas invertidas en cada fase del desarrollo. Juan Felipe también se encargó de **documentar exhaustivamente el código**, facilitando su mantenimiento y la comprensión del equipo. Finalmente, elaboró un **manual de usuario** para guiar a los usuarios finales en el uso de la aplicación, asegurándose de que la interfaz fuera clara e intuitiva.

Por otro lado, el desarrollo de la lógica de backend y la implementación de las funcionalidades clave del sistema estuvieron a cargo del estudiante **Ignacio Gutiérrez Rojas**, quien se encargó de la codificación y construcción de la infraestructura lógica del sistema. Ignacio jugó un papel fundamental al diseñar la estructura interna que soportaría las interacciones de los usuarios y garantizaría que la plataforma pudiera realizar las operaciones necesarias de manera eficiente, segura y escalable. Su trabajo abarcó desde la creación de la arquitectura de la base de datos, hasta la implementación de los mecanismos de autenticación, gestionando cada detalle técnico del back-end para asegurar que el sistema fuera robusto y confiable.

En cuanto al manejo de la base de datos, Ignacio fue el encargado de elegir y configurar el gestor de bases de datos adecuado para el proyecto, basándose en las

necesidades específicas de la aplicación, incluyendo su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos, realizar consultas rápidas y mantener la integridad de la información. Optó por un sistema de bases de datos relacional que permitiera organizar eficientemente la información en tablas, facilitando tanto el acceso como la manipulación de los datos. Ignacio diseñó la estructura de la base de datos de manera que reflejara las relaciones entre las diferentes entidades del sistema, asegurándose de que el modelo de datos fuera coherente y fácil de expandir en caso de futuras actualizaciones o nuevas funcionalidades.

El desarrollo de la lógica de negocio también fue una de las principales responsabilidades de Ignacio. Esto implicó la creación de algoritmos y procesos que gestionaran las operaciones internas del sistema, tales como el procesamiento de solicitudes de los usuarios, la validación de datos y la ejecución de acciones específicas en función de las interacciones del usuario. Ignacio diseñó un conjunto de API (Interfaces de Programación de Aplicaciones) que permitían la comunicación fluida entre el front-end y el back-end. Estas API fueron diseñadas para ser seguras, estables y eficientes, asegurando que las solicitudes del front-end (como la creación de un perfil de usuario, la actualización de datos o la recuperación de una contraseña) fueran procesadas rápidamente en el servidor y se enviara una respuesta adecuada de vuelta a la interfaz de usuario.

La gestión del proyecto en GITHUB, la creación y publicación del repositorio también fue una de las labores realizadas.

<https://github.com/Nacho34234/Proyecto.-Modelo-de-predicci-n.-Diabetes>

Otro de los aspectos críticos en los que Ignacio trabajó fue la optimización del rendimiento del sistema. A lo largo del proceso de desarrollo, realizó pruebas de carga y de estrés para identificar posibles cuellos de botella en el procesamiento de las solicitudes de los usuarios. Implementó diversas estrategias para mejorar el rendimiento del sistema, como la optimización de consultas SQL y el uso de cachés para reducir la carga en la base de datos.

Durante todo este proceso, Ignacio adoptó una metodología ágil, lo que le permitió iterar rápidamente sobre el código y realizar ajustes de acuerdo con los cambios y sugerencias que surgían en las reuniones con Juan Felipe. Esto facilitó una colaboración eficiente entre ambos estudiantes, permitiendo que Ignacio implementara rápidamente las correcciones necesarias en el backend cuando se identificaban problemas en la interfaz o en el manejo de datos.

Ambos estudiantes, Juan Felipe e Ignacio, colaboraron activamente durante todo el proceso de desarrollo. En tres ocasiones clave, se reunieron para revisar en conjunto el código, discutir detalles técnicos y resolver los problemas que surgieron a lo largo del proyecto. Estas reuniones resultaron esenciales para garantizar que el trabajo de ambos estuviera alineado y que la integración entre el front-end y el back-end fuera fluida. Durante estas sesiones, uno de los problemas más importantes que lograron resolver fue la implementación de un

sistema de cambio de contraseña en caso de que el usuario la olvidara, una funcionalidad que resultaba crítica para garantizar una buena experiencia de usuario y la seguridad de la plataforma.

Otro de los temas discutidos en estas reuniones fue el **diseño visual** de la aplicación, donde se hicieron ajustes para mejorar tanto la estética como la funcionalidad. Además, dedicaron tiempo a debatir cuáles datos serían recolectados y cuáles no, tomando decisiones fundamentadas en la importancia de proteger la privacidad de los usuarios. También discutieron qué información sería estrictamente necesaria para el funcionamiento de la aplicación y cuál podría considerarse opcional o innecesaria para no invadir la privacidad de los usuarios más allá de lo necesario.

En estas reuniones, también acordaron la **estructura de los directorios** que utilizarían para organizar el código y definieron qué gestor de bases de datos sería el más adecuado para almacenar la información de manera eficiente. Se evaluaron varias opciones y finalmente se eligió la que mejor se ajustaba a los requisitos del proyecto, considerando factores como la escalabilidad, la seguridad y el rendimiento. **Esta colaboración constante entre Juan Felipe e Ignacio permitió que el proyecto avanzara de manera eficiente y que ambos contribuyeran desde sus respectivas áreas de experiencia para crear un producto final cohesivo y bien desarrollado.**

Documentación de horas

Durante las últimas dos semanas, se ha documentado el tiempo invertido por Juan Felipe Riaño Moreno e Ignacio Gutiérrez Rojas en el desarrollo del proyecto de la aplicación web. Juan Felipe, a cargo de la redacción de **la política de privacidad, la arquitectura del sistema, los problemas comunes y encontrados y su solución, los términos y condiciones, la arquitectura del sistema y las validaciones y explicación de porque se eligió las plataformas y APIS elegidas, historias de usuario, descripción completa del proyecto, la documentación de horas, el manual de usuario, y la documentación del código.**

Se trabajó de manera intensiva en los siguientes días: el jueves 10 de octubre dedicó aproximadamente 3 horas a redacción general, mientras que el viernes 11 de octubre invirtió otras 5 horas en la redacción de la política de privacidad y los términos y condiciones, así como la descripción del proyecto. El lunes 14 de octubre, Juan Felipe continuó con las labores de revisión, sumando 6 horas más, y el martes 15 de octubre completó alrededor de 7 horas de trabajo, incluyendo tareas de análisis de navegación y documentación del código, tanto en la jornada diurna como nocturna. Entre martes 22 y miércoles 23 se trabajaron alrededor de 8 horas en conjunto en revisiones de documentación y puntos faltantes. En total, se estima que Juan Felipe ha dedicado entre 30 y 41 horas en el transcurso de estas tres semanas.

Por su parte, Ignacio Gutiérrez Rojas, quien asumió la responsabilidad del desarrollo del backend, la creación de la **arquitectura de la base de datos, la implementación de sistemas de autenticación, y la optimización del rendimiento del sistema**, comenzó el martes 8 de octubre con unas 4 horas de trabajo inicial en la configuración de la base de datos y el sistema de autenticación. El miércoles 9 de octubre dedicó aproximadamente 1 o 2 horas a finalizar detalles para la presentación del jueves. Durante el jueves 10 de octubre y viernes 11 de octubre, Ignacio trabajó 5 horas cada día en la **implementación de la lógica de negocio y las APIs del backend**. El lunes 14 de octubre dedicó 6 horas más a optimizar **consultas SQL** y mejorar el **rendimiento** del sistema, y el martes 15 de octubre completó 7 horas de trabajo con pruebas de carga y mejoras en la estructura del sistema, trabajando tanto en el día como en la noche. Lunes 21, martes 22, miércoles 23 se dedicaron alrededor de 10 horas en conjunto para **detalles finales y pruebas del sistema**, así como implementación alternativa de la recuperación de contraseña. En total, Ignacio ha trabajado entre 32 y 43 horas en estas semanas.

Ambos estudiantes han colaborado activamente en la sincronización de sus tareas, asegurando que el **frontend y backend** estén alineados en términos de funcionalidad y rendimiento, así como la **documentación**.

Problemas conocidos y encontrados

Durante el desarrollo de este proyecto, nos encontramos con varios problemas técnicos y de diseño que debimos resolver en conjunto. Uno de los principales inconvenientes fue el sistema de **recuperación de contraseñas mediante correo electrónico**. A pesar de múltiples intentos por solucionar la falla en la configuración del servidor SMTP, el sistema no lograba enviar los correos de recuperación de manera confiable. Esta situación generaba una experiencia negativa para los usuarios, quienes no podían restablecer sus contraseñas de manera eficiente. Además, se encontraron dificultades en la integración con algunos servicios de correo, que afectaban la entrega oportuna de los correos electrónicos, limitando la funcionalidad.

Ante este obstáculo, tomamos la decisión de modificar el sistema de recuperación de contraseñas y optar por un enfoque diferente. Implementamos un método basado en palabras clave, en el cual los usuarios pueden seleccionar una palabra clave personalizada al momento de registrarse. En lugar de depender de un correo electrónico para restablecer sus contraseñas, los usuarios simplemente deben ingresar su palabra clave correcta para completar el proceso de recuperación. Esta solución no solo eliminó las complicaciones técnicas asociadas con el envío de correos electrónicos, sino que también simplificó el proceso, haciéndolo más rápido y accesible para los usuarios.

Además del problema con la recuperación de contraseñas, enfrentamos otros desafíos que requerían atención y colaboración para garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación. Uno de estos problemas fue la inconsistencia en la validación de los datos de entrada del usuario. Durante las pruebas iniciales, notamos que algunos campos, como los de glucosa y presión arterial, aceptaban valores fuera de los rangos esperados, lo que podría llevar a predicciones incorrectas y a una mala experiencia del usuario. Para abordar este problema, implementamos validaciones más estrictas en el frontend, utilizando expresiones regulares y restricciones en los formularios para asegurarnos de que los datos ingresados cumplieran con criterios específicos antes de ser enviados al backend.

Finalmente, uno de los problemas que encontramos fue la gestión de la base de datos, especialmente en la parte de almacenamiento y recuperación de datos de predicciones. En las pruebas, observamos que el tiempo de respuesta al consultar el historial de predicciones era más lento de lo deseado, lo que podía afectar la experiencia del usuario. Para resolver este problema, revisamos la estructura de la base de datos y optimizamos las consultas SQL, aplicando índices a las columnas más consultadas y simplificando algunas uniones en las consultas.

En resumen, la colaboración continua y la revisión de las funcionalidades nos permitieron identificar y resolver estos problemas a medida que surgían, garantizando que la aplicación no solo cumpliera con los requisitos funcionales, sino que también proporcionara una experiencia de usuario fluida y segura.

Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema de la aplicación de predicción de diabetes se ha diseñado para ser modular, escalable y segura, utilizando un enfoque de arquitectura en capas que permite una separación clara de responsabilidades y una fácil mantenibilidad. La arquitectura se compone de varias capas, cada una encargada de funciones específicas, lo que permite un desarrollo y una implementación más eficientes. A continuación se detallan las principales capas y componentes que conforman la arquitectura del sistema:

1. **Capa de Presentación (Front-End):** Esta capa es responsable de la interfaz de usuario y la experiencia del usuario (UX). Se ha desarrollado utilizando tecnologías web modernas, como HTML, CSS y JavaScript, junto con frameworks como React o Angular, que permiten crear una interfaz dinámica e interactiva. La capa de presentación es donde los usuarios interactúan con la aplicación, ingresando datos, visualizando resultados y recibiendo retroalimentación. Además, se implementan medidas de accesibilidad para asegurar que la aplicación sea usable por la mayor cantidad de personas posible.
2. **Capa de Lógica de Aplicación (Back-End):** En esta capa se encuentra la lógica de negocio que procesa las solicitudes del usuario y gestiona la interacción con la base de datos. Desarrollada en un lenguaje de programación como Python, Java o Node.js, esta capa se encarga de manejar las solicitudes HTTP, procesar la información recibida y ejecutar las operaciones necesarias, como cálculos de predicción utilizando modelos de aprendizaje automático. Aquí también se implementan las funciones de autenticación y autorización, asegurando que solo los usuarios registrados y autenticados puedan acceder a ciertas funcionalidades del sistema.
3. **Capa de Datos:** La capa de datos se encarga de la gestión y almacenamiento de la información utilizada por la aplicación. Utiliza un sistema de gestión de bases de datos (DBMS), como MySQL, PostgreSQL o MongoDB, dependiendo de la naturaleza de los datos y las necesidades del proyecto. Esta capa es responsable de la creación, lectura, actualización y eliminación de registros (CRUD), así como de la implementación de medidas de seguridad, como el cifrado de contraseñas y el acceso restringido a la base de datos. Se establecen relaciones adecuadas entre las distintas entidades para optimizar las consultas y garantizar la integridad de los datos.
4. **Capa de Integración:** Esta capa se encarga de la interacción con servicios externos, como APIs para el acceso a datos de salud, plataformas de autenticación o servicios de notificaciones. Permite que la aplicación se comunique con otros sistemas y servicios para enriquecer su funcionalidad y proporcionar una mejor experiencia al usuario. La capa de integración también

incluye la implementación de webhooks o eventos para recibir notificaciones en tiempo real de cambios en los datos o acciones del usuario.

5. **Capa de Seguridad:** La seguridad es un componente crítico en la arquitectura del sistema, dado el manejo de datos sensibles relacionados con la salud. Se implementan medidas de seguridad en todas las capas del sistema, como la autenticación de usuarios, la autorización basada en roles y la validación de datos de entrada para prevenir ataques como la inyección SQL y cross-site scripting (XSS). Además, se utilizan protocolos seguros como HTTPS para la comunicación entre el cliente y el servidor, así como cifrado para proteger los datos sensibles almacenados en la base de datos.
6. **Capa de Monitoreo y Mantenimiento:** Esta capa se centra en la supervisión del rendimiento del sistema y la detección de errores. Se implementan herramientas de monitoreo para rastrear métricas como el tiempo de respuesta, la carga del servidor y el uso de recursos. Esto permite identificar y resolver problemas de manera proactiva, garantizando una experiencia de usuario fluida y minimizando tiempos de inactividad.

Manual de usuario

La aplicación proporciona herramientas para evaluar el riesgo de diabetes, registrar información personal y recibir recomendaciones personalizadas. Este manual cubre las funciones principales, la navegación y cómo resolver problemas comunes.

Tabla de Contenidos

1. Requisitos del Sistema

Para utilizar la aplicación de predicción de diabetes, asegúrese de que su dispositivo cumpla con los siguientes requisitos:

- **Dispositivo:** Computadora, tableta o teléfono inteligente.
- **Sistema Operativo:** Windows, macOS, iOS, Android.
- **Navegador:** Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, Microsoft Edge.
- **Conexión a Internet:** Requerida para acceder a la aplicación y sus funcionalidades.

2. Inicio de la web

Si está utilizando la versión web, simplemente acceda a la URL proporcionada por su institución o desarrollador.

3. Creación de una Cuenta

1. **Abra la Aplicación:** Inicie la aplicación desde su dispositivo.
2. **Seleccione "Crear Cuenta":** Haga clic en la opción "Crear Cuenta" en la pantalla de inicio.
3. **Complete el Formulario:** Ingrese la información requerida, como nombre, dirección de correo electrónico y una contraseña segura.
4. **Acepte los Términos y Condiciones:** Marque la casilla de aceptación.
5. **Confirme su Registro:** Haga clic en "Registrar" para crear su cuenta.

4. Iniciar Sesión

1. **Abra la Aplicación:** Inicie la aplicación en su dispositivo.
2. **Seleccione "Iniciar Sesión":** Haga clic en "Iniciar Sesión" en la pantalla de inicio.
3. **Ingrese sus Credenciales:** Introduzca su dirección de correo electrónico y contraseña.
4. **Haga clic en "Iniciar Sesión":** Acceda a su cuenta.

The image displays two user interface forms for a mobile application. The left form, titled 'Iniciar Sesión' (Login), contains input fields for 'Email' and 'Contraseña' (Password), a green 'Iniciar Sesión' button, and two blue links: 'Registrarse' (Sign up) and 'Olvidé la contraseña' (Forgot password). The right form, titled 'Registro' (Registration), contains input fields for 'Nombre' (Name), 'Apellido' (Last name), 'Email', 'Contraseña', and 'Palabra Clave' (Password hint), a green 'Registrar' button, and a blue link 'Ya tengo cuenta' (I already have an account).

5. Navegación por la Aplicación

La aplicación está diseñada para ser intuitiva. Las principales secciones incluyen:

- **Inicio:** Resumen de su estado y predicciones.
- **Predicción:** Sección para evaluar el riesgo de diabetes.
- **Registro:** Permite ingresar y guardar datos de salud.
- **Recomendaciones:** Ofrece consejos personalizados según su perfil.
- **Configuración:** Ajustes de cuenta y preferencia.

6. Uso de la Funcionalidad de Predicción

1. **Seleccione "Predicción":** Dirígete a la sección de predicción.
2. **Complete el Cuestionario:** Responda las preguntas sobre su salud, estilo de vida y antecedentes familiares.
3. **Haga clic en "Calcular":** Una vez completado el cuestionario, presione "Calcular" para obtener su riesgo de diabetes.
4. **Revise los Resultados:** La aplicación mostrará su nivel de riesgo y recomendaciones para su salud.
5. Puede descargar los reportes si así lo desea en un PDF.

Predicción de Diabetes

Predicir

Resultados de Predicción

Tu última predicción

Glucosa: 85

Presión Arterial: 54

Insulina: 15

IMC: 57.0

Edad: 20

Predicción:

Fecha: 2024-10-23 04:13:14

ID	Glucosa	Presión Arterial	Insulina	IMC	Edad	Predicción	Fecha
1	85	54	15	57.0	20	Tiene diabetes	2024-10-23 04:13:14

[Descargar PDF](#) [Cerrar sesión](#)

7. Registro de Datos

1. **Seleccione "Registro":** Vaya a la sección de registro.
2. **Ingrese sus Datos:** Complete los campos correspondientes (peso, altura, actividad física, etc.).
3. **Guarde la Información:** Haga clic en "Guardar" para almacenar sus datos.

8. Recuperación de Contraseña

Si ha olvidado su contraseña, puede recuperarla usando una palabra clave:

1. **Seleccione "¿Olvidaste tu contraseña?":** En la pantalla de inicio de sesión, haga clic en esta opción.
2. **Ingrese su Palabra Clave:** Proporcione la palabra clave que configuró durante la creación de su cuenta.
3. **Cree una Nueva Contraseña:** Siga las instrucciones para establecer una nueva contraseña.
4. **Inicie Sesión con su Nueva Contraseña:** Utilice su nueva contraseña para acceder a su cuenta.

Olvidé la Contraseña

Cambiar Contraseña

Consejos Finales

- **Mantenga Actualizados sus Datos:** Es importante ingresar y actualizar regularmente su información para recibir recomendaciones precisas.
- **Revise Regularmente sus Resultados:** Monitorear su riesgo de diabetes le permitirá tomar decisiones informadas sobre su salud.
- **Consulte a un Profesional de la Salud:** Utilice la aplicación como una herramienta complementaria a la atención médica profesional.

Conclusión y recomendaciones

En conclusión, el desarrollo de la aplicación de predicción de diabetes ha sido un proceso altamente **enriquecedor y educativo** que ha puesto de manifiesto la importancia de la colaboración interdisciplinaria y la adaptabilidad ante desafíos técnicos y de diseño. A través del trabajo en equipo, la sinergia entre las habilidades de cada miembro ha permitido construir una solución robusta que no solo cumple con los requisitos funcionales iniciales, sino que también prioriza la experiencia del usuario y la seguridad de la información. La experiencia adquirida en la implementación de modelos de aprendizaje automático y en la gestión de bases de datos ha ampliado significativamente nuestra comprensión sobre el desarrollo de aplicaciones web, sus complejidades inherentes, y el impacto potencial que estas herramientas pueden tener en el ámbito de la salud.

Sin embargo, a pesar de los logros alcanzados, hemos identificado diversas áreas que podrían beneficiarse de futuras mejoras. Por ejemplo, aunque se implementaron medidas para la validación de datos de entrada y la seguridad en el manejo de contraseñas, es fundamental seguir **monitoreando** el rendimiento del sistema en situaciones de alta carga. Este monitoreo es esencial para garantizar que el sistema mantenga la integridad y disponibilidad de los datos a medida que el número de usuarios crece. En el futuro, se deberá considerar el uso de sistemas de carga balanceada para mejorar la **escalabilidad** y garantizar un servicio continuo.

Una de las decisiones más **críticas** que enfrentamos fue la implementación de un sistema de recuperación de contraseñas. A pesar de nuestros esfuerzos, no logramos resolver la falla en la recuperación de contraseñas por correo electrónico. Como solución alternativa, optamos por un sistema de palabra clave que, si bien proporciona un nivel aceptable de seguridad, puede ser mejorado. Recomendamos explorar métodos más avanzados, como la autenticación de dos factores (**2FA**), que podría fortalecer aún más la seguridad y brindar tranquilidad a los usuarios al reducir la posibilidad de acceso no autorizado a sus cuentas.

Adicionalmente, consideramos importante realizar **pruebas periódicas de rendimiento** y seguridad. La ejecución de pruebas de estrés podría ser útil para evaluar cómo se comporta el sistema bajo condiciones de carga extrema y ayudar a identificar cuellos de botella que podrían afectar la experiencia del usuario. También es recomendable establecer un programa de auditoría de seguridad para detectar vulnerabilidades potenciales y garantizar que la aplicación cumpla con las normativas y estándares de protección de datos, como el GDPR o la Ley de Protección de Datos de Costa Rica.

Asimismo, sugerimos llevar a cabo **encuestas de satisfacción** del usuario para recopilar feedback sobre la interfaz y la experiencia general del usuario. Esto no solo permitirá identificar áreas de mejora en el diseño y la funcionalidad, sino que también fomentará una cultura de participación del usuario en el proceso de desarrollo,

asegurando que la aplicación evolucione de acuerdo con sus necesidades y expectativas.

Por último, es esencial continuar **documentando** exhaustivamente el código y los procesos de desarrollo. Una buena documentación no solo facilita la incorporación de nuevos miembros al equipo, sino que también ayuda a mantener la coherencia y claridad en el trabajo. Recomendamos la creación de un **manual de usuario** y un repositorio de documentación técnica que detalle tanto las decisiones de diseño como las configuraciones del sistema. Este enfoque no solo asegurará la sostenibilidad del proyecto, sino que también fomentará un entorno de aprendizaje continuo y colaboración entre todos los involucrados.

Al implementar estas recomendaciones, esperamos que la aplicación no solo sirva como una herramienta efectiva para la predicción de diabetes, sino que también evolucione para adaptarse a las necesidades cambiantes de los usuarios y del entorno de salud digital. La experiencia adquirida en este proyecto representa una valiosa oportunidad de aprendizaje que puede ser aplicada a futuras iniciativas en el campo de la tecnología de la salud, donde la innovación y la accesibilidad son fundamentales para mejorar la calidad de vida de las personas.