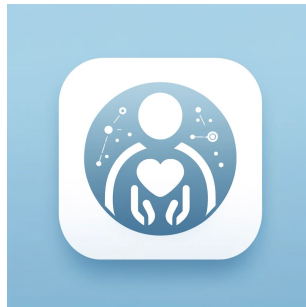


PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS 24/25 Q1



CareSafe

Autores: Faro Pérez, Inés
Cuervo Pallín, David
Álvarez Nieto, Carlos

Fecha: *A Coruña, 21 Octubre 2024*

Índice

| Capítulos | Página |
|---|----------|
| 1. Introducción | 1 |
| 1.1. Motivación | 1 |
| 1.2. Objetivos | 1 |
| 1.3. Trabajo relacionado | 1 |
| 2. Análisis de requisitos | 2 |
| 2.1. Funcionalidades | 2 |
| 2.2. Prioridades | 3 |
| 3. Planificación inicial | 3 |
| 3.1. Iteraciones | 3 |
| 3.1.1. Iteración 1 - Monitoreo de ubicación y radio de localización . . | 3 |
| 3.1.2. Iteración 2 - Detección de caídas y llamada de teléfono | 3 |
| 3.1.3. Iteración 3 - Añadir funcionalidades extra | 3 |
| 3.2. Responsabilidades | 4 |
| 3.3. Hitos | 4 |
| 3.4. Incidencias | 5 |
| 4. Diseño | 5 |
| Bibliografía | 7 |

Cuadro 1: Tabla de versiones.

| Versión | Fecha |
|---------|----------|
| 1.0 | 21/10/24 |
| 2.0 | 13/11/24 |

1. Introducción

1.1. Motivación

El cuidado y la monitorización de personas dependientes, como niños, ancianos o personas con discapacidad, es una necesidad cada vez más urgente en la sociedad moderna, dada la falta de soluciones que permitan garantizar su bienestar y seguridad. La capacidad de los smartphones para recoger datos a través de sus múltiples sensores los convierte en una plataforma ideal para desarrollar aplicaciones que puedan mejorar significativamente la calidad de vida de los más vulnerables. Este proyecto es interesante porque aborda un problema social con una solución tecnológica de bajo coste y alta aplicabilidad. La posibilidad de monitorizar el estado de las personas dependientes en tiempo real ofrece a los familiares y cuidadores una herramienta que les permitirá tomar acción rápidamente ante situaciones de riesgo. Además, la aplicación permitirá un seguimiento remoto, lo que resulta especialmente útil en situaciones donde la vigilancia presencial no es posible.

1.2. Objetivos

Nuestra aplicación tiene un claro propósito: proporcionar un servicio de apoyo a personas de movilidad reducida o personas dependientes. Con el paso del tiempo, muchas personas pierden grandes capacidades motoras y sensoriales que dificultan su autonomía, lo que provoca que sea necesario que otra persona esté continuamente al tanto de su bienestar. Nuestro objetivo principal es brindar de una mayor calidad de vida a personas vulnerables, mediante el uso de los sensores móviles, que nos permitirán monitorear su estado en tiempo real. La aplicación ofrece un servicio de vigilancia 24h, asegurando a los cuidadores recibir alertas sobre cualquier peligro o evento inesperado. Además de estas funciones críticas, también incluye características adicionales como la detección de patrones de comportamiento a lo largo del tiempo, recordatorios personalizados de medicación y el acceso a un historial detallado de eventos para un seguimiento continuo. Todo esto crea un entorno seguro y confiable que no solo brinda tranquilidad a los usuarios, sino también a sus familiares y cuidadores, mejorando significativamente su calidad de vida.

1.3. Trabajo relacionado

Gracias a los sensores integrados en los smartphones [1], como los sensores de movimiento (acelerómetro, giroscopios, sensores de gravedad, GPS, etc.), los sensores de posición o los sensores ambientales que miden temperatura, presión o iluminación, entre otros... hoy en día existen aplicaciones que ayudan a monitorear la salud y a proporcionar asistencia remota, mejorando la calidad de vida de quienes más lo necesitan.

Entre los avances en este campo nos encontramos con aplicaciones de monitoreo de caídas. Para las personas mayores o con necesidades especiales, las caídas son

una de las principales causas de lesiones graves. Aplicaciones móviles como Alerte-Chute [2] utilizan los sensores del teléfono para detectar movimientos bruscos que podrían ser una caída y envía una alerta a un familiar o cuidador.

Otro uso común de estas tecnologías es el seguimiento de la ubicación. Aplicaciones como Tweri [3] utiliza los sensores de ubicación como GPS para alertar al familiar o cuidador en caso de que el usuario salga de su zona segura.

En resumen, las aplicaciones móviles para el cuidado de personas mayores o con necesidades especiales han cambiado la forma en que se puede brindar asistencia y apoyo. A través de estas herramientas, es posible ofrecer una supervisión constante, pero sin invadir la autonomía de las personas, mejorando su calidad de vida.

2. Análisis de requisitos

2.1. Funcionalidades

Las principales funcionalidades que nuestra aplicación son:

- **Monitoreo de ubicación:** La aplicación permitirá definir un área de actividad segura alrededor de una ubicación (por ejemplo, el hogar). Si la persona monitoreada sale de esta área, se notificará automáticamente al cuidador o familiar a cargo. La funcionalidad también permitirá verificar la ubicación en tiempo real.
- **Detección de patrones de comportamiento:** La aplicación analizará la actividad diaria, los desplazamientos y la frecuencia de eventos importantes (como caídas o alertas de ubicación). Esto permitirá detectar patrones de comportamiento, y en caso de observar cambios bruscos en la rutina, la aplicación podrá sugerir una revisión al cuidador.
- **Recordatorios de medicamentos personalizados:** La aplicación permitirá programar recordatorios para la toma de medicamentos. Los recordatorios incluirán el nombre del medicamento, la dosis y la hora de toma. Además, se podrán programar recordatorios para otras actividades, como citas médicas o ejercicios recomendados.
- **Comunicación rápida en caso de emergencia:** En caso de caída o salida del área segura, la aplicación podría ofrecer un botón de emergencia para contactar directamente a servicios de asistencia o familiares.
- **Interfaz para cuidadores y familiares:** La aplicación incluirá una interfaz específica para cuidadores y familiares, desde donde puedan personalizar alertas, ver el historial de eventos, recibir reportes y establecer áreas de geocerca o recordatorios de medicamentos.

2.2. Prioridades

Como hemos visto en el anterior apartado, son muchos los servicios que se pueden presentar al cliente con el fin de ayudar a personas con necesidades, sin embargo empezaremos por un uso básico y funcionalidades más sencillas, con el paso del tiempo se irán añadiendo más funcionalidades y complejidades que proporcionarán mayor apoyo a estas personas.

Nuestras principales prioridades en este proyecto son:

- Monitorear la ubicación en tiempo real y definir un rango de movimiento por el cual se puede mover sin problemas.
- Detectar caídas en personas con necesidades, además de notificar a la persona que está al cuidado de esta.
- Detectar patrones de comportamiento a lo largo del tiempo, si se sale del radio predefinido enviar una notificación a la persona que está al cuidado.
- Añadir funcionalidades extras como puede ser la comunicación rápida en caso de emergencia o una interfaz distinta.

3. Planificación inicial

3.1. Iteraciones

3.1.1. Iteración 1 - Monitoreo de ubicación y radio de localización

En esta primera iteración se realizará el monitoreo de ubicación en tiempo real. De esta manera, el usuario podrá acotar un radio de localización y en caso de salirse de esa zona se enviará un mensaje a la persona a cargo. También se desarrollará todas las interfaces de usuario necesarias para estas funcionalidades descritas.

3.1.2. Iteración 2 - Detección de caídas y llamada de teléfono

En esta segunda iteración nos encargaremos de implementar la funcionalidad de detección de caídas bruscas mediante el uso de los receptores del móvil. También desarrollaremos las correspondientes interfaces de usuario.

3.1.3. Iteración 3 - Añadir funcionalidades extra

Por último, en la tercera iteración incorporaremos las funcionalidades extras anteriormente descritas, además de añadir notificaciones.

3.2. Responsabilidades

En principio hemos creado tres roles distintos que dividirán nuestro trabajo y responsabilidades. En cada iteración cada miembro del grupo tomará un rol distinto al de la iteración anterior, así podremos dividir equitativamente la carga de trabajo y nos aseguramos que todos los miembros del equipo trabajen y aprendan en los distintos roles que a continuación describimos.

- Interfaces de Usuario: se trabajará en reunir los distintos datos necesarios para la aplicación de nuestras funcionalidades, así como las distintas interacciones entre nuestra aplicación y los usuarios.
- Capa Lógica: se trabajará en capa lógica de nuestra aplicación, implementando las distintas funcionalidades propuestas.
- Tester: se encargará de revisar y testear nuestro progreso con la aplicación, además ya que creemos que este rol tiene en general menor carga de trabajo también se le asignará el rol de unión entre los otros dos roles mencionados.

3.3. Hitos

En la primera iteración, nos centraremos en el desarrollo de la funcionalidad de monitoreo de ubicación en tiempo real. Durante esta fase, se implementará la lógica que permitirá al usuario definir un radio de localización específico. Si el usuario se sale de esta zona, se enviará automáticamente un mensaje de alerta a la persona a cargo. Además, se desarrollarán todas las interfaces de usuario necesarias para estas funcionalidades. Al finalizar esta iteración, programada para el 11/11/2024, entregaremos una aplicación con las funcionalidades descritas. Las pruebas incluirán la precisión del sistema de geolocalización, así como la efectividad en el envío de mensajes de alerta.

En la segunda iteración, nos dedicaremos a implementar la funcionalidad de detección de caídas bruscas. Se observarán los valores de los receptores del móvil para detectar cambios bruscos de posición. También se crearán las interfaces de usuario necesarias para permitir al usuario registrar el contacto de emergencia. Al finalizar esta fase, el 2/12/2024, entregaremos una aplicación que no solo detecte caídas, sino que también envíe notificaciones a la persona designada. Las pruebas abarcarán la detección de caídas mediante simulaciones y el funcionamiento del sistema de envío de mensajes.

En la tercera iteración del desarrollo, se incorporarán funcionalidades adicionales que mejorarán la experiencia del usuario, tales como notificaciones más avanzadas y opciones extras como la funcionalidad de Comunicación rápida en caso de emergencia. Al finalizar esta iteración, el 16 de diciembre de 2024, entregaremos una versión completa de la aplicación que incluirá todas las funcionalidades descritas previamente. Las pruebas en esta fase se centrarán en asegurar el correcto funcionamiento de cada característica y en la integración de todos los componentes de la aplicación.

3.4. Incidencias

A continuación, se detallan los posibles riesgos para cada iteración y las medidas de contingencia planificadas para suavizar estos problemas:

- Primera iteración:
 - Posible incidencia: Imprecisión del GPS en áreas de interior o sin señal/cobertura. La precisión y correcto funcionamiento del GPS puede verse afectado en edificios, túneles o sótanos
 - Plan de contingencia: Uso de tecnologías complementarias. Podría combinarse el GPS con datos de redes WiFi o antenas de telefonía para mejorar la precisión
- Segunda iteración:
 - Posible incidencias: Problemas con la implementación de las redes neuronales: El modelo puede resultar complicado y costoso de implementar.
 - Plan de contingencia: Uso de alternativas a la red neuronal. Se podría plantear el uso de otros métodos de clasificación. Para ello habría que acotar y restringir el contexto de detección de caídas
 - Posible incidencias: Problemas con la precision del modelo: Podría generar una gran cantidad de falsos positivos o falsos negativos.
 - Plan de contingencia: Uso de diferentes datasets.
- Tercera iteración:
 - Posible incidencia: Falta de tiempo. Podríamos experimentar una falta de tiempo por ser la última funcionalidad del proyecto
 - Plan de contingencia: Recortar las funcionalidades de esta iteración y ajustarlas lo máximo posible a nuestro plan original.

4. Diseño

El diseño de nuestra aplicación está en una fase preliminar, pero ya se plantea una arquitectura basada en actividades y servicios. Las actividades se centrarán en la interfaz de usuario, mientras que los servicios trabajarán en segundo plano utilizando sensores como el GPS, acelerómetro y giroscopio para monitorear la ubicación y detectar caídas. La persistencia de datos se gestionará con una base de datos firebase, almacenando información como el historial de incidentes, el estado de la ubicación y recordatorios de medicación, con sincronización ocasional con servidores en la nube para acceso remoto. La interfaz de usuario estará compuesta por varias actividades y fragmentos, con navegación fluida y notificaciones para alertar a los usuarios. Además, se utilizarán threads y servicios en background para garantizar

el monitoreo continuo, incluso cuando la aplicación no esté activa, asegurando así la vigilancia y respuesta inmediata ante cualquier situación de riesgo para las personas dependientes.

Referencias

- [1] Google. *Información general de sensores*. 2024. URL: https://developer.android.com/develop/sensors-and-location/sensors/sensors_overview?hl=es-419 (visitado 21-10-2024).
- [2] JGInformatique. *AlerteChute*. 2018. URL: <https://alertechute.com/es/index.html> (visitado 21-10-2024).
- [3] Solusoft. *Tweri*. 2024. URL: <https://www.solusoft.es/productos/alzheimer-caregiver-tweri> (visitado 21-10-2024).