

Máster Universitario en Ingeniería Informática

Planificación y Gestión de Proyectos Informáticos

Estudio de un pliego de prescripciones técnicas y
propuesta técnica de proyecto



UNIVERSIDAD DE GRANADA

E.T.S. de Ingenierías Informática y de Telecomunicación

19 de octubre de 2020

Pablo Alfaro Goicoechea
Carlos Morales Aguilera
Carlos Santiago Sánchez Muñoz

Índice

Propuesta técnica	2
Manual de coordinación	7

Propuesta técnica

1. Título

DESARROLLO DE UN SISTEMA EN TIEMPO REAL DE MONITORIZACIÓN DE PACIENTES PARA SABER SU ESTADO ANÍMICO

2. Resumen

La propuesta consiste en monitorizar mediante sensores a pacientes con depresión, trastorno de la personalidad, trastornos alimenticios y otros. Esta monitorización se realiza mediante los datos extraídos por los sensores -normalmente incorporados en dispositivos *wearables*- y otros datos como la edad, sexo, peso o tiempo atmosférico con el objetivo de saber su estado anímico. De este modo se pretende prevenir la ansiedad y la depresión.

Este software está principalmente dirigido para el sector de pacientes con problemas psicológicos y/o psiquiátricos aunque puede ser extendido a pacientes con otras enfermedades. Por ejemplo aquellos pacientes que pasen por una enfermedad que afecte mucho al estado de ánimo, o aquellos que estén pasando por un cáncer terminal o incluso para la gente mayor. Por tanto, la utilidad de este sistema de monitorización ofrece a los médicos y también a los pacientes una ayuda esencial.

Para ello se usarán técnicas de minería de datos que unidas a al aprendizaje mediante modelos de Machine Learning o Deep Learning permitirían predecir el estado anímico de los pacientes.

3. Lugar de ejecución

El centro médico que se va a usar para los primeros pasos de este software así como unas posteriores pruebas piloto va a ser en el Parque Tecnológico de la Salud de Granada. Una vez el software esté completamente desarrollado se puede extender a más hospitales de la provincia granadina y finalmente a toda Andalucía.

4. Objetivos (funcionalidad, calidad, plazos, costes, ...)

Objetivos generales

- Ayudar a la toma de decisiones de los profesionales sanitarios.
- Mejorar la tasa de acierto en el estado anímico de un paciente.
- Dar una mejor calidad sanitaria mediante la introducción de nuevas técnicas TIC en los hospitales.

Objetivos específicos

- Detección de trastornos alimenticios en pacientes.
- Detección de trastornos de la personalidad en pacientes.

- Predecir que un paciente tiene una depresión con una tasa de fallo muy baja.

5. Antecedentes (historial de grupo)

El grupo de trabajo para este proyecto está compuesto por:

- Pablo Alfaro Goicoechea: Graduado en Ingeniería Informática por la Universidad de Navarra. Aplicación para el Centro Hospitalario de Navarra que evalúa el rendimiento de Urgencias para el servicio de Traumatología.
- Carlos Morales Aguilera: Graduado en Ingeniería Informática por la Universidad de Granada. Cuenta con experiencia en el desarrollo de aplicaciones a demanda y trato con clientes tras su desarrollo profesional en la consultora tecnológica *Techedge*.
- Carlos Sánchez Muñoz: Graduado en Ingeniería Informática y Matemáticas por la Universidad de Granada. Especialista en algoritmos de clasificación y también en minería de datos debido a su formación matemática.

Este proyecto necesita una formación alta en Inteligencia Artificial. Por este motivo el equipo de trabajo planteado resulta ideal ya que todos los componentes realizaron la especialidad de Inteligencia Artificial -conocida en la ETSIIT como Computación y Sistemas Inteligentes- durante sus estudios de Grado.

El equipo de trabajo tiene una gran experiencia trabajando con modelos de Inteligencia Artificial y técnicas de *Machine Learning*.

6. Justificación (estudios de mercado, documentación sobre la temática del proyecto, trabajos similares, comparativas, ...)

Se va a realizar un estudio de mercado para estudiar las posibles competencias del proyecto en cuestión. Algunos de proyectos similares son:

- <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168391>

Por su gran impacto en la calidad de vida, los Trastornos del Ánimo en Salud Mental, entendidos como alteraciones patológicas en el ánimo de las personas, adquieren especial relevancia en el bienestar individual y colectivo, siendo una importante causa de discapacidad con graves consecuencias ante un diagnóstico, tratamiento y/o seguimiento inadecuados, situación favorecida por una actual escasa disponibilidad de información para los especialistas acerca del estado de los pacientes. Este es un proyecto de colaboración con la Fundación Neuropsiquiátrica de Santiago (NEPSIS) que busca mejorar la calidad de la atención de pacientes con Trastornos del Ánimo a partir de la generación de un sistema de monitoreo que, basado en la captura de datos objetivos y subjetivos desde dispositivos móviles, otorgue a los especialistas más y mejor información para apoyar la toma de decisiones.

- <https://eprints.ucm.es/56660/>

El trastorno bipolar es una afección mental en la que una persona tiene unos cambios de ánimo muy marcados. Cuando se produce uno de estos cambios se denomina episodio. La finalidad de este trabajo es predecirlos utilizando Machine Learning (Aprendizaje Automático) sobre unos datos que se obtendrán de forma no intrusiva. Se pretende proporcionar una herramienta de análisis a los especialistas que les ayude en la toma de decisiones.

- <https://codigo.pe/2019/07/02/la-ia-ya-puede-predecir-tu-estado-de-animo-solo-al-verte-caminar/>

Investigadores de la Universidad de Chapel Hill y la Universidad de Maryland vienen trabajando un método de aprendizaje automático que identifica emoción como la ira o felicidad a partir de la energía que genera su cuerpo, o cuando está deprimido y cansado solo con ver la posición de los hombros, tiempo que demora en caminar y postura. Según afirman, sus predicciones de ánimo llegan en sus experimentos preliminares en un 80.07%.

7. Innovación (si la hay, dónde y porqué)

Este proyecto tiene un punto de innovación muy grande ya que va a ser capaz de estimar -con un porcentaje de acierto esperado bastante alto- los sentimientos de un usuario y lo va a hacer en tiempo real y con unos *wearables* cómodos y que incluso se podrían usar para hacer deporte o cualquier actividad. Además el médico recibirá los datos instantáneamente.

Para agilizar esta labor médica se van a usar las técnicas de aprendizaje más modernas. Asimismo la monitorización -que está disponible para paciente y médico- podrá visualizarse en un dispositivo Android, en un ordenador o incluso en una Web diseñada a tal efecto.

8. Lista o paquetes de trabajo de actividades a realizar alineadas con los objetivos

Hemos dividido el proyecto en los siguientes paquetes de trabajo, teniendo en cuenta los objetivos que se persiguen:

- A. Estudio del problema. Toma de contacto con el problema médico así como estudio de las diferentes técnicas de aprendizaje para problemas de clasificación.
- B. Establecer los datos que se van a tomar a parte de los capturados por los *wearables*.
- C. Recogida y etiquetado de una base de datos. Preprocesado de la misma.
- D. Implementación de varios modelos de aprendizaje -dirigidos a clasificación- y comparación con la base de datos ya existente.
- E. Últimos testeos del modelo con usuarios monitorizados en tiempo real. Pruebas piloto.

9. Cronograma: actividades e implicación de los participantes. Entregables para cada actividad

Al trabajar con un ciclo de vida iterativo, los desarrollos se entregarán como distintas versiones, según los requisitos que se hayan implementado hasta el momento. La idea inicial consiste en realizar varias versiones ligeras inicialmente, posteriormente un *sprint* más desarrollado y finalmente matizar los detalles restantes en entregas finales.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Paq. A																	
Paq. B																	
Paq. C																	
Paq. D																	
Paq. E																	

10. Cauces de seguimiento

En primer lugar se realizarán una serie de reuniones iniciales entre los desarrolladores y el cliente (de la licitación) para establecer objetivos y algunas cuestiones de diseño.

Una segunda fase en donde se suceden etapas de desarrollo de la aplicación con reuniones poco frecuentes para mostrar las versiones implementadas. Esto se debe a que al seguir un ciclo de vida iterativo se poseen versiones preliminares del software.

Última fase del proyecto en donde se mide la satisfacción del mismo y se retocan los detalles finales.

11. Garantía o mantenimiento (Gestión de incidencias)

Garantía total durante los primeros 6 meses. Cualquier inconsistencia o problema que arroje el sistema desarrollado será tratado y resuelto por el equipo de trabajo.

12. Valor añadido

El valor añadido a este proyecto es que se puede usar también para otros pacientes que no tengan trastornos del ánimo y que simplemente tengan una enfermedad. Puede resultar de gran ayuda para los especialistas saber el estado de ánimo del paciente de cara a darle una mejor atención personalizada.

Esto mismo ocurre con los más mayores de nuestra sociedad, quizás algunos estén necesitados de afecto o un mínimo ejercicio vital y mediante estos *wearables* podría detectarse dicha situación.

13. Beneficios y beneficiarios

Los beneficiarios de este software son muy grandes. En primer lugar, para los pacientes que recibirán una asistencia personalizada de mayor calidad a la vez que diagnósticos más rápidos. Por otro lado el hospital o centro médico ahorra tiempo y esfuerzos.

Manual de coordinación

CICLO DE VIDA
<p>El ciclo de vida a emplear va ser un modelo iterativo. Se realizarán todas las etapas del proyecto en iteraciones, en las que obtendremos inicialmente un desarrollo incompleto de cara a los requisitos o de una calidad inferior a la esperada, pero que permite realizar mejores versiones conforme se realizan más iteraciones del mismo.</p> <p>Se pretende con este ciclo de vida obtener un producto inicial, y perfeccionarlo a base de mejoras que se desarrollen en los avances del mismo.</p> <p>Esto nos permite además realizar un perfeccionamiento de los parámetros a emplear en nuestras técnicas de aprendizaje automático para detección de pacientes con depresión.</p>
METODOLOGÍA DESARROLLO
<p>Se empleará una metodología ágil basada en SCRUM, en concordancia con el ciclo de vida escogido. Esta metodología favorece el desarrollo del proyecto con modificaciones a lo largo de su realización.</p>
RECURSOS SOFTWARE DESARROLLO
<p>Se ha decidido desarrollar la funcionalidad de nuestra aplicación en <i>Python</i>, ya que combina librerías de Deep Learning y permite un desarrollo flexible de nuestro proyecto. Desarrollaremos dicha aplicación utilizando un IDE <i>Jupyter</i> que facilita el entorno de desarrollo.</p> <p>Para la gestión de versiones se utilizará la plataforma <i>Github</i> haciendo uso de la tecnología <i>Git</i>.</p> <p>Para el diseño de esquemas y gráficos se hará uso de la herramienta online <i>Draw.io</i>.</p>
ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO (ESTRUCTURA, NORMAS)
<p>Los roles definidos serán:</p> <ul style="list-style-type: none">● Supervisor del proyecto: Carlos Morales Aguilera● Gestor de desarrollo: Carlos Santiago Sánchez Muñoz● Responsable de comunicación: Pablo Alfaro Goicoechea <p>Para el desarrollo además se empleará una asignación dinámica de las tareas a realizar, en las que se repartan los distintos procesos y se supervisen mutuamente, obteniendo así un desarrollo ágil, distribuido y supervisado, evitando el exceso de trabajo en un miembro.</p>
HERRAMIENTAS PARA COMUNICACIONES EN EL EQUIPO DE TRABAJO

<p>Las herramientas empleadas consistirán en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación del equipo: <i>Telegram</i>. • Videoconferencias y reuniones: <i>Google Meet</i>. • Organización desarrollo y control versiones: <i>Github</i>. • Organización SCRUM: <i>Trello</i>.
RELACIONES CON EL CLIENTE (ENTREVISTAS, REUNIONES, REVISIONES, ...)
<p>Las relaciones se compondrán de dos fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrevista inicial: Se presentará el equipo al cliente y se establecerán los criterios a seguir por ambas partes. Se documentarán los requisitos iniciales y las primeras propuestas. 2. Reuniones semanales: Al trabajar con metodología SCRUM, se han de realizar reuniones periódicas con el cliente, en las que se realizarán las distintas entregas de proyecto, junto a valoraciones y nuevos requisitos por ambas partes. <p>Buscando la mayor flexibilidad, se ha decidido optar por reuniones online empleando para ello la herramienta de videoconferencias <i>Google Meet</i>.</p>
ESTÁNDARES DE DOCUMENTACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Para la realización de la documentación se empleará como herramienta principal <i>Google Docs</i> aprovechando así la posibilidad de realizar trabajo en paralelo y de forma online. • La documentación siempre se presentará en un formato <i>.PDF</i>. • Se utilizará siempre el mismo formato de portada e índice para la homogeneidad de la documentación. • Se establecerá una numeración de las páginas del documento, facilitando así su futuro uso.
ESTÁNDARES DE CÓDIGO
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Python</i> permite utilizar distintas notaciones, por lo que buscando una uniformidad se empleará la <i>Notación Camel</i>. • Se realizará una documentación completa del código facilitando futuras modificaciones, siendo la documentación del mismo en inglés para mayor universalidad. • Se desarrollará por lo tanto la aplicación en inglés. • Se documentará correctamente las llamadas a módulos propios de <i>Python</i> para aclarar y justificar su utilización.

CONTROL DE VERSIONES (MÉTODO Y HERRAMIENTAS)
Para el sistema de control de versiones se utilizará la herramienta <i>Git</i> haciendo uso de la plataforma <i>Github</i> . Esta plataforma favorece el paralelismo del desarrollo y un detallado control de versiones.
GESTIÓN DE CALIDAD (PROCESO Y HERRAMIENTAS)
Se realizarán diferentes tests para comprobar la satisfacción del sistema y mantener consiguientemente una gestión de calidad. Del mismo modo, se llevarán a cabo unas pruebas piloto con algunos voluntarios para gestionar la calidad. Una vez comprobado que todo está correcto y acorde a lo que el cliente pidió se le entregará.