



# **APLICACIÓN PARA MONITORIZACIÓN DE CAÍDAS NO INTENCIONALES EN PERSONAS QUE SUFREN DE SÍNDROME VERTIGINOSO: IMPLEMENTACIÓN EN LA PLATAFORMA ANDROID**

**FELIPE ANDRÉS BESOAIN PINO  
INGENIERO EN BIOINFORMÁTICA**

## **RESUMEN**

Las personas que sufren de caídas no intencionales están constantemente expuestas a la posibilidad de presentar fracturas, luxaciones e incluso rompimiento de la masa ósea al momento de caer, lo cual puede provocar graves lesiones, estas dependerían directamente de su fisiología, la intensidad del golpe y la edad que presente cada una de ellos. Al analizar lo anterior, queda en evidencia que los pacientes que presentan esta patología tienen una alta probabilidad de caer al realizar su vida normal, lo cual, aumenta considerablemente en aquellas personas que realizan un conjunto más amplio de actividades diarias, ya que existe un número mayor de desplazamientos, como los realizados desde el hogar al trabajo, del trabajo al supermercado, del supermercado al hogar, etc. Esta alta probabilidad hace que el riesgo que se produzca un incidente sea inminente, por lo cual, este trabajo pretende detectar las caídas no intencionales y apoyar a los pacientes con información de su entorno que pueda ser proveída a su círculo familiar y médico-asistencial con el objetivo de reducir la incertidumbre producida ante este hecho, ya que, el momento posterior a la caída es el punto en el cual las personas requerirían de pronta ayuda y/o atención médica. Técnica y logísticamente este evento suma una serie de complicaciones, tales como; conocer la localización específica de la persona, el nivel de inseguridad del usuario respecto si la ayuda que requiere le sería brindada en un tiempo adecuado y la incapacidad de movimiento del afectado. Este desafío hoy en día, puede ser contrarrestado con la ayuda de diversas tecnologías de información y comunicación, las cuales se describirán dentro del transcurso de esta memoria de título. y que forman parte del eje principal de este trabajo, y la solución propuesta. Esta solución permite apoyar las necesidades de los presentes dentro del problema, y para lo cual se ha trabajado con el paradigma de la computación ubicua y la tecnología dispositivos móviles inteligentes, como base del desarrollo

de un producto de software el cual es capaz de asistir a los pacientes que sufren de esta patología. Dentro del punto de vista de ingeniería software, este proyecto se ha desarrollado mediante la metodología de desarrollo iterativo con objeto acoplado, con el fin, de desarrollar una arquitectura modular y reusable orientada a servicios que posean una alta cohesión y bajo acoplamiento entre componentes de software. Además de eso se implementaron una serie de algoritmos de control reactivo para la detección inteligente de caídas. Como plataforma de desarrollo se utilizó el sistema operativo Android por las características que este presenta tanto a nivel técnico como de mercado en el campo de las tecnologías de rehabilitación, y como dispositivo final se utilizó el teléfono móvil inteligente HTC G1 Dream, el cual cuenta con hardware multisensor que incluye sensor de aceleración, sensor de rotación que fueron leídos para capturar datos para procesar las caídas, hardware de posicionamiento y ubicación, como GPS y brújula, y hardware de telecomunicaciones como interfaz WiFi (LAN) y 3G (WAN) para establecer la comunicación entre servicios externos. El software es capaz previa configuración del usuario de: Reconocer una caída Notificar al usuario. Notificar la posición del usuario a un servidor externo. Notificar la posición del usuario a un dispositivo móvil. Revisar la posición actual de la ambulancia u otro medio de ayuda. Videos y más información de efalls 0.9 en [15].

## ABSTRACT

People that suffer from unintentional falls are constantly at risk of fractures, dislocations, and even broken bone marrow in the instant that they fall. Serious injuries can be caused, injuries which directly depend on the intensity of the fall, the physiology and present age of the person. Upon analysis of the previously mentioned information, it is clear that patients who present this pathology have high probabilities of falling as they go about their normal routines. The probability considerably increases in people that carry out a wide range of daily activities since the number of trips that they make is larger, such as trips made between the home and the workplace, the workplace and the supermarket, the supermarket and the home, etc. This high probability makes the risk imminent that an incident will occur. Accordingly, this work intends to detect unintentional falls. It also attempts to support patients by monitoring information from their surroundings that can be provided to their families and medical practitioners, the objective being to reduce the lack of information inherent to an unintentional fall, especially since the moment directly following the fall is the point at which people require prompt help and/or medical attention. Technically and logistically, this event presents a series of complicated factors, such as: knowing the specific location of the person, the user's level of danger in respect to whether the required help will be given in an adequate amount of time and the affected person's incapacity of movement. This current challenge can be counteracted with the help of diverse information and communication technologies. These technologies will be described within the course of this thesis and form part of the principal axis of this work and its proposed solution. This solution enables support of necessities within the present problems. To that end, this thesis works with the ubiquitous computing paradigm and smart phone technology as a base to develop software that is capable of assisting patients that suffer from this pathology. This project has been developed from the point of view of a software engineer by means of iterative development methodology with object coupling. The end goal has been to develop a modular architecture and a reusable orientation towards services that possess maximum cohesion and minimum coupling among software components. Furthermore, a series of reactive control algorithms have been implemented for the intelligent detection of falls. As the development platform, the Android operating system has

been used because of its features that are present as much at the level of technology as in the market for the field of rehabilitation technologies. As the final device, the smart phone HTC G1 Dream had been used, a mobile which has multisensor hardware that includes: an acceleration sensor and a rotation sensor that were read in order to capture data for processing the falls, locating and positioning hardware like the GPS and compass, and telecommunications hardware like WiFi (LAN) and 3G (WAN) interfaces that establish communication among external services. Upon configuration by the user, the software is capable of: Recognizing a fall. Notifying the user. Notifying an external server about the position of the user. Notifying a mobile device about the position of the user. Checking the current position of either the ambulance or other means of help. Videos of the efalls version 0.9 software and more information is available at [15].