

Resumen

La hipertensión arterial, es la condición crónica más frecuente, con la que tratan los médicos en atención primaria de salud y otros profesionales de la medicina. Normalmente, se presenta sin síntomas o señales, lo cual puede desencadenar retrasos en el diagnóstico. Además, alrededor del 20 % de la población mundial, sufre del síndrome de bata blanca, favoreciendo a diagnósticos incorrectos. Las personas que padecen de HTA, generalmente, tienen problemas para monitorear su presión arterial todo el tiempo, para asegurarse que la misma se encuentra dentro de niveles aceptables.

La computación pervasiva, aplicada al campo de la salud y denominada cuidado de salud pervasivo, parece ser una herramienta importante para ayudar a los pacientes y clínicos, a solucionar las dificultades mencionadas más arriba. El cuidado de salud pervasivo, consiste en proveer servicios de salud a cualquier persona, en cualquier momento y lugar, al remover restricciones de ubicación y otras, al mismo tiempo que se incrementa la cobertura y la calidad del servicio.

En esta tesis, se propone un modelo de solución pervasivo y basado en agentes, para el monitoreo ambulatorio de pacientes hipertensos y para asistir al profesional médico en el diagnóstico de la HTA. Para la primera tarea, la utilización de lógica difusa es apropiada para identificar la condición de salud del paciente. Las reglas del sistema de lógica difusa utilizan dos tipos de valores: fijos y dinámicos, donde el segundo varía de acuerdo a la presión promedio del paciente. Además, se generan alertas *warning* o *critical*, según la condición del paciente. Por otra parte, para el diagnóstico se utiliza *machine learning*, con los siguientes atributos: peso, edad, estatura, IMC, SBP promedio, DBP promedio, y sedentarismo.

Se utiliza un prototipo de la propuesta para realizar experimentos. Aquellos realizados con el sistema de soporte al diagnóstico muestran que la propuesta es prometedora, presentando una sensibilidad del 100 %, una especificidad del 80 %, una precisión del 77 % y una exactitud del 88 %. Por otra parte, los experimentos realizados con el sistema de monitoreo revelan que la utilización de valores dinámicos, se ajusta correctamente a la presión promedio del paciente, generando menor cantidad de alertas. Además, se observa que el sistema requiere poca batería y memoria, lo cual permite que se ejecute de manera transparente al usuario.

Palabras claves: Cuidado de Salud Pervasivo, Hipertensión, Diagnóstico Asistido, Monitoreo de Pacientes, Sistema Multi-Agente.

Abstract

Hypertension is the most common chronic condition dealt with by primary care physicians and other health practitioners. It usually has no symptoms, leading to a delay in diagnosis. Moreover, around 20 % of the global population suffers from “white-coat syndrome”, which could lead to misdiagnosing hypertension. When diagnosed, patients find it difficult to constantly monitor their blood pressure to ensure it is within acceptable levels.

The use of pervasive computing in health-care, referred to as pervasive health-care, seems to be a promising tool to help patients and clinicians cope with the above mentioned difficulties. It is defined as health-care to anyone, anytime and anywhere, by removing locational and other constraints, while increasing coverage and quality of health-care.

In this thesis, we propose a pervasive agent-based solution model for ambulatory monitoring of hypertensive patients, and for supporting clinicians along the task of diagnosing hypertension. For the first task, fuzzy logic has the potential to identify health condition of the patient. The rules applied by the fuzzy system use fixed and dynamic values, where the latter varies depending on average blood pressure of the patient. Two types of alerts are generated when abnormal situations arise, namely warning or critical alerts. In order to support diagnosis, machine learning techniques are used with the following features: weight, age, height, BMI, average SBP, average DBP and sedentarism.

For testing purposes, a prototype of the proposed model is used. Diagnosis support system experiment results show that 100 % sensibility, 80 % specificity, 77 % precision and 88 % accuracy has been achieved, thus making it a promising tool to assist diagnosis. On the other hand, monitoring system experiment results show that the use of dynamic values produce less alerts, adjusting correctly to patients’ average blood pressure. It can also be observed that the system does not require much battery charge nor memory space, allowing it to execute seamlessly.

Keywords: Pervasive Healthcare, Hypertension, Assisted Diagnosis, Patient Monitoring, Multi-Agent System.