

Visualización de la Actividad Cardíaca

Usando Monitores Cardíacos con Bluetooth 4.0



Maria E. Villapol / Diego Pérez / Edward De Sousa
 maria.villapol@ciens.ucv.ve / diegoarturo@gmail.com / desousas@hotmail.com

Los fabricantes de dispositivos deportivos han incorporado diversas tecnologías de comunicación para la transmisión de datos relacionados a la actividad cardíaca de una persona, ejecutando una actividad física, a otros dispositivos para su procesamiento y despliegue.

Bluetooth ^{[1][2]} es una tecnología de radio frecuencia que ofrece conectividad a corta distancia para equipos personales, portables, teléfonos, entre otros, que opera en la frecuencia de 2.4 GHz. Actualmente se encuentra disponible la versión 4.0, que se caracteriza por el bajo consumo de energía.

Bluetooth 4.0 se usa para la transmisión de señales entre monitores de

ritmo cardíaco y dispositivos de procesamiento y despliegue. Esta tecnología proporciona un número de características: control de errores y flujo, manejo de errores, soporte a la calidad de servicio, incorporación de un perfil para el manejo de información cardíaco, entre otras ^[2].

Aunque actualmente existen una variedad de aplicaciones que permiten manejar los impulsos del corazón enviados vía Bluetooth a un teléfono inteligente o tableta, no se encontró ninguna aplicación que permitiera capturar y visualizar esta información vía un computador o laptop.

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar una solución que permita el despliegue y visualización de la

información recolectada por una o varias correas transmisoras de impulsos cardíacos. Dicho monitoreo proporciona una forma de ver como la condición física del atleta mejora y en algunos casos permite evitar accidentes debido a un esfuerzo mayor al de la capacidad del deportista.

Diseño de la Solución

Un esquema de la solución planteada se observa en la figura 1. Hay un servidor centralizado que captura los datos enviados desde una o más correas vía Bluetooth 4.0. Una vez establecida la comunicación —entre servidor y las correas— el servidor puede desplegar la interpretación de los datos obtenidos de tal manera que sean entendibles para un usuario final.

La aplicación corriendo en el servidor debe ajustarse a un conjunto de requerimientos:

- Permitir la captura de la medición del ritmo cardíaco de múltiples correas.
- Permitir el ingreso de información requerida para el cálculo de las calorías quemadas (sexo, edad y peso).
- Permitir el manejo de grupos que incluyen personas realizando una misma actividad física en un determinado horario.
- Mostrar un historial de muestras capturadas que permitan a los usuarios observar su progreso en cuanto a calorías quemadas y promedio de ritmo cardíaco.
- Ante condiciones de error, permitir recuperar la información recolectada a partir de cierto punto.
- Deber ser intuitiva y fácil de usar.

Implementación

La aplicación corriendo en el servidor fue desarrollada en lenguaje Java con el uso de MySQL como manejador de la base de datos. La Comunicación entre las correas y el servidor se realiza vía Bluetooth 4.0 usando el perfil de monitoreo cardíaco de atletas ^[2]. Para soportar esta comunicación se usó Noble ya que el sistema funciona en computadores con sistema operativo Ubuntu, que tienen la implementación de Bluetooth, BlueZ.

Resultados

Se realizaron dos tipos de pruebas de la solución: pruebas en ambientes simulados y pruebas en ambientes reales. Las primeras fueron realizadas en ambientes sin realizar actividad física con el fin de detectar posibles fallas o errores generados en la fase de programación. Se realizaron dos pruebas en ambiente real —sesión de barras y paralelas y sesión de fútbol sala— en las cuales se midió el alcance de la aplicación y su efectividad con respecto al ambiente donde se realizaron las mismas. Los resultados permitieron comprobar que la solución cumplía los requerimientos planteados.

Conclusiones

La solución planteada permite el monitoreo de un conjunto de atletas que están realizando una actividad física en lugares con alcance de unos pocos metros usando una tecnología de comunicación de bajo costo y bajo consumo de energía como lo es Bluetooth 4.0. Esta solución, hasta donde se conoce, es la primera disponible y además incluye un software de uso libre, tiene como limitantes que sólo funciona en equipos bajo sistema operativo Linux y las correas deben tener integrado Bluetooth 4.0. Sin embargo, este trabajo muestran el alto potencial que tienen los nuevos avances en las tecnologías de comunicación para soportar actividades relacionadas al área de salud y en particular a la actividad deportiva. ■

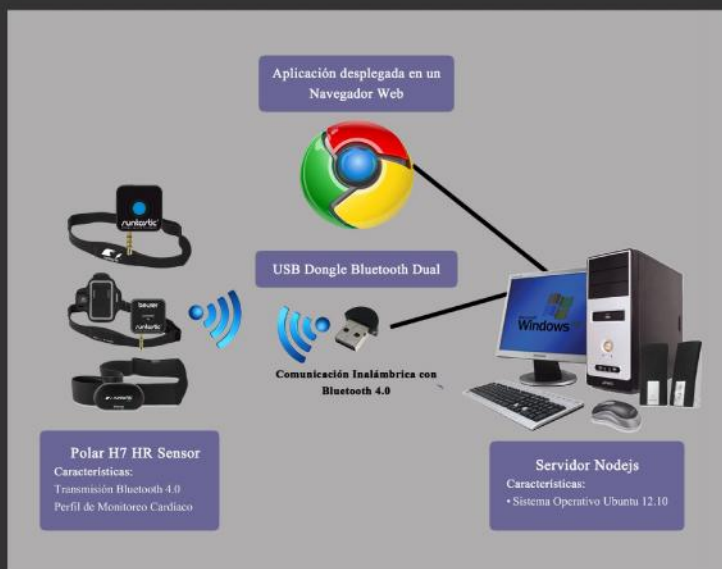


Figura 1: Diseño de la solución.

Fuentes:

[1] Bluetooth SIG. Specification of Bluetooth System. Covered Core Packing version 2.1, July 2007. <http://www.bluetooth.org/docman/handlers/downloaddoc.aspx?id=241363>.

[2] Bluetooth SIG, Inc. Specification of the Bluetooth System. Version 4.0, December 2009. <http://www.bluetooth.org/docman/handlers/downloaddoc.aspx?id=229717>.