PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN 2017

MEMORIA DEL PROYECTO Nº SV-17-GIJON-1-09

1. DATOS DEL PROYECTO

Título: Plataforma abierta para la medida del movimiento humano basada en sensores portables heterogéneos

Investigador/a/es responsable/es: Antonio Miguel López Rodríguez

Tfno: 985 18 19 94

E-mail: amlopez@uniovi.es

Otros investigadores: Juan Carlos Álvarez Álvarez, Diego Álvarez Prieto

Empresas o instituciones colaboradoras: WeProt S.L.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

2.1 Resumen ejecutivo

El grupo de investigación SiMuR (Sistemas Multisensor y Robótica) de la Universidad de Oviedo ha desarrollado a lo largo de la última década una tecnología para la medición del movimiento humano basada en sensores inerciales. Esta tecnología ha sido aplicada con éxito en campos tan variados como el análisis del paso, la localización en interiores, la evaluación de riesgos laborales por movimientos repetitivos y posturas forzadas, la práctica deportiva en piragüismo y atletismo, etc. Recientemente, WeProt S.L., empresa ubicada en el Campus Científico Tecnológico de Gijón ha mostrado su interés en la incorporación a sus desarrollos de la tecnología de medición ambulatoria del movimiento en base a sensores portables.

La tecnología desarrollada se ha basado por el momento en el uso de sensores inerciales de un único modelo. Sin embargo, para su aplicación efectiva se precisa incorporar a los estudios otros modelos de sensores inerciales, cada uno con sus características particulares de medida, periodo de muestreo, etc., e incluso incorporar sensores de otras magnitudes relacionadas con el movimiento (sensores de electromiografía para la medida de la actividad muscular, por ejemplo). Actualmente esto no es sencillo pues no existen plataformas abiertas que permitan realizar tal integración de una manera simple y transparente.

Los objetivos planteados en este proyecto, alcanzados en su totalidad en el momento actual en un nivel de prototipo, son realizar el diseño e implementación de una plataforma abierta de procesamiento para la captura, sincronización y explotación de información sobre el movimiento humano basada en sensores portables heterogéneos. Esta herramienta consta de un subsistema de captura que permite convertir, mediante los controladores o “drivers” adecuados, datos de cualquier sensor a un formato normalizado y que realiza la sincronización de datos procedentes de distintos sensores en base a una escala de tiempos común. Sobre ella se implementa una capa de procesamiento para la aplicación de algoritmos de explotación de datos especificados por el usuario.

Para ello se han abordado los siguientes subproblemas:

- Especificación de un formato común para datos procedentes de sensores portables usados para la medida del movimiento humano.

- Diseño e implementación del subsistema de captura, que hace uso de los controladores proporcionados por los fabricantes y realiza la posterior conversión de la información al formato común.
- Diseño e implementación de la capa de sincronización que permite referir toda la información muestreada a una base de tiempos común.
- Diseño e implementación de una arquitectura que permite aplicar algoritmos de procesamiento generales a la información capturada y sincronizada de una forma simple y amigable.

El resultado final es una toolbox para Matlab (InerSens TB) que implementa:

- Un sistema de adquisición automático de información de sensores portables. Actualmente implementa drivers para sensores inerciales de XSens y Shimmer, y sensores de electromiografía de Thalmics Lab.
- Un núcleo que maneja la información capturada y planifica la ejecución de los algoritmos de procesamiento.
- Un sistema de interdependencias entre algoritmos que permite su secuenciación correcta.

2.2 Objetivos iniciales del proyecto y grado de consecución

El objetivo general del proyecto es el diseño e implementación de una arquitectura software en capas para la captura, sincronización, procesamiento y explotación de datos de sensores portables heterogéneos para la medida del movimiento humano.

Este objetivo ha sido alcanzado en su totalidad a nivel de prototipo.

2.3 Tareas realizadas

- Estudio de dispositivos de mercado y establecimiento de especificaciones.
- Diseño e implementación del subsistema de captura.
- Diseño e implementación del subsistema de sincronización.
- Diseño e implementación del subsistema de explotación.
- Integración de subsistemas.
- Pruebas de validación.
- Aplicación a problemas concretos.

2.4 Resultados obtenidos

Se dispone de una toolbox para Matlab (InerSens TB) que implementa:

- Un sistema de adquisición automático de información de sensores portables. Actualmente implementa drivers para sensores inerciales de XSens y Shimmer, y sensores de electromiografía de Thalmics Lab.
- Un núcleo que maneja la información capturada y planifica la ejecución de los algoritmos de procesamiento.
- Un sistema de interdependencias entre algoritmos que permite su secuenciación correcta.

Esta toolbox será distribuida bajo licencia GPLv3.

La arquitectura se ha utilizado a modo de prueba de concepto en un sistema de predicción de la posición de una persona en un desplazamiento caminando y en un sistema de medida articular del tronco y de las extremidades superiores del cuerpo humano.

2.5 Trabajos o necesidades futuras

Validación experimental definitiva de la arquitectura, mediante su aplicación a la medición del movimiento humano en diferentes ámbitos.

2.6 Divulgación de los resultados (publicaciones, artículos, ponencias...)

Se incluye una referencia a la Toolbox en la página web del grupo de investigación:

<http://simur.dieecs.com/research-projects/inersenstb>.

En el apartado científico-técnico aún no se han realizado estudios completos en base a la herramienta. Cuando esto se haga, se hará una referencia específica a la financiación obtenida mencionando sus fuentes (IUTA, Ayuntamiento de Gijón, Universidad de Oviedo) en aquellas publicaciones del grupo de investigación donde sea utilizada.

3. MEMORIA ECONÓMICA

Financiación		Personal	Inventariable	Fungible	Otros gastos
IUTA	SV-17-GIJÓN-1.	3000€			
Otras fuentes	Referencia proyecto/contrato				
Estudiante con ayuda a la investigación	Nombre	Leticia González Rodríguez			
	Tareas	Participación en (i) Estudio de dispositivos de mercado y establecimiento de especificaciones; (ii) Diseño e implementación del subsistema de captura; (iii) Diseño e implementación del subsistema de sincronización.(iv) Pruebas de validación; (v) Aplicación a problema concreto.			
	Período	Setiembre-Diciembre de 2017.			

4. OTROS PROYECTOS Y CONTRATOS CON FINANCIACIÓN EXTERNA

Título del proyecto/contrato	
Referencia	
Investigador/a/es principal/es	
Equipo investigador	
Periodo de vigencia	
Entidad financiadora	
Cantidad subvencionada	