

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN 2020

MEMORIA DEL PROYECTO Nº 04

1. Datos del proyecto

Título: Laboratorio para la Monitorización Óptica del MovimientoLaboratorio para la Monitorización Óptica del Movimiento

Investigador/a/es responsable/es: Juan Carlos Alvarez Alvarez

Teléfono: 985182529

E-mail: juan@uniovi.es

Otros investigadores: Antonio M. López Rodríguez, Diego Alvarez Prieto

Empresas o instituciones colaboradoras: Human Analytics

2. Memoria descriptiva del proyecto

2.1 Resumen ejecutivo

El resumen ejecutivo del Proyecto debe ser una síntesis clara y concisa del trabajo realizado, describiendo brevemente los motivos que justifican su realización, los beneficiarios, los objetivos específicos y su grado de consecución, la metodología aplicada y los resultados obtenidos. Extensión: un máximo de 4000 caracteres, incluidos espacios.

El proyecto consiste en el diseño, configuración y puesta en marcha de un Laboratorio de Captura del Movimiento (mocap) basado en cámaras de infrarrojos, denominado HMiLab (de *Human-Motion iLab*). El laboratorio consta de 12 cámaras de alta velocidad que rastrean las ubicaciones tridimensionales de marcadores reflectantes con una precisión submilimétrica. Las imágenes bidimensionales de las cámaras se combinan para crear una aproximación tridimensional de dónde se encuentra realmente el objeto. El laboratorio se ubica en la sala 2.B.02 de los edificios departamentales del Edificio Torres Quevedo nº2, bajo, en el Campus de Gijón, un espacio dedicado de 80m², y las cámaras permiten cubrir un espacio de trabajo útil de unos 35m².

La metodología para el desarrollo del proyecto ha consistido en dos tipos de actividades diferenciadas:

- a) el trabajo de campo en el laboratorio con la instalación y puesta en marcha del equipamiento, y
- b) el desarrollo del software y documentos necesarios para definir una metodología para el uso de la instalación.

Entre las tareas del primer bloque están: definir la ubicación y configuración del sistema óptico, instalar las cámaras, routers, cableado y la aparamenta necesaria. Entre las tareas del segundo bloque destacan: definir y validar el protocolo de calibración del espacio de trabajo, validar la instalación estableciendo sus parámetros metrológicos y definir un protocolo completo de funcionamiento de la instalación, desde la concepción del experimento hasta la extracción de resultados.

Este tipo de instalación puede dar múltiples servicios en el campo de la sanidad, los deportes, las artes visuales o la ingeniería. Este grupo de investigación ya ha colaborado en esta línea de trabajo con facultativos del sistema asturiano de salud, de la Escuela de Medicina del Deporte de la Universidad

de Oviedo, y con nuevas empresas tecnológicas de Gijón como Weprot, Partner Tecnológico o Human Analytics.

El laboratorio ofrece una nueva herramienta a los profesionales y las instituciones del tejido empresarial de Gijón, y en potencialmente al sistema público de salud, como laboratorio de análisis de la marcha. También se puede dar un servicio necesario al sector del deporte, para evaluación de lesiones, rendimiento, etc. Para facilitar esta transferencia se ha elaborado un web con información sobre el laboratorio, para ofrecerlo a posibles empresas y usuarios: hmlab.dieecs.com

2.2 Objetivos iniciales del proyecto y grado de consecución

Para la instalación y puesta en marcha del laboratorio mocap se marcaron los siguientes objetivos:

1. Instalación y adecuación de la infraestructura: condiciones de iluminación, acceso a la sala, cableado, fijación de elementos, previsión del mantenimiento, etc
2. Puesta en marcha del sistema de captura: calibración, explotación del software, análisis metrológico.
3. Validación del sistema: experimentos reales y contraste con otros sistemas de medida (laser, sensores inerciales y localización por radio-frecuencia).

Se han completado los dos primeros objetivos, y ya se han iniciado trabajos del tercer objetivo que se completarán en los próximos meses en el marco de la realización de un TFM por parte del becario.

Además se ha elaborado creado una web con información sobre el laboratorio: hmlab.dieecs.com

2.3 Tareas realizadas

Tarea 1, Planificación: definición de la ubicación y de la configuración óptima del sistema óptico.

Tarea 2, Instalación del sistema: cableado, conectores, etc, etc. (con el apoyo del servicio de mantenimiento de la Universidad de Oviedo).

Tarea 3, Calibración: definición y ajuste del procedimiento de calibración.

Tarea 4, Validación: verificación experimental del procedimiento de calibración y validación metrológica de los resultados.

2.4 Resultados obtenidos

El Laboratorio ya está operativo, lo que ha permitido su primera utilización en la elaboración de dos trabajos científicos uno presentado en un congreso internacional y el otro en proceso de revisión en un congreso internacional y/o revista de impacto (ver apartado 2.6 Divulgación).

2.5 Trabajos o necesidades futuras

Para completar la Tarea 4 será necesario tomar medidas ópticas y contrastarlas con otros sistemas de medida (laser, sensores inerciales y localización por radio-frecuencia).

En la solicitud se añadía una Tarea 5 que consiste en el establecimiento de un documento que especifica el Protocolo de Operación (PO), para definir el procedimiento completo para la utilización y funcionamiento de la instalación, desde la concepción del experimento hasta la extracción de resultados. Esto incluye el flujo de software necesario para proporcionar bases de datos de resultados de modo homogéneo y los más estandarizado posible, de manera que se facilite el acceso futuro a las mediciones.

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

Las primeras pruebas con el equipo de captura se hicieron en un entorno espacial reducido, a pequeña escala y dieron origen a una comunicación en un congreso internacional:

Leticia González, Juan C. Alvarez, Antonio M. López, Diego Alvarez. Evaluation of Optical Motion Capture System Performance in Human-Robot Collaborative Cells, 2020 IEEE International Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems (MFI) (MFI 2020), Sept. 14-16, 2020

Con el laboratorio ya instalado en la sala 2.B.02 se hicieron unas primeras pruebas como soporte a un trabajo de investigación que ya estaba en marcha, y que se ha enviado a un congreso internacional:

Leticia González, Antonio M. López, Diego Alvarez, Juan C. Alvarez. Evaluation of filtering methods for the prediction of human position during walking by means of kinematical models, 2022 IEEE International Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems (MFI) (MFI 2021), Sept. 2021

Se está trabajando en una publicación para el año 2021 en la línea de este trabajo, para la cual se utilizará el HMiLab de manera más intensiva.

3. Memoria económica

Financiación		Personal	Inventariable	Fungible	Otros gastos
IUTA	SV-19-GIJÓN-04	8800	1100	1100	1000
Otras fuentes	Referencia proyecto/contrato	IUTA2020	Ayudas Plan Propio UniOvi	Ayudas Dpto. DIECS	Fondos propios
Estudiante con ayuda a la investigación	Nombre	Jesús Tomás Ordiales			
	Tareas	Participa en todas las tareas.			
	Período	1-6-2020 al 30-12-2020			

4. Otros proyectos y contratos con financiación externa

Título del proyecto/contrato	PLAN PROPIO DE INVESTIGACIÓN, AYUDAS PARA MANTENIMIENTO
Referencia	UO-2020-GR-SIMUR
Investigador/a/es principal/es	Juan Carlos Alvarez Alvarez
Equipo investigador	Antonio M. López Rodriguez Diego Álvarez Prieto
Periodo de vigencia	1-6-2020 al 30-12-2020
Entidad financiadora	Universidad de Oviedo
Cantidad subvencionada	1100€