CREATIF

Plan de Gestión de Datos

Versión 1.0

Laboratorio de Ingeniería Mecánica

Universidade da Coruña

6 de noviembre de 2023

1 Descripción

Este documento es el plan de gestión de datos (PGD) del proyecto CREATIF (Captura, Reconstrucción y Análisis neuro-músculo-esquelético del movimiento humano en tiempo real, con consideración de la fatiga muscular). El proyecto está dedicado a analizar, en tiempo real, cualquier movimiento humano en ejecución, obteniendo información sobre magnitudes no sólo cinemáticas (posición, velocidad y aceleración de segmentos corporales y de puntos de dichos segmentos), sino también dinámicas (pares articulares, reacciones exteriores), incluyendo las que implican descender a nivel muscular (excitaciones, activaciones y fuerzas musculares, reacciones articulares, coste energético, fatiga muscular).

El presente PGD regula la generación, el manejo, el almacenamiento, el intercambio y la conservación a largo plazo de los datos recogidos durante el desarrollo del proyecto CREATIF.

1.1 Investigadores y organizaciones del proyecto

CREATIF es un proyecto desarrollado por investigadores de dos grupos de la Universidade da Coruña (UDC): el Laboratorio de Ingeniería Mecánica (LIM), del CITENI, y el Performance and Health Group (PH-G), de la INEFG. La lista de investigadores de CREATIF se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: personal de CREATIF.

Investigador	**Grupo**	**ORCID**
Santiago Beron	LIM	0009-0001-3056-6537
Julius Rubers	LIM	0009-0005-4205-6656
Florian Michaud	LIM	0000-0003-2415-4007
José Antonio Pérez	LIM	0000-0002-7228-1687
Manuel Giráldez	PH-G	0000-0003-3606-5933
Urbano Lugrís	LIM	0000-0002-3537-9597
Javier Cuadrado	LIM	0000-0001-8604-6816

Las tareas del proyecto incluyen la colaboración de un investigador del Grupo de aprendizaje y control del movimiento humano en actividad física y deporte (ACoM), también de la UDC, tal como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2: colaboradores de CREATIF.

Investigador	**Grupo**	**ORCID**
Gonzalo Márquez	ACoM	0000-0002-2305-5229

La persona de contacto del proyecto CREATIF es Javier Cuadrado (javier.cuadrado@udcc.es).

2 Financiación

CREATIF recibe financiación del Ministerio de Ciencia e Innovación de España, bajo el proyecto PID2022-140062OB-I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y FEDER, UE.

3 Licencia

Salvo que se indique lo contrario, los datos de CREATIF están sujetos a una licencia CCBY4.0, mientras que los metadatos están sujetos a una licencia CC0.

3.1 Descripción, adquisición y reutilización de datos existentes

Los datos primarios recogidos en CREATIF son mediciones en bruto de sensores de movimiento humano:

- Cámaras de captura de movimiento: trayectorias de marcadores ópticos en 3D.
- Placas de fuerza y células de carga: fuerzas y momentos, reacciones en el suelo.
- Sondas de electromiografía: señales de activación muscular.
- Sensores inerciales: aceleraciones, velocidades angulares, orientaciones en 3D.

Como datos secundarios, se generarán resultados a partir del procesamiento de las lecturas de los sensores, lo que implica información de geometría e inercia corporal, de parámetros musculares, y de magnitudes biomecánicas y fisiológicas (historias de ángulos y velocidades articulares, de pares y reacciones articulares, de fuerzas musculares y coste energético).

Los datos primarios y secundarios generados tras cada toma o sesión de captura se almacenarán en una base de datos, usando el estándar SQLite. Con este formato se genera un fichero independiente que agrupa toda la información de cada toma o sesión, lo que permite asegurar la coherencia interna de los datos, al evitar la dispersión de las lecturas de los sensores y los resultados entre múltiples ficheros.

Por otra parte, el uso de SQLite garantiza la total disponibilidad e interoperabilidad de los datos. El formato SQLite es soportado de manera nativa por muchos lenguajes de programación, entre los que se encuentran los más usados en aplicaciones científicas, como Python o Matlab. Además, existen herramientas multiplataforma y de código libre, como DB Browser for SQLite, que permiten inspeccionar el contenido de las tablas, generar gráficas, y exportar a formatos de texto no propietarios como CSV.

Los ficheros generados no serán de gran tamaño, porque la mayor parte de los sensores trabajan a frecuencias entre 100 y 1000 Hz, y las tomas de captura duran unos pocos segundos.

3.1.1 Adquisición de datos

Los datos se recogerán normalmente en la sala de captura del Laboratorio de Ingeniería Mecánica, realizando captura simultánea de todos los sensores implicados. Cada toma se almacenará con una marca de tiempo, y el fichero SQLite correspondiente contendrá, además de los datos primarios y secundarios arriba mencionados, metadatos adicionales como título, descripción y licencia de uso. Dichos metadatos también estarán disponibles en un fichero adicional de texto legible en formato Markdown. Se utilizará un sistema de control de versiones basado en la nomenclatura de archivos y el registro cronológico en la base de datos SQLite, con el fin de realizar un seguimiento de las modificaciones.

Todos los datos serán procesados de acuerdo a los principios FAIR (Findable, Accesible, Interoperable and Reusable) durante su ciclo de vida.

3.1.2 Reutilización de datos

Los datos recogidos podrán ser reutilizados para reproducir y validar los hallazgos de la investigación, para permitir subsiguientes investigaciones por parte del equipo de CREATIF y/o otras iniciativas de investigación, y para contribuir a la comunidad científica en general.

3.2 Almacenamiento y respaldo durante el proceso de investigación

Los datos se almacenarán en el LIM a lo largo de la duración del proyecto CREATIF, utilizando copias locales en el equipo donde se realiza la captura, así como copias de respaldo en el servidor del Laboratorio, que a su vez realiza copias de respaldo en dos unidades externas ubicadas en localizaciones diferentes.

Durante este proyecto, no se adquirirán ni almacenarán datos sensibles.

3.3 Requerimientos legales y éticos. Responsabilidades

La recopilación de los datos se realizará mediante la colaboración de personas voluntarias de los grupos de investigación participantes, a quienes no se identificará en ningún momento y de las que no se almacenará ningún dato personal. Por tanto, se trata de datos anonimizados.Los datos de CREATIF serán propiedad de la UDC. La gestión de los datos del proyecto corresponderá a Javier Cuadrado y Urbano Lugrís. Los datos serán de acceso abierto según lo definido en la licencia de este PGD. No se restringe el uso de los datos de acceso abierto por parte de terceros.

La publicación de los datos de investigación no entrará en conflicto con los intereses comerciales ni con las solicitudes de patente de la UDC. Los datos FAIR deben ser «tan abiertos como sea posible, tan cerrados como sea necesario». Por lo tanto, siguiendo este principio, no se compartirán los conjuntos de datos relativos a solicitudes de patente u otros registros intelectuales o industriales.

El proyecto recibió el informe favorable del Comité de Ética de la Investigación de A Coruña-Ferrol, con código de registro 2023/392.

La delegada de protección de datos de la UDC que supervisa el proyecto es Luz María Puente Aba (adjunta a la Secretaría General de la UDC).

3.4 Disponibilidad pública y conservación a largo plazo de los datos

Los datos seleccionados para su difusión se subirán a Zenodo tras la publicación de los resultados del proyecto. Las características del repositorio Zenodo garantizan la conformidad de los datos con los principios FAIR: los metadatos siguen el esquema DataCite y el sistema de intercambio JSON, lo que asegura la reproducibilidad y el intercambio con otros esquemas. Además, Zenodo ofrece preservación a largo plazo para un período de al menos 20 años. Cada conjunto de datos depositado en Zenodo contará con un archivo “readme.txt” asociado y se identificará mediante un DOI. Los datos estarán disponibles inmediatamente tras su publicación en el repositorio y podrán utilizarse para respaldar las conclusiones de la investigación de CREATIF o ser reutilizados por otros investigadores. No se reclamará ningún uso exclusivo de los datos cargados. Dado que el proyecto usa el formato SQLite, será necesario utilizar las herramientas adecuadas para acceder a los datos, aunque, como ya se ha indicado, existen múltiples herramientas de código abierto que lo permiten, además del soporte nativo del formato en la mayoría de lenguajes de programación.

La persona responsable de la gestión de datos será Urbano Lugrís, quien se encargará del archivo y el intercambio de datos, y actuará como gestor de datos. Será también quien determine el acceso a los datos no públicos o sujetos a restricciones por motivos de propiedad industrial.