



# Software Components for Robust Geometry Processing

## Resultados resumidos

### Novedosos métodos de reconstrucción tridimensional pueden ofrecer información nueva a los conservadores y cuidadores del patrimonio

La mayoría de las soluciones de modelado urbano existentes generan modelos geométricos densos que son precisos y visualmente fieles, pero que no ofrecen información estructural ni semántica. Como consecuencia, no se pueden utilizar para aplicaciones que a menudo requieren escenas estructuradas.



ECONOMÍA DIGITAL



© Elena Rogers, Shutterstock

Las escenas del patrimonio cultural a gran escala no son solo «formas» complejas, sino que también son escenas híbridas compuestas por formas libres (tierra, árboles) y una miríada de objetos que tienen relaciones estructurales y un significado semántico (como paredes, techos y fachadas). Una categoría de las soluciones existentes genera modelos fieles de ciudades enriquecidos con información semántica y estructural, con lo que ofrecen unos niveles de detalle

significativos. Sin embargo, para producir esos modelos urbanos es necesario un trabajo muy intensivo en mano de obra para el modelado y operaciones de edición destinadas a asignar etiquetas semánticas a los datos, y posteriormente para su reconstrucción.

El proyecto TITANIUM (Software Components for Robust Geometry Processing) de

la Unión Europea aborda el problema de la reconstrucción tridimensional y la simplificación de los datos recopilados a partir de mediciones geométricas en bruto, así como métodos de conversión afines, especialmente adaptados para el modelado urbano en tres dimensiones. Los datos brutos son nubes de puntos en 3D que se miden mediante grandes escáneres o que se generan mediante algoritmos fotogramétricos densos (que convierten un conjunto de fotografías en nubes de puntos en 3D con atributos de color).

Tal y como explica el investigador principal, el doctor Pierre Alliez, del Institut National de Recherche en Informatique et Automatique (INRIA): «Nuestro objetivo es desarrollar, a partir de los algoritmos de investigación existentes, un demostrador de “software” para el procesamiento geométrico y el modelado urbano en 3D, lo que facilitará la precomercialización de novedosos componentes de “software” para la Biblioteca de Algoritmos de Geometría Computacional».

### Un proyecto precursor de formulaciones novedosas

En lo que respecta a la reconstrucción de formas robustas, el doctor Alliez explica que el proyecto ha servido de precursor para novedosas formulaciones basadas en la teoría del transporte óptimo. Esto incluye mediciones geométricas de entrada (conjuntos de puntos brutos) y mediciones discretas (una distribución de masas). El problema de la reconstrucción se reformula en un problema de transporte de masas entre dichas masas y las superficies reconstruidas.

«El problema de ruido variable espacialmente, que es cada vez más común en sensores geométricos de bajo coste, se aborda mediante un novedoso enfoque de selección de escala automática, el cual se basa en el único supuesto de que las formas infrarrojas son variantes de la dimensión conocida». El proyecto apostó por estas metodologías porque ofrecen una resiliencia incomparable al ruido y los valores atípicos.

En lo que respecta al difícil problema de la aproximación a las formas robustas, TITANIUM desarrolló un novedoso enfoque que reduce la complejidad geométrica de una forma a la vez que se mantiene dentro de un volumen de tolerancia y se ofrecen garantías topológicas. «Este enfoque es el que mejor ilustra nuestro objetivo inicial de diseñar métodos que puedan partir de datos deficientes y, pese a todo, proporcionar garantías como resultado», afirma el doctor Alliez. Posteriormente, añade: «Aunque la orientación de nuestras investigaciones se ha mantenido dentro del ámbito de la informática, hemos ampliado nuestro enfoque a cuestiones que habitualmente se abordan en los campos de la robótica y la visión artificial».

### Beneficios para la sociedad

Entre los beneficios del proyecto para la sociedad se incluye la posibilidad de

promover el diseño urbano sostenible, dado que la ingeniería computacional también se aplica a simulaciones de fenómenos físicos a la escala de ciudades enteras. El impacto del demostrador propuesto será significativo en aplicaciones donde la adquisición de datos geométricos y su procesamiento desempeñen un papel fundamental (por ejemplo, sistemas de información geográfica, ingeniería inversa y computacional).

El doctor Alliez explica: «Nuestros contactos en la industria nos han comentado que el proceso de convertir datos brutos en modelos sin defectos y listos para la simulación es sin duda la parte más intensiva en mano de obra del ciclo de diseño (representa el 85 % del tiempo invertido frente al 15 % correspondiente a la simulación). Nuestro demostrador tiene el potencial de reducir de forma significativa la duración de este proceso y de ofrecer una mayor competitividad económica».

Los hallazgos del proyecto también pueden servir de base para los trabajos de conservación. La detección y aplicación de relaciones estructurales se traduce en la detección de adyacencias próximas y de relaciones canónicas, seguidas por su refuerzo mediante la cuantización en relaciones exactas. Posteriormente, se utiliza información estructural y semántica para recuperar niveles de detalle. «Esto mejoraría el escaneado de un yacimiento histórico o de una colección completa cuyas piezas puedan encontrarse dispersas», afirma el doctor Alliez.

De cara al futuro, los resultados de TITANIUM pueden llevar al desarrollo del concepto de la digitalización colaborativa y los recursos digitales activos. En el contexto de una colaboración pluridisciplinaria, el objetivo es desarrollar sistemas híbridos en los que cooperen las comunidades (a través de redes sociales) y redes de sensores.

## **Palabras clave**

TITANIUM, reconstrucción tridimensional, conservación del patrimonio, ingeniería computacional, ciencia computacional, modelado urbano en 3D

## **Descubra otros artículos del mismo campo de aplicación**



Avances en la preservación digital de datos científicos a largo plazo



Novedades acerca del proyecto MEEP: Impulsar el desarrollo de la supercomputación a exaescala europea del futuro



«Software» de gestión sanitaria en una única estación en la nube



La traducción automática ahora mejor que nunca



Información del proyecto

**TITANIUM**

Financiado con arreglo a

Identificador del acuerdo de subvención:  
727334

EXCELLENT SCIENCE - European Research  
Council (ERC)

DOI  
[10.3030/727334](https://doi.org/10.3030/727334) 

**Coste total**  
€ 150 000,00

Proyecto cerrado

**Aportación de la  
UE**  
€ 150 000,00

**Fecha de la firma de la CE**  
16 Septiembre 2016

**Coordinado por**  
INSTITUT NATIONAL DE  
RECHERCHE EN  
INFORMATIQUE ET  
AUTOMATIQUE  
 France

**Fecha de inicio**  
1 Enero 2017

**Fecha de  
finalización**  
30 Junio 2018

## Este proyecto figura en...



11 Junio 2018



Última actualización: 28 Mayo 2018

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/229916-novel-methods-in-3d-reconstruction-can-offer-heritage-preservers-and-curators-new-insights/es>

European Union, 2025