

Un sistema detecta deformaciones en materiales de última generación **Investigadores de la Escuela Politécnica Superior de Ávila de la Universidad de Salamanca aplican algoritmos de la fotogrametría y la visión computacional para determinar el comportamiento de materiales novedosos sometidos a ensayos**

Investigadores de Escuela Politécnica Superior de Ávila de la Universidad de Salamanca han desarrollado un nuevo sistema para detectar deformaciones en materiales de última generación. A través de imágenes y algoritmos utilizados en el campo de la fotogrametría y de la visión computacional, los investigadores controlan el estado de modificaciones relevantes para la estabilidad de los objetos. Para comprobar las posibilidades de esta tecnología han realizado una prueba de concepto analizando deformaciones en extintores.

Diego González Aguilera, líder del grupo de investigación Tecnologías de la Información para la Digitalización 3D de Objetos Complejos (TIDOP), explica a DiCYT que “la idea es poder determinar de una manera no destructiva las deformaciones que sufren algunos materiales”. En este caso, el análisis que realizan podría permitir la sustitución de los materiales actuales con los que se fabrica un extintor por el novedoso kevlar o poliparafenileno tereftalamida.

A partir de las imágenes y su digitalización, los investigadores analizan objetos en todo tipo de situaciones. “Desde hace tiempo venimos aplicando algoritmos de la fotogrametría y de la visión computacional al campo forense, el análisis de accidentes de tráfico, la arquitectura y la ingeniería”, explica, “pero empresas de este sector demandan una tecnología de bajo coste que, apoyada en imágenes y de forma sencilla, permita diagnosticar deformaciones de materiales”. Por eso, el grupo TIDOP ha adaptado su trabajo anterior a este nuevo proyecto, denominado SICMES, que ofrece un grado de precisión impensable hasta hace muy poco tiempo.

Además de ser costosos, “los métodos tradicionales emplean sensores pegados al propio material que miden las deformaciones según las diferentes cargas que se le aplican”, comenta Luis Javier Sánchez Aparicio. El problema es que con la propia alteración de los materiales los sensores se pueden ver afectados y ofrecer medidas poco fiables.

Un método no invasivo

En cambio, el sistema propuesto no es invasivo y no requiere contacto con el objeto que se va a controlar. El prototipo desarrollado consta de dos cámaras réflex de bajo coste con objetivos macro que se sincronizan a través de una pequeña centralita, así como de un dispositivo de iluminación y un soporte de toda la estructura para mantener el dispositivo en las diferentes fases de toma de imágenes.

Al material en cuestión, los extintores en este caso, se le somete a diferentes cargas y el sistema va tomando imágenes según los intervalos que deciden los investigadores. De esta forma, los científicos controlan cuál es la deformación que se va produciendo en todo momento. La comparación entre la imagen inicial y las tomadas posteriormente revela los cambios y permite “conocer mejor las características mecánicas del material y poder evaluar con mayor precisión la solución industrial que estamos analizando”.

Modelo 3D

“Las imágenes permiten obtener un modelo 3D en el que se calcula una serie de deformaciones”, comenta Álvaro Bautista de Castro, otro de los investigadores que

“Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León”



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO
REGIONAL



UNIÓN EUROPEA

trabaja en el proyecto. “Dentro de esas deformaciones especificamos un área y generamos un mapa de colores en el que se muestran las zonas donde se ha producido mayor y menor deformación”.

Así, el proyecto SICMES “trata de introducir un concepto rompedor en el análisis de materiales con el objetivo de sustituir los sensores tradicionales por un sistema de bajo coste y gran flexibilidad” que podría extrapolarse a otros campos relacionados con el estudio de los materiales, como la arquitectura y la ingeniería.

Los ensayos con extintores se han realizado gracias a la convocatoria Prueba de Concepto de la Fundación General de la Universidad de Salamanca, dentro del programa TCUE de la Junta de Castilla y León, cofinanciado con fondos FEDER.

“Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León”



A system to detect deformations in state of the art materials

Researchers at the Polytechnic School of Ávila from the University of Salamanca have applied photogrammetry algorithms and computational vision to determine state of the art material's behavior when tested

Researchers at the Polytechnic School of Ávila from the University of Salamanca have developed a new system able to detect deformations in estate of the art materials. By using photogrammetry algorithms and computational vision scientist can identify relevant modifications for objects stability. To test their new methodology they have applied to a Proof of Concept project that focuses on fire extinguishers deformations.

Diego González Aguilera, leader of the research group of Information Technologies for 3D Digitalization of Complex Objects (TIDOP), explains to DiCYT "our aim is to be able to determine in a non-destructive way the deformations suffered by some materials". In this case, the analysis we are performing will allow the substitution current fire extinguisher manufacture materials by new materials such as kevlar or polyparaphenylene terephthalamide.

Given certain digital images, researchers analyze objects in all kinds of situations. "For some time we have been applying algorithms of photogrammetry and computational vision to the forensic field, the analysis of traffic accidents, architecture and engineering," he explains, "but companies in this sector demand a low-cost technology to diagnose deformations of materials". For this reason, TIDOP group has adapted its previous work to this new project, called SICMES, which offers a degree of precision unthinkable until very recently.

Besides being expensive, "traditional methods employ sensors attached to the material itself that measure deformations according to the different refills applied to the extinguisher," says Luis Javier Sánchez Aparicio. The problem is that with the alteration of the materials may also affect the sensors providing unreliable measurements.

A non-invasive method

By contrast, researchers propose a non-invasive system as it does not require physical contact with the object to be controlled. The developed prototype consists of two low cost SLR cameras with macro lenses that are synchronized through a small switchboard, as well as a lighting device and a support for the whole structure to maintain the device while taking images .

Tests materials , extinguishers in this case, are subjected to different processes as refill processes in our example. Meanwhile the system is taking images according to prefixed time intervals. In this way, scientists monitor when deformations occur. The comparison between initial images and those that have been taken later reveals the changes and allow "to better know the mechanical characteristics of the material with greater precision".

3D Models

"Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León"



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO
REGIONAL



UNIÓN EUROPEA

The images allow us to obtain a 3D model in which a series of deformations are calculated," says Álvaro Bautista de Castro, another researchers working on the project. "Within these deformations we specify a certain area and generate a coloured map that shows those areas with major and minor deformations".

Thus, SICMES project "tries to introduce a breakthrough concept in materials analysis with the aim of replacing traditional sensors with a more flexible and lower cost system" that could be also apply to other fields such as architecture or engineering.

The tests with fire extinguishers have been made thanks to the Proof of Concept call from the General Foundation of the University of Salamanca, within the TCUE program of the Regional Government of Castilla y León, co-financed with FEDER funds.

"Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León"

