

Catedral Virtual de Tui: un conjunto de aplicaciones gráficas para el estudio y la conservación del patrimonio.

Hernández, Luis; Seoane, Antonio; Taibo, Javier; López, Rubén; L. Mihura, Rocío;

Grupo de visualización en Ingeniería y Urbanismo, Universidade da Coruña,
E.T.S.I. Caminos Canales y Puertos
Campus de Elviña, s/n 15071 A Coruña - Tlf: 981 167 000 Fax: 981 167 170
e-mail: lhi@udc.es ynot@mail2.udc.es jtaibo@udc.es ryu@videalab.udc.es
rocio@videalab.udc.es

Resumen

Creación de un conjunto de herramientas para el estudio y la conservación de un edificio histórico empleando medios de visualización gráfica en tiempo real. El resultado son tres aplicaciones informáticas que mejoran las prestaciones de las herramientas tradicionales utilizadas para este fin, tales como las maquetas y los reportajes fotográficos.

Palabras clave: Catedral, virtual, CAD, textura fotográfica, imagen panorámica, maqueta digital.

1 Introducción

El objetivo de este proyecto consiste en desarrollar un instrumento que facilite el estudio y la conservación de una construcción arquitectónica de nuestro patrimonio histórico empleando medios digitales en lugar de las herramientas tradicionalmente empleadas para este fin. Este trabajo se halla incluido dentro del Plan Director del Conjunto Catedralicio de Tui [1]. Las aplicaciones deben facilitar el análisis técnico del edificio, y el trabajo en colaboración dentro del grupo multidisciplinar de conservadores.

2 Tres modelos de representación

Para que este proyecto abarque los aspectos esenciales del Conjunto Catedralicio, se opta por la realización de tres aplicaciones complementarias: un modelo digital tridimensional texturizado, que funcione a modo de maqueta digital; un modelo digital tridimensional del interior, que sirva para generar panoramas esféricos de los volúmenes interiores con precisión y realismo y un sistema de

visita inmersivo basado en fotografías panorámicas esféricas, que permiten desde unos puntos dados, contemplar el interior y exterior del templo en cualquier dirección.

2.1 Modelo Digital Exterior Texturizado

Esta aplicación consiste en una maqueta digital tridimensional del exterior del Conjunto Catedralicio que permite al usuario orbitar con cierta libertad en torno al modelo, acercarse o alejarse, desplazar el centro de órbita, almacenar posiciones de cámara o elegir cualquiera de las 9 vistas predefinidas. También permite extraer imágenes e imprimir vistas para su uso técnico, lo que la convierte en una potente herramienta para el análisis volumétrico exterior de la catedral.

El modelo se levanta a partir de planos realizados en AutoCAD, y se texturiza mediante fotografías del edificio tratadas digitalmente. El resultado es una maqueta en su concepción tradicional pero con un aspecto exterior totalmente ajustado a la construcción real.

La representación de la volumetría exterior de la catedral no exige grandes cantidades de geometría. Por otra parte, existen requerimientos de tiempo real, con lo cual es especialmente deseable trabajar con una cantidad moderada de polígonos. Se ha utilizado OpenSceneGraph [2] para el r nder del modelo por ser una capa de abstracción sobre OpenGL [3] que cubre las necesidades de esta aplicación.

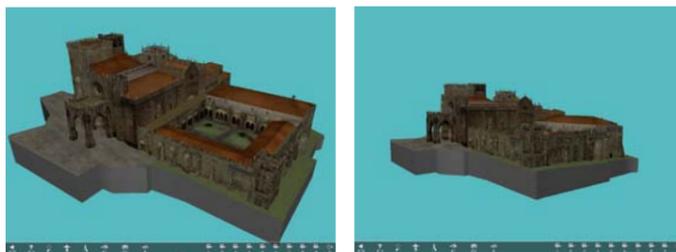


Fig. 1 *Interfaz de la primera aplicación con diferentes vistas de la Catedral.*

2.2 Modelo Digital Interior

En este caso se ha optado por una solución híbrida entre 3D tradicional y un sistema panorámico. Tras la realización de un modelo 3D detallado del interior del templo, y su iluminación mediante cálculo de radiosidad, se ha generado una malla energética, a partir de la cual se obtienen los panoramas esféricos, que se emplean dada la imposibilidad de mover en tiempo real una malla de tal

complejidad. La visualización en tiempo real se realiza entonces sobre un panorama, pero el usuario tiene en todo momento la opción de colocar la cámara en cualquier punto del modelo interior y regenerarlo. Nuevamente se utiliza OpenSceneGraph [2] para el acceso y render de la base de datos.

El resultado es una interfaz que muestra dos planos de la Catedral, planta y perfil, donde el usuario elige un punto de vista concreto del edificio. A partir de estas coordenadas, la aplicación genera un panorama esférico que muestra todos los aspectos arquitectónicos del edificio deseables para su estudio.

El equipo de arquitectos conservadores exigieron tener la capacidad de mostrar el interior con y sin determinados elementos constructivos y arquitectónicos, tales como arcos entibos, coro, y altar, por lo que se incluye una opción dentro de la aplicación en la que se pueden activar o desactivar estos elementos para apreciar el impacto sobre el modelo interior (ver figura 2). Además la interfaz ofrece al usuario la posibilidad de mostrar el panorama generado en modo sólido o alámbrico en su totalidad o parcialmente.



Fig. 2 (a) Catedral en modo sólido con la malla energética de los arcos entibos **(b)** malla energética de la catedral con el coro y los arcos entibos en modo sólido. En ambas imágenes podemos apreciar la iluminación realista.

2.3 Visita Inmersiva Panorámica

La interfaz de esta aplicación se halla dividida en dos modos diferenciados relacionados entre sí: *planos* y *panoramas*. El usuario escoge la zona que desea visitar del conjunto catedralicio, se le muestra un plano en el que aparecen señalados los puntos de vista disponibles y una vez situado, se genera un panorama fotográfico esférico, visualizable en 360° [5]. Los panoramas se encuentran enlazados entre sí, de forma que el usuario puede avanzar por el entorno sin acudir a las representaciones planimétricas.

Determinados panoramas se han retocado digitalmente para eliminar los arcos entibos que no se incluían en el diseño original de la catedral y que se añadieron posteriormente por necesidades constructivas. De esta manera es posible

apreciar el espacio gótico original, imposible de percibir hoy. como aparece reflejado en la figura 3.

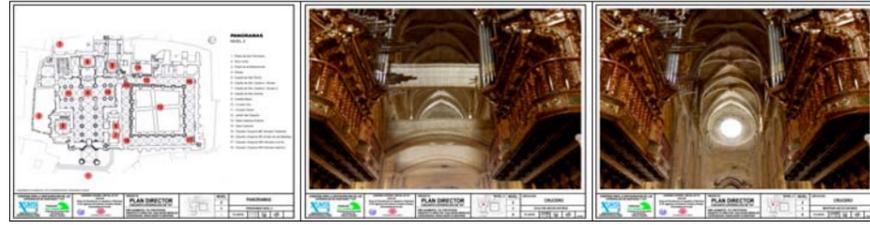


Fig. 3 (a) *Menú planimétrico, visión del espacio de la nave central.* (b) *estado actual* (c) *espacio gótico primigenio.*

La aplicación se completa con otras opciones como la posibilidad de hacer *zoom* en cualquier dirección, almacenamiento de imágenes en disco o impresión de las mismas para fines técnicos.

Conclusiones

En este trabajo se ha planteado la sustitución de las herramientas clásicas utilizadas en los planes directores de conservación del patrimonio histórico por herramientas digitales que se han mostrado superiores para fines de índole técnica. Los diferentes grupos de profesionales implicados en las tareas de conservación han utilizado estas aplicaciones para comunicar ideas, localizar problemas y probar alternativas, ahorrando desplazamientos y contando asimismo con una herramienta idónea para la explicación y la difusión de las actuaciones.

Referencias

- [1] Hernández, Taibo, Seoane, López. "Catedral Virtual de Tuy. Aplicación de Fotografía Inmersiva a la descripción y reconstrucción del patrimonio." Actas del CULTURTEC2002. U. Complutense de Madrid. 2002.
- [2] OPEN SOURCE INITIATIVE, Open Scene Graph (OSG).
<http://www.openscenegraph.org>
- [3] Segal, Mark and Kurt Akeley - The OpenGL Graphics System: A Specification C. Frazier, Ed. Jon Leech. 1998.
- [4] Greenberg, D.P., Cohen, M.F. and Torrance, K.E. Radiosity, A method for Computing Global Illumination. The Visual Computer 2(5), 291-97, 1986
- [5] VideavR- Un Sistema de Video Inmersivo 360°. L. Hernández, J. Taibo, A.Seoane. Actas del XI CEIG Girona, Julio 2001.