

VII Congreso XoveTIC Talento científico



INSTRUM3D: un proyecto para la creación de gemelos digitales de instrumental médico

Javier Taibo¹, Noemí Santos Lineros², Ana Gómez Álvarez², Jose A. Iglesias-Guitian^{1,3}

¹ Universidade da Coruña, ² CIFP Ánxel Casal – Monte Alto, ³ CITIC



Instrum3D es un proyecto para la elaboración de gemelos digitales de instrumental médico-quirúrgico que pretende paliar la falta de acceso a recursos digitales para educación e investigación. La totalidad del dataset ha sido liberado bajo licencia Creative Commons (CC-BY-NC-SA 4.0) para uso no comercial y se encuentra disponible, junto a una aplicación educativa demostrativa, en instrum3d.citic.udc.es

Motivación

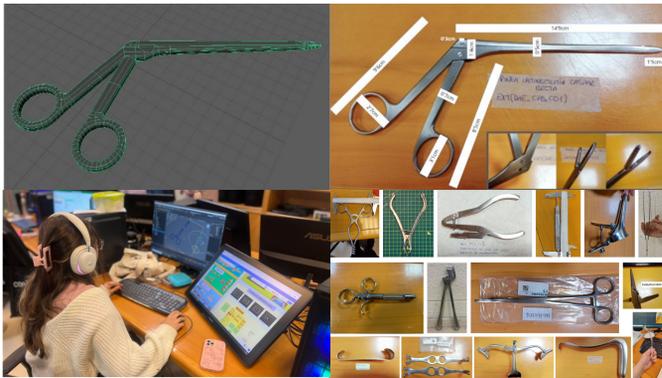
- Facilitar el acceso continuado a instrumental médico y quirúrgico para el aprendizaje por parte de los estudiantes de las entidades formadoras del personal sanitario.
- Proponer nuevos recursos digitales (gemelos digitales) y aplicaciones interactivas enfocadas a la creación de material didáctico único, especializado y de buena calidad.
- Explotar los gemelos digitales para mejorar los conocimientos adquiridos por los estudiantes.
- Mejorar la educación de los futuros profesionales del ámbito técnico-sanitario.
- Avanzar de cara a una aplicación educativa que permita simular la preparación de bandejas de esterilización quirúrgica, algo que requiere destreza en el conocimiento del instrumental.

Trabajo relacionado

- MedShapeNet [1,2] incluye una colección de modelos 3D de instrumental quirúrgico cuyos modelos han sido escaneados y post-procesados en software propietario. Los modelos son estáticos y en el mejor de los casos han sido escaneados en varias posiciones cuando el instrumento así lo permite. La geometría resultante no permite observar ni simular el funcionamiento de las partes móviles, se limitan a escanearlo en diferentes estados.

Creación de gemelos digitales

- Los modelos se han realizado a escala respetando los detalles de cada instrumento con el nivel de fidelidad necesario para su uso en tareas de formación y entrenamiento de profesionales sanitarios.
- En aquellos casos en los que se ha podido definir el comportamiento del instrumental se realizó un proceso de rigging.



FACULTADE DE CIENCIAS DA COMUNICACIÓN audiovisual + 3d + interactiva

Agradecimientos

- Queremos agradecer a todas las personas que han realizado de prácticas en este proyecto: Amaia Intxausti, Daniel Valdivieso, Jorge Sobrino, Ezequiel Riveiro, Amanda López, Antía Picos, Gabriel Calahorra, María Gabriel, Antía Weiss, Diana Álvarez, Claudia Blanco, María Quintela, Xulio A. Calvo y Elvira Varela. Sin todas estas personas este trabajo no habría sido posible.



- J.A. Iglesias-Guitian agradece el apoyo del programa UDC-Inditex InTalent, del Ministerio de Ciencia e Innovación (AEI/RYC2018-025385-I) y de la Xunta de Galicia (ED431F 2021/11).

Dataset

- Creación de una colección de más de 125 gemelos digitales que incluyen modelos 3D realistas de instrumentos clínicos.
- De todos ellos, un total de 82 instrumentos, modelan el comportamiento de partes móviles.
- Se incluyen modelos de cirugía general y algunos especializados en higiene bucodental (+20).
- Se crearon gemelos digitales de instrumental para diferentes categorías:
 - Aspiración o succión
 - Instrumental de campo
 - Diéresis
 - Diseción y aprehensión
 - Exploración
 - Hemostasia
 - Separadores
 - Sutura
 - Otros
 - + Esp. en higiene bucodental

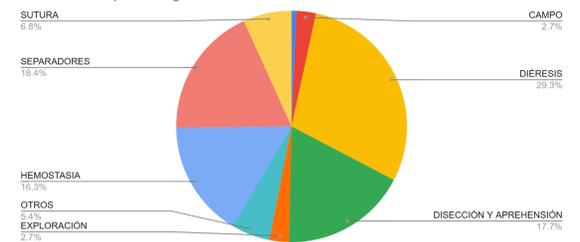


Ejemplo de instrumental, en este caso una pinza recta para laminectomía Caspar, para el cual simulamos su movilidad en el gemelo digital.

Resultados

- Creación de una colección de más de 125 gemelos digitales que incluyen modelos 3D realistas de instrumentos clínicos.
- Creación de una aplicación interactiva en Unreal Engine con fines demostrativos para la educación de profesionales técnicos de la salud.
- El dataset generado así como una versión de la aplicación se publican bajo una licencia libre para uso no comercial Creative Commons CC-BY-NC-SA 4.0

Instrumentos por Categoría



Referencias

- J. Li et al. "MedShapeNet--A large-scale dataset of 3D medical shapes for computer vision." arXiv preprint arXiv:2308.16139 (2023).
- G. Luijten et al. "3D surgical instrument collection for computer vision and extended reality." Scientific Data 10.1 (2023): 796.