



Extracción y seguimiento del esqueleto de un cuerpo a partir de múltiples vistas

Alexander Pinzón Fernández, Eduardo Romero Ph.D

Antecedentes y justificación



El estudio y registro del movimiento de un cuerpo con extremidades articuladas, ha sido de interés en varias áreas del conocimiento. Por ejemplo, la anatomía humana y animal, la ingeniería y las artes. El registro de movimiento ha sido usado para resolver distintos tipos de problemas, por ejemplo: en el diagnóstico de patologías asociadas a la marcha en seres humanos, la captura del movimiento de un actor para dar vida a un personaje animado, o el análisis ergonómico para el diseño de productos y herramientas

Identificación del problema

El seguimiento de movimiento se realiza convencionalmente con costosos sistemas de captura que varían entre los 150 y 400 millones de pesos. Presentando estos inconvenientes.

1. Usan marcadores en forma de trajes y dispositivos pegados al cuerpo y sus extremidades, que alteran el gesto del movimiento. Además, se necesita de expertos para posicionar los marcadores, pues deben estar localizados en puntos antropométricos específicos.
2. Los sistemas estereoscópicos que realizan una reconstrucción tridimensional desde múltiples puntos de vista manejan grandes volúmenes de datos correspondientes a la geometría del cuerpo, con lo cual se requiere máquinas de alto rendimiento.

Metodología

Proceso de extracción (Figura 1):

Los datos iniciales son adquiridos desde un sistema calibrado de cámaras, luego de los videos son extraídas las siluetas y puntos clave, para realizar una reconstrucción estereoscópica 3D del cuerpo[2].

Con el cuerpo 3D se realiza una extracción del esqueleto mediante la contracción iterativa del volumen hacia una estructura 1D, usando fuerzas de atracción y contracción en una ecuación de energía equilibrada[1].

Validación del método

Calculando el error del esqueleto respecto al eje medio[3].

Objetivo

Desarrollar un método para el Seguimiento del movimiento del cuerpo humano en 3 dimensiones.

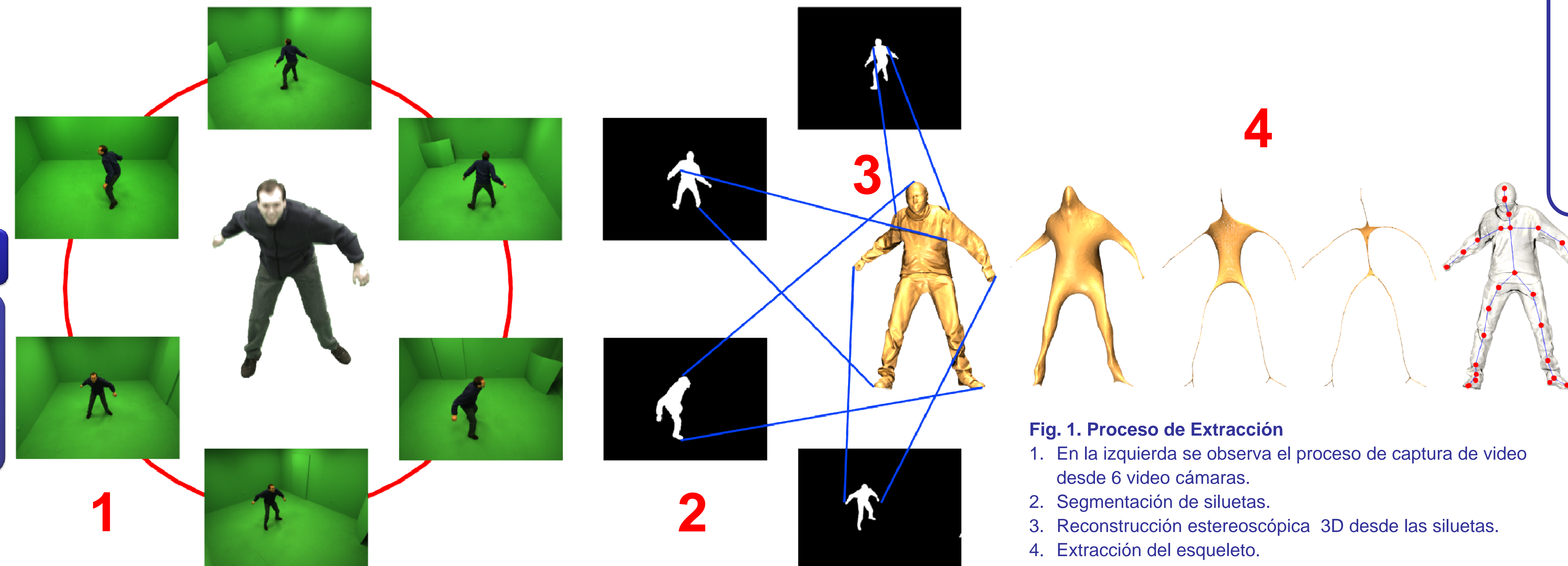


Fig. 1. Proceso de Extracción

1. En la izquierda se observa el proceso de captura de video desde 6 video cámaras.
2. Segmentación de siluetas.
3. Reconstrucción estereoscópica 3D desde las siluetas.
4. Extracción del esqueleto.

Referencias

1. *Skeleton Extraction by Mesh Contraction*. Au, Oscar Kin-Chung, y otros. 2008, ACM Transactions on Graphics, Vol. 27, pág. 10.
2. *3D reconstruction by combining shape from silhouette with stereo*. Lin, Huei-Yung y Wu, Jing-Ren. 2008. págs. 1-4.
3. *Skeleton Extraction of 3D Objects with Radial Basis Functions*. Ma, Wan-Chun, Wu, Fu-Che y Ouhyoung, Ming. s.l. : IEEE Computer Society, 2003. pág. 207.

Objetivos específicos

1. Implementar un sistema de captura mediante video cámaras de un cuerpo en movimiento.
2. Adaptar e implementar el método $\Sigma\Delta$ Sigma-Delta, para extraer la silueta del cuerpo desde los videos
3. Proponer un método para extraer marcadores de las relaciones fundamentales del cuerpo con lo cual se constituye un esqueleto que representa el cuerpo.
4. Proponer un método para realizar el seguimiento del esqueleto en cada cuadro de video y validar los resultados obtenidos del análisis.
5. Desarrollar un sistema de realidad aumentada que permita visualizar el movimiento del cuerpo, junto con el esqueleto estimado.

Contacto

Alexander Pinzón Fernández
apinzonf@gmail.com
 Director
 Eduardo Romero Castro Ph.D.
 Grupo de Investigación Bioingenium

