

Registro elástico de personas para la superposición de imágenes flexibles

Propuesto por: Dr. Javier Flavio Viguera Gómez

Área: Visión Computacional

El proceso de establecer correspondencias entre los puntos de una imagen fuente (de referencia) y los puntos de una segunda imagen (destino) se llama registro de imágenes. Se denomina registro paramétrico cuando se puede establecer un modelo matemático conocido (y relativamente simple) al campo vectorial de desplazamiento, esto es, a los vectores representados por las correspondencias entre imágenes. No obstante, un gran número de aplicaciones puede requerir del registro no paramétrico de imágenes (también llamado elástico, ver Fig. 1); por ejemplo, para medir el desplazamiento de tejido o tumores en imágenes médicas donde sólo algunas estructuras anatómicas son rígidas.

En esta propuesta de tesis buscamos resolver el problema del registro elástico usando imágenes monoculares del cuerpo humano como referencia. Las dos aplicaciones inmediatas a este tema son la superposición de textiles sobre el cuerpo del individuo observado y la aumentación del cuerpo humano con estructuras anatómicas con restricciones biomecánicas (por ejemplo, el esqueleto).

Uno de los objetivos principales es el de comparar y evaluar las tres principales familias de transformaciones usadas en registro elástico: (i) paramétricas a pedazos (por ejemplo, polinomiales o afines a pedazos), (ii) basadas en interpolación (funciones de base radial, B-splines), (iii) inspiradas en modelos físicos (membranas elásticas, modelos de difusión, registro de contornos). En particular, en la evaluación es de nuestro interés medir el compromiso entre precisión y complejidad computacional para el caso concreto del cuerpo humano.

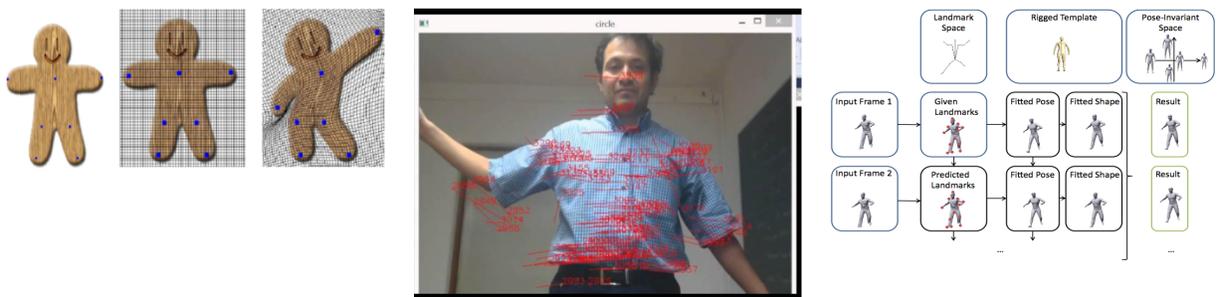


Fig. 1. A la izquierda, ejemplo de transformación elástica a partir de un modelo de referencia [1]. Al centro, ejemplo de flujo óptico de puntos de referencia en ropa texturada. A la derecha, imagen ejemplo del proceso de rigging para la recuperación de la pose de un humano a partir de una imagen de éste [2].

Habiendo tomado la decisión sobre la transformación a utilizar, se desarrollará un algoritmo de superposición de imágenes flexibles basado en el siguiente esquema: seguimiento y registro de puntos de interés y contornos de una imagen del cuerpo

humano (ver Fig. 1 centro), predicción de la pose del individuo [2], deformación de la imagen virtual para su superposición sobre la imagen real [3], fusión de imágenes.

Debido a colaboraciones previas con el Dr. Edgar Román Arce Santana en los temas de registro paramétrico y elástico de imágenes y la codirección de tesis sobre realidad aumentada sin marcadores y visión computacional en tiempo real, el presente proyecto de tesis se realizará en cotutela entre los Dres. Arce y Viguera.

[1] Schaefer, Scott, Travis McPhail, and Joe Warren. "Image deformation using moving least squares." *ACM Transactions on Graphics (TOG)*. Vol. 25. No. 3. ACM, 2006.

[2] Wuhrer, S., Pishchulin, L., Brunton, A., Shu, C., & Lang, J. (2014). "Estimation of human body shape and posture under clothing". *Computer Vision and Image Understanding*, 127, 31-42.

[3] Fadaifard, Hadi, and George Wolberg. "Image warping for retargeting garments among arbitrary poses." *The Visual Computer* 29.6-8 (2013): 525-534.