

Simulación Eficiente de Fenómenos Físicos en Medios Continuos: Su Aplicación a la Locomoción Humana

Resumen:

El ser humano se caracteriza por interactuar de forma activa con el entorno, por lo que moverse, hablar o manipular objetos son acciones comunes en nuestra vida. Es natural, entonces, la tendencia que se observa en el mundo científico por recrear con verosimilitud las acciones funcionales y de comportamiento del ser humano. La simulación de seres humanos tiene asociados problemas complejos fundamentalmente debido a la capacidad de cualquier observador para detectar anomalías o irregularidades en algo tan familiar como es el movimiento o el cuerpo de una persona. A pesar de los avances de la informática gráfica en los últimos años en el campo de la animación de la figura humana, hay que tener en cuenta que la forma del cuerpo puede variar durante la animación, ya que los músculos se mueven, se estiran o contraen y la apariencia externa cambia continuamente. Por ello, para representar la complejidad del cuerpo humano es fundamental abordar la simulación de los músculos y las deformaciones que se producen cuando se realiza un movimiento.

En este trabajo se desarrolla un sistema complejo denominado MOBIL (Muscle defOrmation in Biped Locomotion) que permite animar, de forma coordinada, el movimiento global del cuerpo y la deformación local y volumétrica de los músculos durante la locomoción.

Para ello, se utiliza un modelo basado en dos fases: esquelético y músculo-esquelético.

En la fase esquelética, el movimiento realista se obtiene mediante un modelo de locomoción híbrido: dinámico-cinemático. El modelo dinámico es muy simple y constituye la base para un cálculo cinemático subsecuente que permite la simulación en tiempo real del movimiento global de locomoción.

En la fase músculo-esquelética, las deformaciones de los músculos se simulan físicamente con un sistema basado en elementos finitos, alimentado por fuerzas obtenidas del sistema de locomoción a través de un modelo de líneas de acción muscular.

El sistema trabaja de forma paramétrica para generar animaciones de individuos con diferentes características antropométricas (altura, peso y complexión) y para generar diferentes locomociones (velocidad, longitud y frecuencia del paso).