

Tutorial de uso de BLENDER

Resumen. El presente tutorial trata de mostrar la potencialidad de BLENDER como software de simulación, y se presenta un ejercicio básico resuelto con BLENDER para realizar un estudio cinemático complejo en un ejemplo de rehabilitación robótica.

Prerrequisitos

Se necesita disponer de BLENDER instalado, según lo visto en el guión 1.

PARTE 1. Uso de BLENDER como simulador cinemático.

Esta parte del tutorial está referida a un manual básico de uso de BLENDER. Para ello se ha hecho referencia al excelente trabajo realizado por Dr. Carlos González, y que se encuentra en el libro “Aprende en 24 horas Blender & Yafray” (www.inf-cr.uclm.es/www/cglez/).

Aunque se recomienda realizar todos los ejercicios presentes en el libro, es altamente aconsejable realizar y comprender los ejercicios **8 “Animación basada en esqueletos”** y **9. “Esqueletos avanzados”**. Estas prácticas nos servirán para modelar los problemas cinemáticos en los simuladores que se desarrollen.



PARTE 2. Ejemplo de análisis cinemático con BLENDER

El tutorial de esta parte se compone de los siguientes ficheros:

- este propio documento, donde se presenta un resumen del ejemplo
- el artículo presentado en las *IV jornadas iberoamericanas de Tecnologías de apoyo a la discapacidad*, donde se muestra el ejemplo práctico del uso de BLENDER para realizar la optimización cinemática del diseño de un manipulador serial que interactúa con un paciente.
- El fichero *.blender* con la solución implementada.

El ejercicio resuelto plantea la siguiente problemática:

En robótica de rehabilitación, el trabajo cooperativo entre el robot y el paciente implica un uso compartido del espacio de trabajo de ambos. Imaginemos un sistema robótico compuesto por dos brazos seriales que trabajan conjuntamente en el rehabilitación del miembro superior de un paciente.

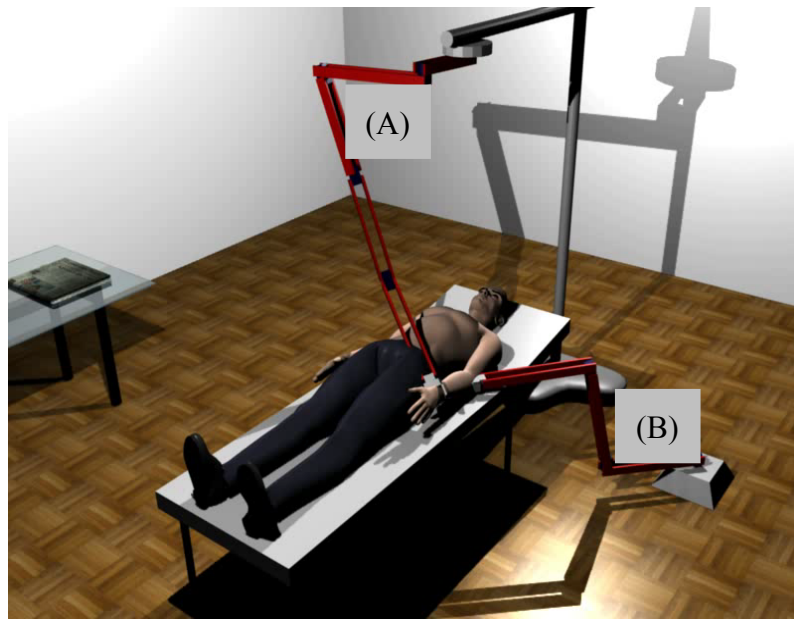
Uno de los brazos (A) sujeta la mano del paciente. Se trata de un brazo serial de configuración SCARA y con 3 grados de libertad.

El otro brazo (B) tiene también 3 grados de libertad y sujeta el codo del paciente.

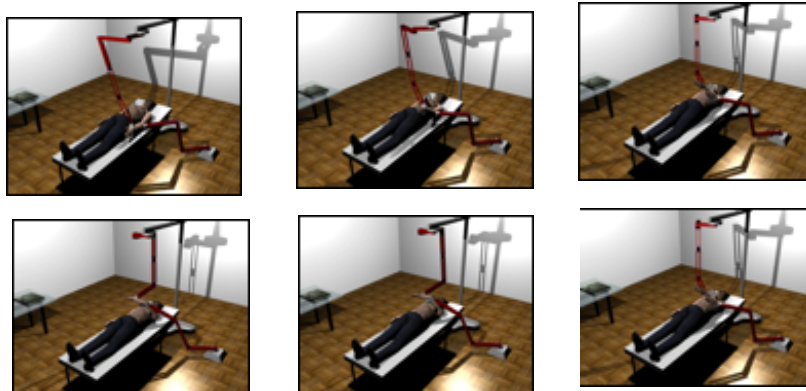
El sistema está pensado para ser capaz de guiar al paciente a realizar una diagonal (D1) del método Kabat de rehabilitación. Brevemente se trata de guiar el brazo del paciente desde una posición en reposo lateral al torso hasta cruzarlo por encima del hombro contrario. Una más extensa explicación de este método de rehabilitación se encuentra en el artículo anexo a esta práctica.

Uno de los problemas que plantea el diseño de una solución robótica para este problema es las posibles colisiones que se pueden producir durante el movimiento, tanto entre los propios brazos del sistema como entre el robot y el paciente. (En este tutorial no se ha considerado la ubicación del fisioterapeuta).

Las siguientes imágenes ilustran el problema planteado:



brazos (A) y (B) del sistema robótico



Diagonal D1 en movimientos de flexión y extensión

Disponer de una herramienta de visualización 3D con capacidades cinemáticas como BLENDER puede ser de gran ayuda para el diseño y optimización del problema planteado.

En la solución anexa, se utilizan los conocimientos adquiridos en la parte 1 de este tutorial para obtener una representación 3D del problema anterior. Se puede observar que en los frames 1-40 se ha modelado el primer movimiento del brazo del paciente, mientras que en los frames 41-80 se ha modelado el movimiento de retorno. Una vez se tiene el movimiento del brazo del paciente, se han utilizado las herramientas de cinemática inversa de BLENDER para solucionar cada una de las cadenas cinemáticas del sistema robótico. De esta forma se puede observar gráficamente las posibles colisiones o interferencias entre los distintos actores. La capacidad de un diseño paramétrico de BLENDER para definir las dimensiones de los eslabones permite la programación de un script para encontrar un diseño óptimo del sistema.

