

RESUMEN

El problema básico en la planeación de movimientos es calcular una ruta libre de colisión para un objeto (*robot*) que se desplaza en su espacio de trabajo y el cual puede contener muchos obstáculos. Este problema surge en muchos otros campos además de robótica tales como en sistemas de realidad virtual, diseño asistido por computadora, animación por computadora, diseño de fármacos y manufactura.

Aunque diferentes métodos para atacar el problema de planeación de movimientos se han desarrollado la mayoría son muy costosos computacionalmente, excepto para algunos casos dónde el robot tiene pocos grados de libertad.

La atención se ha enfocado en el desarrollo de métodos probabilísticos para planeación de movimientos conocidos comúnmente como métodos probabilísticos de carreteras (*PRM's*) y los cuales han mostrado tener gran potencial para resolver problemas, de esta índole, en espacios de trabajo multidimensionales.

Aunque los *PRM's* han mostrado ser muy efectivos, su eficiencia decae cuando el robot requiere moverse muy cerca de los obstáculos para realizar su tarea o bien alcanzar la meta, en tal caso es necesario el desarrollo de estrategias que permitan atacar y resolver de manera efectiva la presencia de los pasajes estrechos en los espacios de trabajo.

La principal contribución de esta tesis es una *heurística* particular la cual calcula configuraciones para el robot, cercanas o bien dentro del pasaje estrecho formado por el obstáculo y que nos permitió resolver algunas de las versiones del *problema de los clavos*.

El problema de los clavos es actualmente un benchmark importante para probar cualquier problema de planeación de movimientos y consiste de dos tubos retorcidos formando la figura alfa, dónde el objetivo es separar el robot de la configuración entrelazada en que se encuentra con el obstáculo, de la manera más eficientemente posible.

La heurística propuesta coloca al robot en puntos definidos sobre la superficie del obstáculo y lo rota alrededor de ejes definidos también sobre la superficie del obstáculo. Con estas configuraciones se logró mejorar la conectividad de los roadmaps producidos por los *PRM's* y resolver efectivamente las versiones *1.5* y *1.2* del problema de los clavos.

Queda por parte del lector, un análisis detallado de la presente tesis para que el trabajo desarrollado sea la base de futuras investigaciones y contribuciones tanto en el área de planeación de movimientos como en el área de robótica.