

## DINÂMICA DE UM MANIPULADOR ROBÓTICO TRIDIMENSIONAL

Maurício Borges Longhi (BIC-UCS), Rejane Pergher, Nicolás Moro Müller, Valdecir Bottega (orientador) - [mblonghi@ucs.br](mailto:mblonghi@ucs.br)

Um robô é um conjunto de dispositivos eletromecânicos capaz de realizar tarefas de maneira autônoma, pré-programada ou através de controle humano. É formado por braços ligados por juntas rotacionais ou translacionais, que determinam o seu grau de liberdade. No elemento terminal há um atuador responsável pela realização de uma determinada tarefa. A modelagem matemática do sistema é de grande importância para a simulação do movimento, para a análise de estruturas de manipulação e para a elaboração de algoritmos de controle. O objetivo deste trabalho é obter, a partir das equações da cinemática de um manipulador robótico, o modelo dinâmico de um robô em três dimensões. Será utilizado um método de derivação das equações do movimento, baseado na formulação de Lagrange. O modelo dinâmico de um robô descreve as relações existentes entre o torque aplicado às juntas e o movimento da estrutura. Na formulação de Lagrange, a derivação das equações do movimento é independente do sistema de coordenadas de referência. É escolhido um conjunto de variáveis denominadas coordenadas generalizadas, que descrevem a posição dos elementos mecânicos que constituem uma estrutura com  $n$  graus de liberdade. Para um robô, coordenadas generalizadas representam o ângulo entre suas juntas. Definimos como Lagrangeano do sistema mecânico a função dada pela diferença entre a energia cinética e a energia potencial total do sistema, ambas dependentes das coordenadas generalizadas. A energia cinética total é dada pela soma das contribuições relativas ao movimento de cada braço e ao movimento dos atuadores nas juntas, e, a energia potencial total é dada pela soma das contribuições relativas a cada braço e das contribuições relativas aos rotores dos motores das juntas. Um sistema algébrico computacional foi utilizado para desenvolver uma interface de simulação. O meio encontrado para fazê-lo foi implementar uma função que tivesse como parâmetros de entrada os ângulos a serem aplicados nas juntas do robô ou a posição do elemento terminal, em que as configurações originais da estrutura do robô fossem inicializadas e visualizadas na tela. A seguir, um algoritmo iterativo controlado pela variação crescente ou decrescente dos ângulos, com sub-rotinas de translação e rotação, foi adicionado ao escopo da função para atualizar a tela a cada iteração e dar a impressão de movimento.

Palavras-chave: modelo dinâmico, manipulador robótico, formulação de Lagrange.

Apoio: UCS.