

DINÂMICA E CONTROLE DE UM MANIPULADOR ROBÓTICO

Luiz Carlos Gadelha de Souza, Cassio Fabian Sarquis de Campos
National Institute for Space Research – INPE
Space Mechanics & Control Division - DMC
C.P. 515 – São José dos Campos – SP – 12227-010 - Brazil
Gadelha@dem.inpe.br

Resumo

Os recentes avanços na aplicação e na de precisão de robôs manipuladores, tanto na área industrial como na área espacial, tem conduzido pesquisadores a dedicarem-se ao estudo da modelagem e do sistema de controle de estruturas mais leves e com acentuado grau de flexibilidade. Uma exigência natural que se faz a um robô manipulador é que este possua alta mobilidade e destreza. Exemplos de tais manipuladores na área espacial são: o “*Remote Manipulator Shuttle*” (RMS) e os braços mecânicos da “*International Space Station*” (ISS). O que se espera do desempenho de um manipulador robótico na atividade industrial é que este seja rápido e preciso, capaz de atender a produtividade, a qualidade das demandas e ao alto volume de trabalho, já na atividade espacial, onde o ambiente em geral é hostil ao homem, a confiabilidade e a precisão são questões cruciais na operação do manipulador, pois as tarefas espaciais são em geral dependentes do tempo e da posição, não podendo portanto, serem realizadas fora do momento previsto. Tanto na área industrial como na espacial observa-se que o desempenho do manipulador é função do conhecimento da flexibilidade associada aos braços e/ou as juntas do manipulador, de tal sorte que a não consideração dos efeitos da flexibilidade na dinâmica do manipulador, pode implicar no insucesso na execução correta de suas tarefas e/ou uma degradação. Desta forma, o desenvolvimento e o estudo do comportamento dinâmico de robôs manipuladores levando em consideração a sua flexibilidade estrutural é um estágio de suma importância antes da implementação do sistema de controle (SC) do mesmo, principalmente, por que desempenho do SC, pode ser função da flexibilidade do manipulador. Em geral, um manipulador robótico é descrito por um conjunto de equações não lineares complexas, onde ferramentas analíticas sofisticadas são necessárias para descrever a sua cinemática, a sua dinâmica e a sua geometria de operação. Além disso, um estudo com auxílio de simulações é fundamental para o conhecimento da dinâmica de manipuladores flexíveis, e a conseqüente implementação de seu sistema de controle. O objetivo deste trabalho é estudar a dinâmica e o desempenho do sistema de controle de um manipulador robótico. Para isto, foi desenvolvido um modelo de um manipulador, o qual inicialmente é tratado como rígido e em seguida é levado em consideração a sua flexibilidade. A partir destes dois modelos foi feito um estudo comparativo quanto ao desempenho do sistema de controle.