

CONTROLE DE ATITUDE PARA PEQUENOS SATÉLITES UTILIZANDO APENAS TORQUEADORES MAGNÉTICOS

Tiago Granato Moreira¹ (UNIFEI, Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário Cesar Ricci² (DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2006, tem como objetivo a elaboração de um sistema de controle de atitude, voltado para pequenos satélites, utilizando o campo magnético terrestre. Inicialmente, o projeto possui 3 áreas de estudo principais: modelagem do campo magnético terrestre, simulações do sistema de controle, e finalmente, a elaboração da tecnologia, sendo todos resultados obtidos com auxílio do software MatLab.

O campo magnético terrestre é uma das variáveis que afetam a orientação dos satélites artificiais em relação ao seu centro de massa, ou seja, afeta a atitude de satélites principalmente quando se encontram em baixas altitudes terrestres (até 1000 km). Assim, este campo interage com os campos do satélite, sejam próprios ou induzidos, residuais ou de controle, o que dá origem a torques que influenciam o movimento de controle. Além disso, o campo geomagnético é utilizado com frequência para observar a atitude através de sensores magnéticos que indicam a direção do campo no satélite. Portanto, para modelagem e simulações, são necessárias conhecimentos de bases móveis e bases inerciais (sistemas de referência), bem como das componentes do campo magnético em função da posição do satélite, calculadas com rapidez e precisão. Diante dessa necessidade, um programa que utiliza um algoritmo recursivo para o cálculo das componentes do campo magnético foi desenvolvido para o auxílio das atividades.

A partir daí, passa-se ao estudo das técnicas de controle que serão utilizadas no projeto. A fonte principal é a Teoria do Controle Ótimo, que aborda entre outros fatores, a ferramenta denominada Regulador Linear Quadrático, fator relevante para o andamento do projeto que calcula os ganhos da malha do satélite. Este método baseia-se em encontrar um modelo de referência do sistema em malha fechada em um determinado instante considerando duas matrizes (Q e R) empiricamente escolhidas. Sendo assim, passa-se a determinação dos parâmetros de controle do problema.

Uma vez obtidos esses resultados, a formulação do sistema de controle estará concreta e os objetivos finais do projeto poderão ser alcançados.

¹ Aluno do Curso de Engenharia da Computação, UNIFEI. E-mail: tiago.granato@gmail.com

² Tecnologista da divisão de Mecânica Espacial e Controle. E-mail: mcr@dem.inpe.br