

PROPAGAÇÃO NUMÉRICA DA ATITUDE DE SATÉLITES ARTIFICIAIS COM QUATÉRNIONS E TORQUES EXTERNOS

Tatiane Scarabel Pelosi¹(FEG-UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Valcir Orlando²(CCS/INPE, Orientador)
Maria Cecília Zanardi (UFABC, Coorientadora)
Marlon do Vale Carvalho (FEG-UNESP, Coautor)

RESUMO

Este trabalho visa estudar a influência de alguns torques externos no movimento rotacional de um satélite, dentre eles: torque aerodinâmico, gradiente de gravidade, elétrico, magnético e o torque devido a força de pressão de radiação solar. Os resultados são obtidos por meio de integração numérica das equações do movimento rotacional, as quais são descritas em termos dos quatérnions e das componentes da velocidade de rotação. A análise também é realizada através do cálculo do erro de apontamento e o ângulo de aspecto solar. O ângulo de aspecto solar é o ângulo formado entre a direção de incidência dos raios solares sobre o satélite e a direção do eixo de rotação do satélite. A obtenção do ângulo de aspecto solar é de suma importância para o bom desempenho da missão, pois os satélites carregam equipamentos que podem se danificar devido ao superaquecimento causado pela incidência dos raios solares. Neste trabalho é considerado satélite estabilizado por rotação, cujo eixo de rotação coincide com o eixo de maior momento principal de inércia do satélite. O posicionamento deste eixo em relação a um sistema inercial é dado pelo ângulo de declinação δ (formado entre o eixo de rotação e o plano inercial) e o ângulo de ascensão reta α (formado entre a projeção do eixo de rotação no plano inercial e o eixo inercial X). Por esses parâmetros é possível calcular o ângulo de aspecto solar e o erro de apontamento no eixo de rotação. Para a integração numérica das equações é empregado o método de Kunge-Rutta e a linguagem FORTRAN, sendo o software EXCEL utilizado na determinação do ângulo de aspecto solar e erro de apontamento. As aplicações são realizadas para os Satélites de Coletas de Dados SCD1 e SCD2, cujos dados são fornecidos pelo Centro de Controle de Satélites do INPE. Os resultados advindos dos cálculos são comparados com os dados fornecidos pelo Centro de Controle de Satélites do INPE (CCS/INPE) e também com os resultados de trabalho anterior. As comparações apontam para uma melhoria nos resultados, devido a algumas alterações realizadas no propagador de atitude com quatérnions.

¹Aluna do curso de Engenharia de Materiais - E-mail: tatiane_pelosi@hotmail.com

²Tecnologista do Centro de Rastreo e Controle de Satélites - E-mail: valcir@ccs.inpe.br