PROPAGAÇÃO NUMÉRICA DE ATITUDE DE SATÉLITES ARTIFICIAIS COM QUATÉRNIONS E TORQUE DE PRESSÃO DE RADIAÇÃO SOLAR

Laís Emy Ishibashi[1] (FEG/UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Valcir Orlando[3] (CCS/INPE, Orientador)
Maria Cecília Zanardi[2] (DMA/FEG/UNESP, Coorientadora)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2011, foi divido em seis fases com duração de um ano e tem por objetivo verificar a influência do torque de pressão de radiação solar direta (TPRSD) no movimento rotacional de um satélite artificial, utilizando parametrização por quatérnions para representar a orientação espacial (atitude) do satélite. Um modelo matemático é apresentado para o TPRSD, considerando que o satélite está sempre iluminado. As equações do movimento são dadas pelas equações de Euler, que relacionam as taxas de variação das componentes da velocidade de rotação do satélite com os torques externos atuantes no veículo, e pelas equações cinemáticas de atitude, que relacionam as taxas de variação das componentes do quatérnion com as componentes da velocidade de rotação. Para a determinação das componentes do torque de radiação solar é suposto um satélite de forma cilíndrica, de modo que a componente deste torque no eixo z do sistema fixo no satélite seja nula, já que o módulo da velocidade de rotação não é afetado por este torque. Aplicações são realizadas para dois satélites de pequeno porte com características similares ao primeiro e segundo satélites brasileiros de coleta de dados ambientais: SCD1 e SCD2. São utilizados dados reais destes satélites, fornecidos pelo Centro de Rastreio e Controle de Satélites do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CRC/INPE). Duas abordagens são realizadas. A primeira aplica uma atualização diária do processo de propagação de atitude, a partir dos dados reais fornecidos pelo CRC. Nos testes de aplicação foi considerado um intervalo de tempo total de 40 dias. A segunda abordagem, não utiliza nenhum processo de atualização do estado propagado. Em ambas as abordagens, como esperado, os resultados numéricos apontam uma variação pequena nos ângulos de ascensão reta e declinação do eixo de rotação do satélite, devido à diminuta ordem de grandeza do torque de pressão de radiação solar (10^{-9} Nm), no intervalo de simulação considerado. Os resultados das simulações sem a atualização dos dados apontam que os erros são mantidos dentro da precisão requerida pelo CRC para intervalos de até 4 dias consecutivos para o SCD1 e por intervalos maiores para o SCD2. Comparações dos resultados com trabalhos anteriores que estudam o efeito de outros torques externos são apresentadas.

[1]Aluna do Curso de Engenharia de Produção Mecânica – **E-mail: lais_ishibashi@hotmail.com**
[3]Engenheiro Tecnologista Sênior do Centro de Controle de Satélites– **E-mail: valcir@ccs.inpe.br**
[2]Professora do Departamento de Matemática – **E-mail:cecilia@feg.unesp.br**