

XXI Colóquio Brasileiro de Dinâmica Orbital - CBDO 2022

LIVRO DE RESUMOS



Satélite Amazônia 1

12 a 16 de dezembro de 2022

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE
São José dos Campos, SP, Brasil

Estimação de Atitude para o Cbers-4 Usando o Filtro de Soma Gaussiana *Unscented*

Maria C. Zanardi^{*1}; William R. Silva²; Roberta V. Garcia³; Hélio K. Kuga⁴; Leandro Baroni⁵; Paula C. P. M. Pardal⁶

¹ Universidade Estadual Paulista, UNESP, Guaratinguetá (SP), Brasil (Aposentada)

² Universidade de Brasília, UNB, Brasília (DF), Brasil

³ Universidade de São Paulo, USP, Lorena (SP), Brasil

⁴ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, São José dos Campos (SP), Brasil

⁵ Universidade Federal do ABC, UFABC, Santo André (SP), Brasil

⁶ Pesquisadora Independente

mc.zanardi@unesp.br, william.reis@unb.br, robertagarcia@usp.br, hkakinha@hotmail.com,
leandro.baroni@ufabc.edu.br, paulacristiane@gmail.com

O Filtro de Soma Gaussiana *Unscented* (FSGU), Filtro de Soma Gaussiana (FSG) e o Filtro de Partículas (FP) foram aplicados neste trabalho para estimar o bias de giros e atitude usando dados de medição de órbita e atitude simulados para o CBERS-4 (*China Brasil Earth Resources Satellite* 4) recentemente em operação. Para sistemas não lineares, como dinâmica de atitude, a função de densidade de probabilidade posterior (pdf) pode não ser gaussiana, o que pode levar a problemas no Filtro de Kalman Estendido (FKE) e Filtro de Kalman *Unscented* (UKF). O conceito fundamental em uma FSG é usar um conjunto finito de distribuições gaussianas para estimar e construir a pdf usando a abordagem de estimação bayesiana. O objetivo do FSG é aproximar as funções de densidades de probabilidades previstas e posteriores (pdfs) como um número finito de somas ponderadas de distribuições de densidades gaussianas como tem sido proposto na literatura. O modelo dinâmico de atitude é descrito por quatérnions e os sensores de atitude disponíveis para estimativa de atitude são dois Sensores Solares Digitais (DSS) com funções não lineares de ângulos de atitude de rolagem, inclinação e guinada; dois Sensores Infravermelhos de Terrestres (IRES) com medições diretas dos ângulos de rotação e inclinação; e uma triade de giroscópios mecânicos que fornecem ângulos incrementais diretos ou velocidades angulares. Os resultados para estimativa de atitude mostram que é possível obter precisão na determinação de atitudes dentro dos requisitos prescritos utilizando o FSG, com menor custo computacional e com menor número de partículas quando comparado ao filtro de partículas padrão.

Referências

- J. L. Crassidis, J. L. Junkins, Optimal Estimation of Dynamic Systems. Chapman and Hall/CRC Applied Mathematics and Nonlinear Science, New York, 2011.
- J. R. Wertz, Spacecraft attitude determination and control. D. Reidel, Dordrecht, Holanda, 1978.
- A. Doucet, On sequential simulated-based methods for bayesian filtering, Technical Report CUED/FINFENG/ TR.310, Signal Processing Group, Department of Engineering, University of Cambridge, UK. 1998.