

ANÁLISE DE PRECISÃO DE INTEGRAÇÕES NUMÉRICAS PARA SATÉLITES ARTIFICIAIS

Aurea Aparecida da Silva¹; Antonio Fernando Bertachini de A. Prado²; Othon C. Winter¹
aurea@feg.unesp.br ; prado@dem.inpe.br ; ocwinter@feg.unesp.br

¹UNESP / DMA / C.P. 205 – Guaratinguetá – 12500-000

²INPE / DMC / C.P. 515 – São José dos Campos – 12227-010

O presente trabalho tem por objetivo avaliar o desempenho de vários integradores numéricos no cálculo de trajetórias de veículos espaciais, considerando diferentes modelos dinâmicos. Para isso, utilizamos diferentes modelos dinâmicos baseados no Problema Restrito de Três Corpos:

- regularizado;
- não regularizado;
- elíptico no sistema fixo e
- elíptico no sistema girante-pulsante.

Para estudar tais dinâmicas foram utilizados três métodos de integração de equações diferenciais ordinárias de 1ª ordem, são eles:

1. método de Runge-Kutta de 4ª ordem;
2. método de Runge-Kutta de 7ª e 8ª ordem, com controle automático de passo;
3. método de Bulirsch-Stoer.

Os testes realizados para essas dinâmicas consistem em variar o valor da precisão requerida para integração (EPS). Esses valores variam de $EPS=10^{-1}$ até $EPS=10^{-15}$; verificando, para cada valor de EPS, o tempo de integração e a trajetória obtida.

A análise dos resultados desse trabalho é feita verificando-se a precisão com que o integrador efetua uma trajetória de ida e volta, e observando o tempo gasto pelo computador (tempo de CPU) para efetuar essa integração. Nesta análise consideramos que existe um acúmulo de erro devido ao tempo de integração que ainda não pode ser observado na 1ª órbita. Dessa forma, para obtermos um melhor estudo, fazemos com que a duração da integração seja aumentada para dez órbitas, ou seja, passamos a analisar a 10ª órbita, onde já foi acumulado o referido erro.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

1. Sena, G. J. – “Cálculo Numérico e Computação” – DMA / FEG / UNESP – apostila;
2. Prado, A. F. B. A. – “Mecânica Celeste I: Uma Introdução as Trajetórias Espaciais” – DMC / INPE – notas de aula do curso de Mecânica Celeste I;
3. Brouwer, D. and Clemence, G. M. – “Methods of Celestial Mechanics”, Academic New York, 1961.