

Método Analítico de Quantificação das Incertezas para a Programação de Projetos de Segmentos Espaciais

GARBI, G.¹, LOUREIRO, G.²

^{1,2}Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brasil

¹Aluno de Doutorado do curso de Engenharia e Gerenciamento de Sistemas Espaciais - CSE.

²Laboratório de Integração e Testes - LIT

giuliani.garbi@gmail.com

Resumo. *Os projetos de segmentos espaciais do INPE são empreendimentos inseridos em um ambiente multiprojetos que precisam disputar e compartilhar recursos limitados e sujeitos a várias fontes de incertezas. Os métodos de quantificação de incertezas são baseados em extensões e variações estocásticas dos modelos de programação de projetos com recursos limitados que surgiram da Pesquisa Operacional e programação de máquinas. Este artigo apresenta o modelo cinemático como um método analítico de quantificação de incertezas com o objetivo de modelar o comportamento das atividades do cronograma em função das durações, dos recursos e de suas incertezas para a programação do projeto. O modelo da cinemática inversa foi aplicado no satélite SDC-1 a fim de modelar as incertezas das durações e dos recursos. E então, os valores modelados das incertezas das durações e dos recursos do SCD-1 são utilizados no modelo da cinemática direta para a geração do metacronograma do satélite SAR.*

Palavras-chave: Segmento espacial; Quantificação de incertezas; Programação de projetos; Modelo cinemático.

1. Introdução

O principal objetivo da quantificação das incertezas é determinar ou quantificar como provavelmente os resultados se comportarão quando alguns aspectos das entradas são conhecidos parcialmente (DREXL e GRÜNEWALD, 1993; ATKINSON et al., 2006; ZHANG e ELMAGHRABY, 2014). No contexto deste artigo, a quantificação das incertezas tem como propósito modelar ou quantificar como provavelmente os resultados das atividades dos projetos se comportarão quando as durações e os recursos das atividades são conhecidos parcialmente, representando graus de conhecimentos sobre as atividades.

2. Metodologia

O modelo da cinemática inversa é aplicado para o caso do segmento espacial executado SCD-1 com o objetivo de modelar as incertezas das fases do projeto. O modelo da cinemática direta, baseado nas incertezas modeladas do satélite SCD-1, é então aplicado para o caso do segmento espacial em fase de planejamento SAR.

A Equação (1) representa de forma genérica o relacionamento da duração modelada ou observada e a incerteza do recurso para a atividade (i) e para o recurso (j).

$$a_i^{i-1} t_i(j) = \theta_i^j \cdot T_i^j \cdot (c\beta_i^j + 1) \quad (1)$$

E a Equação (2) representa de forma genérica o relacionamento do recurso modelado ou observado e a incerteza da duração para a atividade (i) e para o recurso (j).

$$a_i^{i-1} r_i(j) = \theta_i^j \cdot R_i^j \cdot (c\alpha_i^j + 1) \quad (2)$$

3. Resultados e Discussão

Baseado nas incertezas modeladas para o satélite SCD-1, pode-se construir o metacronograma para o satélite SAR.

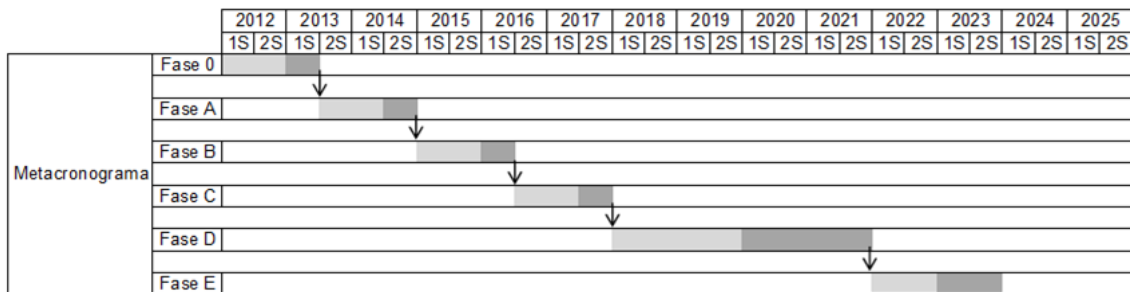


Figura 1. Metacronograma para o satélite SAR.

Segundo os resultados modelados e apresentados no metacronograma, o projeto do satélite SAR deve sofrer um atraso de 5 anos, ou seja, mais de 70% de atraso, proporcionando as consequências: Projeto descontinuado; Projeto finalizado com tecnologia obsoleta; Descrédito da equipe do projeto e por consequência do INPE; Reputação duvidosa em relação a novos recursos; Alocação desnecessária de recursos.

4. Conclusão

Assim, o modelo cinemático trata da descrição analítica do deslocamento espacial das atividades do cronograma do projeto em função da relação entre as incertezas, estimativas de duração e de recursos com a posição e orientação da atividade fim do projeto.

Referências

- DREXL, A. e GRÜNEWALD, J. (1993) "Nonpreemptive multi-mode resource-constrained project scheduling". IIE Transactions, v. 25, pp. 74–81.
- ATKINSON, R. CRAWFORD, L. e WARD, S. (2006) "Fundamental uncertainties in projects and the scope of project management". International Journal of Project Management, v. 24, pp. 687–698.
- ZHANG, J. ELMAGHRABY, S. E. (2014) "The relevance of the "alphorn of uncertainty" to the financial management of projects under uncertainty". European Journal of Operational Research, v. 238, pp. 65–76, 2014.