

Algoritmo de Otimização de Rede CPM

BALISTRIERI, ALEXANDRE

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brasil
Aluno de Mestrado do curso de Engenharia e Gerência de Sistemas Espaciais.

al.balistrieri@inpe.br

Resumo: *Algoritmo computacional com abordagem determinística – CPM - capaz de otimizar as relações conflitantes de custo e tempo entre as atividades de projetos. Os grafos PERT/CPM, (Program Evaluation Review Technique / Critical Path Method) são ótimas ferramentas de visualização gráfica para os modelos de otimização de redes em gestão de projetos. As relações de dependência entre as atividades, suas durações e seus caminhos críticos que levam à sua conclusão são facilmente visualizados. Entretanto, dependendo do tamanho e complexidade do projeto, devido à sua natureza combinatória, impactar atividades críticas acelerando suas durações, cumprindo prazos e custo estipulados, pode tornar-se um problema difícil de resolver apenas com a visão macro do desenho da rede. O algoritmo desenvolvido transpõe esse obstáculo.*

Palavras-chave: CPM; PERT Caminho Crítico.

1. Introdução

Dada uma tabela de entrada o algoritmo descobre os caminhos possíveis que levam à conclusão do projeto, os caminhos críticos (de maior duração), data de início e término das atividades. Com base em dados de durações normais e aceleradas, custo normal, acelerado e marginal, propõe impactações acelerando em paralelo as atividades dos caminhos críticos com um objetivo específico de custo total mínimo ou prazo final também definidos na entrada.

2. Metodologia

A metodologia usada foi linguagem algorítmica para resolver um caso específico de um exercício resolvido número 7.1 – capítulo 7, páginas 149 a 156 do livro “Fundamentos em Gestão de Projetos” (Marly Monteiro de Carvalho / Roque Rabechini Junior). Em seguida o algoritmo foi codificado em linguagem de programação C.

3. Resultados e Discussão

O estudo de caso a seguir demonstra a complexidade de se elaborar um grafo com muitas atividades e também de encontrar os caminhos possíveis entre as atividades interdependentes.

Estudo de Caso: Desenvolvimento de Equipamento de Testes Eletrônicos para Câmera Multiespectral do Satélite CBERS.

Referência:

<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18152/tde-25072007-100706/publico/Henrique.pdf>

Partindo da WBS-Work Breakdown Structure - página 61 da referência - pode-se gerar uma tabela com todas as atividades do projeto como é mostrado abaixo.

Atividade	Predecessora	Duração (Dias)	
A	nula	0	Inferir todos os caminhos
B	A	40	possíveis partindo dessa tabela ao
C	A	35	lado é mais complexo. Se a
D	AB	95	atividade não possui predecessora
E	A	20	- nula - e nenhuma outra
F	E	20	atividade depende dela então ela
G	E	20	já constitui um caminho possível.
H	A	20	Se a atividade possui
I	H	12	predecessora, então já existe um
J	A	27	caminho parcial e devemos
K	J	10	percorrer a tabela verificando se
L	HI	37	existe alguma atividade que
M	nula	10	dependa da última atividade
N	M	35	desse caminho parcial. Não
O	nula	27	encontrando nenhuma
P	N	35	dependência, temos outro
Q	JK	27	caminho possível.
R	nula	10	
S	nula	10	Seguindo esse critério
T	nula	27	encontramos os seguintes
U	nula	10	caminhos possíveis: ABD , AC,
V	L	10	Ac, AD, Ad, AEF, AEG, AHlabi,
W	A	40	AHlae, AHlafghi, AHllabi,
X	A	45	AHllae, AHllafghi, AHllvabi,
Y	L	10	AHllvae, AHllvafghi, AHllY,
Z	Q	10	AHllabi, AHllae, AHllafghi,
a	ILV	7	AHllvabi/AHllvae AHllvabi,
b	a	25	AHllvae, AHllvafghi, AHllY,
c	A	30	AHllabi, AHllae, AHllafghi,
d	A	40	AHllvabi, AHllvae,
e	Qa	10	AHllvafghi, AHllY, AJKQe,
f	Qa	10	AJKQfghi, AJKQZ, AJQe,
g	f	20	AJKQfghi, AJQZ, AW, AX, MNP,
h	g	5	O, R, S, T, U.
i	bh	0	

O Caminho **crítico** é **ABD** com duração de 135 dias – soma das durações de todas atividades – e é único. Porém quando se começa a impactar as atividades com acelerações (diminuição das durações) – se houver impactações possíveis - o número de caminhos críticos pode aumentar mudando a natureza do problema de impactação que passa a ser combinatória.

Nesse estudo de caso não há descrição dos custos, das durações normais e aceleradas.

4. Conclusão

O algoritmo é uma ferramenta que preenche as lacunas encontradas no estudo de caso descrito e auxilia na gestão de projetos.

Resultados obtidos:

- Relatórios mostrando quadro global do Projeto atendendo prazo e custo estipulados; quadro das atividades, dependências, durações, custos e impactações (atividades aceleradas); caminhos possíveis e caminhos críticos (de maior duração).

Com isso espera-se que os líderes de projeto tenham bons subsídios para gerir o andamento do projeto analisando os impactos gerados nos caminhos críticos de acordo com as metas.

Agradecimentos: Aos meus orientadores professores Maurício Gonçalves Vieira Ferreira e Milton de Freitas Chagas Junior

Referências

Ahuja, R. K. - Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications

Dantzig, G. B. / Thapa, M. N. - Linear Programming 1 – Chapter 9

Glover F. - Network Models in Optimization and Their Applications in Practice

Hillier, F. S. / Lieberman, G. J. - Introdução à pesquisa Operacional – Capítulo 9

Hillier, F. S. / Hillier, M. S. - Introduction to Management Science: A Modeling and Case Studies Approach with Spreadsheets. 2d ed. Chapter 7.