

Problema de gerenciamento de estoque

O problema apresentado aqui foi inicialmente proposto por Law (2007) e Biles et al (2007) e essa versão foi baseada na versão proposta por Pinto et al (2017). Trata-se de um problema de estoque de um único produto, sendo que número de pedidos que chegam por dia segue uma distribuição de Poisson com média de 10 pedidos. Cada pedido contém um número variável de itens, conforme mostrado na tabela 1. Tabelas 2 e 3 mostram as políticas de lead time e as de reposição. Apenas uma de cada deve ser escolhida e permanecer durante o período de 1 ano, ou seja, não se pode alterar as políticas escolhidas a cada ordem de reposição.

Tabela 1: Número de itens por pedido.

Peças/pedido	Porcentagem (%)
1	0.17
2	0.33
3	0.33
4	0.17

Tabela 2: Tipos de entrega (l)

ID	Tempo em dias	Valor Adicional do Custo Fixo de Ordem (\$)
1	UNIF(5.0,5.5)	-
2	UNIF(4.5,5.0)	2.5
3	UNIF(4.0,4.5)	5.0
4	UNIF(3.5,4.0)	7.5
5	UNIF(3.0,3.5)	10.0
6	UNIF(2.5,3.0)	12.5
7	UNIF(2.0,2.5)	15.0
8	UNIF(1.5,2.0)	18.0
9	UNIF(1.0,1.5)	21.0
10	UNIF(0.5,1.0)	24.0

Tabela 3: Tipos de ordem (r)

ID	Custo por ordem (\$)	Custo Unitário (\$/unidade)	Pagamento Mínimo (\$)
1	100	3	-
2	90	3	350
3	80	3	400
4	75	3	430
5	70	3	450
6	65	3.2	-
7	60	3.5	-
8	50	3.7	-
9	40	4	-
10	42	4.1	-

O estoque somente é checado ao final de cada semana, às 24h de sábado. Se o nível do estoque estiver abaixo do ponto de reposição s , uma ordem de reposição é disparada e o número de itens solicitados deve ser suficiente para completar o estoque no seu nível máximo (S), acrescido de itens para repor eventuais faltas de produto constatadas até o momento da checagem. O custo de estocagem é de \$ 1,50/item/dia e o custo por falta de produto é de \$5/item/dia. Ambos os custos podem ser fracionados de acordo com o tempo que o item ficou estocado ou em falta. Por exemplo, se um item ficou em falta por 1 dia e 6h, a multa a ser paga pela falta desse item será de $5 \times 1.25 = 6.25$.

O objetivo do problema é escolher valores de S , s , l e r que minimizam o custo médio diário de manutenção do sistema, o qual é composto pelo custo de armazenagem, custo de falta e custo de reposição, de forma que os custos médios de armazenagem não ultrapassem \$ 130/dia e os de falta não passem de \$ 50/dia. Os valores de S devem variar de 50 a 350 e os de s de 20 a 320 unidades.

Nota-se que esse é um problema combinatório, que envolve um número gigantesco de possibilidades de combinação de valores das quatro variáveis (S , s , l e r). inviabilizando o teste de todas as combinações utilizando apenas um modelo de simulação. Assim, a busca pela melhor solução, ou seja, aquela que minimiza o custo médio diário de manutenção, deve ser feita através do uso de um modelo de otimização via simulação.

Posto isso, desenvolver e implementar computacionalmente um modelo de simulação que represente o sistema e um modelo de otimização via simulação para determinar os valores os valores de S , s , l e r .

Referências:

- Biles, W. E., J. P. C. Kleijnen, W. C. M. van Beers and I. van Nieuwenhuyse. 2007. “Kriging Metamodeling in constrained simulation optimization: an explorative study”. In Proceedings of the 2007 Winter Simulation Conference edited by S. G. Henderson, B. Biller, M.-H. Hsieh, J. Shortle, J. D. Tew, and R. R. Barton, eds. Piscataway, New Jersey: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
- Law, A. M. 2007. Simulation modeling and analysis, 4th edition, McGraw-Hill, Boston, MA. p. 48-58.
- Pinto, L. R., Morais, J. C., Nunes, G. M., Almeida, J. F. F. 2017. “Simulation-Optimization: A simple approach combining Metaheuristics and Metamodels. In Proceedings of the 2017 European Simulation and Modelling Conference, Lisbon, Portugal: 212-217.