

O QUE É OTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS?

Prof. Dorirley Rodrigo Alves
dorirley@pucminas.br

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC Minas
Instituto de Ciências Exatas e Informática - ICEI
Otimização de Sistemas

AULA 01

“Antes de falarmos sobre Otimização de Sistemas, temos que falar sobre Pesquisa Operacional - PO”

“PO é uma ciência aplicada voltada para a resolução de problemas reais”

SOBRAPO - Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional

Definição e Histórico

- PO é aplicação de métodos científicos a problemas complexos para auxiliar no processo de tomada de decisões de projeto, planejamento e operação em situações que requerem alocações eficientes de recursos escassos. Abordagem científica para tomada de decisão.

PO é chamado de ciência e tecnologia de decisão:

Ciência: Modelagem de problemas de decisão determinando objetivos, restrições, técnicas de abordagem e dados.

Tecnologia: Ferramentas de *software* e *hardware* para coletar e comunicar dados, gerar modelos, otimizar e reportar resultados. Ou seja, elementos da metodologia de T.I.

Escopo e Aplicações

Escopo: Caráter multi-disciplinar, horizontal: todo domínio da atividade humana: engenharia, economia, gestão empresarial, ..., até medicina.

Tecnologia: Áreas de indústrias e organizações de serviço (público ou privadas, como:

- Agricultura
- Alimentação
- Atacadista
- Automóveis
- Aeronáutica
- Coleta de lixo
- Computadores
- Bancos
- Bibliotecas
- Defesa
- Educação
- Eletrônica
- Energia
- Esportes
- Finanças
- Farmacêutica
- Hospitais
- Metal-mecânica
- Mineração
- Mísseis
- Móveis
- Papel
- Siderurgia
- Petróleo
- Telecomunicações
- Trânsito
- Naval
- Química
- Saúde
- Seguradoras
- Sistemas Judiciais
- Varejistas, etc...

Processo de modelagem

- Modelo deve ser simplificado (abstraído).
- Coerente com o sistema real.
- Análise qualitativa precede análise quantitativa.
- Interpretação do resultado permite inferência sobre decisões para o problema real.
- Decisões devem ser julgadas e avaliadas
- Processo pode demandar ajustes nos modelos
- Processo cíclico

Processo de modelagem

- Definição do problema
- Construção do modelo
- Validação do modelo
- Implementação da solução

Modelos de Pesquisa Operacional

Modelos de programação matemática (determinística)

- Programação linear
- Programação discreta
- Programação não-linear
- Fluxos em redes
- Programação multi-objetivo
- Programação dinâmica determinística

Modelos de Pesquisa Operacional

Modelos estocásticos

- Programação estocástica
- Otimização robusta
- Programação dinâmica estocástica
- Teoria de decisão
- Teoria dos jogos
- Controle de estoques
- Previsão e séries temporais
- Cadeias de Markov, Processos Markovianos
- Teoria de filas e simulação

Métodos de resolução

Métodos Exatos

- Simplex
- Pontos interiores
- Branch and Bound, Branch and Cut
- Geração de colunas (Decomp. Dantzig-Wolfe)
- Decomposição do modelo (Decomp. de Benders)
- Relaxação do modelo (Relaxação Lagrangeana)

Métodos de resolução

Métodos Não-Exatos

- Heurísticas
 - Construtivas
 - Busca Local
- Meta-Heurísticas
 - Algoritmo genéticos
 - Busca tabu
 - Simulated annealing
 - Colónia de formigas
 - GRASP

Softwares de otimização

- CPLEX
- Gurobi
- Xpress
- GLPK
- LPSolver
- Minos
- Lindo
- Solver (Excel)

Linguagens de otimização

- AMPL
- MathProg (GLPK)
- AIMMS
- GAMS
- Mosel
- Lingo
- MPL

Linguagens de simulação e Softwares de simulação

- Linguagens
 - Siman
 - GASP
 - GPSS
 - SLAM
- Softwares
 - Arena
 - Promodel
 - Flexsim
 - Simscript
 - Simula8
 - GPSS/H

Exemplos por modelos de PO

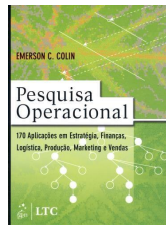
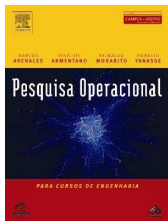
- PL: Mix de produção; Problema da mistura
- PLM: Seleção de projetos; Dimensionamento de lotes
- Redes: Problema de transporte; Caminho mínimo
- Programação dinâmica: Caminho mínimo (revisitado)
- Teoria de filas: Sistema de filas M/M/1
- Controle de estoques: Lote econômico determinístico

Lembrem-se

Otimização: Computador dá a resposta

Tomada de decisão: Necessidade de análise humana

Quer aprender mais modelagem?



O simples não é fácil!



Bibliografia Básica



ARENALES, Marcos N. et all.

Pesquisa Operacional

Elsevier, 4ª ED. 2007. 524 p. Rio de Janeiro. ISBN 85-352-1454-3



RAGSDALE, Cliff T.

Modelagem e Análise de Decisão..

Cengage Learning. 2009. 590 p. Edição Revisada. São Paulo. ISBN 10: 0-324-58061-4



COLIN, Emerson C

Pesquisa Operacional - 170 Aplicações em Estratégia, Finanças, Logística, Produção, Marketing e Vendas..
LTC. 2007. 501 p. Rio de Janeiro. ISBN 978-85-216-1559-0



LACHTERMACHER, Gerson.

Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões..

Pearson Prentice Hall, 2009. 4ª Ed. 224 p. São Paulo. ISBN 978-85-7605-093-3



WAGNER, Harvey M.

Pesquisa operacional.

Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1986. 851p. ISBN 8570540205 (broch.)



LUENBERGER, David G.

Linear and nonlinear programming.

2nd ed. Boston: Kluwer Academic, c2003. 491p. ISBN 1402075936



TAHA, Hamdy A

Operations Research: An Introduction..

Pearson Education - Prentice Hall international editions. 1996. 916p. Ed. 6 ISBN 9780132811729

Links Importantes



SOBRAPO - Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional



ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção



IFORS - International Federation of Operational Research Societies



INFORMS - Institute for Operation Research and Manegement Sciences



OR - Operational Research Society

Alguém com dúvida?!

