



Teoria da Decisão

Trabalho Computacional

Professor: Lucas S. Batista

TEMAS: MODELAGEM, OTIMIZAÇÃO MONO E MULTIOBJETIVO, DECISÃO

Este trabalho tem por intuito abordar, de forma conjunta, os principais conceitos vistos na disciplina ELE088 – Teoria da Decisão. O aluno/ equipe deverá escolher um problema a partir da lista de opções definida pelo professor. De forma geral, o aluno deverá compreender o problema, discutir e apresentar algoritmos para a sua solução, realizar experimentos computacionais e analisar os resultados obtidos. O aluno/ equipe também deverá analisar indicar qual ação (solução) final seria implementada na prática, usando métodos de auxílio a tomada de decisão multiatributo.

ENTREGA #1: MODELAGEM MATEMÁTICA E OTIMIZAÇÃO MONO-OBJETIVO

i. Formulação:

- (a) Apresente todos os parâmetros do problema (dados de entrada, fixos).
- (b) Apresente todas as variáveis do problema (grandezas a serem encontradas pela ferramenta de otimização).
- (c) Apresente o modelo da função objetivo $f_1(\cdot)$.
- (d) Apresente o modelo da função objetivo $f_2(\cdot)$. As funções $f_1(\cdot)$ e $f_2(\cdot)$ devem ser conflitantes!
- (e) Apresente o modelo de cada uma das restrições do problema.

ii. Algoritmo de solução:

- (a) Proponha uma variação da metaheurística vista no curso que seja adequada para resolver as versões mono-objetivo do problema (i.e., para otimizar separadamente as funções $f_1(\cdot)$ e $f_2(\cdot)$ com suas respectivas restrições).
- (b) Explicite como uma solução candidata será modelada computacionalmente.
- (c) Proponha pelo menos três (03) estruturas de vizinhança.
- (d) Proponha uma heurística construtiva para gerar a solução inicial.
- (e) Proponha uma estratégia de refinamento (busca local).

iii. Resultados da otimização mono-objetivo:

- (a) Utilize o algoritmo proposto no item (ii) para resolver as versões mono-objetivo do problema.
- (b) Como o método é estocástico, ele deve ser executado 05 vezes para cada uma das funções e os cinco resultados obtidos devem ser apresentados, i.e., para cada função otimizada, mostre os valores *min*, *std* e *max* considerando-se as 05 soluções finais encontradas.
- (c) Para cada função otimizada, apresente as 05 curvas de convergência do algoritmo sobrepostas em uma mesma figura, i.e., evolução do valor de $f(\cdot)$ em função do número de avaliações de soluções candidatas ou iterações do algoritmo.
- (d) Para cada função otimizada, plote uma figura que represente a melhor solução encontrada, ilustrando suas características.

ENTREGA #2: OTIMIZAÇÃO MULTIOBJETIVO

iv. Resultados da otimização multiobjetivo:

- (a) Apresente a modelagem matemática do problema considerando as abordagens escalares Soma Ponderada (P_w) e ϵ -restrito (P_ϵ).
- (b) Para cada uma das abordagens escalares (Soma Ponderada (P_w) e ϵ -restrito (P_ϵ)), utilize o algoritmo apresentado no item (ii) para resolver o problema biobjetivo construído.
- (c) Como o método é estocástico, ele deve ser executado 05 vezes considerando cada uma das abordagens escalares. Para cada uma das técnicas empregadas, as 05 fronteiras obtidas devem ser apresentadas sobrepostas em uma mesma figura.

(d) Cada fronteira estimada deve conter no máximo 20 soluções não-dominadas. Caso seja encontrado um maior número de soluções, escolha apenas as 20 soluções mais bem distribuídas ao longo da fronteira.

ENTREGA #3: TOMADA DE DECISÃO MULTICRITÉRIO

v. Resultados da tomada de decisão:

(a) Empregue 02 métodos de auxílio à tomada de decisão para escolher a ação final a ser implementada (as opções são Abordagem Clássica, AHP, ELECTRE, PROMETHEE e TOPSIS).

(b) Compare os métodos escolhidos. Como executou o otimizador mais de uma vez, considere a fronteira não-dominada obtida a partir da união de todas as fronteiras estimadas. Caso essa fronteira tenha muitas soluções, selecione apenas as 20 soluções não-dominadas mais representativas.

(c) Assuma como critérios de decisão pelo menos quatro (04) atributos de interesse, i.e., as duas funções objetivo definidas no problema e pelo menos mais duas funções adicionais que considerar relevantes (e.g., confiabilidade da solução frente a possíveis variações/ incertezas dos parâmetros de entrada; robustez da solução em relação a diferentes cenários de aplicação etc.). Os atributos empregados devem ser claramente definidos e apresentados. A ideia é escolher uma configuração final (solução) que seja confiável/ robusta diante de cenários ligeiramente distintos do previsto. Para os atributos adicionais a serem propostos, a equipe pode gerar os dados extras necessários. É importante notar que esses atributos não devem estar relacionados às funções objetivo consideradas na otimização, i.e., todos os atributos de decisão devem ser conflitantes!

(d) Os métodos de decisão utilizados devem ser apropriadamente definidos e apresentados.

(e) No caso de incomparabilidade entre alternativas no final do processo, estabeleça um critério adicional e tome sua decisão. É importante notar que neste trabalho você representa a unidade de decisão e, portanto, é responsável pela definição dos pesos dos atributos e demais parâmetros que forem necessários.

(f) Plote uma figura contendo a fronteira de soluções avaliadas na tomada de decisão e indique, nesta figura, qual(is) solução(ões) foi(foram) escolhida(s).

(g) Plote uma figura que represente a(s) solução(ões) final(is) escolhida(s), ilustrando suas principais características.

NOTA

O atendimento a todos os itens estabelecidos, bem como a apresentação e organização formal deste TC, são fundamentais para uma avaliação adequada do trabalho. Para o texto final, o aluno deve empregar um dos “templates” disponibilizados na página da disciplina. O texto final e código usado no desenvolvimento deverão ser enviados somente via plataforma Moodle.

Serão aceitos no máximo 10 grupos.