



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SISTEMAS

Teoria da Decisão

Trabalho Computacional

Professor:
Lucas de Souza 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”.

Especificação do Problema

Deseja-se instalar uma rede WLAN do tipo N 2D para atendimento de um centro de convenções com 800×800 metros. Para planejamento dessa rede foram estimados 500 pontos de demanda, com suas respectivas posições geográficas e consumos de largura de banda. O arquivo *clientes.csv* contém as informações dos clientes: cada linha representa um cliente; a primeira e a segunda coluna correspondem às coordenadas x e y do cliente (em metros); a terceira coluna representa o consumo de banda do cliente (em Mbps).

Neste problema tem-se. . .

- Variáveis de decisão:
 - * as posições (coordenadas x e y) dos pontos de acesso (PA) a serem instalados;
 - * o ponto de acesso que será responsável por atender cada cliente;
- Restrições:
 - * ao menos 95% dos pontos de demanda devem ter suas demandas integralmente atendidas;
 - * cada ponto de acesso a ser instalado tem capacidade de 150Mbps, que não pode ser excedida;
 - * um cliente pode ser atendido por um PA se a distância entre ambos é inferior a 85 metros;
 - * cada cliente só pode ser atendido por um único PA;
 - * devido a restrições orçamentárias, podem ser instalados no máximo 100 PAs;

– Simplificações:

- * os pontos de demanda e seus consumos de banda são estáticos;
- * os efeitos de obstáculos internos no ambiente são desprezados;
- * um ponto de acesso não causa interferência em outros;

Com base nessa especificação, pede-se:

ENTREGA #1: MODELAGEM MATEMÁTICA DO PROBLEMA DE OTIMIZAÇÃO

i. Formulação:

- (a) Modele uma função objetivo $f_1(\cdot)$ para minimização do número de pontos de acesso a serem instalados.
- (b) Modele uma função objetivo $f_2(\cdot)$ para minimização da distância entre cada ponto de acesso e o cliente que será responsável por seu atendimento.
- (c) Modele as restrições do problema.

ENTREGA #2: OTIMIZAÇÃO MONO-OBJETIVO

ii. Algoritmo de solução:

- (a) Proponha uma variação da meta-heurística vista no curso que seja adequada para resolver as versões mono-objetivo do problema. Considere pelo menos quatro (04) estruturas de vizinhança.

iii. Resultados:

- (a) Utilize o algoritmo apresentado no item (ii-a) para resolver as versões mono-objetivo do problema (i.e., para minimizar tanto $f_1(\cdot)$ quanto $f_2(\cdot)$ de forma independente). Como o método é estocástico, o mesmo deve ser executado cinco vezes e os cinco resultados obtidos para cada função devem ser apresentados. Para cada função, mostre os valores *min*, *std* e *max* considerando-se as 05 execuções do método; mostre também 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.

ENTREGA #3: OTIMIZAÇÃO MULTI-OBJETIVO

iv. Resultados:

- (a) Utilize o algoritmo apresentado no item (ii-a) para resolver o problema biobjetivo construído. Empregue as abordagens escalares Soma Ponderada (P_w) e ϵ -restrito (P_ϵ). Como o método é estocástico, o mesmo deve ser executado cinco vezes e os cinco resultados obtidos devem ser apresentados. A fronteira estimada deve conter no máximo 20 soluções não-dominadas. Apresente em uma mesma figura as 05 fronteiras estimadas pelo algoritmo.

ENTREGA #4: TOMADA DE DECISÃO MULTICRITÉRIO

v. 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). Compare os métodos escolhidos. Como executou o algoritmo mais de uma vez, considere a fronteira não-dominada obtida a partir da união de todas as fronteiras estimadas (no fim do processo, considere no máximo 20 soluções não-dominadas). Assuma como critérios de decisão pelo menos quatro funções de interesse, i.e., as duas funções objetivo definidas no problema e pelo menos mais duas funções adicionais que considerar relevantes (e.g., sensibilidade, confiabilidade etc.).
- (b) Os métodos de decisão utilizados devem ser apropriadamente definidos e apresentados.
- (c) No caso de incomparabilidade entre alternativas no final do processo, estabeleça um critério adicional e tome sua decisão. É importante notar que nesse trabalho você representa a unidade de decisão e, portanto, é responsável pela definição dos pesos dos critérios e demais parâmetros que forem necessários.

NOTA

O atendimento a todos os itens estabelecidos, bem como a apresentação e organização formal deste TC, são fundamentais para uma boa avaliação do mesmo. 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.

Bom trabalho!