



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

ICEI | Instituto de Ciências
Exatas e Informática

Ciência da Computação

Otimização de Sistemas

Prof. Maury Gouvêa

Trabalho Prático Final

10 Pontos

1. O trabalho final deve ser uma implementação de um problema prático de otimização, com modelagem, implementação e relatório (artigo). O trabalho deve ser feito em grupos de até três alunos. Inicialmente, o grupo deverá elaborar uma proposta e apresentá-la para parecer. Em seguida, se aprovada, a proposta deve ser implementada utilizando Octave, Python ou outra linguagem de preferência do grupo. A entrega deve constar o código-fonte da implementação e um relatório no formato de artigo da revista Abakós/SBC. O artigo deve conter:

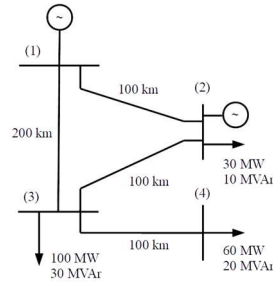
- a. Introdução: contextualização, problema, objetivos e justificativa;
- b. Revisão da literatura: embasamento teórico do conteúdo abordado e pelo menos um trabalho relacionado de *journal*, revista científica, recente (máximo 2020);
- c. Metodologia: deve ser detalhado o problema, a proposta e o método utilizado para solução do problema;
- d. Estudo experimental: resultados das simulações, testes e, se for o caso, do estudo comparativo; e
- e. Conclusão.

A seguir, apresenta-se algumas sugestões de problemas de otimização:

- a. Problema de roteamento com no mínimo 30 clientes com demandas e tempo máximo de entrega.

b. Problema de transporte – atendimento da rede elétrica de transmissão.

Um sistema elétrico pode ser representado pelo diagrama a seguir.



Os círculos representam as usinas (fornecedoras de energia) e as setas os consumidores. As retas menores, com números entre parênteses, são as barras (nós) e os traços que ligam as barras são as linhas de transmissão (LTs). Uma LT tem um dado (reatância) que pode ser considerado o custo para transmitir energia de uma barra a outra. As usinas têm custos de geração que podem ser expressos como:

$$C_i(P_i) = a_i + b_i P_i$$

sendo C_i o custo de geração (\$/h) da i -ésima usina, P_i a potência gerada por essa mesma usina, a_i o custo independente de geração e b_i o custo dependente de geração. O problema da rede elétrica acima pode ser definido como segue:

$$\begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_3 \\ \delta_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & y_{13} & y_{14} \\ y_{21} & y_{22} & y_{23} & y_{24} \\ y_{31} & y_{32} & y_{33} & y_{34} \\ y_{41} & y_{42} & y_{43} & y_{44} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \\ P_4 \end{bmatrix}$$

sendo $P_i = P_{Gi} - P_{Di}$ a injeção de potência na i -ésima barra, P_{Gi} a potência gerada pela usina dessa mesma barra, P_{Di} a potência consumida na barra. Se na barra não houver usina, $P_{Gi} = 0$, se não houver consumo, $P_{Di} = 0$. O Vetor coluna à esquerda, $\delta_i \forall i$, contém os ângulos das tensões de barra e a matriz à direita pode ser descrita como

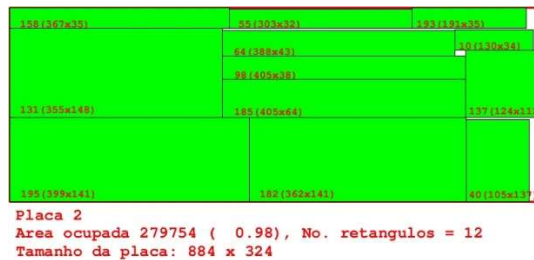
$$y_{ii} = \sum_{k=1}^n \frac{1}{x_{ik}}$$

sendo $n = 4$ nesse exemplo, x_{ik} a reatância da LT que liga a barra i à barra k , e

$$y_{ij} = -\frac{1}{x_{ik}}$$

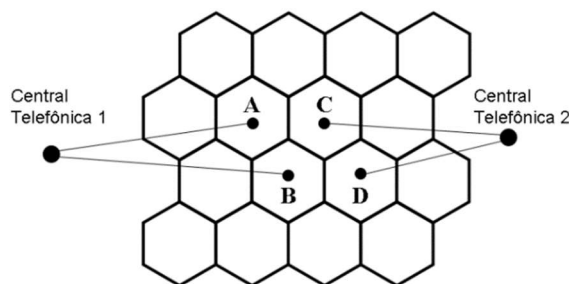
para $i \neq j$. O objetivo é minimizar o custo total de geração.

- c. Problema de empacotamento: deseja-se minimizar o espaço não utilizado em um sistema de alocação de placas, como mostra a figura a seguir.



Cada placa tem uma coordenada (x, y) , uma largura L e uma altura A . As placas não podem ser sobrepostas. Neste problema é necessário plotar a solução.

- d. Alocação de células de telefonia celular: numa rede de telefonia celular móvel os serviços são oferecidos por regiões, chamadas zonas de cobertura, divididas em pequenas áreas geográficas denominadas de células. Uma célula é responsável por cobrir um certo número de assinantes. Em cada célula existe uma antena que faz a comunicação entre os assinantes pertencentes à mesma célula. Cada célula está conectada a uma central de telefonia móvel que é a responsável por fazer as ligações entre os assinantes de duas células diferentes (AZEVEDO, 2009). Na figura a seguir é apresentado um exemplo onde às células A e B estão conectadas a Central Telefônica 1 e as células C e D estão conectados a central telefônica 2.



Referências Bibliográficas

AZEVEDO, Anibal T. “Alocação de Células de Telefonia Celular: um estudo comparativo de algoritmos genéticos”. Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha. Rio de Janeiro, 5-6 de Agosto, 2009.