

Mestrado Integrado em Engenharia Biológica
Engenharia de Sistemas Processuais

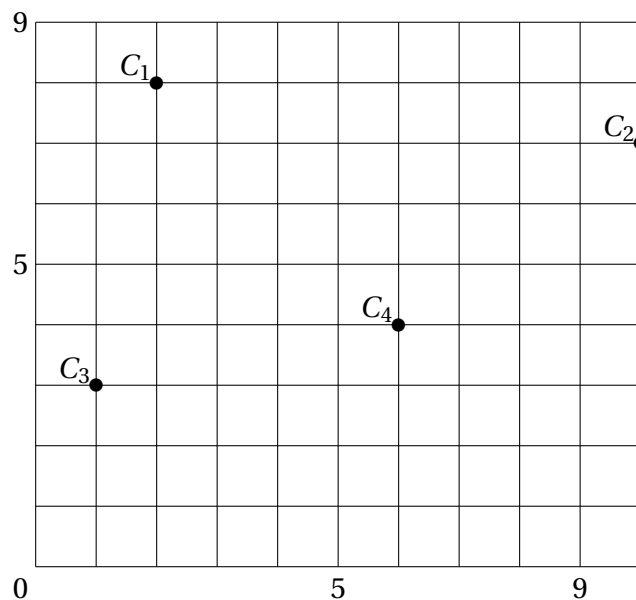
Trabalho 1 (data de entrega – 24 de Janeiro de 2009)

O problema de localização consiste em seleccionar os locais onde devem ser estabelecidas instalações de forma a melhor servir um dado conjunto de clientes. Existem muitas variantes deste problema com diferentes tipos de função objectivo e de restrições. Vamos analisar duas variantes, com objectivos diferentes.

No primeiro caso, o objectivo é minimizar a soma dos custos de transporte, o que ocorre, por exemplo, em sistemas de distribuição de mercadorias a partir de um (ou mais do que um) armazém de abastecimento.

No segundo caso, o objectivo é minimizar a maior distância que é necessário percorrer para atingir qualquer cliente, o que ocorre na localização de serviços de emergência, como, por exemplo, de hospitais ou de bombeiros, em que se pretende minimizar o tempo máximo que decorre até se iniciar a prestação do serviço.

Existem 5 clientes, designados por $C_1, \dots, C_5$. Os clientes $C_1, \dots, C_4$ estão nos locais indicados na figura, com coordenadas $(2, 8)^t, (10, 7)^t, (1, 3)^t$ e $(6, 4)^t$, respectivamente. O cliente C_5 tem coordenadas $(D, E)^t$, sendo $ABCDE$ o número de inscrição do aluno do grupo com maior número de inscrição.



Iremos considerar que a distância entre os pontos é medida de uma forma rectilínea, ao longo de linhas verticais e horizontais, naquela que é, por vezes, designada por distância de Manhattan. Dados dois pontos $(x_1, y_1)^t$ e $(x_2, y_2)^t$, a distância entre eles é dada por $|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$.

PARTE I

Em primeiro lugar, vamos abordar o problema de decidir a localização de duas novas instalações, designadas por D_1 e D_2 , que vão ambas servir os 5 clientes, com o objectivo de minimizar a soma dos custos de transporte entre as novas instalações e os clientes e entre as novas instalações.

Os custos de transporte mensais são calculados multiplicando o número de deslocações entre dois pontos pela distância que os separa. As deslocações que é necessário efectuar mensalmente entre cada ponto D_1 e D_2 , respectivamente, e os 5 clientes, são as apresentadas na seguinte tabela:

	C1	C2	C3	C4	C5
D1	15	8	17	CD	4
D2	4	18	8	4	DE

Além destas, há também a considerar 4 deslocações por mês entre D_1 e D_2 .

1. Formule este problema como um modelo de programação linear. Explique detalhadamente o significado das variáveis de decisão e das restrições do modelo. Explique também como modelou a função distância. Teça todas as considerações que considere necessárias.
2. Apresente o Ficheiro de input submetido ao *package* de Programação Linear.
3. Apresente o Ficheiro de Output produzido pelo *package*.
4. Indique os locais onde D_1 e D_2 devem ser instaladas. Verifique e valide a solução obtida.

PARTE II

Vamos agora considerar o problema de decidir a localização de uma instalação, designada por D_1 , que vai servir os 5 clientes, com o objectivo de minimizar a maior distância entre D_1 e o cliente mais distante.

1. Formule este problema como um modelo de programação linear. Explique detalhadamente o significado das variáveis de decisão e das restrições do modelo. Explique também como modelou a função que mede a maior distância. Teça todas as considerações que considere necessárias.
2. Ficheiro de input.
3. Output produzido pelo programa.
4. Indique o local onde D_1 deve ser instalada. Verifique, e valide a solução obtida.