

FATEC - Faculdade de Tecnologia de Ribeirão Preto
Análise e Desenvolvimento de Sistemas
Programação Linear
Prof. Me. Júnior César Bonafim (jrbonafim@gmail.com)

Trabalho Final

Informações Importantes

- O trabalho consiste da modelagem e implementação de um problema de otimização por meio da biblioteca PyMathProg em linguagem Python.
- Deve ser realizado preferencialmente em grupos de no máximo cinco elementos. Cada grupo resolverá um problema definido em conjunto com o professor.
- O trabalho vale 10,0 pontos. A nota será composta pela avaliação do relatório (5,0 pontos) e apresentação (5,0 pontos). A fração da nota referente à apresentação é individual.
- Entrega e apresentação: 09/06.
- O trabalho deve conter um relatório e um arquivo de implementação em Python.
- O relatório deve conter:
 - A apresentação detalhada do problema
 - A modelagem do problema, justificando cada passo da modelagem, ou seja, definindo as variáveis de decisão, a função objetivo, as restrições e parâmetros
 - O modelo na forma algébrica
 - Resultados obtidos
 - Conclusão
- Uma breve apresentação em slides deve ser feita para a exposição do trabalho.
- Cada grupo terá no máximo 20 minutos para a apresentação.
- As aulas restantes após a finalização da ementa da disciplina serão utilizadas para acompanhamento do desenvolvimento do trabalho (todos devem participar).

Os problemas são apresentados nas página a seguir. Os dados de entrada que serão utilizados nos experimentos computacionais de cada problema estão presentes na área de arquivos do canal geral do Teams no diretório Dados para o trabalho final.

Problemas

1. Uma fábrica de papel trabalha com a produção de bobinas para impressoras. Bobinas grandes de comprimento L são cortadas em itens menores de comprimento l_1, l_2, \dots, l_n de acordo com as demandas D_1, D_2, \dots, D_n de cada um dos n tipos de bobinas menores.
 - a) Determine qual a melhor maneira de cortar as bobinas grandes em estoque de modo a atender à demanda e que minimize o número de bobinas grandes utilizadas.
Dica: determine todos os possíveis padrões de corte das bobinas grandes nos tamanhos menores requeridos e então modele de forma a escolher padrões que forneçam melhor resultado.
 - b) Utilizar uma grande número de padrões de corte para o atendimento da demanda pode ter custo elevado para a empresa (muitos ajustes devem ser feitos nas máquinas de corte). Modifique seu modelo de forma que seja permitido utilizar no máximo um número m de padrões de corte. Qual o resultado obtido?
2. Considere um veículo que pode ser carregado com peso máximo P e um conjunto de itens $N = \{1, \dots, n\}$ em que p_i , v_i e q_i representam o peso, o valor e a quantidade disponível de um item $i \in N$. Formule um modelo de otimização que:
 - a) Calcule quantas unidades de cada item devem ser carregadas neste veículo de forma a maximizar o valor carregado.
 - b) Suponha agora que alguns itens não podem viajar junto a outros, alimentos e agrotóxicos, por exemplo. Assim, dados pares de itens que não podem ser carregados juntos, inclua em seu modelo definições que evitem tal situação.
3. Uma empresa deseja instalar m centros de distribuição de produtos para atender a n localidades representadas por L_1, L_2, \dots, L_n . Inicialmente a empresa determinou dentre as n localidades a serem atendidas, um conjunto C contendo aquelas que estariam aptas a receber os centros de distribuição, levando em conta fatores econômicos e estruturais das cidades envolvidas. A empresa estima o número de viagens que serão feitas para cada uma das n localidades a cada semana.
 - a) Determine quais localidades devem ser escolhidas para abrigar os centros de distribuição, associando a cada uma delas os clientes que devem ser atendidos pelas mesmas, de modo que se minimize a distância total percorrida para as entregas semanais.
 - b) Determine as localidades para os centros de distribuição supondo agora que a empresa deseja escolher tais localidades de maneira que as distâncias semanais percorridas pelos veículos de cada centro sejam as mais próximas possíveis, ou seja, de modo que haja equilíbrio entre as distâncias percorridas pelas frotas de cada centro de distribuição.

Utilize distância euclidiana (em linha reta) entre as localidades.

4. Uma empresa possui uma equipe que trabalha sete dias por semana em turnos de trabalho de mesmo tempo. A equipe possui n funcionários. Cada funcionário deve ter 5 folgas durante o mês e para garantir que o trabalho seja realizado de forma competente todos os dias, a equipe não pode operar com menos que l funcionários. Por razões contratuais nenhum funcionário pode trabalhar por 6 dias seguidos sem folgas e ao menos uma das folgas deve ocorrer em um domingo ou em um feriado. Os funcionários são consultados e indicam datas preferenciais para folgas. Construa um modelo de otimização que determine a escala dos funcionários para o mês de junho de 2022 que maximize o número de folgas nos dias requisitados pelos funcionários.

5. Considere um veículo que deve partir de um ponto inicial, visitar n localidades e retornar ao ponto de partida após as visitas. Considere adicionalmente que cada localidade a ser visitada tem um prazo limite para receber a visita. Atrasos são permitidos, porém uma multa que aumenta com o tempo de atraso é imposta. Os dados apresentam as coordenadas cartesianas das localidades. Utilize a distância euclidiana (em linha reta) entre as localidades como tempo de percurso entre elas. Formule modelo de otimização que determine a rota que minimize o atraso total nas visitas.