

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 8,0 pontos. A nota será composta pela avaliação do relatório (4,0 pontos) e apresentação (4,0 pontos). A fração da nota referente à apresentação é individual.
- Entrega e apresentação: 13/06/2023.
- 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.
- Uma cópia impressa do relatório deve ser entregue no dia da apresentação.
- 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. 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 2023 que:
 - a) Maximize o número total de folgas nos dias requisitados pelos funcionários.
 - b) Distribua as folgas nos dias requisitados de maneira mais equilibrada possível entre os funcionários.
3. 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.
4. 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 possui um intervalo de tempo (janela de tempo) para receber a visita. Atrasos não são permitidos e se um veículo chega antes da abertura da janela de tempo na localidade, ele deve esperar a abertura da janela para iniciar o serviço. Os dados apresentam as coordenadas cartesianas das localidades. Utilize a distância euclidiana (em linha reta) entre as localidades como distância e como tempo de percurso entre as localidades. Formule modelo de otimização que determine a rota que minimize a distância percorrida nas visitas.
5. Uma empresa possui um call center com demanda variável de acordo com o período do dia. O número mínimo de funcionários em cada período é exemplificado na tabela abaixo.

Devido a acordos trabalhistas, a jornada diária de um funcionário deve ser de 6 horas. Para horas trabalhadas entre as 22:00 e 05:00 deve-se pagar adicional noturno que representa um acréscimo de 20% no valor da hora trabalhada.

Período	Horário	Número mínimo de atendentes
1	00:00 as 04:00	20
2	04:00 as 08:00	30
3	08:00 as 12:00	50
4	12:00 as 16:00	45
5	16:00 as 20:00	60
6	20:00 as 00:00	40

- a) Sabendo que um funcionário pode começar seu turno de trabalho em qualquer hora exata do dia (03:00, 8:00, 16:00, por exemplo), determine o número de funcionários que devem iniciar seu turno de trabalho em cada hora do dia a fim de que a empresa mantenha seu nível de atendimento e minimize os custos salariais.
- b) Considere que a empresa deseja que as entradas de funcionários ocorram em apenas m momentos do dia (horas exatas com anteriormente). Determine quais são estes momentos e o número de funcionários que entrarão em cada um deles de modo que se minimize os custos salariais.