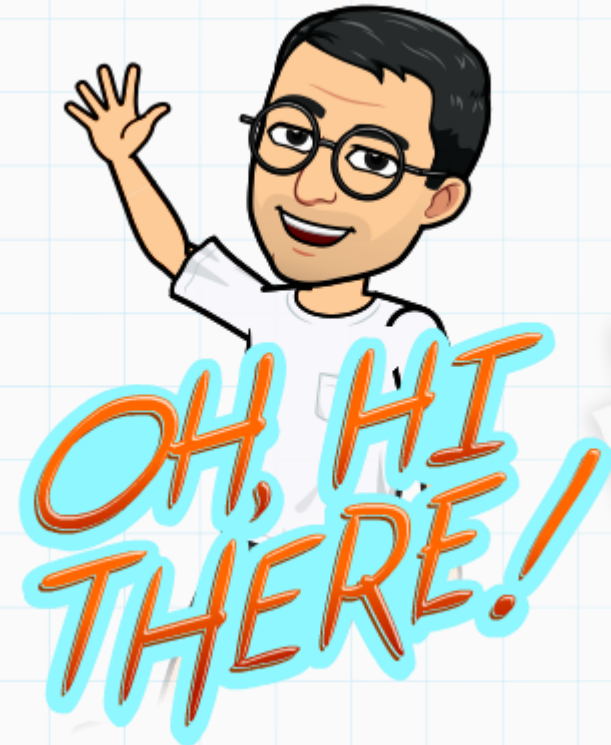
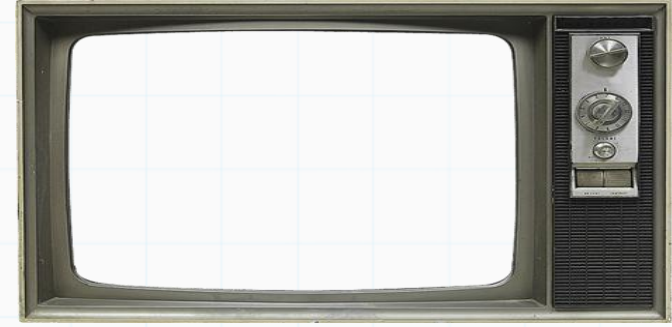


Pesquisa Operacional

Professor : Yuri Frota

yuri@ic.uff.br



Exercício



Metalúrgica: Um metalúrgica produz 2 tipos de ligas metálicas. Cada liga é composta por Cobre, Zinco e Chumbo (em proporções diferentes). Essas quantidades de metais estão em estoque numa quantidade limitada. Queremos determinar o quanto produzir de cada liga metálica, de modo que o lucro seja o máximo possível, satisfazendo as condições impostas pelos dados na tabela abaixo:

Matéria Prima	Liga 1	Liga 2	Estoque
Cobre	50%	30%	3 ton
Zinco	10%	20%	1 ton
Chumbo	40%	50%	3 ton
Preço de Venda	3 milhões	2 milhões	(R\$ por ton)

Modele como um PPL e diga quanto produzir de cada liga usando o Python-MPI, sabendo que o valor no ponto ótimo é de **18.46**.



Exercício



StartUp: Uma pequena StartUp de tecnologia está considerando 6 possíveis projetos de novos aplicativos para investir. A tabela a seguir apresenta as informações necessárias de cada projeto:

Projeto	Despesa inicial (\$ 000)	Pessoal necessário (unid.)	Capital de giro médio anual (\$ 000)	Valor presente (\$ 000)
1	700	6	200	300
2	1080	16	300	440
3	120	2	20	60
4	300	4	70	160
5	680	10	150	380
6	420	6	90	200
Exig.	Máximo de 2000	Máximo de 24	Mínimo de 200	Máximo possível



Além disso, sabe-se de antemão que os projetos 3 e 4 são mutuamente exclusivos e que o projeto 1 só pode ser realizado se o projeto 6 for. Modele o problema de identificar quais projetos que devem ser selecionados pela StartUp para se ter o máximo valor presente possível usando o Python-MIP, sabendo que o valor da solução ótima é de **940**.

Exercício



FBI: O FBI possui 3 agentes disponíveis e 5 missões para serem realizadas com os seguintes parâmetros: matriz **C** contém os custos de designar o agente **i** a tarefa **j**; e, a matriz **A** contém quantidade de horas que o agente **i** precisa para a execução da tarefa **j**. A capacidade total de horas de cada agente está no vetor **b**.

Determine o modelo que 1) minimiza o custo de designação de missões a agentes, de forma que 2) as missões sejam executada por exatamente um agente e que 3) a capacidade de horas de cada agente não seja excedida.

$$C = [c_{ij}] = \begin{bmatrix} 15 & 61 & 3 & 94 & 86 \\ 21 & 28 & 76 & 48 & 54 \\ 21 & 21 & 46 & 43 & 21 \end{bmatrix}$$
$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} 31 & 69 & 14 & 87 & 51 \\ 23 & 20 & 71 & 86 & 91 \\ 20 & 55 & 39 & 60 & 83 \end{bmatrix}$$
$$b = [b_i] = [100 \quad 100 \quad 100]$$

ex: o agente 2 leva 71 horas para realizar a missão 3

Que agentes realizam que missões, sabendo que o valor da solução ótima é 254 .

Exercício



Caminhão: Considere o problema que você tem um conjunto de itens N com n itens, cada item $i \in N$ possui um valor financeiro p_i . Esses itens tem que ser armazenados em um caminhão para serem transportados e vendidos, porem o caminhão possui m restrições físicas (ex: altura, largura, comprimento, peso, etc...), e para cada restrições física $j=1...m$, o caminhão possui um limite b_j . Além disso, cada item $i \in N$ consome um valor c_{ji} para cada restrição $j=1...m$ do caminhão.

Modele o problema como um PPI Generalizado para encontrar quais itens devem ser colocados no caminhão de forma que 1) os limites físicos do caminhão sejam respeitados e 2) que tenham valor financeiro máximo.

A instancia do problema já está descrita no arquivo código base:

```
##### Instancia #####
n = 6
m = 10
pi = [100, 600, 1200, 2400, 500, 2000]
cji = [ [8, 12, 13, 64, 22, 41] ,
        [8, 12, 13, 75, 22, 41] ,
        [3, 6, 4, 18, 6, 4] ,
        [5, 10, 8, 32, 6, 12] ,
        [5, 13, 8, 42, 6, 20] ,
        [5, 13, 8, 48, 6, 20] ,
        [0, 0, 0, 0, 8, 0] ,
        [3, 0, 4, 0, 8, 0] ,
        [3, 2, 4, 0, 8, 4] ,
        [3, 2, 4, 8, 8, 4] ]
bj = [80, 96, 20, 36, 44, 48, 10, 18, 22, 24]
#####
```

Que itens devem ser armazenados no caminhão, sabendo que o valor da solução ótima é **3800** .

Até a próxima

