



24/11/2021

Técnicas de Programação

Matrizes e vetores, funções matemáticas básicas e principais operadores

Atividade Assíncrona 2

1. Um complexo termelétrico possui 4 unidades de geração acionadas pela queima de carvão, óleo, gás natural e biomassa, respectivamente. As curvas de operação (H) das unidades são representadas pelas seguintes equações:

- **Unidade 1:**

Custo do combustível: 1,17 R\$/MW

$$H_1 = 519 + 7,55 \times P_1 + 0,00158 \times P_1^2 \quad \left(\frac{MW}{h} \right) \quad (1)$$

- **Unidade 2**

Custo do combustível: 1,25 R\$/MW

$$H_2 = 316 + 8,02 \times P_2 + 0,00202 \times P_2^2 \quad \left(\frac{MW}{h} \right) \quad (2)$$

- **Unidade 3**

Custo do combustível: 1,31 R\$/MW

$$H_3 = 82 + 9,11 \times P_3 + 0,00555 \times P_3^2 \quad \left(\frac{MW}{h} \right) \quad (3)$$

- **Unidade 4**

Custo do combustível: 0,15 R\$/MW

$$H_4 = 90 + 11,33 \times P_4 + 0,00123 \times P_4^2 \quad \left(\frac{MW}{h} \right) \quad (4)$$

Você, como um(a) futuro(a) engenheiro(a) de planejamento, é encarregado(a) de desenvolver um código para calcular o custo total de operação, em R\$/h, na condição em que $P_1 = 400,2$ MW, $P_2 = 340,7$ MW, $P_3 = 131,7$ MW e $P_4 = 90,3$ MW.

2. O vento é uma fonte de energia aleatória, porém, isso não significa imprevisível. É possível estimar a velocidade e direção do vento para um local específico. Na verdade, as previsões e padrões de vento ajudam os projetistas de aerogeradores a otimizar seus projetos e os investidores a estimar suas receitas com a geração de eletricidade. A variação do vento para um local específico é geralmente descrita usando a distribuição de Weibull, dada pela Equação (4)

$$\phi(v) = \frac{k}{c} \cdot \left(\frac{v_{vento}}{c} \right)^{k-1} \cdot e^{-\left(\frac{v_{vento}}{c} \right)^k} \quad (5)$$

onde: $\phi(v)$ é a expressão de Weibull para a função densidade de probabilidade com relação ao vento; v_{vento} é a velocidade do vento medido em m/s ; c representa o fator de escala e k é o parâmetro de forma. Assumindo que você será o(a) engenheiro(a) responsável pela operação de um parque eólico que será implantado em uma dada localidade, desenvolva um código para gerar a distribuição de velocidade do vento para $c = 6, 28$, $k = 2, 22$ e $v_{vento}=0:0,1:18 m/s$ (*vetor linearmente espaçado*). Plote o gráfico da distribuição e determine a velocidade média do vento para esta localidade.

3. Ao descrever a operação de uma bateria, a corrente de descarga é frequentemente expressada como uma Taxa C (*C-rate*) normalizada em relação à capacidade da bateria. Em suma, a Taxa C é a medida da taxa na qual a bateria é descarregada em relação à sua máxima capacidade. Uma taxa **1C** significa que a bateria gera uma corrente de descarga durante 1 hora. Para uma bateria com capacidade de **100 A-hora**, isto equivale a uma corrente de descarga de **100 A**. Uma taxa **5C** para essa bateria produziria uma corrente de descarga de **500 A** durante 12 minutos, enquanto uma taxa **C/2** produziria uma corrente de descarga de **50 A** durante 2 horas. Com base nessas informações, desenvolva um código generalizado para determinar a corrente de descarga, assim como sua duração, para quaisquer valores genéricos da Taxa C e da capacidade de uma bateria.
4. O modelo equivalente genérico de uma linha de transmissão (LT) curta, representado na Figura 1, é definido por dois parâmetros: a resistência série r_{km} e a reatância série x_{km} . A impedância série, z_{km} , da LT é dada pela Equação 6, enquanto a admitância série, y_{km} , é dada pela Equação 7.

$$z_{km} = r_{km} + jx_{km} \quad (6)$$

$$y_{km} = z_{km}^{-1} = g_{km} + jb_{km} = \frac{r_{km}}{r_{km}^2 + x_{km}^2} - j \frac{x_{km}}{r_{km}^2 + x_{km}^2} \quad (7)$$

sendo g_{km} a condutância série e b_{km} a susceptância série .

Sabendo que os fluxos de potência ativa (P_{km}) e reativa (Q_{km}), assim como a perda de potência ativa (P_{perdas}) na LT são expressos de acordo com as Equações 8-10, respectivamente

$$P_{km} = V_k^2 \cdot g_{km} - V_k \cdot V_m \cdot g_{km} \cdot \cos(\theta_k - \theta_m) - V_k \cdot V_m \cdot b_{km} \sin(\theta_k - \theta_m) \quad W \quad (8)$$

$$Q_{km} = -V_k^2 \cdot b_{km} + V_k \cdot V_m \cdot b_{km} \cdot \cos(\theta_k - \theta_m) - V_k \cdot V_m \cdot g_{km} \cdot \sin(\theta_k - \theta_m) \quad Var \quad (9)$$

$$P_{perdas} = g_{km} \cdot |\hat{E}_k - \hat{E}_m|^2 \quad W \quad (10)$$

desenvolva um código para computar os fluxos e a perda ativa na LT assumindo o caso base mostrado na Tabela 1.

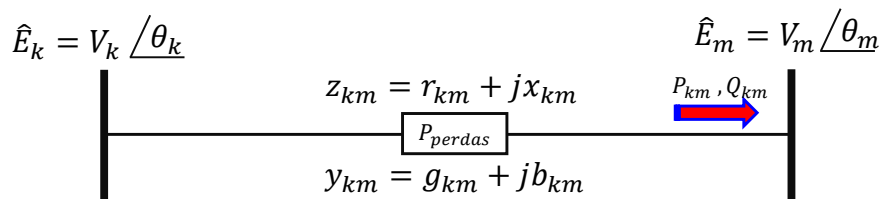


Figura 1: Modelo genérico de LT curta.

Tabela 1: Dados caso base.

Linha		$r_{km} (\Omega)$	$x_{km} (\Omega)$	Barramento	Tensão (kV)	Ângulo (rad.)
k	m	3	75	k	138	0
				m	137,5	-0.028