
Montagem da Matriz Jacobiana para o Fluxo de Carga pelo Método Newton-Raphson

1. Dimensão da Matriz Jacobiana (J)

$$J(\underline{x}^v) = \begin{array}{cc} \left. \begin{array}{cc} \frac{\partial(\Delta P)}{\partial \theta} & \frac{\partial(\Delta P)}{\partial V} \\ \frac{\partial(\Delta Q)}{\partial \theta} & \frac{\partial(\Delta Q)}{\partial V} \end{array} \right\} \begin{array}{l} NPQ + NPV \\ NPQ \end{array} \\ \underbrace{\hspace{10em}}_{NPQ + NPV} & \underbrace{\hspace{10em}}_{NPQ} \end{array}$$

Sendo NPQ o número de barras PQ e NPV o número de barras PV .

2. Submatrizes de J definidas por:

H	N
M	L

3. Componentes das submatrizes H, M, N e L:

$$H \begin{cases} H_{km} = \partial P_k / \partial \theta_m = V_k V_m (G_{km} \sin \theta_{km} - B_{km} \cos \theta_{km}) \\ H_{kk} = \partial P_k / \partial \theta_k = -V_k^2 B_{kk} - V_k \sum_{m \in K} V_m (G_{km} \sin \theta_{km} - B_{km} \cos \theta_{km}) \end{cases}$$

$$N \begin{cases} N_{km} = \partial P_k / \partial V_m = V_k (G_{km} \cos \theta_{km} + B_{km} \sin \theta_{km}) \\ N_{kk} = \partial P_k / \partial V_k = V_k G_{kk} + \sum_{m \in K} V_m (G_{km} \cos \theta_{km} + B_{km} \sin \theta_{km}) \end{cases}$$

$$M \begin{cases} M_{km} = \partial Q_k / \partial \theta_m = -V_k V_m (G_{km} \cos \theta_{km} + B_{km} \sin \theta_{km}) \\ M_{kk} = \partial Q_k / \partial \theta_k = -V_k^2 G_{kk} + V_k \sum_{m \in K} V_m (G_{km} \cos \theta_{km} + B_{km} \sin \theta_{km}) \end{cases}$$

$$L \begin{cases} L_{km} = \partial Q_k / \partial V_m = V_k (G_{km} \sin \theta_{km} - B_{km} \cos \theta_{km}) \\ L_{kk} = \partial Q_k / \partial V_k = -V_k B_{kk} + \sum_{m \in K} V_m (G_{km} \sin \theta_{km} - B_{km} \cos \theta_{km}) \end{cases}$$

4. Os elementos H_{kk} , N_{kk} , M_{kk} e L_{kk} podem ser colocados em função das injeções de potência ativa e reativa na barra k :

$$H_{kk} = -Q_k - V_k^2 B_{kk}$$

$$N_{kk} = V_k^{-1} (P_k + V_k^2 G_{kk})$$

$$M_{kk} = P_k - V_k^2 G_{kk}$$

$$L_{kk} = V_k^{-1} (Q_k - V_k^2 B_{kk})$$

Obs:

- Se $Y_{km} = G_{km} + jB_{km}$ for nulo, então os elementos H_{km} , N_{km} , M_{km} e L_{km} também serão nulos. Assim, as submatrizes H , M , N e L terão a mesma característica de esparsidade de Y .

Referências Bibliográficas:

- Monticelli, A. J. "Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica". Editora E. Blucher, Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, Rio de Janeiro, 1983.
- Monticelli, A. J.; Garcia, A. "Introdução a Sistemas de Energia Elétrica". Editora UNICAMP, 1ª. Edição, Campinas, 2003.