Université de Thiès

UFR SES

Master en Science des Données et Applications / Options ES - AC

# PROJET OPTIMISATION

PRESENTE PAR:

LASSANA BA

ISMAEL YODA

SOUHOUDE OUEDRAOGO

# Développement écrit de la méthode résolvant le problème fourni

Dans notre problème, nous avons un système de neuf(09) fonctions linéaires représentant la somme des débits entrants - somme des débits sortants - C(i) pour chaque nœud i. Nous allons matérialiser théoriquement les fonctions dans le fichier fonction.m par le système suivant :

$$\begin{cases} f_1(h_1,h_2,h_3,h_4,h_5,h_6,h_7,h_8,h_9) = 0 \\ f_2(h_1,h_2,h_3,h_4,h_5,h_6,h_7,h_8,h_9) = 0 \\ f_3(h_1,h_2,h_3,h_4,h_5,h_6,h_7,h_8,h_9) = 0 \\ f_4(h_1,h_2,h_3,h_4,h_5,h_6,h_7,h_8,h_9) = 0 \\ f_5(h_1,h_2,h_3,h_4,h_5,h_6,h_7,h_8,h_9) = 0 \\ f_6(h_1,h_2,h_3,h_4,h_5,h_6,h_7,h_8,h_9) = 0 \\ f_7(h_1,h_2,h_3,h_4,h_5,h_6,h_7,h_8,h_9) = 0 \\ f_8(h_1,h_2,h_3,h_4,h_5,h_6,h_7,h_8,h_9) = 0 \\ f_9(h_1,h_2,h_3,h_4,h_5,h_6,h_7,h_8,h_9) = 0 \end{cases}$$

Nos variables ici sont $h_1, \ldots\ldots, h_9$ qui représentent les charges H aux nœuds du réseau. Nous cherchons à résoudre le système d'équations $F(H) = 0$.
La résolution d'un tel système est la généralisation naturelle de la formule de Newton unidimensionnelle

$$x_{n+1} = x_n - (f'(x_n))^{-1} f(x_n)$$

La différence est que cela fait intervenir la matrice Jacobienne de F :

$$F'(H) = \begin{pmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial h_1} & \cdots & \frac{\partial f_1}{\partial h_9} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial f_9}{\partial h_1} & \cdots & \frac{\partial f_9}{\partial h_9} \end{pmatrix}$$

Toutes les dérivées partielles étant évaluées aux points du vecteur H, nous obtiendrons une matrice 9 ×9. La méthode de Newton Raphson dans notre cas s'écrit donc formellement :

$$H_{n+1} = H_n - (F'(H_n))^{-1} f(H_n)$$

Dans la pratique, on ne calcule pas explicitement l'inverse de la matrice Jacobienne, ce qui s'avèrerait trop coûteux, et on préfère écrire l'algorithme sous la forme suivante :

$$\left\| \begin{array}{c} H_0 \ donné \ pour \ n = 0, 1, \ldots, test \ d'arrêt \ , faire \\ Résolution \ du \ système \ linéaire \ F^{'}(H)\delta_n = -F(H) \\ H_{n+1} = H_n + \delta_n \end{array} \right.$$

## Présentation des résultats