ABSTRAK

Sistem persamaan non-linear adalah himpunan m persamaan non-linear dengan $m > 1$ yang dapat dinotasikan dengan $\mathbf{F}(\mathbf{x}) = \mathbf{0}$. Sistem persamaan non-linear dapat diselesaikan dengan metode numeris, antara lain dengan metode Newton dan metode Turun Tercuram. Metode Newton adalah suatu algoritma iterasi fungsional yang membangkitkan $\mathbf{x}^{(k)} = \mathbf{x}^{(k-1)} - \mathbf{J}(\mathbf{x}^{(k-1)})^{-1}\mathbf{F}(\mathbf{x}^{(k-1)})$ dengan $k \geq 1$ dan $\mathbf{J}(\mathbf{x})$ adalah matriks Jacobian. Apabila nilai awal yang dipilih cukup baik maka iterasi Newton akan konvergen dengan sifat q-kuadratik.

Metode Turun Tercuram merupakan metode optimasi yang akan digunakan untuk mengatasi kelemahan metode Newton. Penyelesaian yang diberikan adalah $\mathbf{x}^{(k)} = \mathbf{x}^{(k-1)} - \lambda^{(k-1)}\nabla g\left(\mathbf{x}^{(k-1)}\right)$ dengan $k \geq 1$, $g(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^{n}\left(f_i(\mathbf{x})\right)^2$ dan $\nabla g(\mathbf{x})$ adalah gradien dari $g(\mathbf{x})$. Dalam mencapai konvergensinya, metode Turun Tercuram akan memiliki arah gerak yang zigzag atau vektor-vektor penyelesaiannya akan ortogonal.

Metode Newton dan metode Turun Tercuram dapat diaplikasikan dalam bidang fisika, khususnya dalam menghitung konsentrasi unsur dalam sampel.

ABSTRACT

The system of non-linear equations is defined as a set of m of non-linear equations which can be denoted by $\mathbf{F}(\mathbf{x})=\mathbf{0}$ in the condition $m>1$. System of non-linear equations can be solved with numerical methods, for instance Newton Method and Steepest Descent Method. The Newton Method is a functional iteration procedure generated by $\mathbf{x}^{(k)}=\mathbf{x}^{(k-1)}-\mathbf{J}(\mathbf{x}^{(k-1)})^{-1}\mathbf{F}(\mathbf{x}^{(k-1)})$ in the condition $k\geq 1$ and the Jacobian matrix $\mathbf{J}(\mathbf{x})$. If the selected starting value is sufficiently accurate, the Newton's Method will converge q-quadratic.

The Steepest Descent Method is considered as an optimization method which is employed to overcome the weakness of the Newton Method. The given solution is $\mathbf{x}^{(k)}=\mathbf{x}^{(k-1)}-\lambda^{(k-1)}\nabla g\left(\mathbf{x}^{(k-1)}\right)$ in the condition $k\geq 1$, where $g(\mathbf{x})=\sum_{i=1}^{n}\left(f_i(\mathbf{x})\right)^2$ and $\nabla g(\mathbf{x})$ which is defined as the gradient of $g(\mathbf{x})$. To converge, the Steepest Descent Method will have zigzag motion or the vectors of the solution will be orthogonal each other.

The Newton Method and the Steepest Descent Method can be applied to the field of physics, especially to estimate the concentrated subtance that is contained in some sample.