Метод Ньютона (Newton method)

Синонимы: Метод касательных, Алгоритм Ньютона
Разделы: Алгоритмы

Метод Ньютона используется для экспериментального поиска экстремума функции многих переменных. Метод был впервые предложен английским физиком, математиком и астрономом Исааком Ньютоном.

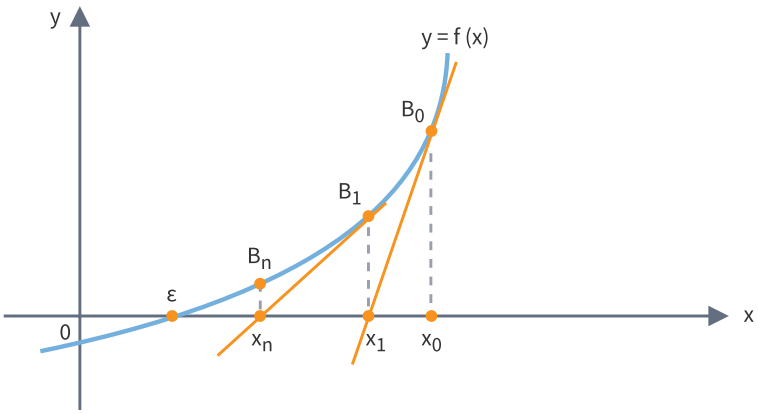
Основная идея метода состоит в выделении из исходных уравнений линейных частей, которые являются главными при малых изменениях аргументов. Это позволяет свести исходную задачу к решению последовательности линейных систем.

Поиск решения осуществляется путем построения последовательных приближений и основан на принципах простой итерации. Метод обладает квадратичной сходимостью. Модификацией метода является метод хорд и касательных.

Алгоритм

1. Задается начальное приближение X_0.
2. Пока не выполнено условие остановки, в качестве которого можно взять $|X_{n+1} - X_n| < \varepsilon$ или $|f'(X_{n+1})| < \varepsilon$ (то есть погрешность в нужных пределах), вычисляют новое приближение:

$$X_{n+1} = X_n - \frac{f(X_n)}{f'(X_n)}.$$



Также метод Ньютона может быть использован для решения задач оптимизации, в которых требуется определить нуль первой производной либо градиента в случае многомерного пространства.