

今日からステップアップです。アプリケーションを作ってみましょう。

残りの週は NEWTON 法の基礎を復習し、気液平衡計算を行います。気液平衡計算プログラムは 3 年生前期の化学システム工学実験 でも使います。頑張って完成させましょう。

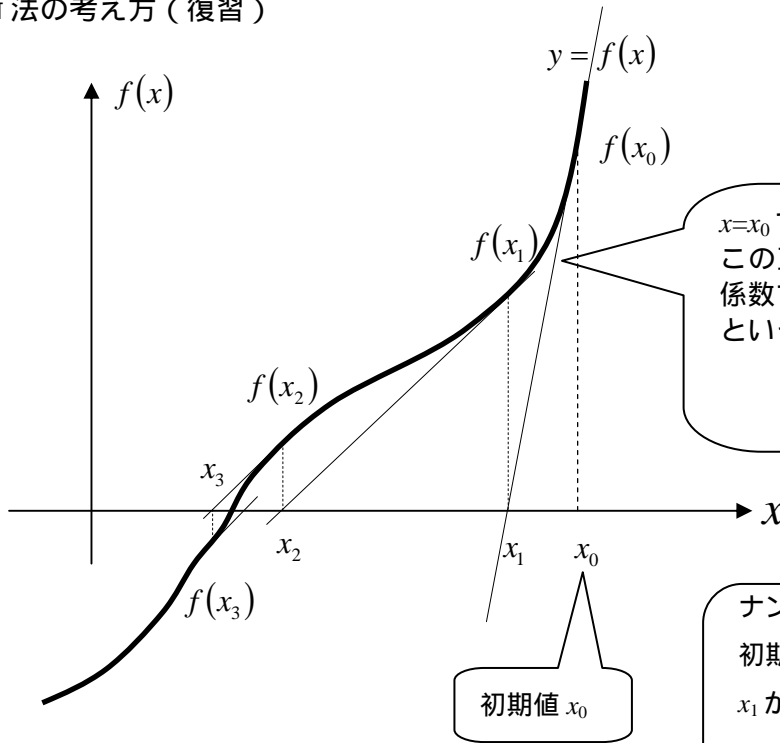
NEWTON 法を用いて、 $f(x)=0$ の解を求めよ。

初期値 x_0 からどのように解が求まるのか、 $f(x_m)$ と x_m の途中経過も表示せよ。

ただし、しきい値 ϵ は 0.0001 とする。

$$2.0 \cdot x^3 + 9.0 \cdot x^2 + 40.0 \cdot x - 80.0 = f(x)$$

NEWTON 法の考え方 (復習)



$x=x_0$ での接線を考えると。
この直線の傾きはもちろん微分係数です。
ということは

$$f'(x_0) = \frac{f(x_0)}{x_0 - x_1}$$

ナント！
初期値 x_0 を与えると。
 x_1 が算出できる。

$$x_1 = x_0 - \frac{f(x_0)}{f'(x_0)}$$

あとは x_1 と x_0 を入れ替え (x_1 の値が新たな初期値となる) 逐次計算を行う。

(1) 初期値 x_0 を与える。

(2) $f(x_0)$ と x_0 での微係数 $f'(x_0)$ を計算する。

$$f'(x_0) = \frac{f(x_0)}{x_0 - x_1}$$

$$x_1 = x_0 - f(x_0) / f'(x_0)$$

(3) 同様な計算を行うと

$$x_{m+1} = x_m - f(x_m) / f'(x_m)$$

(4) $f(x_m)$ が 0 に近くなれば計算終了。

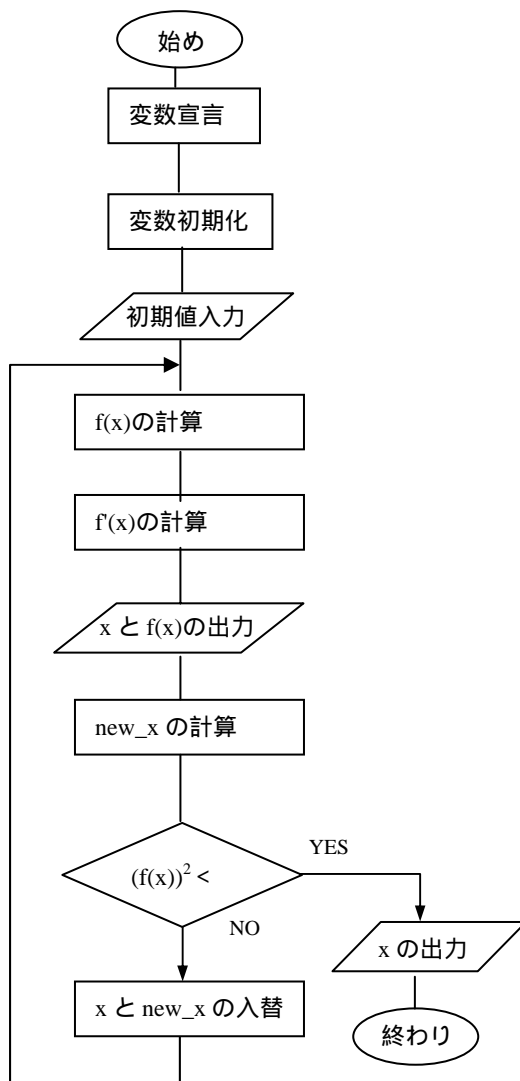
$$|f(x_m)| < \epsilon \quad \text{あるいは}$$

$$(f(x_m))^2 < \epsilon$$

はしきい値

ϵ : しきい値

NEWTON 法のアゴリズム例



べき乗 (復習)
数式: x^2 C 言語: `pow(x, 2.0)`

課題

Newton 法により次式の解を求めよ。ただし、区間 $[0, 1]$
初期値は 0 から 1.0 の間に設定する。

$$\exp(x) - 3x = f(x)$$

これは e^x を意味 C 言語では `exp(x)`