

数値計算法第四回授業レポート  
04B21024 葛堀和也

## 1 問1

次の方程式を NLSolve を使った方法と、二分法の両方で解く問題であった。

$$\sin(x) = \frac{3}{4} \quad (1)$$

まず二分法によって近似解を得た。以下の表は二分法による解法の初期値や試行回数上限などの値である。

試行回数上限	MAX	100
許容誤差	err	1e-8
初期値上限	top	$(\frac{\pi}{2})$
初期値下限	bottom	0

それによる結果は次のようであった。

近似解 : 0.8480620808468514

また、この近似解に至るまでのステップ数は 27 回であった。

次に、NLSolve を用いた解法によって近似解を求めた。初期値は 1.0 とした。この時、近似解は収束して、

近似解 : 0.848062078981481

となった。この2つを比較すると、9桁まで一致していることがわかる。二分法においては誤差を8桁以下としていたので、これとほぼ一致する。したがって、8桁まで信頼できる解である。

## 2 問2

次の非線形方程式を解く。

$$\begin{bmatrix} x + 2y + z \\ x^2 + y^2 + z^2 \\ \sin(x + y + z) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 10 \\ 0.7 \end{bmatrix} \quad (2)$$

この式を変形して、次のようにする。

$$F = \begin{bmatrix} x + 2y + z + 1 \\ x^2 + 2y^2 + z^2 - 10 \\ \sin(x + y + z) - 0.7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

左辺を、その解を求めるべき関数  $F$  とみなす。このベクトル値関数のヤコビ行列は以下の通り。

$$\nabla F = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2x & 4y & 2z \\ \cos(x + y + z) & \cos(x + y + z) & \cos(x + y + z) \end{bmatrix} \quad (4)$$

さて、これらの式より、ニュートン法を用いてこの非線形方程式を近似的に解くことができる。

初期値や指定した値は以下の通り。

試行回数上限	MAX	100
誤差上限	err	1e-7
初期値	temp	[1.0 ,0.0 ,0.0]

これによる近似解は以下のものであった。

近似解:[1.7458493588323, -1.775397496610753, 0.804945634389206]

ただし、左から順に、x,y,z 成分の解を表す。

次に、これを NLsolve パッケージの関数を用いて近似的に解くことを考える。