

課題 6

桂田祐史

2001 年 7 月 11 日

1 何をすれば良いか？

課題 6- x ($x = 1, 2, 3, 4$) を解くには C 言語のプログラムを作って実験する必要がある。そのために一からプログラムを書いても良いが、公開してある `bisection.c`, `newton.c` を参考にすると良い。

そのためには、例えば、

```
waltz21% cp bisection.c kadai6-1b.c
waltz21% cp newton.c kadai6-1n.c
```

のようにコピー `kadai6-1b.c`, `kadai6-1n.c` を作り (もちろんファイル名は自分の好きなように選べば良い)、それを `mule` で修正すれば良い。

```
waltz21% mule kadai6-1b.c &
```

コンパイル、実行は `bisection.c`, `newton.c` と同様である。

```
waltz21% cc -o kadai6-1b kadai6-1b.c -lm
waltz21% ./kadai6-1b
```

2 どのようにプログラムを修正するか？

最も簡単な課題 6-1 の場合で説明する。

- (1) (授業で説明したように) `bisection.c` は `main()`, `f()` という二つの関数からなるが、このうち `f()` を変えれば解く方程式を変えられる。(`main()` も対応して小修正が必要かもしれないが...)。
- (2) (これまた授業で説明したように) `newton.c` は `main()`, `f()`, `dfdx()` という三つの関数からなる。このうち `f()`, `dfdx()` を変えれば解く方程式を変えられる (`dfdx()` は f の導関数 f' を計算する C の関数)。

3 課題 6-2 向けコメント

- (1) \sqrt{a} は方程式 $x^2 - a = 0$ の解として求める。
- (2) $\sqrt[3]{a}$ は方程式 $x^3 - a = 0$ あるいは $x^2 - a/x = 0$ の解として求める。
- (3) \sqrt{a} はライブラリ関数を用いると `sqrt(a)` として計算できる。
- (4) $\sqrt[3]{a}$ はライブラリ関数を用いると `pow(a, 1.0/3.0)` として計算できる。
- (5) `sqrt()`, `pow()` のような数学関数を使うには、
 - (a) プログラムの先頭部分で `#include <math.h>` として数学関数の宣言を読み込み
 - (b) コンパイル時に数学関数ライブラリをリンクするように `-lm` を指定する必要がある。
- (6) `sqrt()`, `pow()` の仕様が知りたければ、オンライン・マニュアルで調べられる。

```
waltz21% man sqrt
```

あるいは

```
waltz21% xman &
```

そこから section 3m を選ぶ。

4 課題 6-3 向けコメント

- (1) $\arcsin a$ は方程式 $\sin x - a = 0$ の解として求める (他も同様である)。
- (2) $\arcsin a$ はライブラリ関数を用いると `asin(a)` として計算できる (他も同様である)。
- (3) 方程式 $\sin x - a = 0$ は無限個の解を持つことに注意する (他も同様である)。
- (4) `asin()`, `acos()`, `atan()` のような数学関数の使い方、仕様の調べ方は、`sqrt()`, `pow()` と同様である。

5 課題 6-4 向けコメント

- (1) これは連立方程式 (多次元の方程式) なので、課題 6- x ($x = 1, 2, 3$) とは毛色が違い、プログラムは「書き直し」よりは、一から書いた方が早いかもしれない。
- (2) Mathematica を使った方が簡単かな...

```

f[x_,y_]:={x^2-y^2+x+1,2 x y +y}
Df[a_,b_]:=Module[
    {x,y},
    Transpose[{D[f[x,y],x],D[f[x,y],y]}] /. {x->a,y->b}
]
{x,y}={1,1}
Do[{x,y}={x,y}-Inverse[Df[x,y]].f[x,y];
    Print[{x,y},"=",N[{p,q},20]],
    {6}
]

```

あるいは、変数の方もベクトル的にリストを使って書いて、

```

f[{x_,y_}] := {x^2 - y^2 + x + 1, 2 x y + y}
Df[{a_,b_}] := Module[
    {x,y},
    Transpose[{D[f[{x,y}],x],D[f[{x,y}],y]}] /. {x->a,y->b}
]
xk={1,1}
Do[xk=xk-Inverse[Df[xk]].f[xk]; Print[xk,"=",N[xk,20]], {6}]

```