

C++プログラミングI 中間レポート課題B

プログラムの誤り（バグ；bug）を発見し、修正することをデバッグ（debug）という。本課題では、用意されたプログラムのデバッグを行い、正しく動作するプログラムに書き換えることを目的とする。

【本課題の正しいプログラムの目的】本プログラムでは、大文字アルファベットのみからなる文字列を入力すると、その文字列をアフィン暗号の規則によって暗号化もしくは復号化を行うことを目的とする。プログラムでは以下のデータについて順に入力が要求される。

- ・変換させたい大文字アルファベットのみからなる文字列
- ・暗号鍵、復号鍵に利用する二つの正整数 a, b
- ・暗号化（E）と復号化（D）のどちらを行うか（E か D の文字を要求）

それぞれの入力に対して、不都合な入力となされたときには、エラー文を出力し、正常な入力をするまで入力が繰り返される仕様である（デバッグ後の実行結果を参照）。

【課題の内容】コースパワーから reportB.cpp をダウンロードし、コンパイルおよび実行が出来ることを確かめる。その後、以下の問いを順に行うと良い。

- Q1. 大域変数 M はアフィン暗号における何に該当するのかを答えよ。
- Q2. このプログラムには、合計6つの関数が実装されている。それぞれの関数の役割（何をしている関数なのか）を答えよ。
- Q3. 正しい実行結果が得られるプログラムとなるように、reportB.cpp をデバッグせよ。

【デバッグについての注意事項】

- ・正しいプログラムにするためには、複数の行を修正しなくてはいけない。
- ・プログラムの途中で変数の値などを出力することはデバッグに有効である。例えば、reportB.cpp の 39 行目（for 文の処理の最後）に

```
std::cout << s[i] << std::endl;
```

という文を挿入し、再度コンパイルし、実行してみたりすると良い。

【レポート作成に関する注意】

本課題では、修正後のソースコードファイル（cpp）と上記 Q1, Q2 に対する解答と以下の 2 項目 (1), (2) を記述した文書（pdf）の 2 点を同一フォルダ（ディレクトリ）に入れ、zip 形式で圧縮したものをコースパワーを通じて提出せよ。このとき、提出する zip ファイルの名前を自分の学籍番号（小文字の s と数字の組）にすること。

(1) 修正箇所と修正理由

修正箇所については、reportB.cpp における行番号と何をどのように変更したのかなどを述べる。修正理由では、各修正の必要性について、その具体的な理由を述べる。

(2) デバッグ方法

項目 (1) で述べた修正を行うため、どのようにデバッグを行ったのかをなるべく具体的に記述すること。

デバッグ後（正しいプログラム）の出力結果

※実行例の下線部はユーザ入力を表す。

// 実行例 1

Input a word : SEIKEI

Input a and b : 19 2

Input E(encrypt) or D(decipher) : E

SEIKEI -> GAYKAY

// 実行例 2

Input a word : GAYKAY

Input a and b : 19 2

Input E(encrypt) or D(decipher) : D

GAYKAY -> SEIKEI

// 実行例 3

Input a word : HOPHWVKKZ

Input a and b : -1 -2

Two integers a and b must be possible and a must be coprime to M=26.

Input a and b : 11 0

Two integers a and b must be possible and a must be coprime to M=26.

Input a and b : 5 33

Input E(encrypt) or D(decipher) : s

Please input E or D.

Input E(encrypt) or D(decipher) : *

Please input E or D.

Input E(encrypt) or D(decipher) : D

HOPHWVKKZ -> ARMADILLO

// 実行例 4

Input a word : australia

Please input a word consisting of only uppercase letters.

Input a word : *USTR*LI*

Please input a word consisting of only uppercase letters.

Input a word : AUSTRALIA

Input a and b : 30 9

Two integers a and b must be possible and a must be coprime to M=26.

Input a and b : 11 9

Input E(encrypt) or D(decipher) : E

AUSTRALIA -> JVZKOJATJ

// 実行例 5

Input a word : EQORNGVGF

Input a and b : 0 2

Two integers a and b must be possible and a must be coprime to M=26.

Input a and b : 1 2

Input E(encrypt) or D(decipher) : D

EQORNGVGF -> COMPLETED