

期末課題 B-1 構造体の配列の並べ替え

[練習課題21](#)で構造体PDATAを作り、[練習課題22](#)と[練習課題23](#)では、PDATAの配列pdを使いました。fb1.cは、pdに格納されたデータを身長昇順に並べ替えるプログラムです。fb1.cは、PDATAの配列の先頭要素へのポインタと要素数を引数として受け取り、配列をバブルソートで身長昇順に並べ替える関数bubble_sort()を使います。コメント部分にbubble_sort()の定義を記述して、正しく動作するようにしてください。[期末課題 A-1](#)が参考になります。

実行結果

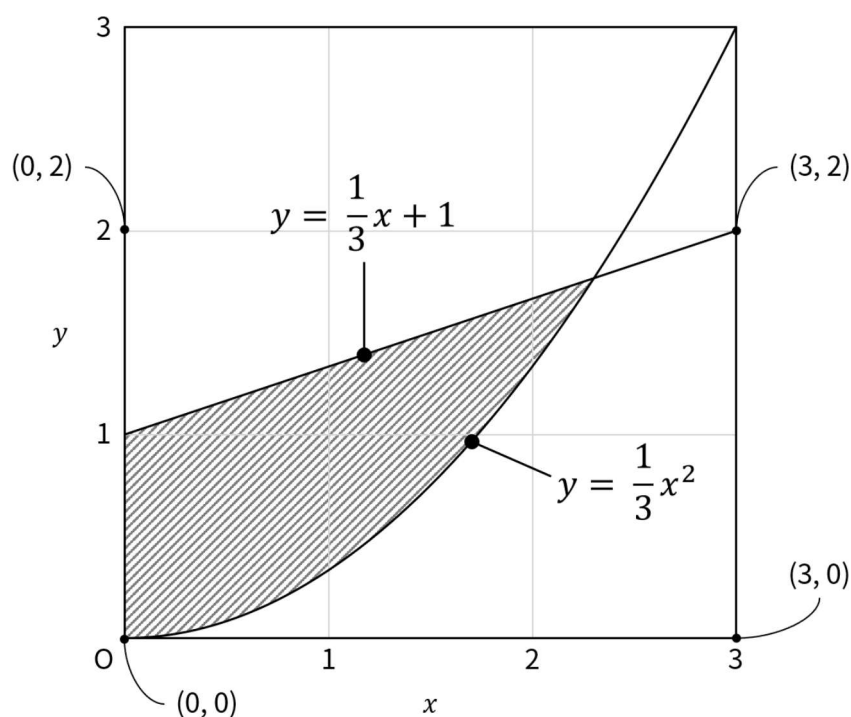
Itoさんの身長は170cmです。
Satoさんの身長は182cmです。
Takahashiさんの身長は166cmです。
Hasegawaさんの身長は153cmです。
Yanoさんの身長は161cmです。

身長昇順に並べ替えました。

Hasegawaさんの身長は153cmです。
Yanoさんの身長は161cmです。
Takahashiさんの身長は166cmです。
Itoさんの身長は170cmです。
Satoさんの身長は182cmです。

期末課題 B-2 面積の近似

以下の座標平面において、 y 軸と $y = \frac{1}{3}x + 1$ の直線と $y = \frac{1}{3}x^2$ の放物線に囲まれた斜線部分の面積を近似するプログラムを作ってください。



点(0, 0)、(0, 2)、(3, 2)、(3, 0)を頂点とする長方形の中に1万回ランダムに点を打ち、斜線部分に入った点の数から斜線部分の面積を近似し、表示してください。

なお、斜線部分の正確な面積は、 $\frac{19+13\sqrt{13}}{36} \approx 1.830$ です。点がちょうど図形の境界線の上に打たれる可能性は考えなくてかまいません。[期末課題 A-2](#) が参考になります。

実行例

1. 848600

期末課題 B-3 離散対数

正の整数 a 、 b 、 c が与えられたとき、 $a^x \div b$ の余りが c となる最も小さい正の整数 x を求めるプログラムを作ってください。

実行例

a = 4574↵
b = 5311↵
c = 1111↵
x = 981

x を簡単に求める方法はありませんので、 x が1の場合、2の場合、…と順番に調べます。ここで、 a^x を素直に計算すると、int型やlong型で表せる範囲をすぐを超えてしまいます。そこで、次のような工夫をします。正の整数同士のかけ算をして最後に b で割った余りを求める場合、計算途中の数を、 b で割った余りに置き換えても、結果は変わりません。C言語の演算子 $*$ と $\%$ を使って書くと、 $a^x \div b$ の余りは、

a * a * a * ... * a % b
= (... ((a % b) * a % b) * a % b) * ...) * a % b
となります。

fb3.cのコメント部分に**do文を使った処理**を追加して、正しく動作するプログラムを作ってください。その際、変数が必要であれば、追加してください。

a 、 b 、 c はどんな数でもよいわけではありません。たとえば、 a が5、 b が4、 c が3の場合は、答えが求まりません。プログラムのテストには、以下の値を使ってください。

a	b	c	x (正解)
4574	5311	1111	981
2671	5699	3333	1507
1167	22163	5555	371

実行時にすぐに答えが出ない場合は、無限ループになっている可能性がありますので、強制終了させてください。