

第 6 週目 追加問題

解答用紙が複数枚になる場合は、ホッチキス止めしたものを提出すること。その際は、それぞれの解答用紙に氏名、学籍番号を記載すること。

[問 1]

下記の積分の近似値をモンテカルロ法で計算するプログラムを作成せよ。

$$f(x) = \int_{-1}^1 \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx.$$

この関数は、平均 0、標準偏差 1 の正規分布である。この標準偏差を σ とすると、上記の積分は平均 $\pm\sigma$ となる確率を表す (約 68% となる)。C 言語の `math.h` の中には、円周率とネイピア数を表す定数として `M_PI`、`M_E` が用意されている。

[問 2]

質の良い一様乱数を発生する方法に、メルセンヌ・ツイスタという方法がある。

<http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/~m-mat/MT/MT2002/mt19937ar.html>

下記 URL の

`mt19937ar.c`

を改造して、問 1 の数値積分を求めるプログラムを作成せよ。`genrand_real2` 関数は 0 から 1 までの一様乱数を戻り値とする。また、`genrand_real2` 関数を利用するためには、`init_by_array` 関数もしくは `init_genrand` 関数のどちらかを事前に使用する必要となる。上記のプログラムでは、`init_by_array` 関数を利用している。このプログラムでは、配列 `init[4]` を引数として乱数の初期化を行っている。`init[0]` ~ `init[3]` を変更せずに実行すると毎回同じ順番で同じ乱数が発生する。