

推定とモンテカルロ数値積分

樋口さぶろお

龍谷大学大学院理工学研究科数理情報学専攻

理論物理学特論 L05(2014-05-09 Fri)

今日の目標

- モンテカルロ数値積分のプログラムが書ける。



<http://hig3.net>

L04-S1

Quiz 解答:棄却法による乱数生成

ソースコード 1: 棄却法

```
1 #include <stdlib.h>
2 extern double getuniform();
3 double f(double x);
4
5 double getrandom(){
6     double x;
7     double fmax=2.0;
8
9     while(1){
10        x=getuniform()*1.0+1.0; /* 1<=x<2 */
11        if(x < fmax * f(x)){
12            return x;
13        }
14    }
15 }
16 /* 確率密度関数 */
17 double f(double x){ // assume 1<=x<2.
18     return 2*x-1;
19 }
```

L05-Q1

Quiz(モンテカルロ数値積分)

次の定積分を考える.

$$\int_2^4 \sqrt{5^2 - x^2} dx$$

- ① モンテカルロ数値積分 (ランダムサンプリング法) で求める関数を書こう.
- ② モンテカルロ数値積分 (当たり外れ法) で求める関数を書こう.

ただし, サンプルサイズ N を引数として受け取り, 定積分の値を返すものとする.

`[a, b)` 一様乱数を返す `double getuniform(double a, double b)` は使えるとしてよい. 乱数の `seed` のことは気にしなくていい.

L05-Q2

Quiz(モンテカルロ数値積分)

$$A = \{(x, y) \mid 0 \leq x < 3, 0 \leq y < 2, 4 \leq x^2 + y^2 < 9\}$$

とする. モンテカルロ数値積分によって A の面積の推定値を (R や Excel にたよらずに) 出力するプログラムを書こう. 標本標準偏差 (したがって信頼区間) も C で計算して出力できるわけだけど, そこまではやらなくていいや. `double getuniform()` は与えられているものとして使っていていい.

L05-Q3

Quiz(モンテカルロ数値積分)

定積分

$$I = \int_0^1 \cdots \int_0^1 (x_1 + \cdots + x_{10})^2 dx_1 \cdots dx_{10}$$

の値を,

- ① ランダムサンプリング法によるモンテカルロ数値積分
- ② 当たり外れ法によるモンテカルロ数値積分

で求めよう. 誤差を評価しよう. 数式処理や台形公式の結果と比較してみてもよい.

初夏のプチテスト計画

2014-05-30 金 3. A4 両面 x1 枚持込可.