

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 L09(2013-11-26 Tue)

今日の目標

- 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のプログラムが書ける
- ② 当たり外れ法によるモンテカルロ数値積分のプログラムが書ける



<http://hig3.net>

L08-S1

Quiz 解答:2 変数の擬似乱数

極座標に移ると, $p_{XY}(x, y) dx dy = p_{\Theta}(\theta)p_R(r)drd\theta$ Jacobian が r であることを考えると,

$$p_{\Theta}(\theta) = \begin{cases} \frac{1}{\pi} & (\frac{1}{2}\pi \leq \theta < \frac{3}{2}\pi) \\ 0 & (\text{他}) \end{cases}$$

$$p_R(r) = \begin{cases} \frac{r^2}{20} \times r & (1 \leq r < 3) \\ 0 & (\text{他}) \end{cases}$$

よって,

```

#include <math.h>
double getuniform (); /* [0,1) 一様擬似乱数 */
void getrandom2d(double x[]){
    double theta, r;
    theta=(0.5+getuniform())*M_PI;
    r=pow(1.0+80.0*getuniform(),1.0/4);
    x[0]=r*cos(theta);
    x[1]=r*sin(theta);
    return;
}

```

L08-S2

Quiz 解答:正規分布

```

#include <math.h>
double get_prob_density(double x){
    double mu=3.0;
    double sigma2=4.0;
    return exp(-(x-mu)*(x-mu)/(2.0*sigma2))/sqrt(2.0*M_PI*sigma2);
}

```


モンテカルロ数値積分

L09-Q1

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.