

原创

随机算法_蒙特卡洛

2019-08-21 08:16:10

Y-Y_

阅读数 47

文章标签:

ACM

更多

编辑

版权声明：本文为博主原创文章，遵循 [CC 4.0 BY-SA](#) 版权协议，转载请附上原文出处链接和本声明。
本文链接：https://blog.csdn.net/weixin_44410512/article/details/99929342

准备

C语言生成伪随机数的函数：

```
1 | int rand(void);
```

该函数随机生成0~RAND_MAX之间内的整数：

```
1 | #define RAND_MAX 0x7fff // 0x7fff == 32767
```

这两个函数所在的头文件是stdlib.h或者cstdlib，后者又被包含在iostream头文件中。

rand()这个可以生成0-RAND_MAX随机数（整数）的函数，经过一定的四则运算和取模运算，便可很容易地得到任意区间的随机数。以生成(2, 5)之间的随机数（可整可小）为例：

```
1 | double x = 3*(double(rand())/RAND_MAX)+2;
```

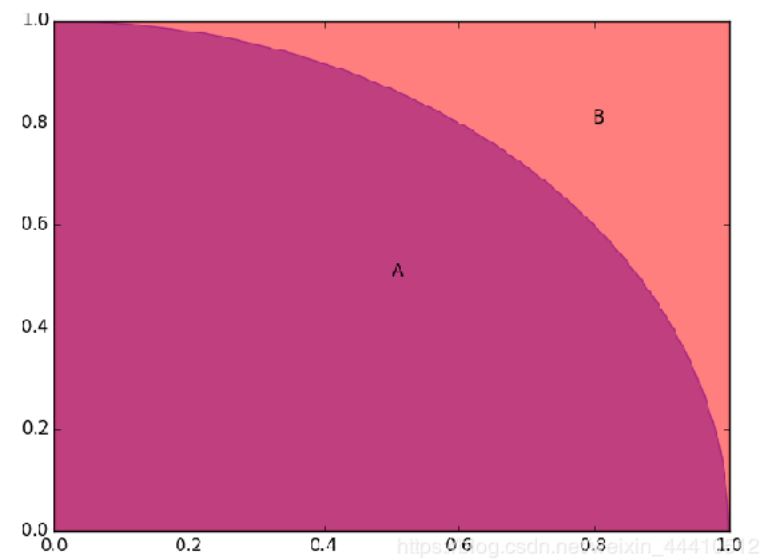
蒙特卡洛

蒙特卡洛是指以**概率统计理论**为指导的一类非常重要的数值计算方法。
是指使用随机数（或伪随机数）来解决很多计算问题的方法。

蒙特卡洛方法的理论基础是**大数定律**。
大数定律是描述**相当多次数重复试验**的结果的定律，根据这个定律知道**样本数量越多，其平均就越趋近于真实值**。

蒙特卡洛简单应用

求π



用面积 $\frac{A}{A+B}$ 之比为 $\frac{\pi}{4}$ 求 π ，在图中随机选点，对于每一对点，判断 $X^2 + Y^2 \leq 1$

```
1 | #include <bits/stdc++.h>
2 | using namespace std;
3 | #define MAX_ITERS 10000000
4 | double Rand(double l,double r){
```

编程语言大PK，你选谁？

关闭

```

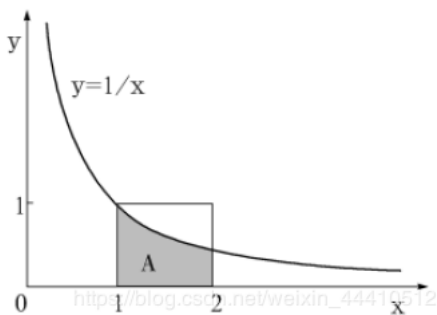
5   return 1+(r-1)*rand()*1.0/RAND_MAX;
6   }
7   double GetPi(){
8       srand(time(NULL));
9       int num=0;
10      for(int i=0;i<MAX_ITERS;i++){
11          double x=Rand(0,1.0);
12          double y=Rand(0,1.0);
13          if(x*x+y*y<1.0) num++;
14      }
15      return num*4.0/MAX_ITERS;
16  }
17  int main(){
18      for(int i=0;i<10;i++)
19          cout<<GetPi()<<endl;
20      return 0;
21  }

```

求积分

$$\text{求 } S = \int_1^2 \frac{1}{x} dx$$

利用蒙特卡洛方法，图像大致如下



相当于用概率求面积，随机选点，对于每一对点，是否满足 $\frac{1}{x} \geq y$

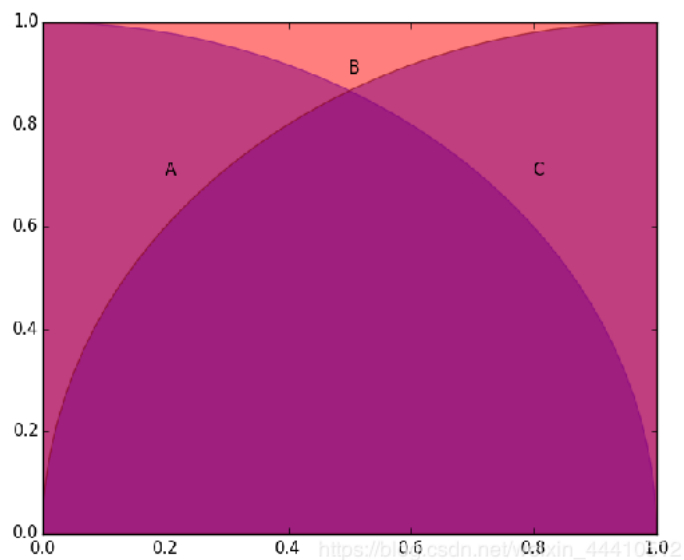
而依据牛顿莱布尼兹公式可以得到 $\int_1^2 \frac{1}{x} dx = \ln 2 - \ln 1 = \ln 2 = 0.693147$

```

1   #include <bits/stdc++.h>
2   using namespace std;
3   #define MAX_ITERS 10000000
4   double Rand(double l,double r){
5       return 1+(r-1)*rand()*1.0/RAND_MAX;
6   }
7   double GetCal(){
8       srand(time(NULL));
9       int num=0;
10      for(int i=0;i<MAX_ITERS;i++){
11          double x=Rand(1.0,2.0);
12          double y=Rand(0,1.0);
13          if(1/x>=y) num++;
14      }
15      return num*1.0/MAX_ITERS;
16  }
17  int main(){
18      cout<<"ln2 = "<<log(2)<<endl;
19      for(int i=0;i<10;i++)
20          cout<<GetCal()<<endl;
21      return 0;
22  }
23

```

求特殊图形的面积



计算B的面积

可以得出B的概率是 $X^2 + Y^2 > 1$ 和 $(X-1)^2 + Y^2 > 1$

```
1  #include <bits/stdc++.h>
2  using namespace std;
3  #define MAX_ITERS 1000000
4  double Rand(double l, double r){
5      return l+(r-l)*rand()*1.0/RAND_MAX;
6  }
7  double Get(){
8      srand(time(NULL));
9      int num=0;
10     for(int i=0; i<MAX_ITERS; i++){
11         double x=Rand(0,1.0);
12         double y=Rand(0,1.0);
13         if(x*x+y*y>1.0&&(x-1)*(x-1)+y*y>1.0) num++;
14     }
15     return num*1.0/MAX_ITERS;
16 }
17 int main(){
18     cout<<"s = "<<Get()<<endl;
19     return 0;
20 }
21
```

有 0 个人打赏

文章最后发布于: 2019-08-21 08:16:10

©2019 CSDN 皮肤主题: 大白 设计师: CSDN官方博客

编程语言大PK，你选谁？

关闭