

# 从零开始学数学建模

## 蒙特卡罗法

主讲人：北海

b站/公众号：数学建模BOOM

# 蒙特卡罗法

- 方法简介
- 代码求解

## □方法简介

### □ 随机抽样、统计试验

- 当无法求得精确解时，进行随机抽样，根据统计试验求近似解。

### □ 通俗理解

- 假如有十万个苹果，需要挑选出其中最大的，但只能闭着眼睛挑，手里最多保留一个苹果。初始时可以先闭着眼睛随机挑选，拿到一个苹果。
- 然后，可继续闭着眼睛挑一个，并与手里现有的比较，留下较大的、扔掉较小的
- 循环重复上一步，则挑的次数越多，挑出最大苹果的可能性也就越大
- 但人的时间精力有限，除非把十万苹果都挑一遍，否则无法确定挑出来的就是最大的。所以挑了3000后，就把此时手里的苹果视为十万个苹果中最大的近似解

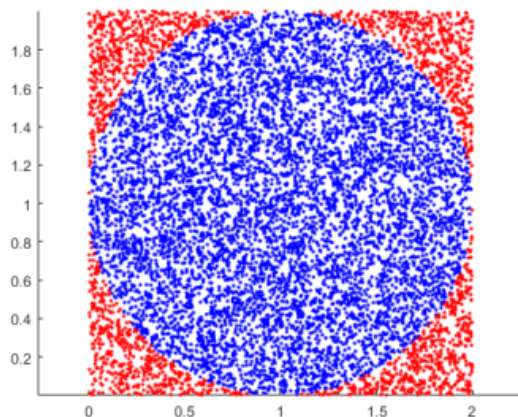
### □ 翻译翻译

- 一万个苹果挑最大：可行域过大、没有通用方法求出精确解（十万个全挑完不现实）
- 闭眼挑：随机抽样
- 每次挑完留下大的：统计试验
- 挑3000次后手里的视为最大：求近似解
- 挑的次数越多接近最大的概率越大：需构成统计意义

## □方法简介

## □简单例题

- 圆周率 $\pi$ 没有精确值，如何求出其近似值？思路：
- 1、**什么时候会用到 $\pi$ ？** 求**面积**的时候；如果能求到面积的近似值，自然能求得 $\pi$ 的近似值；
- 2、一个半径为1的圆，**与其相关的**其外切正方形**面积**有**精确值**4；
- 3、若在正方形内**随机**撒**大量**的点，有些落在圆内，有些落在圆外；
- 4、**统计意义**上，圆内点数 / 总点数 = 圆面积 / 正方形面积；
- ★ • 5、第4条中有3项是有统计值或精确值的，所以可求出“圆面积”的统计意义值即**近似值**
- 6、圆面积 $S = \pi * (r^2)$ ，基于前5条即可求出 **$\pi$ 的近似值**



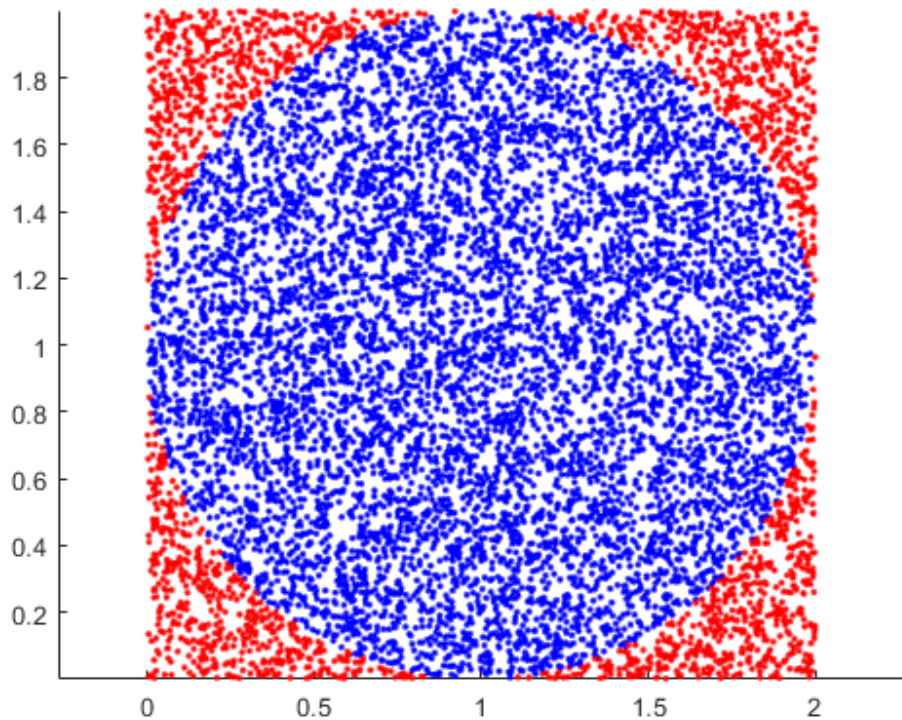
# 蒙特卡罗法

- 方法简介
- 代码求解

## □方法分析

### □ 具体代码实现见matlab文件 MTKL.m

- 为实现随机撒点，可用matlab自带的rand函数
- 撒的点数越多，求得的解越可能更接近最优解



微信公众号：数学建模BOOM

## □ 方法分析

## □ 注意事项

- 蒙特卡罗法并不是“算法”，而是一种方法、思路，不同问题写出的代码可能千差万别
- 例如本题前面所讲的6步分析中是利用“圆和外切正方形面积关系”来求解，换一道题，就得重新制定求解步骤，无法套用“撒点求面积比值的统计近似”
- 严格来说，就是**不同问题有不同的概率分布**，本题是均匀分布，常见的还有泊松分布、正态分布、指数分布等等，需要根据问题分别制定策略

## □ 重点

- 无法求得精确解时，根据**统计**试验求**近似解**
- **随机性**：matlab中的rand函数，rand(n)意味着生成n个介于0到1的随机数
- **统计性**：n要足够大，太少的话不构成统计意义
- **近似解**：并不是严格的精确解。**如果有求精确解的方法，就不要近似！！！！**

## □ 后续课程“非线性规划”会讲解蒙特卡洛法求解典型例题的初始值

## □ 写出你的笔记

## □ 费曼学习法

- 费曼学习法：以教代学
- 只有当你能够教会别人，才代表你真正学会了！

## □ 有奖征集：每学完一期课程，整理笔记，发布在各平台

- 将你每节课所学到的，整理出一套笔记
- 尽量不要照搬或截图课程的内容
- 可自行发布在知乎/CSDN等等各类平台



费曼学习法

- ① 确定主题开始学习
- ② 理解所学内容
- ③ 把所学内容讲给别人
- ④ 把讲不清楚的地方去学明白

- 符合以下要求的文章，且文章点赞超过100或浏览量超1万的，可获取半价退款奖励（联系北海的QQ：1980654305）
- 1、标题设为：XXXX（模型或算法）——北海数学建模课程笔记
- 2、文章首行写：本文为北海的数模课程学习笔记，课程出自微信公众号：数学建模BOOM。



## □ “从零开始学数学建模” 系列课程

- 本期课程视频出自**b站up**：数学建模BOOM
- 全套课程请关注**微信公众号**：数学建模BOOM，回复“课程”

END

微信公众号：数学建模BOOM