

声明：百科词条人人可编辑，词条创建和修改均免费，绝不存在官方及代理商付费代编，请勿上当受骗。 [详情>>](#)

蒙特卡罗是一个多义词，请在下列义项上选择浏览（共3个义项）

添加义项

▪ 随机模拟方法

▪ 摩纳哥公国城市

▪ 2011年托马斯·伯祖查执导美国电影

蒙特·卡罗方法

编辑

同义词 蒙特卡罗（随机模拟方法）一般指蒙特·卡罗方法

本词条由“科普中国”百科科学词条编写与应用工作项目 审核。

蒙特·卡罗方法（Monte Carlo method），也称统计模拟方法，是二十世纪四十年代中期由于科学技术的发展和电子计算机的发明，而被提出的一种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**（或更常见的伪随机数）来解决很多计算问题的方法。与它对应的是确定性算法。蒙特·卡罗方法在金融工程学，宏观经济学，计算物理学（如粒子输运计算、量子热力学计算、**空气动力学**计算）等领域应用广泛。

| | | | |
|-----|--------------------|------|------------|
| 中文名 | 蒙特·卡罗方法 | 别 称 | 统计模拟方法 |
| 外文名 | Monte Carlo method | 提出时间 | 二十世纪四十年代中期 |

1 提出

2 基本思想

3 应用领域

4 工作过程

4.1 分子模拟计算

4.2 力学

5 发展运用

蒙特·卡罗方法图册

V百科

往期回顾

百科 | 第735期

保护月，已成烂片避风港？

术语

纠错

3 应用领域

项目管理

提出

蒙特卡罗方法于20世纪40年代美国在第二次世界大战中研制原子弹的“曼哈顿计划”计划的成员S.M.乌拉姆和J.冯·诺伊曼首先提出。数学家冯·诺伊曼用驰名世界的赌城—摩纳哥的Monte Carlo—来命名这种方法，为它蒙上了一层神秘色彩。在这之前，蒙特卡罗方法就已经存在。1777年，法国数学家布丰（Georges Louis Leclerc de Buffon，1707—1788）提出用投针实验的方法求圆周率 π 。这被认为是蒙特卡罗方法的起源。

基本思想

当所求解问题是某种随机事件出现的概率，或者是某个随机变量的期望值时，通过某种“实验”的方法，以这种事件出现的频率估计这一随机事件的概率，或者得到这个随机变量的某些数字特征，并将其作为问题的解。

工作过程

蒙特卡罗方法的解题过程可以归结为三个主要步骤：构造或描述概率过程；实现从已知概率分布抽样；建立各种估计量。

蒙特卡罗方法解题过程的三个主要步骤：

（1）构造或描述概率过程

对于本身就具有随机性质的问题，如粒子输运问题，主要是正确描述和模拟这个概率过程，对于本来不是随机性质的确定性问题的，比如计算定积分，就必须事先构造一个人为的概率过程，它的某些参量正好是所要求问题的解。即要将不具有随机性质的问题转化为随机性质的问题。

（2）实现从已知概率分布抽样

构造了概率模型以后，由于各种概率模型都可以看作是由各种各样的概率分布构成的，因此产生已知概率分布的随机变量（或随机向量），就成为实现蒙特卡罗方法模拟实验的基本手段，这也是蒙特卡罗方法被称为随机抽样的原因。最简单、最基

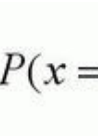
蒙特卡罗模拟

遗传算法

正态分布



中心极限定理



泊松分布



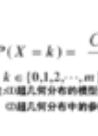
退火算法



极大似然估计



玻尔兹曼常数



超几何分布

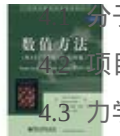
相关书籍

- 1 提出
- 2 基本思想
- 3 应用领域

蒙特卡罗工作过程

统计学

统计模拟



数值方法



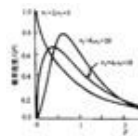
概率与统计



matlab科学...

数学名词

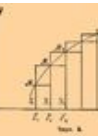
纠错



方差



概率空间



定积分

分享



式产生。这样产生的序列，与真正的**随机数**序列不同，所以称为伪随机数，或伪随机数序列。不过，经过多种**统计检验**表明，它与真正的**随机数**，或随机数序列具有相近的性质，因此可把它作为真正的随机数来使用。由已知分布随机抽样有各种方法，与从(0,1)上均匀分布抽样不同，这些方法都是借助于随机序列来实现的，也就是说，都是以产生随机数为前提的。由此可见，随机数是我们实现**蒙特卡罗模拟**的基本工具。

（3）建立各种估计量

一般说来，构造了概率模型并能从中抽样后，即实现模拟实验后，我们就要确定一个随机变量，作为所要求的问题的解，我们称它为无偏估计。建立各种**估计量**，相当于对**模拟实验**的结果进行考察和登记，从中得到问题的解。

数学应用：

通常蒙特·卡罗方法通过构造符合一定规则的随机数来解决数学上的各种问题。对于那些由于计算过于复杂而难以得到**解析解**或者根本没有解析解的问题，蒙特·卡罗方法是一种有效的求出**数值解**的方法。一般蒙特·卡罗方法在数学中最常见的应用就是蒙特·卡罗积分。

应用领域

蒙特卡罗方法在**金融工程学**，**宏观经济学**，生物医学，计算物理学(如粒子输运计算、量子热力学计算、空气动力学计算、核工程)等领域应用广泛。

工作过程

在解决实际问题的時候应用蒙特·卡罗方法主要有两部分工作：

- 1．用蒙特·卡罗方法模拟某一过程时，需要产生某一概率分布的**随机变量**。
- 2．用**统计方法**把模型的数字特征估计出来，从而得到实际问题的数值解。

分子模拟计算

使用蒙特·卡罗方法进行分子模拟计算是按照以下步骤进行的：

权威合作编辑



“科普中国”百科科学词条编写与..
“科普中国”是为我国科普信息化
建设塑造的全...

[什么是权威编辑](#) [查看编辑版本](#)

资源提供



中国力学学会
中国力学学会是国际理论...
提供资源类型：内容

- 1 提出
- 2 基本思想
- 3 应用领域
- 4 工作过程

词条统计
4.1 分子模拟计算
浏览次数：586737次
4.2 项目管理
编辑次数：26次 [历史版本](#)
最近更新：2015-09-13
1 力学发展运用
创建者 [发展运用](#)

分享



3. 计算新的分子构型的能量。

4. 比较新的分子构型于改变前的分子构型的能量变化，判断是否接受该构型。

若新的分子构型能量低于原分子构型的能量，则接受新的构型，使用这个构型重复再做下一次迭代。若新的分子构型能量高于原分子构型的能量，则计算玻尔兹曼因子，并产生一个随机数。若这个随机数大于所计算出的玻尔兹曼因子，则放弃这个构型，重新计算。若这个随机数小于所计算出的玻尔兹曼因子，则接受这个构型，使用这个构型重复再做下一次迭代。

5. 如此进行迭代计算，直至最后搜索出低于所给能量条件的分子构型结束。

项目管理

项目管理中蒙特·卡罗模拟方法的一般步骤是：

1. 对每一项活动，输入最小、最大和最可能估计数据，并为其选择一种合适的先验分布模型；
2. 计算机根据上述输入，利用给定的某种规则，快速实施充分大量的随机抽样
3. 对随机抽样的数据进行必要的数学计算，求出结果
4. 对求出的结果进行统计学处理，求出最小值、最大值以及数学期望值和单位标准偏差
5. 根据求出的统计学处理数据，让计算机自动生成概率分布曲线和累积概率曲线(通常是基于正态分布的概率累积S曲线)
6. 依据累积概率曲线进行项目风险分析。

力学

在力学中，蒙特卡罗方法多被用来求解稀薄气体动力学问题，其中最为成功的是澳大利亚G.A.伯德等人发展的直接模拟统计试验法。此法通过在计算机上追踪几千个或更多的模拟分子的运动、碰撞及其与壁面的相互作用，以模拟真实气体的流动。它的基本假设与玻耳兹曼方程一致，但它是通过追踪有限个分子的空间位置和速度来代替计算真实气体中分布函数。模拟的相似条件是流动的克努曾数(K_n)相等，即数密度与碰撞截面之积保持常数。对每个分子分配以记录其位置和速度的单元。在模拟过程中分别考虑分子的运动和碰撞，在此平均碰撞时间间隔内，分别计算分子无碰撞的运动和典型碰撞。若空间网格取得足够小，其中任意两个分子都可以互相碰撞。具体决定哪两个刚体分子相撞，是随机取一对分子，计算它们的相对速度，根据此值与最大相对

- | | |
|--------------|------------|
| 4 大数据学习 | 15 卡罗婚纱 |
| 5 python培训班 | 16 大数据培训机构 |
| 6 去湿机 | 17 人工智能培训 |
| 7 新风除湿机 | 18 种头发多少钱 |
| 8 襄阳卡罗婚纱 | 19 网页设计学习 |
| 9 仙桃卡罗婚纱 | 20 液态硬盘 |
| 10 婚纱店卡罗 | 21 太原卡罗婚纱照 |
| 11 python 教程 | 22 种植头发视频 |

- 1 提出
- 2 基本思想
- 3 应用领域
- 4 工作过程
 - 4.1 分子模拟计算
 - 4.2 项目管理
 - 4.3 力学
- 5 发展运用

分享





的数学期望值。^[1]

发展运用

从理论上来说，蒙特卡罗方法需要大量的实验。实验次数越多，所得到的结果才越精确。

从表中数据可以看到，一直到公元20世纪初期，尽管实验次数数以千计，利用蒙特卡罗方法所得到的圆周率 π 值，还是达不到公元5世纪祖冲之的推算精度。这可能是传统蒙特卡罗方法长期得不到推广的主要原因。

计算机技术的发展，使得蒙特卡罗方法在最近10年得到快速的普及。现代的蒙特卡罗方法，已经不必亲自动手做实验，而是借助计算机的高速运转能力，使得原本费时费力的实验过程，变成了快速和轻而易举的事情。它不但用于解决许多复杂的科学方面的问题，也被项目管理人员经常使用。

借助计算机技术，蒙特卡罗方法实现了两大优点：

一是简单，省却了繁复的数学推导和演算过程，使得一般人也能够理解和掌握

二是快速。简单和快速，是蒙特卡罗方法在现代项目管理中获得应用的技术基础。

蒙特卡罗方法有很强的适应性，问题的几何形状的复杂性对它的影响不大。该方法的收敛性是指概率意义下的收敛，因此问题维数的增加不会影响它的收敛速度，而且存储单元也很省，这些是用该方法处理大型复杂问题时的优势。因此，随着电子计算机的发展和科学技术问题的日趋复杂，蒙特卡罗方法的应用也越来越广泛。它不仅较好地解决了多重积分计算、微分方程求解、积分方程求解、特征值计算和非线性方程组求解等高难度和复杂的数学计算问题，而且在统计物理、核物理、真空技术、系统科学、信息科学、公用事业、地质、医学，可靠性及计算机科学等广泛的领域都得到成功的应用。

- 1 提出
- 2 基本思想
- 3 应用领域
- 4 工作过程
 - 4.1 分子模拟计算
 - 4.2 项目管理
 - 4.3 力学
- 5 发展运用

分享

☆

🔗

💬

🐧

| | | | | |
|----------|---------|---------|--------|-----------|
| 动力气象学 | | | | |
| ▪ 动力气象学 | ▪ 大气热力学 | ▪ 力能学 | ▪ 气体常数 | ▪ 感热 |
| ▪ 可逆绝热过程 | ▪ 潜热 | ▪ 道尔顿定律 | ▪ 热功当量 | ▪ 不可逆绝热过程 |
| ▪ 逆湿 | ▪ 热力学方程 | ▪ 外强迫 | ▪ 理想流体 | ▪ 理想气体 |
| ▪ 不可压缩流体 | ▪ 融[化]点 | ▪ 逆温 | ▪ 湍流逆温 | ▪ 廓线 |



蒙特卡罗

进入词条

编辑

收藏

赞

AllinOneE

- 温度梯度
- 温度平流
- 气块
- 绝热上升
- 绝热下沉

其他科技名词



参考资料

1. 词条作者：沈青，《中国大百科全书》74卷（第一版）力学 词条：蒙特卡罗方法：中国大百科全书出版社，1985：354页

词条标签：[中国力学学会](#)

1 提出

分享

猜你喜欢

山姆会员店网上超市

沃尔玛山姆网上商城

山姆超市网购

淘宝网搜索

android教育培训

android jni学习

证券开户营业部不在本地

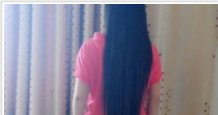
外地买车本地上牌可以吗

零基础学android看什么书

android程序中心



卡罗婚纱



种头发要多钱



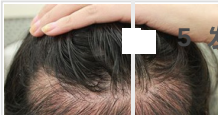
液态硬盘



初中生长高方法



卡罗婚纱摄影



前额头发种植



种头发原理

4.3 力学

5 发展运用

新手上路

成长任务

编辑入门

编辑规则

百科术语

我有疑问

我要质疑

在线客服

参加讨论

意见反馈

投诉建议

举报不良信息

词条申诉

投诉侵权信息

查询与解封

