



西安交通大学  
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

概率统计与随机过程

## 课程简介

赵俊舟

[junzhou.zhao@xjtu.edu.cn](mailto:junzhou.zhao@xjtu.edu.cn)

2025 年 2 月 20 日

# 目录

1 概率论简介

2 概率论历史

# 目录

1 概率论简介

2 概率论历史

# 概率论

西安市					
多云					
现在	上午 5 时	上午 6 时	上午 7 时	上午 7:16	
	40%				
1	1	1	1	日出	
星期六			13	3	
星期日	80%		7	2	
星期一	50%		12	-3	
星期二			13	1	
星期三			15	1	
星期四			17	3	
星期五			16	4	
星期六			17	3	
星期日			17	4	

降水概率



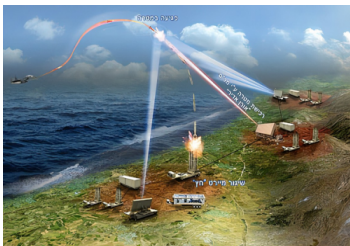
球员命中率



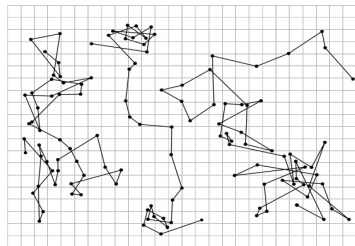
博彩



质量检测



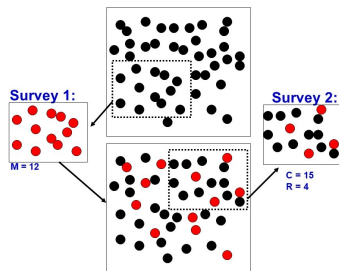
导弹拦截



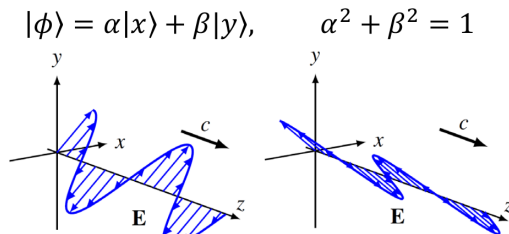
布朗运动

# 概率论与其他学科

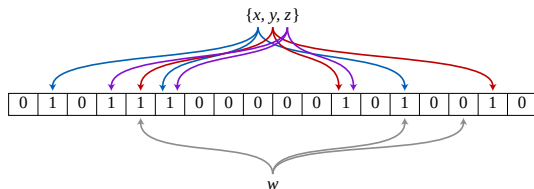
- **物理**：统计物理、量子计算
- **生物**：存活分析、种群估计
- **经济**：股市运作、经济模型
- **计算机**：概率数据结构
- **网络安全**：伪随机数、理论安全



capture-recapture

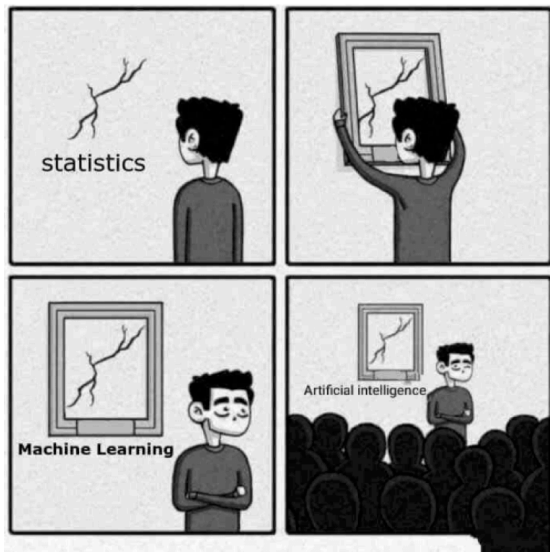


量子比特

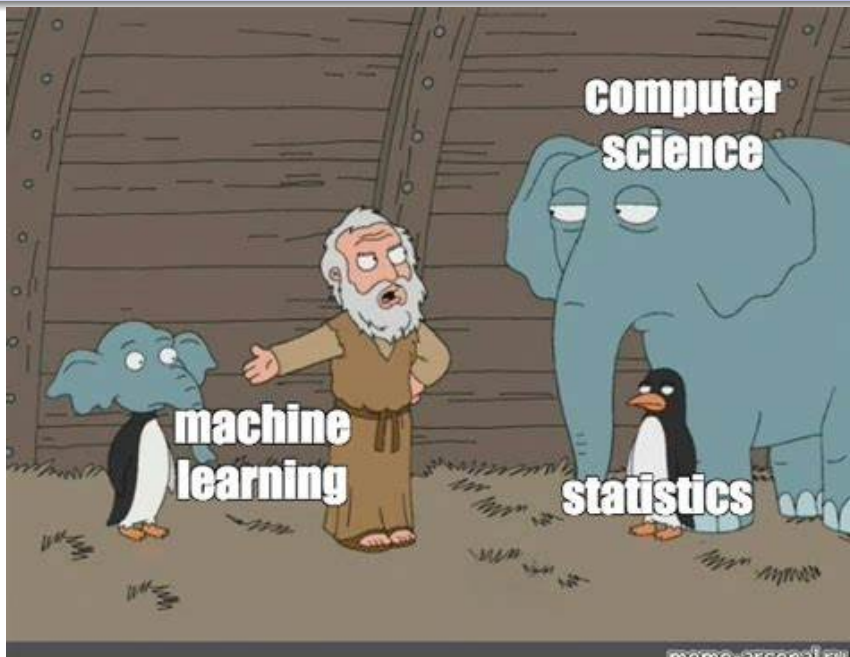


布隆过滤器

# 概率论与机器学习、人工智能



# 概率论与机器学习、人工智能

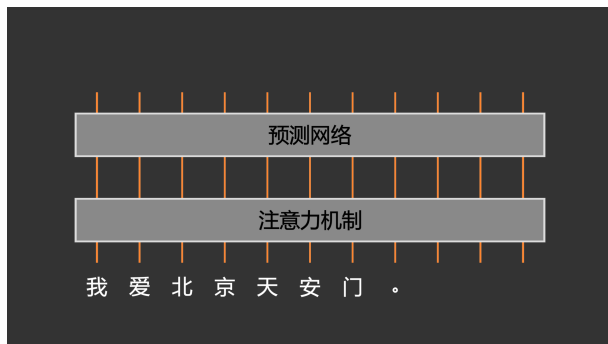


# 概率论与大语言模型

- 语言模型 (Language Model) 本质是建模词之间的关系，模型就是概率分布

$$p(w_n | w_1, \dots, w_{n-1})$$

- LLM 本质是由前  $n - 1$  个词预测第  $n$  个词出现的概率。



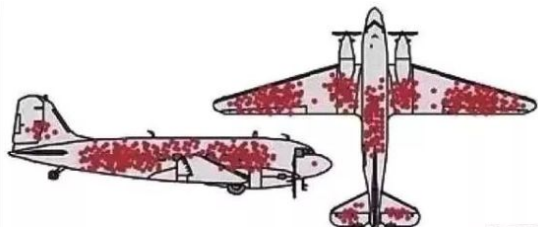
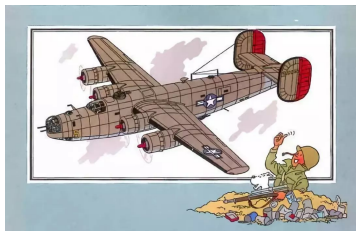


# 学好概率论可以避免犯低级错误

- 某导弹拦截成功率为 70%，  
那么发射 3 发拦截成功率就  
是 210%？



- 幸存者偏差



# 课程内容：概率论

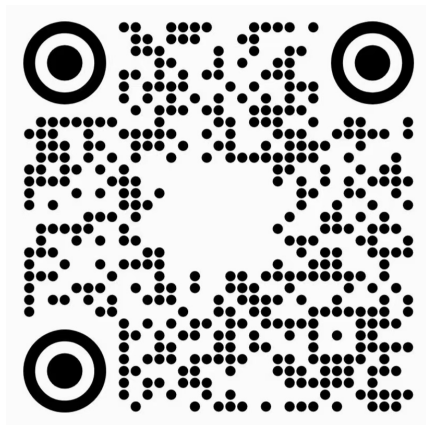
- 随机事件与概率
  - 事件、概率、条件概率
  - 事件的相互独立性
- 随机变量及其概率分布
  - 随机变量
  - 随机变量的函数及其分布
- 随机向量及其概率分布
  - 条件分布、随机变量相互独立性
  - 随机向量函数及其分布
- 随机变量的数字特征
  - 数学期望、方差
  - 协方差与相关系数、矩
- 大数定律与中心极限定理
  - 随机变量的收敛性
  - 切比雪夫不等式
  - 大数定律
  - 中心极限定理

# 课程内容：数理统计与随机过程

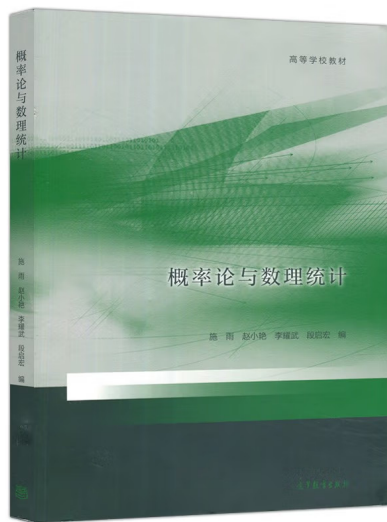
- 数理统计学的基本概念
  - 总体、样本、统计量
  - 抽样分布
- 参数估计
  - 点估计、区间估计
  - 估计量的评选标准
- 假设检验
  - 参数假设检验
  - 单边假设检验
  - 大样本检验及小样本检验
  - 成对数据的假设检验
  - 分布假设检验
- 回归分析
  - 线性回归
- 随机过程
  - 随机过程的基本概念
  - 随机过程的概率特性
  - 随机过程的基本类型
  - 泊松过程与布朗运动
- 平稳过程
  - 平稳过程的概念、谱密度
  - 相关函数的性质
  - 各态历经性

# 考核方式

- 平时成绩 + 闭卷考试
- 成绩比例：
  - 平时成绩占 10% (出勤、作业等)
  - 期中考试成绩占 30%
  - 期末考试成绩占 60%
- <https://junzhouzhao.github.io/courses/stat>

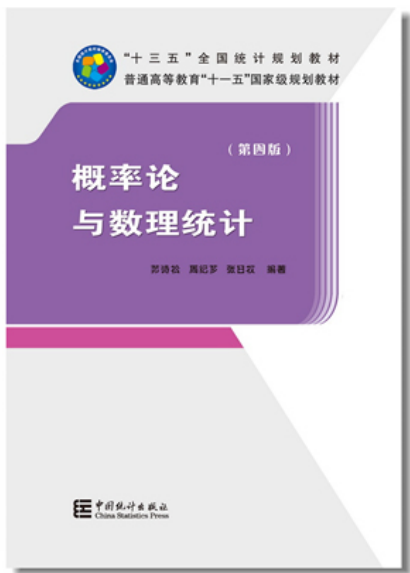


# 教材



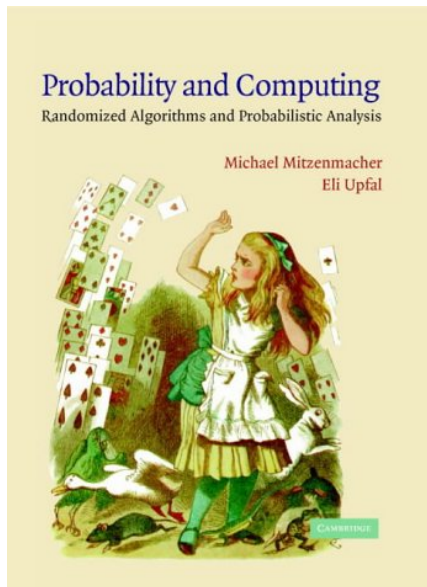
《概率论与数理统计》，施雨等编，高等教育出版社，2021 版。

# 参考书



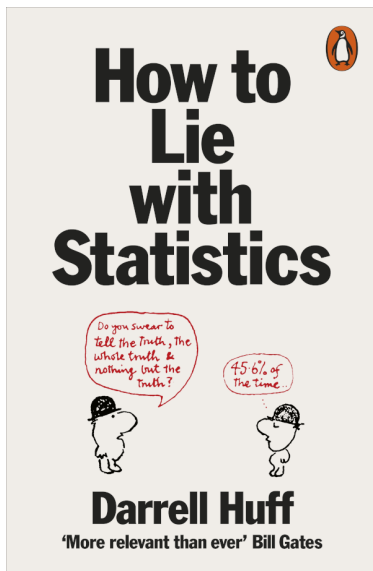
《概率论与数理统计》，茆诗松等编，中国统计出版社。

# 参考书



Probability and Computing:  
Randomized Algorithms and  
Probabilistic Analysis. Michael  
Mitzenmacher, Eli Upfal.  
Cambridge University Press.

# 参考书



How to Lie with Statistics.  
Darrell Huff. Penguin Press.



# 目录

1 概率论简介

2 概率论历史

# 概率论历史

- 公元前 3500 年古埃及的骰子
- 中国战国到晋朝流行的“六博”游戏
- Fermat 和 Pascal 关于“分赌注问题”的讨论标志概率论的诞生 (1654)
- Bernoulli: 伯努利试验、二项分布
- De Moivre 和 Laplace: 棣莫弗-拉普拉斯中心极限定理
- C. F. Gauss: 高斯分布
- 柯尔莫哥洛夫: 公理化概率论 (1933)
- R. A. Fisher: 极大似然估计,  $F$  分布

# 小结

1 概率论简介

2 概率论历史