



应用随机 程

陈星 & 邓军

对外经济贸易大学 金 学院

博学楼703, jundeng@uibe.edu.cn

1/21



GoBack

FullScreen

Close

Quit



第一章： 课程导论

- 1.1 随机 程 么
- 1.2 • 么学习
- 1.3 学么
- 1.4 应用

2/21



GoBack

FullScreen

Close

Quit

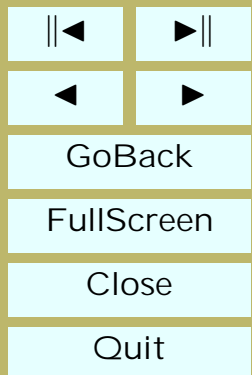


随机 程论：研究随机现象演变的概率 律性，近代
数学的重要组成部分，特点：

- 1. 应用非常 泛, ϕ S 背景 r ;
- 2. 数学基础要 较高;
- 3. 独立随机分 \hat{U} 的思 较难.

随机 程在金融中的应用:

- 1. 期 定 d 公 a
- 2. 动态资产定 d
- 3. 投资组 理论
-





本课程教学中:

- 1. 立足于基本理论的介 ；
- 2. 力图帮助同学掌^o 随机分 \hat{U} 的基本思想 基本方法;
- 3. 尽量阐 \tilde{a} ~ 楚基本概念 ρ 相应的背景;
- 4. 尝 \hat{A} \hat{o} 各类随机 程与金 \hat{r} 题结
(Black, Sholes, Merton) ;
- 5. 训练 \hat{e} 学表 \tilde{a} 能力.

考 \hat{A} 成 1 分配: 平 \hat{z} (40% or 50%) + 期末 (60%
or 50%)

4/21



GoBack

FullScreen

Close

Quit



作业安排:

本学期 16周, 计划安排5次作业。计划如下:

- 第一次作业: 第 1 周交
- 第二次作业: 第六周交
- 第三次作业: 第九周交
- 第四次作业: 第十二周交
- 第五次作业: 第十六周交

5/21



GoBack

FullScreen

Close

Quit



课程大纲

- 课程介
- 概率基础知 ϵ
- 随机 程基本概率 类型
- Brown运动
- Poisson 程
- Martingale (鞅)
- Markov 链
- 随机积分
- 应用

6/21



GoBack

FullScreen

Close

Quit



参考文献：

- 张波，：《应用随机 程》，中 民大学出版社
- 严\安，《测度论ù义》，科学出版
- a 敏平, 龚 鲁, 陈大岳, 章复熹: 《应用随机 程》. 高等教育出版
- Sheldon M. Ross: 《Stochastic Processes 2nd Edition》, Wiley. (有中译本: 应用随机 程: 概率模型导论)



GoBack

FullScreen

Close

Quit

利率-线

$$dr_t = \kappa(r_0 - r_t)dt + \sigma dW_t.$$



8/21

Navigation controls:

- || ◀
- ▶ ||
- ◀ ▶
- GoBack
- FullScreen
- Close
- Quit

APPLE

$$dS_t = S_t \mu dt + \sigma S_t dW_t$$



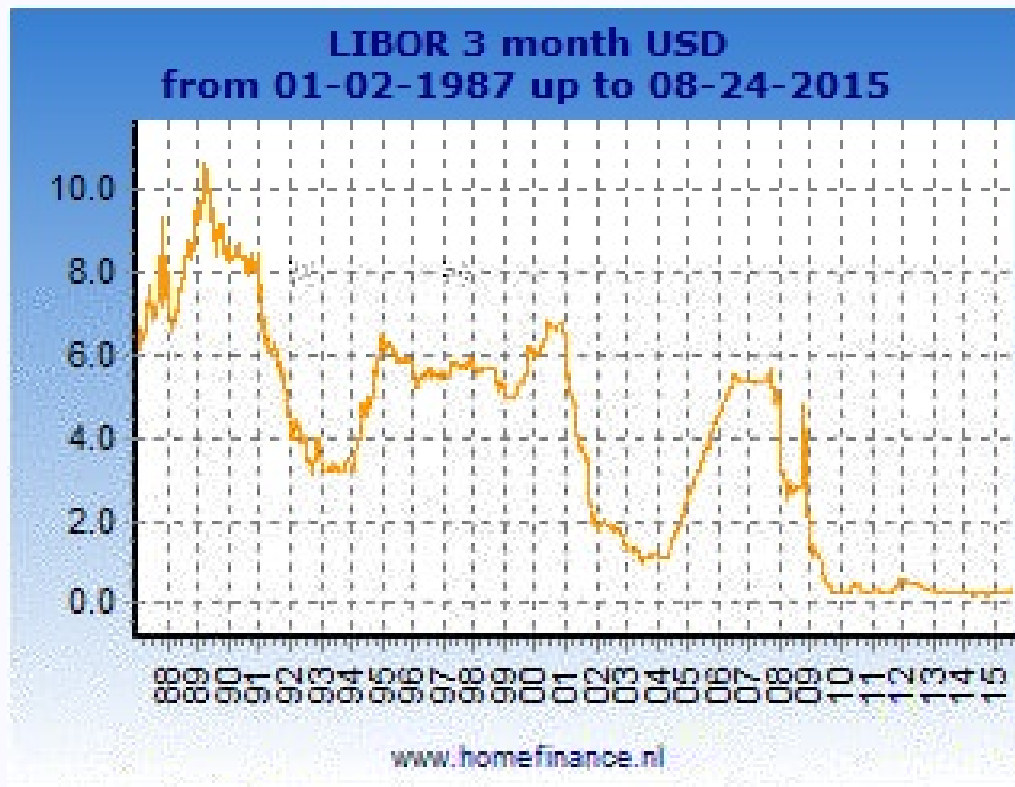
9/21

Navigation controls:

- || ◀
- ▶ ||
- ◀ ▶
- GoBack
- FullScreen
- Close
- Quit

3 month US dollar LIBOR chart - long term graph

$$dL_t = \sigma L_t dW_t$$



10/21



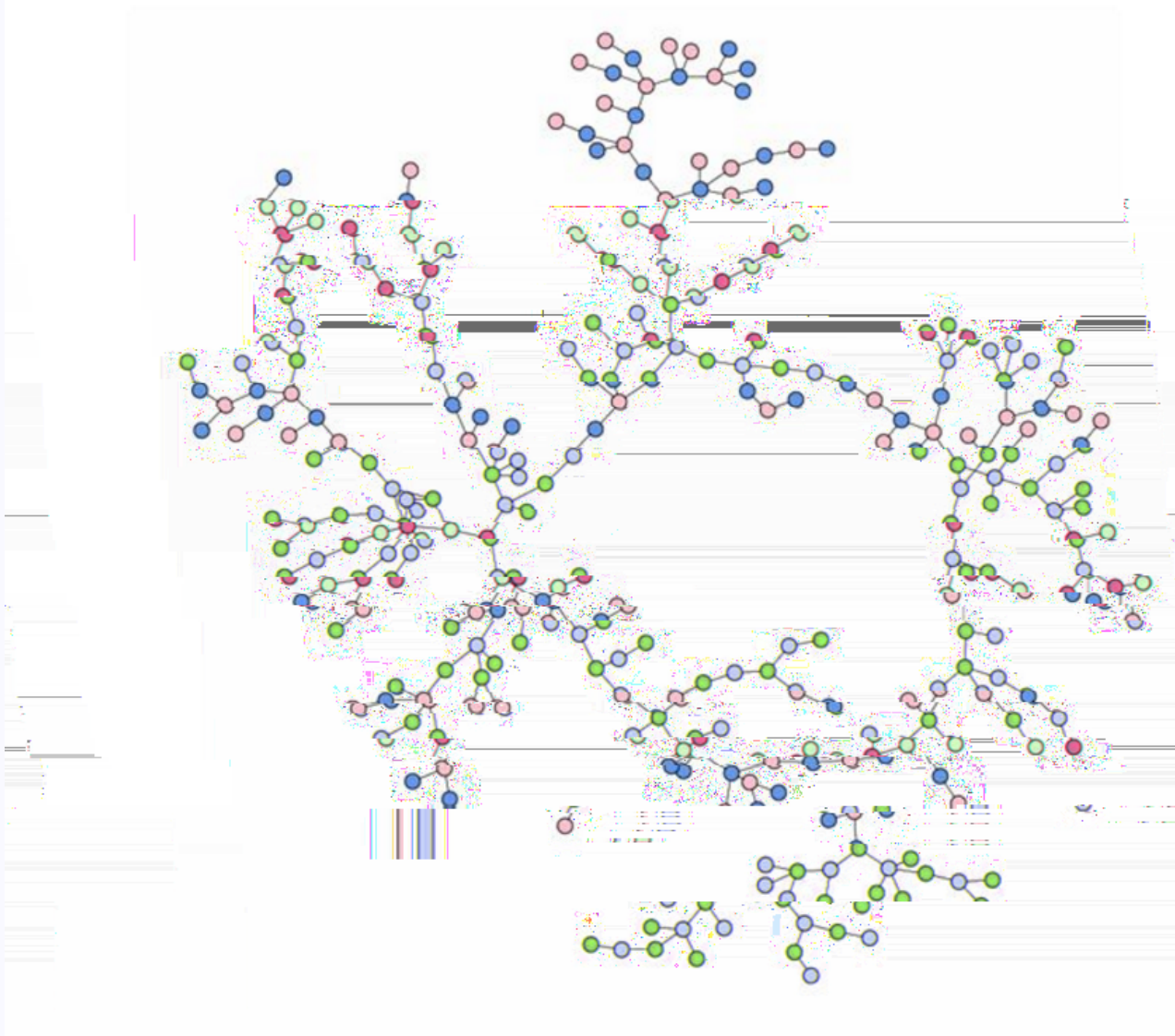
GoBack

FullScreen

Close

Quit

High School Dating Relationship



11/21



GoBack

FullScreen

Close

Quit



理发“悖论 (Barber paradox)
小城里的理发“：他要• 城里所有不• 自C 脸的 脸，
而...只• 那些不• 自C 脸的 脸。

但问题：理发“该给自C 脸吗？ 他给自C
脸，那么按照他的言“只• 那些不• 自C 脸的 脸”
他不应该• 自C 脸；但 他不给自C 脸，同样按照他
的言“• 城里所有不• 自C 脸的 脸”他又应该• 自
C 脸。

12/21



GoBack

FullScreen

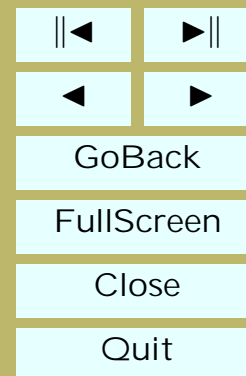
Close

Quit

匹诺曹悖论 (Pinocchio paradox)

“. 的鼻子会变长”



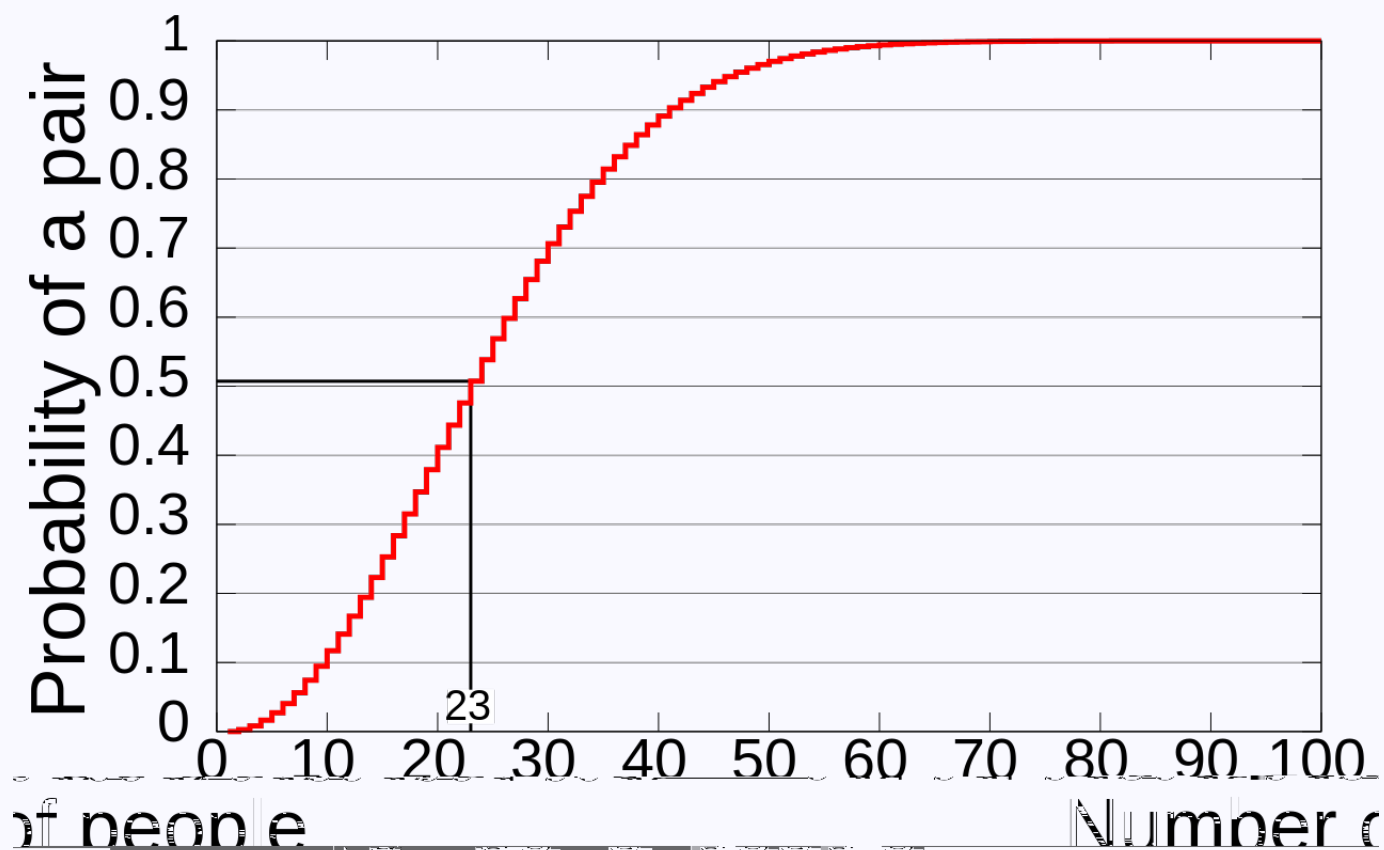


悖论问题

一个房间里如果有23个人，那么至少有两个人的生日相同的概率要大于50%。这就意味着在一个典型的标准小学班（30人）中，存在两个人生日相同的可能性更高。对于60或者更多的人，这种概率要大于99%。从引起逻辑矛盾的角度来说，生日悖论并不是一种悖论，从这个意义上讲它与一般直觉相抵触的意义，它才称得上是一个悖论。大多数时候，23个人生日相同的概率应该远远小于50%。

在N个人中至少有两个人生日相同的概率为：

$$P = 1 - \frac{364}{365} \cdot \frac{363}{365} \cdot \frac{362}{365} \cdots \frac{365 - N + 1}{365}$$



GoBack

FullScreen

Close

Quit

- 为什么我们需要概率空间???

贝特朗奇论 (Bertrand's paradox): 考虑一个内接于圆的等边三角形。随机选方圆的一根弦, 则此弦的长度比三角形的边长的机率• ?

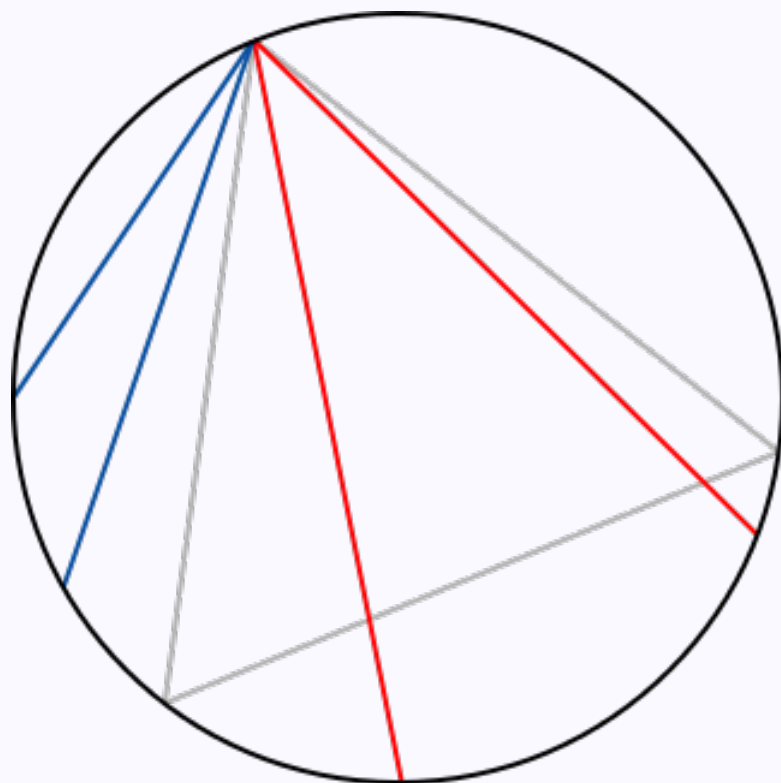


GoBack

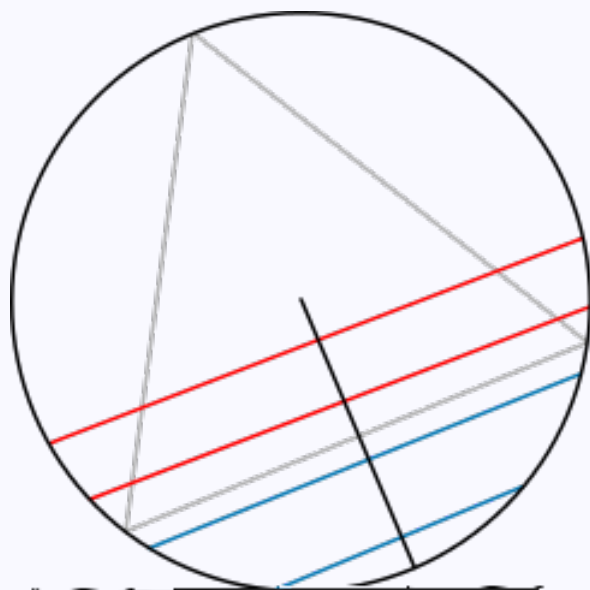
FullScreen

Close

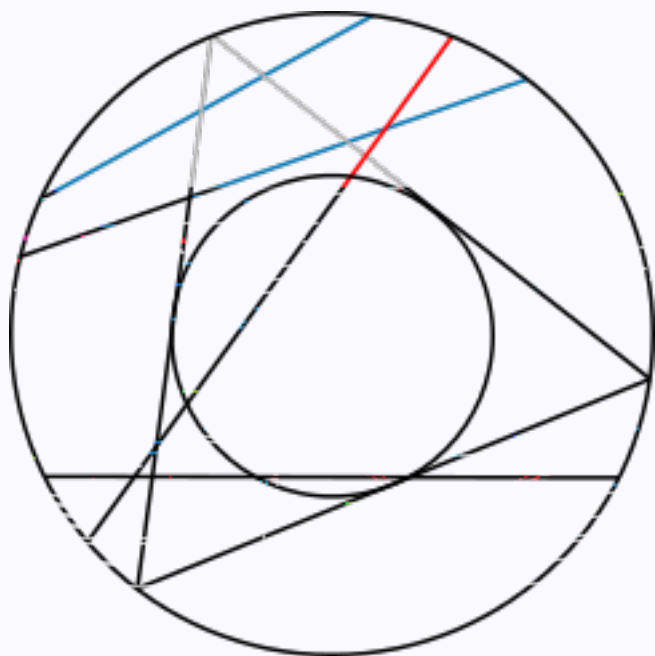
Quit



图所« : 通 角形 意一个顶点做圆的 f 线。由该顶点
 做一条弦, 弦的另一端在圆 意一点。由图可知弦与 f 线
 成 60° 角 120° 角之 m 的 z 弦长度大于 角形边长。所
 以概率 $\bullet P = \frac{1}{3}$.



图所« : 在垂直于 角形 意一边的直径 随机 一个点, 并通 该点做一条垂直于该直径的弦, 由圆内接正 角形的性质可得, 在该点 于半径中点的之 弦长度等于 角形的边长度, 当点离圆心的距离小于 $1/2$ 之 弦长度大于 角形边长。所以概率 $\cdot P = \frac{1}{2}$.



图所« :



GoBack

FullScreen

Close

Quit



· 们需要严格的定义所讨论的概率所在的空 m !!!!

· 们需要严格的定义所讨论的概率所在的空 m !!!!

· 们需要严格的定义所讨论的概率所在的空 m !!!!



GoBack

FullScreen

Close

Quit