



机率

台大电机系 叶丙成

微博: weibo.com/yehbo 脸书: facebook.com/prof.yeh

部落格: pcyeh.blog.ntu.edu.tw



Prof. Yeh, Ping-Cheng (Benson) 葉丙成
Dept. of EE, National Taiwan University

本周主题概述

- 1-1: 机率概论
- 1-2: 集合论
- 1-3: 机率名词介绍





1-1: 机率概论

第一周



Prof. Yeh, Ping-Cheng (Benson) 葉丙成
Dept. of EE, National Taiwan University

机率范例

- 丢铜板看到正面机率为 0.52
- 明天下雨机率为 60%
- 丢四颗骰子得到一色的机率为 $1/216$
- 那...椅子单脚站三天三夜的机率为？



我和我的小伙伴们都惊呆了！



自由時報 電子報 The Liberty Times 社會新聞

yes123求職網 新聞發言台 爆料

自由新聞 影音娛樂 讀者園地 旅遊玩樂 好康報報 TAIPEI TIMES Blog 新聞1

頭版新聞

證券表格

焦點新聞

政治新聞

社會新聞

生活新聞

國際新聞

愛心暖流

自由言論

爆料投訴

財經新聞

體育新聞

運動彩券

教育新聞

健康醫療

地方新聞

影視名人

流行消費

藝術文化

生活副刊

首頁 > 社會新聞

2009-2-10

字型：+ - | [看推薦](#) | [發言](#) | [列印](#) | [轉寄](#)

奇...神轎單腳站3天

新竹縣北埔鄉水石祭村順天宮6日深夜辦法事時，住持溫振松突然起乩，隨手拿碗蓋在桌上，讓小神轎單腳站立，持續3天3夜後，獲神明同意才請下來。消息傳出，信眾嘖嘖稱奇，北埔鄉代會主席姜良明說，這如同擲出立筊一樣罕見。

(圖文：記者陳儀珊)



新竹縣北埔鄉水石祭村順天宮6日深夜辦法事時，住持溫振松突然起乩，隨手拿碗蓋在桌上，讓小神轎單腳站立，持續3天3夜後，獲神明同意才請下來。消息傳出，信眾嘖嘖稱奇，北埔鄉代會主席姜良明說，這如同擲出立筊一樣罕見。

(圖文：記者陳儀珊)



Prof. Yeh, Ping-Cheng (Benson) 葉丙成
Dept. of EE, National Taiwan University

先忘了被惊呆了小伙伴们...

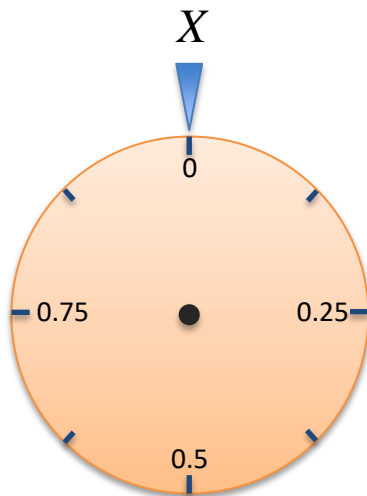
- 机率 = 0.6 代表什么意思？
- 在回答这个问题前我们先问：
 - 距离 = 1.23 公尺是什么意思？
 - 时间 = 8.2 秒是什么意思？



我们该怎么理解机率 = 0.6?

幸运之轮
Wheel of Fortune

(圆周长度为 1)

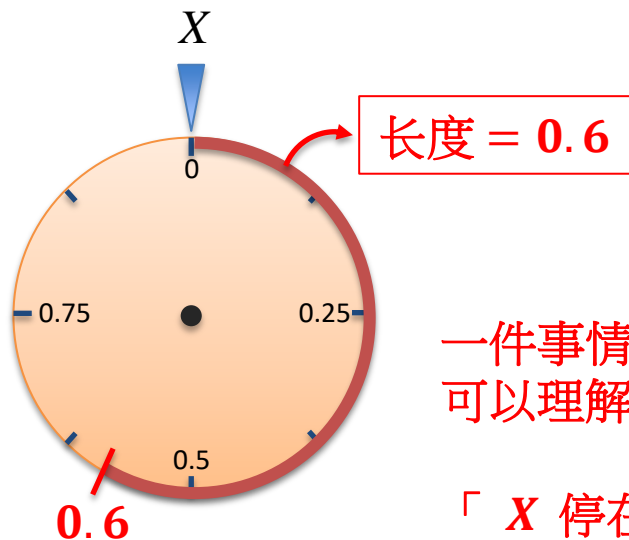


我们该怎么理解机率 = 0.6?



幸运之轮
Wheel of Fortune

(圆周长度为 1)



一件事情发生的机率 = 0.6
可以理解为可能性跟幸运之轮

「 X 停在长度为 0.6 的红边上」

这件事情发生机率是一样的！



为什么我们要研究机率？

- 我们对这个世界了解的太少
这世界的运作有很多是未知的
- 世间事不见得都是必然的 (deterministic)
有很多事情是有随机性的 (random)



机率与统计的差异



- 机率：

- 机率模型已知，要学会怎么算某些事件的机率
- Ex: 已知一骰子为公平骰，看到偶数的机率为何？

- 统计：

- 机率模型未知，要学会怎么从大量的实验结果中去建立机率模型
- Ex: 不知一骰灌铅否，欲知各点出现之机率模型？





1-2: 集合论

第一周

「学生上课不规矩」的机率 = 0.1

$P(\text{学生上课不规矩}) = 0.1$

机率函数的自变量是：事件，而事件，是一种集合



集合论名词复习

- 元素 (Element)
 - Ex: 小黑、小冀、小湘、小鄂、小美
- 集合 (Set)
 - Ex: 咸豆腐脑党 $A =$
 - Ex: 甜豆腐脑党 $B =$
- 子集合 (Subset)

Ex: 嫌咸党 $C =$

B 是 C 的子集，表示为：

Prof. Yeh, Ping-Cheng (Benson) 葉丙成
Dept. of EE, National Taiwan University



集合论名词复习

- 宇集 (Universal Set)
 - Ex: $S =$
- 空集合 (Empty Set)
 - Ex: $\phi =$
- 交集 (Intersection)
 - Ex: 喜欢甜豆腐脑 **且** 咸豆腐脑者 =



集合论名词复习



- 联集 (Union)
 - Ex: 喜欢甜豆腐脑 **或** 咸豆腐脑者 =
- 补集 (Complement)
 - Ex: 嫌咸党 C = 咸党 A 之补集
- 差集 (Difference) : $X - Y = \{ \text{有在 } X \text{ 但不在 } Y \text{ 中的东西} \}$
 - Ex: 嫌咸党 - 甜党 =



集合论名词复习



- 不相交 (Disjoint) :

如果 $X \cap Y = \phi \rightarrow X, Y$ 不相交

– Ex:

- 互斥 (Mutually Exclusive) : 若一群集合 X_1, X_2, \dots, X_n 中任选两个集合 X_i, X_j 都不相交，则我们称 X_1, X_2, \dots, X_n 这群集合互斥

– Ex:

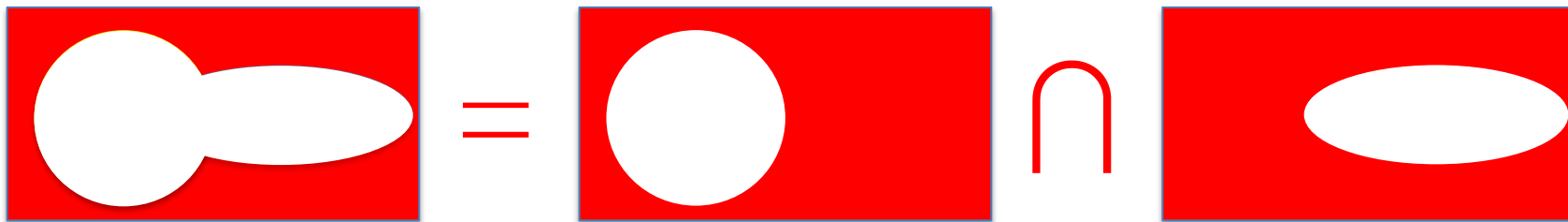


De Morgan's Law 定理

- De Morgan's Law :

$$(A \cup B)^c = A^c \cap B^c$$

– Ex:



De Morgan's Law 证明

- De Morgan's Law :

$$(A \cup B)^c = A^c \cap B^c$$

- 证明 :

→:

←:





1-3: 机率名词

第一周



Prof. Yeh, Ping-Cheng (Benson) 葉丙成
Dept. of EE, National Taiwan University

实验 (Experiment)



- 一个机率「实验」包含了：
步骤 (procedures)、模型 (model)、观察 (observations)

– Ex: 丢两公平骰

- 步骤：「伸手拿起桌上二骰，紧握后，手微微开口后向内吹口气。之后默祷，再将骰丢入碗中，直至停止为止。」
- 模型：(1, 1)、(1, 2)、...、(6, 6) 等发生机会均等
- 观察：(6, 6)



结果 (Outcome)

- 「结果」是实验中可能的结果
 - Ex: 约心仪店员
 - Ex: 看到华南虎
 - Ex: 转幸运之轮



样本空间 (Sample Space)

- 「样本空间」是机率实验所有可能的结果的集合，通常用 S 来表示
 - Ex: 约心仪店员
 - Ex: 连丢三次铜板，记录正反面结果



样本空间 (Sample Space)

– Ex: 幸运之轮转一次

– Ex: 幸运之轮转两次



事件 (Event)

- 「事件」指的是对于实验结果的某种叙述。
- 机率就是在讲实验结果符合某事件叙述的机会多大
- 在数学上，「事件」可以看成是「结果」的集合，亦即是「样本空间」的子集。
 - Ex: 台大生的上课出席状况
 - 「结果」有哪几种：
 - 事件1：有出席； $E_1 =$
 - 事件2：没规矩； $E_2 =$



事件 (Event)

(小明点数、小华点数)

- Ex: 小明、小华各丢一次公平骰，比点数大小，大者赢
 - 事件1：小明赢； $E_1 =$
 - 事件2：小华赢； $E_2 =$
 - 事件3：平手； $E_3 =$

对于一个实验而言，究竟有多少个可能的事件呢？



事件空间 (Event Space)

– Ex: 台大生上课出席

• $S =$

– 「事件空间」 =



事件空间 (Event Space)

- 「事件空间」是包含所有事件的集合
- 若「样本空间」 $S = \{o_1, o_2, \dots, o_n\}$ 有 n 个「结果」
 - 「事件空间」 =



事件空间 (Event Space)

- 机率是一个函数，其自变量是：
- 所以机率可以看成是一个映像



本周主题回顾



- 1-1: 机率概论
 - 如何理解机率 = 0.6 的意义?
- 1-2: 集合论
 - 集集复集集、不相交、互斥、De Morgan's Law
- 1-3: 机率名词介绍
 - 实验、结果、样本空间、事件、事件空间
 - 机率函数的本质：
它是事件的函数 (你给一个事件，它吐回一个数字给你)

