

面试真题答案

1. 什么是 p-value? 如何通过P值判断实验结果?
2. 什么是 t-test?
3. 介绍一下 AB 测试
4. 如何测试一枚硬币是否标准? 回答这种问题的时候, 你要有条理。比如说这个问题问你Coin是Fair Or Not, 那你要先说如果Coin是Fair的话那么正反Probability都是1/2, 那你就假设你的Null Hypothesis, 因为正反Probability都是1/2, Hypothesis就是0. Alternative Hypothesis就是说Probability不等于1/2, 接下来, 你就要考虑如何收集Data。你要知道收集到数据后做什么Distribution, 做什么t-test, 然后会得到一个p value, 如果P-Value大于0.05, 就不能Reject, 如果小于, 就Reject。
 - If the coin is fair, for each flip the prob to show head is 0.5. Suppose the prob to show head using this coin is p:
 - Null hypothesis $H_0: p = 0.5$ Alternative hypothesis $H_a: p \neq 0.5$
 - toss the coin 10 times, and count portion of showing head, say 3/10
 - repeat 10-flips 100 times, so that we have a distribution of the portion of showing head $X = \{0.3, 0.5, 0.4, 0.6, \dots\}$, and say sample mean $p = 0.51$
 - test statistics $= (0.51 - 0.5) / \sqrt{0.5 * (1 - 0.5) / 100} = 0.2 < 1.96$, so p-value > 0.05
 - since p-value > 0.05 , we cannot reject H_0 .
5. 有3个朋友住在西雅图, 每个人都有1/3的概率说谎。当你打电话问他们现在西雅图是不是下雨时, 他们都说是, 请问西雅图现在下雨的概率?
 - $P(\text{下雨}|\text{是}) = P(\text{下雨, 是}) / P(\text{是}) = P(\text{下雨, 是}) / [P(\text{是}|\text{下雨})P(\text{下雨}) + P(\text{是}|\text{不下雨})P(\text{不下雨})] = (2/3)^3 * 1/2 / [1/2 * (2/3)^3 + 1/2 * (1/3)^3] = 8/9$
6. 有一个装有白球和黑球的机器。机器里有两个装球的箱子A和B, 每次开动机器, 球有1/4的概率会从箱子A掉出来, 3/4的概率从箱子B掉出来。箱子A中有5个黑球和2个白球, 箱子B中有2个黑球和3个白球。现在开动机器, 掉出一个黑球。请问这个黑球来自箱子A的概率是多少?
 - $P(\text{from box A} | \text{black ball}) = P(\text{black} | \text{A}) P(\text{A}) / P(\text{black}) = P(\text{black}|\text{A}) P(\text{A}) / (P(\text{black}|\text{A})P(\text{A}) + P(\text{black}|\text{B})P(\text{B})) =$
7. 掷一枚骰子, 掷到几点就拿到几块钱。如果掷到4, 5, 6点是可以再掷一次, 掷到1, 2, 3点是游戏停止。玩这个游戏, 平均能拿到多少钱?
 - $\checkmark = E[E[X|Y]] = 1/2 * 2 + 1/2 * (5 + E[X]); E[X] = 7$
8. 甲、乙两人约定在晚上5点到6点之间的任意时间在车站相见, 且没人到达车站后只等5分钟就会离开, 那么两人相见的概率是多少?
 - $[60 * 60 - 2 * (1/2 * 55 * 55)] / 60 * 60 = (60 + 55) * (60 - 55) / 60 * 60 = 23 / 144$

9. 有1000个硬币，其中一枚硬币是坏的，两面都是字，另外999枚都是正常的硬币，两面分别是字和花。随机选取一枚硬币，扔10次，每一次都是字朝上。问你选取的硬币是坏的硬币的概率是多少？

- A: coin is unfair. B: all ten tosses turn up heads. $P(A|B) = \frac{P(B|A) P(A)}{P(B|A)P(A) + P(B|A^c) P(A^c)} = \frac{1/1000 * 1}{1/1000*1 + 999/1000 * 1/1024} = 0.5$

10. 在圆环上随机选取 3 个点，这 3 个点组成锐角三角形的概率？

- 3点不在一个半圆。画一个圆，标出点A, 分圆成四个区域，随机选择B点，C点已被固定。1/4