

# 零神模拟面试总结

---

## 零神模拟面试总结

### 简介

### 题目和题解

#### 概率类

投硬币(概率/几何级数)

取球(条件概率)

作业与吃糖(概率/数列知识)

#### 数学类

导数

#### 算法相关

逆序对算法选择

空间复杂度相关

时间复杂度

## 简介

最近甜姐群里大家都在面试，总结一些题目。包括群里讨论的面试题，以及零神下班前出的题目，

## 题目和题解

### 概率类

#### 投硬币(概率/几何级数)

甲乙两人轮流投硬币，先投出正面的赢。如果甲先投硬币，那么甲获胜的概率是多少。

分析，可以按照轮来计算：

1. 第一轮，甲正面 $1/2$ ，乙正面 $1/2 \cdot 1/2 = 1/4$ ，轮空 $1/4$
2. 第二轮，首先需要轮空才能进入第二轮，甲正面 $1/4 \cdot 1/2$ ，乙正面 $1/4 \cdot 1/2 \cdot 1/2$ ，轮空 $1/4 \cdot 1/4$
3. ...

那么甲获胜的概率为：

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} + \cdots + \frac{1}{4}^{n-1} \cdot \frac{1}{2}$$

## 等比数列求和

$$S_n = \frac{a_0(1 - q^n)}{1 - q} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1/2 \cdot (1 - (1/4)^n)}{1 - 1/4} = \frac{2}{3}$$

## 取球(条件概率)

有三个箱子，第一个箱子里面两个红球，第二个里面两个黄球，第三个里面一红一黄。现在甜姐随机选择一个箱子，并且在箱子中随机摸出了一个球，发现这个球是红球。那么问这个箱子中另外一个球也是红球的概率是多少。

一个比较直观的思路是，当摸出红球的时候，有1/3的概率是从一红一黄的箱子里面摸出来的，有2/3的概率是从两个红球的箱子里面摸出来的，那么箱子中另外一个球也是红球的概率就是2/3。

### 定义

- 1 A: 取出两个球是红球
- 2 B: 取出的第一个球是红球

$$P(A|B) = \frac{P(AB)}{P(B)} = \frac{1/3}{3/6} = \frac{2}{3}$$

## 作业与吃糖(概率/数列知识)

盒子里面有一个红球一个黄球，每次我从盒子里面拿出一个球在放回去，如果是红球，那么吃一颗糖，然后继续玩下去，如果是黄球，那么去写作业，问期望能吃几颗糖

可以知道吃几颗糖时对应的概率。

1. 吃1颗糖，红黄， $1/2 \cdot 1/2$
2. 吃2颗糖，红黄黄， $1/2 \cdot 1/2 \cdot 1/2$
3. ...

那么对应期望公式为：

$$E(n) = \sum_{i=1}^{\infty} i \cdot \frac{1}{2^{i+1}}$$

这个期望求解用乘2相减的方法：

$$\begin{aligned} E(n) &= 1 \cdot \frac{1}{2^2} + 2 \cdot \frac{1}{2^3} + \cdots + n \cdot \frac{1}{2^n - 1} \\ 2E(n) &= 1 \cdot \frac{1}{2} + 2 \cdot \frac{1}{2^2} + \cdots + n \cdot \frac{1}{2^n} + (n+1) \cdot \frac{1}{2^{n+1}} \end{aligned}$$

$$2E(n) - E(n) = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{2^i} = 1$$

所以期望能吃到1颗糖

## 数学类

### 导数

问  $x^x$  的导数是什么

转化一下

$$(x^x)' = (e^{x \ln x})' = (1 + \ln x)e^{x \ln x} = (1 + \ln x) \cdot x^x$$

## 算法相关

### 逆序对算法选择

用归并排序计算逆序对，相较于树状数组而言，有啥优势（开放题 随意回答 写起来简单这种不算）

树状数组需要离散化，归并不用。

### 空间复杂度相关

归并的空间复杂度:  $O(n)$  最大需要  $n$  的辅助数组

快排的平均空间复杂度:  $O(\log n)$  原因是快排需要  $\log N$  的栈空间

堆排的空间复杂度:  $O(1)$

### 时间复杂度

插入排序的平均时间复杂度:  $O(n^2)$

如果插入排序过程中使用二分查找到插入的位置，插入排序的平均时间复杂度是多少  $O(n^2)$ ，只要插入，就需要  $O(n)$