

# Java Lab3: 讲题

- 题目讲解

郭彬

51275901024@stu.ecnu.edu.cn

---

擅于寻找信息：

- 搜索引擎：Google, bing (贴吧)
- 码农网站：Stackoverflow, csdn (知乎)
- AI助手：GPT, Qwen, DeepSeek
- 学习平台：b站, youtube

# 题目讲解：第7题

给定5个整数 (通过命令行参数), 找出它们的中位数 (即第3大的数).

1. 什么是命令行参数? 程序启动时, 通过命令行直接传递给程序的参数。
2. 怎么传递命令行参数? 读取:

```
public static void main(String[] args) {  
    function(args);  
}
```

命令行传递 (推荐)

```
• (base) PS E:\java\lab2\src> javac Main.java -encoding utf-8  
• (base) PS E:\java\lab2\src> java Main 5 2 3 1 4  
3
```

Vscode: 左侧 运行和调试, 点击 添加配置 修改 launch.json 文件。

IDEA: 上方 运行/调试配置, 点击 编辑配置 修改 程序实参。

# 题目讲解：第9题

9. Hadamard 矩阵  $H(N)$  为  $2^{N-1} \times 2^{N-1}$  的方阵. 矩阵中的元素为 0 或者 1.  $H(1) = [1]$ ,

$$H(N) = \begin{bmatrix} H(N-1) & H(N-1) \\ H(N-1) & \neg H(N-1) \end{bmatrix}$$

其中  $\neg H(N-1)$  表示将  $H(N-1)$  中的 0 变成 1, 1 变成 0. 例如:

$$H(2) = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, H(3) = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

给定  $N$ , 请输出  $H(N)$ .

1. 什么是递归? 函数自己调用自己。
2. 递归有什么用?
  - 把问题分解成更容易的子问题:  $H(N)$  可以从  $H(N-1)$  获得
  - 边界问题直接求解:  $H(1)$  直接获得答案

# 题目讲解：第10题

Alice 去参加一个聚会. Bob 也在这个聚会中. 看到 Alice 之后, Bob 把一个和 Alice 有关的八卦谣言告诉了他的一个同伴. 随后谣言开始在聚会中传播. 假设人们都按照以下方式传递谣言: 如果他第一次听到, 则从其他的人中随机选择一个 (除了告诉他的那个人和Alice), 将谣言传递出去. 如果他已经知道了这个谣言, 那么他停止传播. 请通过模拟来估计在谣言传播停止前, 所有人(除了 Alice)都知道这个谣言的概率. 同时, 请估计听到谣言人数的期望值.

直接暴力模拟!

模拟: 用代码模拟问题的过程, 求得答案。

# 题目讲解：第11题

给定整数  $N$ ，输出 1 到  $N$  的所有排列. 利用本题测试第7题中寻找中位数的算法是否正确.

直接暴力搜索！

通过**递归**来尝试答案。

- 检查搜索是否达到边界
- 对于每个选择：
  - 做出选择，保存状态。
  - 递归搜索下一步。
  - 后悔选择，还原状态。

# 题目讲解：第12题

12. 任何 1 到  $N$  的排列可以定义一个  $1, 2, \dots, N$  到自身的函数 (称为一个  $N$  阶置换). 例如, 令排列  $(2, 5, 4, 3, 1)$  对应的置换为  $\sigma$ , 则它的取值为

$$\sigma(1) = 2, \sigma(2) = 5, \sigma(3) = 4, \sigma(4) = 3, \sigma(5) = 1.$$

置换  $\sigma, \tau$  的积定义为它们的函数复合  $\tau \circ \sigma$  (即,  $\tau \circ \sigma(i) = \tau(\sigma(i)), \forall i$ ). 显然  $\tau \circ \sigma$  同样为一个置换. 例如若  $\tau = (2, 1, 4, 5, 3), \sigma = (2, 5, 4, 3, 1)$ , 则  $\tau \circ \sigma$  的取值为

$$\tau \circ \sigma(1) = \tau(\sigma(1)) = \tau(2) = 1$$

$$\tau \circ \sigma(2) = \tau(\sigma(2)) = \tau(5) = 3$$

$$\tau \circ \sigma(3) = \tau(\sigma(3)) = \tau(4) = 5$$

$$\tau \circ \sigma(4) = \tau(\sigma(4)) = \tau(3) = 4$$

$$\tau \circ \sigma(5) = \tau(\sigma(5)) = \tau(1) = 2$$

因此  $\tau \circ \sigma = (1, 3, 5, 4, 2)$ . 定义恒等置换  $e = (1, 2, \dots, N)$  (即,  $e(i) = i, \forall i$ ). 定义置换  $\sigma$  的逆  $\sigma^{-1}$  满足  $\sigma \circ \sigma^{-1} = \sigma^{-1} \circ \sigma = e$ . 给定一个置换, 输出它的逆. 要求除了存储置换的数组外不能使用其他的数组.

# 题目讲解：第12题

思维问题。

先看简单情况：不限制使用数组

简答模拟一下：

- 假设有个置换 $a$ ， $b$ 为其逆
- 选择 $e[i]$ ，值是 $i$
- 首先根据 $a[i]$ ，位置来到 $a[i]$
- 然后根据 $b[a[i]]$ ，位置来到 $i$

结论： $b[a[i]] = i$

加上限制条件：不使用数组（允许使用变量）。

允许使用变量，模拟替换过程，每次只替换一个元素。