

Assignment 4

Assignment 4

提交及注意事项

一、书面题 (20分)

二、编程题 (80分)

提交及注意事项

- **截止时间:** 2024 年 6 月 16 日 23: 59
- **提交内容:** PDF文件 (书面题) + 编程代码及文档 (编程题) 打包为一个 .zip文件
- **编程题提交说明:** 请使用常用的编程语言 (例如**C++(最推荐)**, **python**等) 编写程序, 附有简要的**说明文档**, 文档内容包含: 1.介绍所采用的算法及实现思路 (简单介绍即可) 2. **三个测试用例** (可自行选择) 的执行结果截图, 截图中需要包含**输入和输出**。
- **提交方式:** 将打包文件发送至 2333079@tongji.edu.cn, 提交文件命名为 "学号+姓名+Assignment4.zip", 邮件标题命名为 "学号+姓名+Assignment4"
- **注意不要提交错邮箱!!!**
- **重复提交以最后一次提交为准**

一、书面题 (20分)

1. (10分) 对由下列邻接矩阵定义的有向图应用 Warshall 算法, 求它的传递闭包。

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

2. (10 分) **最短路径数量** 国际象棋中的车可以水平或竖直移到棋盘中同行或同列的任何一格。将车从棋盘的一角移到另一对角, 有多少条最短路径? 路径的长度由车所经过的方格数 (包括第一格和最后一格) 来度量。使用下列方法求解该问题。

- a) 动态规划算法
b) 基本排列组合

3. (10分) a. 对下面的数据构造一套哈夫曼编码:

字符	A	B	C	D	-
出现概率	0.4	0.1	0.2	0.15	0.15

- b. 用 a 中的编码对文本 ABACABAD 进行编码

c. 对于 100010111001010 用 a 中的编码进行解码。

二、编程题 (80分)

1. (20分)

假设有一个很长的花坛，一部分地块种植了花，另一部分却没有。可是，花不能种植在相邻的地块上，它们会争夺水源，最终都会死去。

给你一个整数数组 `flowerbed` 表示花坛，由若干 0 和 1 组成，其中 0 表示没有种植花，1 表示种植了花。另外有一个数 `n`，能否在不打破种植规则的情况下种入 `n` 朵花？如果能则返回 `true`，不能则返回 `false`。

示例 1:

输入: `flowerbed = [1,0,0,0,1]`, `n = 1`
输出: `true`

示例 2:

输入: `flowerbed = [1,0,0,0,1]`, `n = 2`
输出: `false`

提示:

- `1 <= flowerbed.length <= 2 * 10^4`
- `flowerbed[i]` 为 0 或 1
- `flowerbed` 中不存在相邻的两朵花
- `0 <= n <= flowerbed.length`

2. (50分)

你有两个有序且数组内元素互不相同的数组 `nums1` 和 `nums2`。

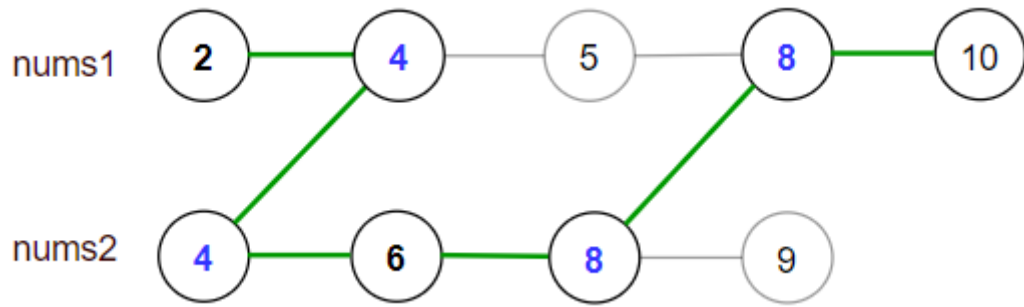
一条**合法路径**定义如下：

- 选择数组 `nums1` 或者 `nums2` 开始遍历（从下标0出开始）。
- 从左到右遍历当前数组。
- 如果你遇到了 `nums1` 和 `nums2` 中都存在的值，那么你可以切换路径到另一个数组对应数字处继续遍历（但在合法路径中重复数字只会被统计一次）。

得分定义为合法路径中不同数字的和。

请你返回所有可能**合法路径**中的**最大得分**。由于答案可能很大，请你将它对 $10^9 + 7$ 取余后返回。

示例 1:



输入: `nums1 = [2,4,5,8,10]`, `nums2 = [4,6,8,9]`

输出: 30

解释: 合法路径包括:

`[2,4,5,8,10]`, `[2,4,5,8,9]`, `[2,4,6,8,9]`, `[2,4,6,8,10]`, (从 `nums1` 开始遍历)

`[4,6,8,9]`, `[4,5,8,10]`, `[4,5,8,9]`, `[4,6,8,10]` (从 `nums2` 开始遍历)

最大得分为上图中的绿色路径 `[2,4,6,8,10]`。

示例 2:

输入: `nums1 = [1,3,5,7,9]`, `nums2 = [3,5,100]`

输出: 109

解释: 最大得分由路径 `[1,3,5,100]` 得到。

示例 3:

输入: `nums1 = [1,2,3,4,5]`, `nums2 = [6,7,8,9,10]`

输出: 40

解释: `nums1` 和 `nums2` 之间无相同数字。

最大得分由路径 `[6,7,8,9,10]` 得到。

提示:

- 1 ≤ `nums1.length`, `nums2.length` ≤ 10⁵
- 1 ≤ `nums1[i]`, `nums2[i]` ≤ 10⁷
- `nums1` 和 `nums2` 都是严格递增的数组。