Assignment #B: dp

Updated 1448 GMT+8 Nov 18, 2025

2025 fall, Complied by 郭旭杰、化学与分子工程学院

账户：OpenJudge：25n2500011906，昵称：郭旭杰

LeetCode/CodeForces/Luogu/sunnywhy：LittleBeetroot

说明：

1）请把每个题目解题思路（可选），源码Python, 或者C++（已经在Codeforces/Openjudge上AC），截图（包含Accepted），填写到下面作业模版中（推荐使用 typora https://typoraio.cn ，或者用word）。AC 或者没有AC，都请标上每个题目大致花费时间。

2）提交时候先提交pdf文件，再把md或者doc文件上传到右侧“作业评论”。Canvas需要有同学清晰头像、提交文件有pdf、"作业评论"区有上传的md或者doc附件。

3）如果不能在截止前提交作业，请写明原因。

1. 题目

LuoguP1255 数楼梯

~~dp, bfs,~~ math, brute force, https://www.luogu.com.cn/problem/P1255

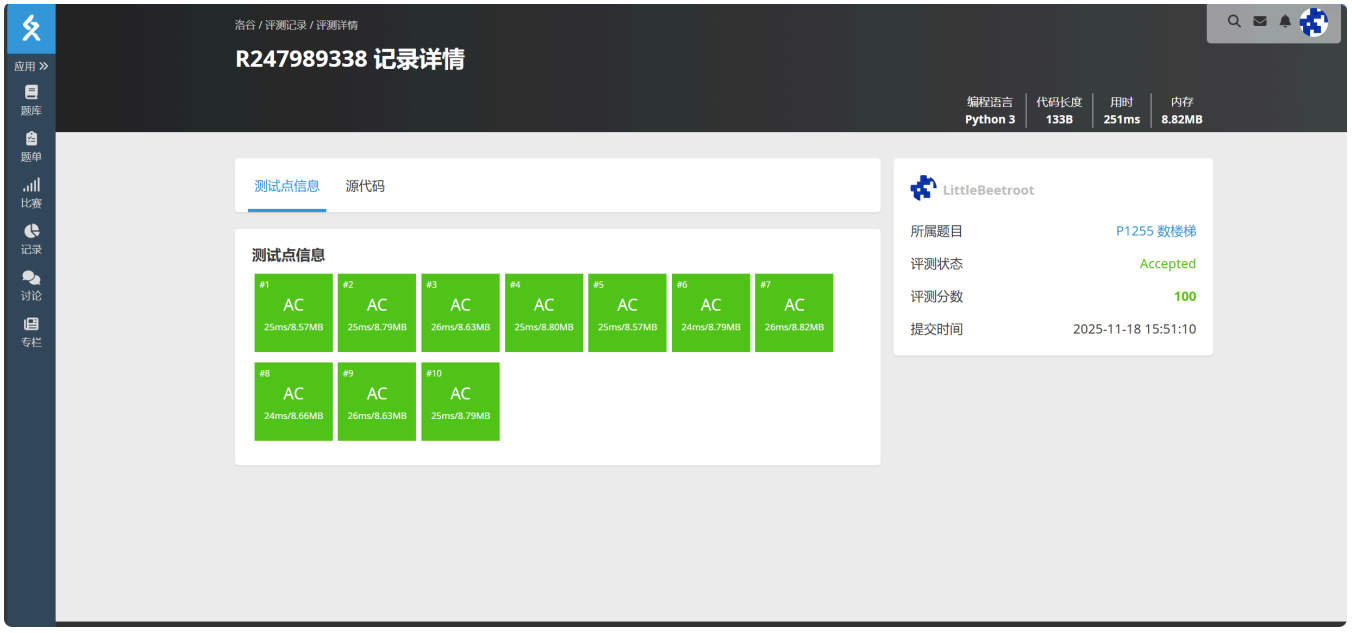
耗时：15min

思路：直接不容易看出思路，但是列举前几项，发现都是斐波那契数列里面的对应项，迭代转化为简单的斐波那契数列问题就可以秒杀了。

代码：

```
a = 0
b = 1
js = []
for _ in range(5000):
    a += b
    js.append(a)
    b += a
    js.append(b)

n = int(input())
print(js[n - 1])
```

代码运行截图 （至少包含有"Accepted"）



27528: 跳台阶

dp, http://cs101.openjudge.cn/practice/27528/

耗时：5min

思路：“狄贵”暗示使用递归；N<=25说明N较小，可以采取先使用迭代把所有解存储在列表中，输入N之后再直接从列表中取出答案。

代码：

```python
js = [1]
for _ in range(25):
    js.append(sum(js) + 1)

n = int(input())
print(js[n - 1])
```

代码运行截图 （至少包含有"Accepted"）

M23421:《算法图解》小偷背包问题

dp, http://cs101.openjudge.cn/pctbook/M23421/

耗时：1h

思路：这题是动态规划（dp）的鼻祖，可以结合dfs完成。

模拟了半天没成功，随手改了一个js变成js0提交就AC了。真是无语了。

代码：

```
n, b = list(map(int, input().split()))
prices = list(map(int, input().split()))
weights = list(map(int, input().split()))
js = []
for i in range(n):
    js.append([prices[i], weights[i], False])
earns = [0]


def dfs(js0, b0):
    earn = 0
    if b0 >= js0[0][1]:
        js0[0][2] = True
        if len(js0) >= 2:
            dfs(js0[1:], b0 - js0[0][1])
        for j in js:
            if j[2] is True:
                earn += j[0]
        earns.append(earn)
        earn -= earn
```

```
    js0[0][2] = False
    if len(js0) >= 2:
        dfs(js0[1:], b0)


dfs(js, b)
print(max(earns))
```

代码运行截图 (至少包含有"Accepted")

OpenJudge 题目ID, 标题, 描述 25n2500011906 信箱 账号

CS101 / 计算思维算法实践

题目 排名 状态 提问

#50917926提交状态 查看 提交 统计 提问

状态: Accepted

源代码

```
n, b = list(map(int, input().split()))
prices = list(map(int, input().split()))
weights = list(map(int, input().split()))
js = []
for i in range(n):
    js.append([prices[i], weights[i], False])
earns = [0]


def dfs(js0, b0):
    earn = 0
    if b0 >= js0[0][1]:
        js0[0][2] = True
        if len(js0) >= 2:
            dfs(js0[1:], b0 - js0[0][1])
        for j in js:
            if j[2] is True:
                earn += j[0]
        earns.append(earn)
        earn -= earn

    js0[0][2] = False
    if len(js0) >= 2:
        dfs(js0[1:], b0)


dfs(js, b)
print(max(earns))
```

基本信息

#: 50917926
题目: M23421
提交人: 25n2500011906(Little(25n2500011906)
内存: 3620kB
时间: 23ms
语言: Python3
提交时间: 2025-11-20 14:41:08

English 帮助 关于

M5.最长回文子串

dp, two pointers, string, https://leetcode.cn/problems/longest-palindromic-substring/

耗时：1h

思路：这是一个找回文序列的问题，涉及双指针，时间复杂度为O(nlogn)。

应该直接对字符串进行切片，注意如果挨个存储回文序列会导致超时，因此需要记录目前最长的回文序列的长度lm，这样当序列长度显然小于lm时直接跳过，节省算力。不断更新记录回文序列的列表res，使得列表中存储的回文序列越来越长，最后一个就是最长的回文序列。

不进行简化的算法时间复杂度为O(n**2)，加之以数据较大，会超时。

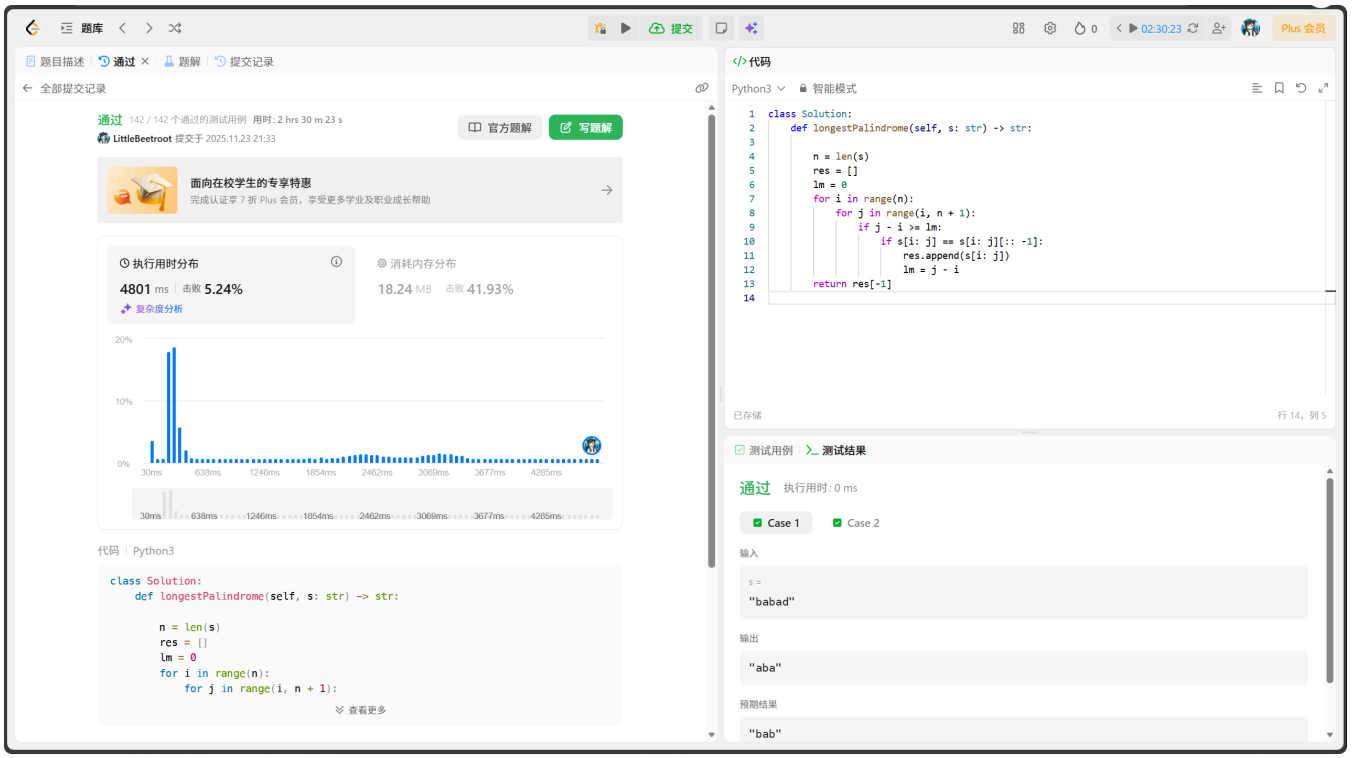
注意到数据较为庞大，不能使用二维数组，更不应该将字符串转化为列表，否则会超时。

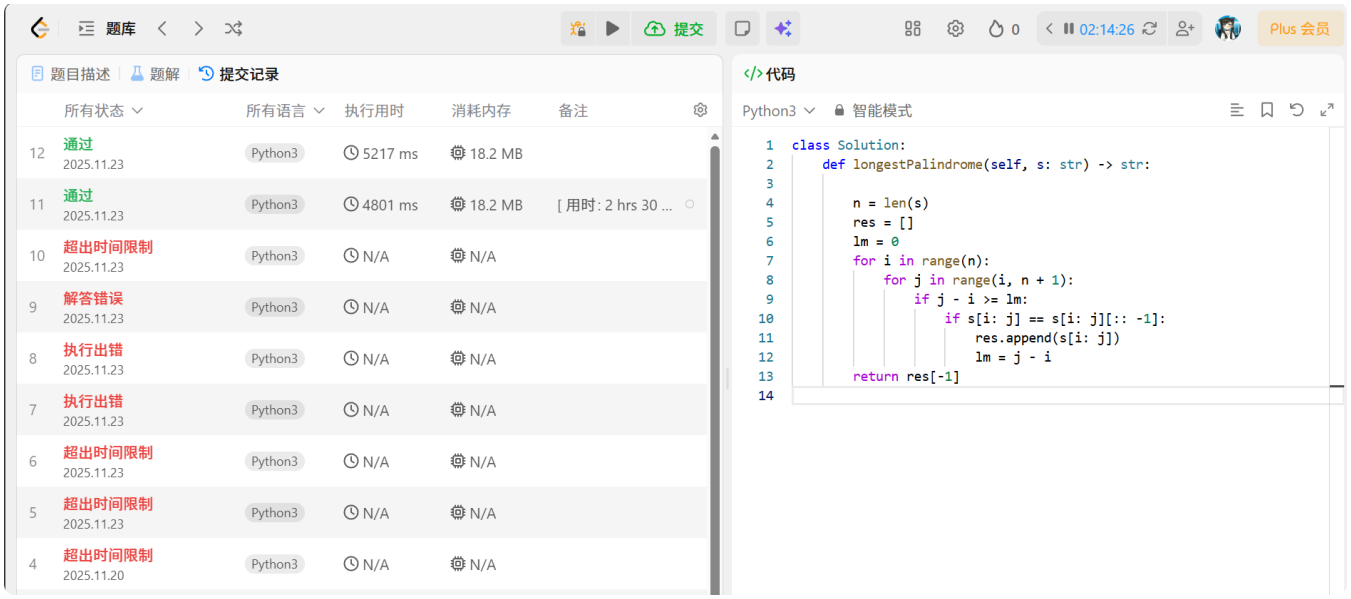
代码：

```
class Solution:
    def longestPalindrome(self, s: str) -> str:
```

```
        n = len(s)
        res = []
        lm = 0
        for i in range(n):
            for j in range(i, n + 1):
                if j - i >= lm:
                    if s[i: j] == s[i: j][:: -1]:
                        res.append(s[i: j])
                        lm = j - i
        return res[-1]
```

代码运行截图 (至少包含有"Accepted")





474D. Flowers

dp, recursion 1700 https://codeforces.com/problemset/problem/474/D

耗时：4h

思路：可怕的算法，我用组合数做了两个半小时，一直TLE。无奈之下求助AI，给出的算法我一遍一遍地打磨，一个半小时后方恍然大悟。

递归时分为两种情况：最后一个吃红花和最后一个吃白花。如果最后一个吃红花，那么前面i - 1朵花就有f[i - 1]种吃法；如果最后一个吃白花，那么必然最后k个吃的都是白花，前面i - k朵花共有f[i - k]种吃法；特别的，如果i < k，那么最后一个不可能吃白花。

注意计算得f[i]之后及时mod，有利于节省算力并输出正确结果。

采用预处理，避免代码在执行中反复执行，大大节约了时间。

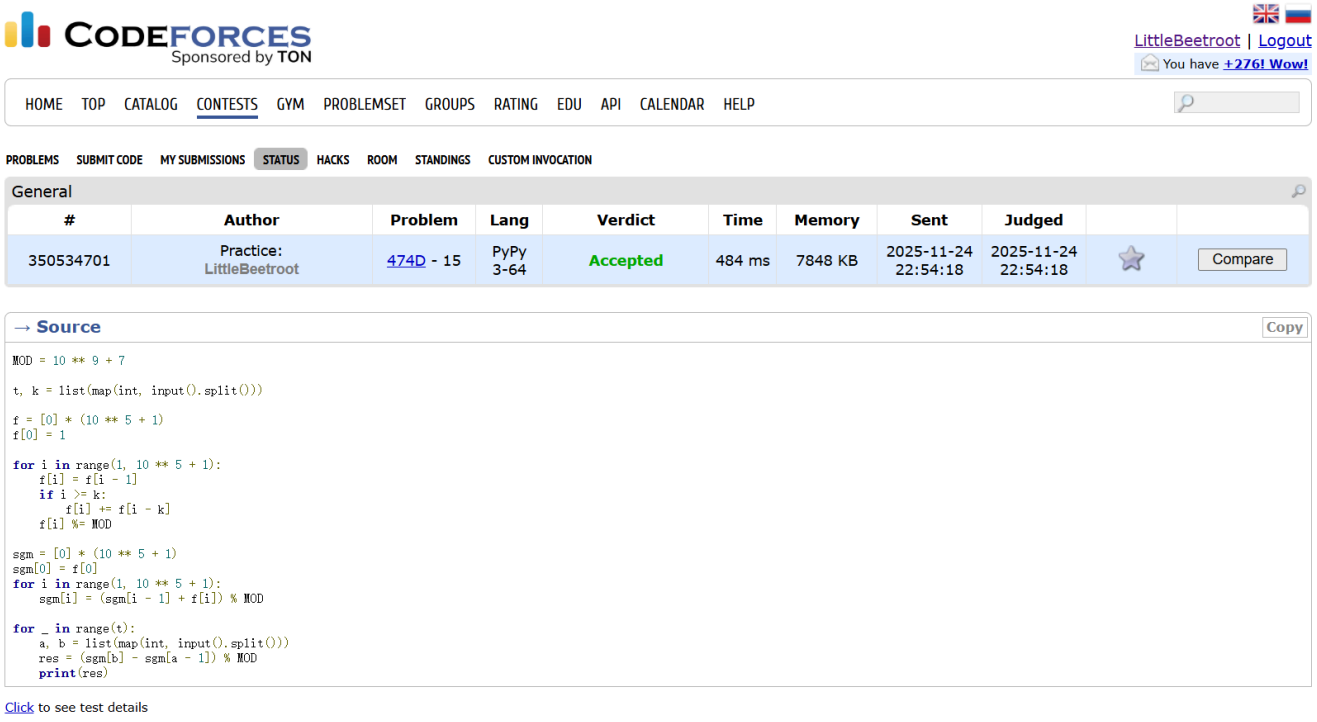
sgm为前缀和，res的计算采取了前缀和作差的算法。

代码：

```
MOD = 10 ** 9 + 7

t, k = list(map(int, input().split()))

f = [0] * (10 ** 5 + 1)
f[0] = 1

for i in range(1, 10 ** 5 + 1):
    f[i] = f[i - 1]
    if i >= k:
        f[i] += f[i - k]
        # 当i>=k时，即f[i] = f[i - 1] + f[i - k]
    f[i] %= MOD
```

```
sgm = [0] * (10 ** 5 + 1)
sgm[0] = f[0]
for i in range(1, 10 ** 5 + 1):
    sgm[i] = (sgm[i - 1] + f[i]) % MOD

for _ in range(t):
    a, b = list(map(int, input().split()))
    res = (sgm[b] - sgm[a - 1]) % MOD
    print(res)
```

代码运行截图 （至少包含有"Accepted"）



PROBLEMS SUBMIT CODE MY SUBMISSIONS STATUS HACKS ROOM STANDINGS CUSTOM INVOCATION

My Submissions

#	When	Who	Problem	Lang	Verdict	Time	Memory
350534701	Nov/25/2025 03:54 UTC+8	LittleBeetroot	D - Flowers	PyPy 3-64	Accepted	484 ms	7800 KB
350486725	Nov/24/2025 21:16 UTC+8	LittleBeetroot	D - Flowers	PyPy 3-64	Accepted	171 ms	9700 KB
350486476	Nov/24/2025 21:14 UTC+8	LittleBeetroot	D - Flowers	PyPy 3-64	Runtime error on test 1	109 ms	2700 KB
350484957	Nov/24/2025 21:03 UTC+8	LittleBeetroot	D - Flowers	PyPy 3-64	Accepted	171 ms	20200 KB
350484647	Nov/24/2025 21:00 UTC+8	LittleBeetroot	D - Flowers	PyPy 3-64	Time limit exceeded on test 5	1500 ms	4500 KB
350483821	Nov/24/2025 20:54 UTC+8	LittleBeetroot	D - Flowers	PyPy 3-64	Time limit exceeded on test 5	1500 ms	18800 KB
350481454	Nov/24/2025 20:38 UTC+8	LittleBeetroot	D - Flowers	PyPy 3-64	Time limit exceeded on test 1	1500 ms	18400 KB
350480583	Nov/24/2025 20:32 UTC+8	LittleBeetroot	D - Flowers	PyPy 3-64	Time limit exceeded on test 5	1500 ms	18600 KB
350479793	Nov/24/2025 20:26 UTC+8	LittleBeetroot	D - Flowers	PyPy 3-64	Wrong answer on test 1	109 ms	17200 KB
350479691	Nov/24/2025 20:25 UTC+8	LittleBeetroot	D - Flowers	PyPy 3-64	Wrong answer on test 1	108 ms	17200 KB
350479624	Nov/24/2025 20:25 UTC+8	LittleBeetroot	D - Flowers	PyPy 3-64	Wrong answer on test 1	108 ms	17200 KB
350478671	Nov/24/2025 20:18 UTC+8	LittleBeetroot	D - Flowers	PyPy 3-64	Wrong answer on test 2	139 ms	17900 KB
350478552	Nov/24/2025 20:17 UTC+8	LittleBeetroot	D - Flowers	PyPy 3-64	Wrong answer on test 1	61 ms	17200 KB
350478434	Nov/24/2025 20:16 UTC+8	LittleBeetroot	D - Flowers	PyPy 3-64	Wrong answer on test 1	93 ms	17200 KB
350478257	Nov/24/2025 20:15 UTC+8	LittleBeetroot	D - Flowers	PyPy 3-64	Wrong answer on test 1	77 ms	17200 KB

M198.打家劫舍

dp, dfs, recursion https://leetcode.cn/problems/house-robber/

耗时：3h

思路：我一开始想到openjudge上“马走日”的问题，想到数据总量很小，可以先把所有偷到不能再偷的可能一一遍历存到列表里面，然后取最大值。感觉可行但是实际操作一直WA。

后来查看题解学习了dp解法，即对于每一间房屋，小偷有“偷”和“不偷”两种选择，且如果偷这间房屋就不能偷前一间房屋(dp[i - 2] + nums[i])，如果不偷就考虑一直偷到前一间房屋所能得到的最大金额(dp[i - 1])。两种方法相比较取其优，一直这样下去直到偷得不能再偷为止。

刚才又通过班级群里交流、询问AI等方式学习到了可行易懂的dfs算法，就是遍历所有不会触发警报的可能，存储在列表中，再取列表中元素的最大值即可。但是实际操作结果会MLE。（时间复杂度也已经达到了可怕的2**n了）

代码：

dp

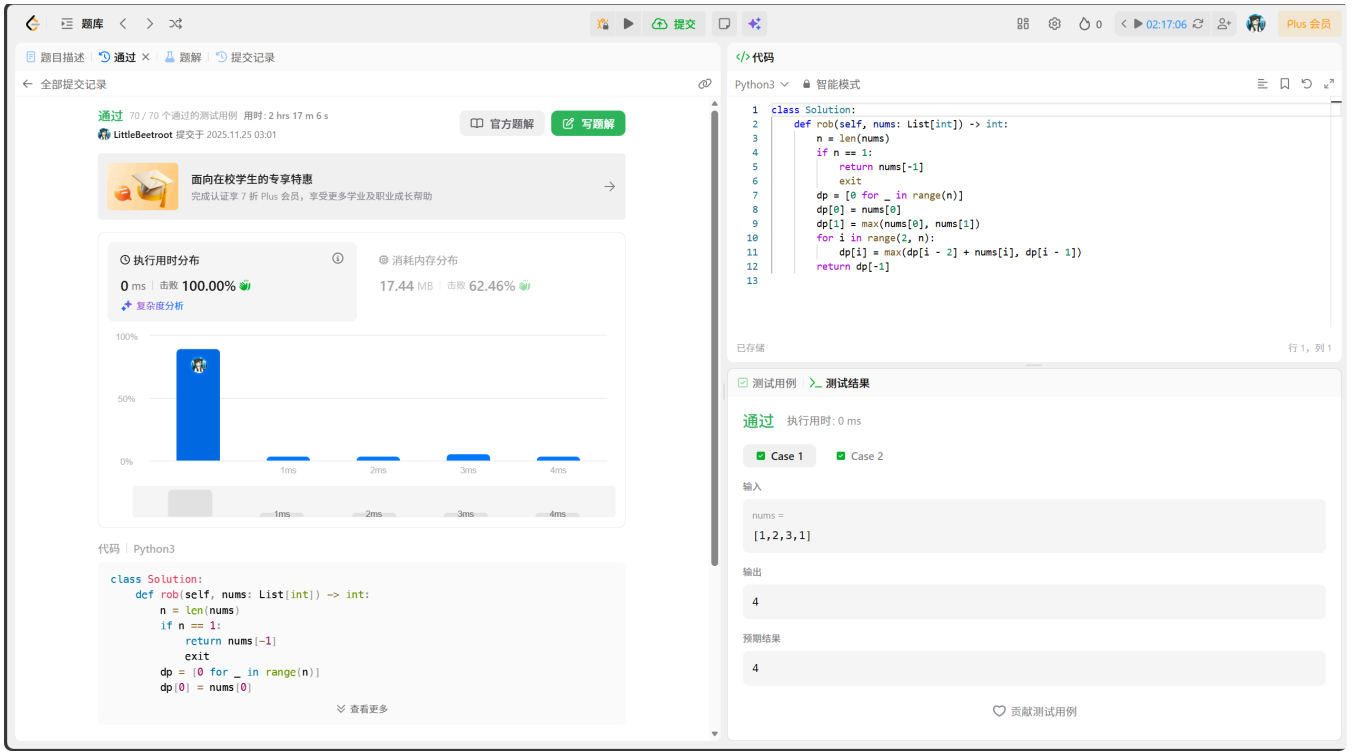
```python
class Solution:
    def rob(self, nums: List[int]) -> int:
        n = len(nums)
        if n == 1:
            return nums[-1]
            exit
        dp = [0 for _ in range(n)]
        dp[0] = nums[0]
        dp[1] = max(nums[0], nums[1])
        for i in range(2, n):
            dp[i] = max(dp[i - 2] + nums[i], dp[i - 1])
        return dp[-1]
```

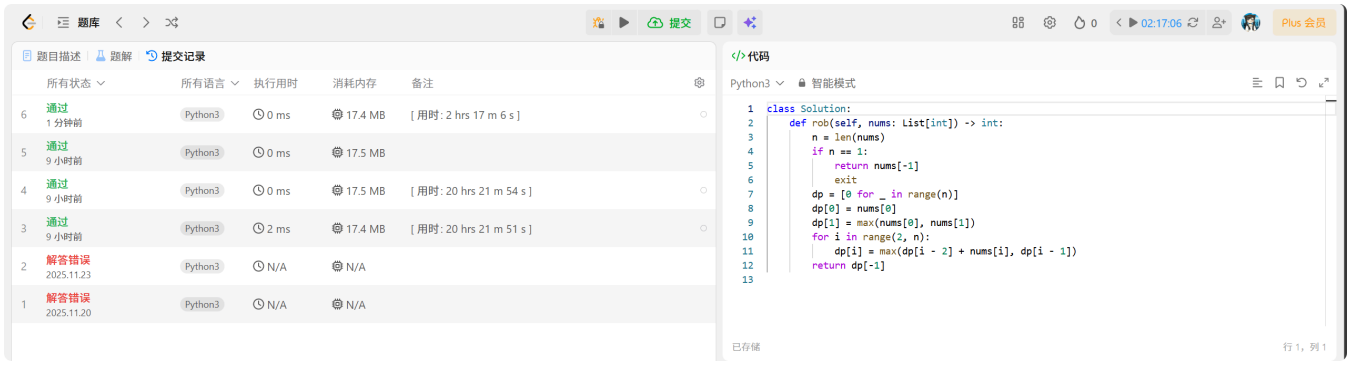
dfs

```python
class Solution:
    def rob(self, nums: List[int]) -> int:
        res = [0]

        def dfs(index, current_sum):
            # 终止条件：索引超出房屋范围时，将当前金额加入结果
            if index >= len(nums):
                res.append(current_sum)
                return
            # 选择偷窃当前房屋，跳过下一间房屋
            dfs(index + 2, current_sum + nums[index])
            # 选择不偷窃当前房屋，继续考虑下一间房屋
            dfs(index + 1, current_sum)

        # 从第0间房屋开始递归，初始金额为0
        dfs(0, 0)
        res.sort(reverse=True)
        return res[0]
```

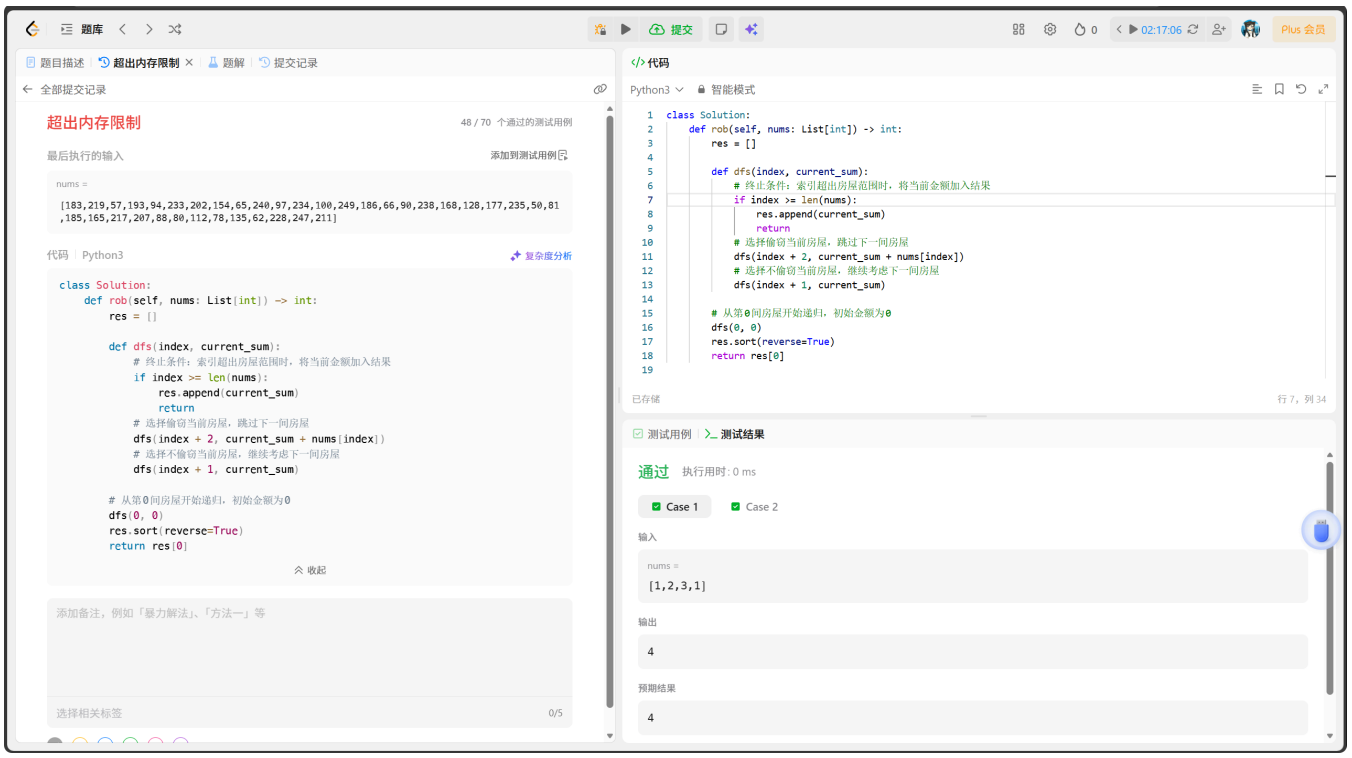
代码运行截图 (至少包含有"Accepted")

dp


题库
提交
Plus 会员
题目描述
通过
题解
提交记录
全部提交记录
通过 70 / 70 个通过的测试用例 用时：2 hrs 17 m 6 s
LittleBeetroot 提交于 2025.11.25 03:01
官方题解
写题解
面向在校学生的专享特惠
完成认证享 7 折 Plus 会员，享受更多学业及职业成长帮助
执行用时分布
0 ms 击败 100.00%
复杂度分析
消耗内存分布
17.44 MB 击败 62.46%
100%
50%
0%
1ms
2ms
3ms
4ms
代码 Python3
class Solution:
def rob(self, nums: List[int]) -> int:
n = len(nums)
if n == 1:
return nums[-1]
exit
dp = [0 for _ in range(n)]
dp[0] = nums[0]
查看更多
代码
Python3
智能模式
class Solution:
def rob(self, nums: List[int]) -> int:
n = len(nums)
if n == 1:
return nums[-1]
exit
dp = [0 for _ in range(n)]
dp[0] = nums[0]
dp[1] = max(nums[0], nums[1])
for i in range(2, n):
dp[i] = max(dp[i - 2] + nums[i], dp[i - 1])
return dp[-1]
已存储
行 1，列 1
测试用例
测试结果
通过 执行用时：0 ms
Case 1
Case 2
输入
nums =
[1,2,3,1]
输出
4
预期结果
4
贡献测试用例


题库
提交
Plus 会员
题目描述
题解
提交记录
所有状态
所有语言
执行用时
消耗内存
备注
6 通过 1 分钟前 Python3 0 ms 17.4 MB [用时：2 hrs 17 m 6 s]
5 通过 9 小时前 Python3 0 ms 17.5 MB
4 通过 9 小时前 Python3 0 ms 17.5 MB [用时：20 hrs 21 m 54 s]
3 通过 9 小时前 Python3 2 ms 17.4 MB [用时：20 hrs 21 m 51 s]
2 解答错误 2025.11.23 Python3 N/A N/A
1 解答错误 2025.11.20 Python3 N/A N/A
代码
Python3
智能模式
class Solution:
def rob(self, nums: List[int]) -> int:
n = len(nums)
if n == 1:
return nums[-1]
exit
dp = [0 for _ in range(n)]
dp[0] = nums[0]
dp[1] = max(nums[0], nums[1])
for i in range(2, n):
dp[i] = max(dp[i - 2] + nums[i], dp[i - 1])
return dp[-1]
已存储
行 1，列 1

dfs



2. 学习总结和收获

学习了dp，感觉dp和dfs有很大区别，dfs难在程序的正确表达，思路简单清晰；dp结合recursion恰恰相反，程序好写，正确思路难找。很多情况下，有些题既可以用dfs又可以用dp，如果找不到dp的思路就用dfs，反之如果dfs代码过于难写或dfs明显超时就用dp，有时还需要借助greedy算法。

如果作业题目简单，有否额外练习题目，比如：OJ“计概2024fall每日选做”、CF、LeetCode、洛谷等网站题目。

本周任务较为繁重，只额外刷了两个题，一个dp，一个greedy

T04117:简单的整数划分问题

math, dp, http://cs101.openjudge.cn/pctbook/T04117/

代码：

```
def div(n0, k0):
```

```
    if k0 == 1:
        return 1
    elif k0 == 2:
        return n0 // 2
    else:
        res = 0
        i = 0
        while n0 - i * k0 - 1 >= 2:
            res += div(n0 - i * k0 - 1, k0 - 1)
            i += 1
        return res


def solve():
    n = int(input())
    sgm = 0
    for i in range(1, n + 1):
        sgm += div(n, i)
    print(sgm)


while True:
    try:
        if __name__ == '__main__':
            solve()
    except:
        break
```

代码运行截图：

T04117:简单的整数划分问题

总时间限制: 100ms 内存限制: 65536kB

描述

将正整数n 表示成一系列正整数之和，n=n1+n2+…+nk, 其中n1>=n2>=…>=nk>=1 ，k>=1 。
正整数n 的这种表示称为正整数n 的划分。正整数n 的不同的划分个数称为正整数n 的划分数。

输入

标准的输入包含若干组测试数据。每组测试数据是一个整数N(0 < N <= 50)。

输出

对于每组测试数据，输出N的划分数。

样例输入

```
5
```

样例输出

```
7
```

提示

5, 4+1, 3+2, 3+1+1, 2+2+1, 2+1+1+1, 1+1+1+1+1

你的提交记录

#	结果	时间
4	Accepted	2025-11-25
3	Wrong Answer	2025-11-25
2	Wrong Answer	2025-11-24
1	Runtime Error	2025-11-24

OpenJudge 题目ID, 标题, 描述 25n2500011906 信箱 账号

CS101 / 计算思维算法实践

题目 排名 状态 提问

#50985869提交状态 查看 提交 统计 提问

状态: Accepted

源代码

```
def div(n0, k0):
    if k0 == 1:
        return 1
    elif k0 == 2:
        return n0 // 2
    else:
        res = 0
        i = 0
        while n0 - i * k0 - 1 >= 2:
            res += div(n0 - i * k0 - 1, k0 - 1)
            i += 1
        return res


def solve():
    n = int(input())
    sgm = 0
    for i in range(1, n + 1):
        sgm += div(n, i)
    print(sgm)


while True:
    try:
        if __name__ == '__main__':
            solve()
    except:
        break
```

基本信息

#: 50985869
题目: T04117
提交人: 25n2500011906(Little(25n2500011906)
内存: 3548kB
时间: 274ms
语言: Python3
提交时间: 2025-11-25 02:40:52

©2002-2022 POJ 京ICP备20010980号-1 English 帮助 关于

32C:Flea

math, greedy, 1700 https://codeforces.com/problemset/problem/32/C

代码:

```
def tpp(a0, b0):
    if a0 % b0 == 0:
        return a0
    else:
        return (a0 % b0) * (a0 // b0 + 1)


n, m, s = list(map(int, input().split()))
print(tpp(m, s) * tpp(n, s))
```

代码运行截图:

General

#	Author	Problem	Lang	Verdict	Time	Memory	Sent	Judged		
350539030	Practice: LittleBeetroot	32C - 12	PyPy 3-64	Accepted	186 ms	0 KB	2025-11-24 23:54:37	2025-11-24 23:54:37		Compare

→ Source

Copy

```
def tpp(a0, b0):
    if a0 % b0 == 0:
        return a0
    else:
        return (a0 % b0) * (a0 // b0 + 1)


n, m, s = list(map(int, input().split()))
print(tpp(m, s) * tpp(n, s))
```


My Submissions

#	When	Who	Problem	Lang	Verdict	Time	Memory
350539030	Nov/25/2025 04:54 UTC+8	LittleBeetroot	C - Flea	PyPy 3-64	Accepted	186 ms	0 KB
350538930	Nov/25/2025 04:53 UTC+8	LittleBeetroot	C - Flea	PyPy 3-64	Wrong answer on test 6	154 ms	0 KB
350538764	Nov/25/2025 04:50 UTC+8	LittleBeetroot	C - Flea	PyPy 3-64	Wrong answer on test 6	154 ms	0 KB
350466671	Nov/24/2025 18:31 UTC+8	LittleBeetroot	C - Flea	PyPy 3-64	Wrong answer on test 5	156 ms	0 KB