

Assignment #6: Recursion and DP

Updated 2201 GMT+8 Oct 29, 2024

2024 fall, Compiled by <mark>陶嘉瑞-物理学院</mark>

**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。

3) 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。

4) 如果不能在截止前提交作业, 请写明原因。

1. 题目

sy119: 汉诺塔

recursion, <https://sunnywhy.com/sfbj/4/3/119>

思路:

使用递归函数

代码:

```
```python
def hanoi(n, a, b, c):
 if n==0:
 return
 hanoi(n-1, a, c, b)
 print('{}->{}'.format(a, c))
 hanoi(n-1, b, a, c)
```

```
n=int(input())
print(2**n-1)
hanoi(n, 'A', 'B', 'C')
```

```
```
```

代码运行截图 <mark>（至少包含有"Accepted"）</mark>

```
1  def hanoi(n, a, b, c):
2      if n==0:
3          return
4      hanoi(n-1, a, c, b)
5      print('{}->{}'.format(a, c))
6      hanoi(n-1, b, a, c)
7
8  n=int(input())
9  print(2**n-1)
10 hanoi(n, 'A', 'B', 'C')
```

测试输入

提交结果

历史提交

完美通过

查看题解

100% 数据通过测试

运行时长: 0 ms

收起面板

运行

提交

sy132: 全排列 I

recursion, <https://sunnywhy.com/sfbj/4/3/132>

思路:

使用递归, 但做的时候没考虑清楚如何使得数字不重复、遗漏, 后面参考了答案。

代码:

```
```python
```

```

def array(index_num,n,used,lst,result):
 if index_num==n+1:
 result.append(lst[:])
 return
 for i in range(1,n+1):
 if not used[i]:
 lst.append(i)
 used[i]=True
 array(index_num+1,n,used,lst,result)
 used[i]=False
 lst.pop()
def output(n):
 result=[]
 used=[False]*(1+n)
 array(1,n,used,[],result)
 for i in result:
 print(' '.join(map(str,i)))
n=int(input())
output(n)

'''

```

代码运行截图 == （至少包含有"Accepted"） ==

代码书写

Python

```
1 def array(index_num,n,used,lst,result):
2 if index_num==n+1:
3 result.append(lst[:])
4 return
5 for i in range(1,n+1):
6 if not used[i]:
7 lst.append(i)
8 used[i]=True
9 array(index_num+1,n,used,lst,result)
10 used[i]=False
11 lst.pop()
12 def output(n):
13 result=[]
14 used=[False]*(1+n)
15 array(1,n,used,[],result)
16 for i in result:
17 print(' '.join(map(str,i)))
18 n=int(input())
19 output(n)
```

测试输入 提交结果 历史提交

完美通过

查看题解

100% 数据通过测试

运行时长: 0 ms

### ### 02945: 拦截导弹

dp, <http://cs101.openjudge.cn/2024fallroutine/02945>

思路：  
很经典的 dp 题目

代码：

```
```python
n=int(input())
height=list(map(int,input().split()))
dp=[1]*n
for i in range(1,n):
```

```

        for j in range(i):
            if height[i]<=height[j]:
                dp[i]=max(dp[i],dp[j]+1)
print(max(dp))

```

...

代码运行截图 <mark>（至少包含有"Accepted"） </mark>

状态: Accepted

源代码

```

n=int(input())
height=list(map(int,input().split()))
dp=[1]*n
for i in range(1,n):
    for j in range(i):
        if height[i]<=height[j]:
            dp[i]=max(dp[i],dp[j]+1)
print(max(dp))

```

基本信息

#: 46841728
 题目: 02945
 提交人: 24n2400011446
 内存: 3584kB
 时间: 25ms
 语言: Python3
 提交时间: 2024-10-30 19:45:43

23421: 小偷背包

dp, <http://cs101.openjudge.cn/practice/23421>

思路:

第一遍没想出来, 参考了答案后才有思路

代码:

```

```python
n,b=map(int,input().split())
value=list(map(int,input().split()))
weight=list(map(int,input().split()))
dp=[0]+[float('-inf')]*b
for i in range(n):
 for j in range(b,weight[i]-1,-1):
 dp[j]=max(dp[j],dp[j-weight[i]]+value[i])
print(dp[-1])
```

```

代码运行截图 <mark>（至少包含有"Accepted"） </mark>

状态: Accepted

源代码

```
n,b=map(int,input().split())
value=list(map(int,input().split()))
weight=list(map(int,input().split()))
dp=[0]+[float('-inf')]*b
for i in range(n):
    for j in range(b,weight[i]-1,-1):
        dp[j]=max(dp[j],dp[j-weight[i]]+value[i])
print(dp[-1])
```

基本信息

#: 46843260
题目: 23421
提交人: 24n2400011446
内存: 3572kB
时间: 23ms
语言: Python3
提交时间: 2024-10-30 20:23:05

02754: 八皇后

dfs and similar, <http://cs101.openjudge.cn/practice/02754>

思路:

判断是否在同一行列上, 同一对角线上, 并且使得取的值尽可能小

代码:

```
```python
answer=[]
def queen(s):
 for i in range(1,9):
 for j in range(len(s)):
 if str(i)==s[j] or abs(i-int(s[j]))==abs(len(s)-j):
 break
 else:
 if len(s)==7:
 answer.append(s+str(i))
 else:
 queen(s+str(i))

queen("")
n=int(input())
for i in range(n):
 b=int(input())
 print(answer[b-1])
```
```

代码运行截图 <mark> (至少包含有"Accepted") </mark>

状态: Accepted

源代码

```
answer=[]
def queen(s):
    for i in range(1,9):
        for j in range(len(s)):
            if str(i)==s[j] or abs(i-int(s[j]))==abs(len(s)-j):
                break
        else:
            if len(s)==7:
                answer.append(s+str(i))
            else:
                queen(s+str(i))

queen('')
n=int(input())
for i in range(n):
    b=int(input())
    print(answer[b-1])
```

基本信息

#: 46845643
题目: 02754
提交人: 24n2400011446
内存: 3644kB
时间: 47ms
语言: Python3
提交时间: 2024-10-30 21:17:03

189A. Cut Ribbon

brute force, dp 1300 <https://codeforces.com/problemset/problem/189/A>

思路：
思路类似于小偷背包

代码：

```
```python
n,a,b,c = map(int,input().split())
dp = [0]+[float('-inf')]*4000
for i in range(1,n+1):
 dp[i] = max(dp[i-a], dp[i-b], dp[i-c]) + 1
print(dp[n])
```
```

代码运行截图 <mark>（至少包含有"Accepted"） </mark>

General

| # | Author | Problem | Lang | Verdict | Time | Memory | Sent | Judged | | |
|-----------|---------------------|-----------|----------|----------|-------|--------|---------------------|---------------------|---|---------|
| 288694715 | Practice: talenttao | 189A - 39 | Python 3 | Accepted | 77 ms | 20 KB | 2024-10-29 11:41:08 | 2024-10-29 11:41:08 | ☆ | Compare |

→ Source

Copy

```
n, a, b, c = map(int, input().split())
dp = [0] + [float('-inf')] * 4000
for i in range(1, n + 1):
    dp[i] = max(dp[i - a], dp[i - b], dp[i - c]) + 1
print(dp[n])
```

2. 学习总结和收获

本周感觉题目难度持续上升，很多题目第一遍看都没有思路，需要参考一下答案。这几天由于其中时间较为紧张，每日选做每天只来得及做一道。尽管难度较大，也没有做很多题目，但已经对 dp，递归的原理有了比较清晰的理解，之后有时间了再掌握更熟练的应用。

<mark>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。</mark>