

Assignment #3: March月考

Updated 1900 GMT+8 March 6, 2024

2024 spring, Compiled by 钟明衡 物理学院

说明:

1) The complete process to learn DSA from scratch can be broken into 4 parts:

- Learn about Time and Space complexities
- Learn the basics of individual Data Structures
- Learn the basics of Algorithms
- Practice Problems on DSA

2) 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。

编程环境

操作系统: Windows_NT x64 10.0.19045

Python编程环境: Visual Studio Code 1.76.1

C/C++编程环境: Visual Studio Code 1.76.1

1. 题目

02945: 拦截导弹

<http://cs101.openjudge.cn/practice/02945/>

思路:

对于每一颗导弹，如果拦截了这颗导弹，此时总拦截次数为前面导弹高度高于此导弹的拦截数最大值+1，即：

$$ans[i] = \max(ans[j] + 1), (j < i, H[j] > H[i])$$

代码

```
1 n = int(input())
2 l = list(map(int, input().split()))
3 ans = [1]*n
4 for i in range(n):
5     for j in range(i):
6         if l[j] >= l[i]:
7             ans[i] = max(ans[i], ans[j]+1)
8 print(max(ans))
9
```

代码运行截图

#44093431提交状态

[查看](#) [提交](#) [统计](#) [提问](#)

状态: **Accepted**

源代码

```
n = int(input())
l = list(map(int, input().split()))
ans = [1]*n
for i in range(n):
    for j in range(i):
        if l[j] >= l[i]:
            ans[i] = max(ans[i], ans[j]+1)
print(max(ans))
```

基本信息

#: 44093431

题目: 02945

提交人: 23n2300011505(12号娱乐选手)

内存: 3536kB

时间: 22ms

语言: Python3

提交时间: 2024-03-06 17:15:06

04147:汉诺塔问题(Tower of Hanoi)

<http://cs101.openjudge.cn/practice/04147>

思路:

定义一个 $H(n, a, b, c)$ 函数, 其含义为: 将一个 n 层的汉诺塔从 a 移动到 c

这一步, 相当于先将 $n - 1$ 层的汉诺塔从 a 移到 b , 然后将 n 从 a 移到 c , 再将 $n - 1$ 层的汉诺塔从 b 移到 c

即 $H(n, a, b, c) = H(n - 1, a, c, b) + (n : a \rightarrow c) + H(n - 1, b, a, c)$

代码

```

1  def H(n, a, b, c):
2      if n:
3          H(n-1, a, c, b)
4          print('%d:%s->%s' % (n, a, c))
5          H(n-1, b, a, c)
6
7
8  n, a, b, c = input().split()
9  H(int(n), a, b, c)
10

```

代码运行截图

#44093896提交状态

[查看](#) [提交](#) [统计](#) [提问](#)

状态: **Accepted**

源代码

```

def H(n, a, b, c):
    if n:
        H(n-1, a, c, b)
        print('%d:%s->%s' % (n, a, c))
        H(n-1, b, a, c)

n, a, b, c = input().split()
H(int(n), a, b, c)

```

基本信息

#: 44093896

题目: 04147

提交人: 23n2300011505(12号娱乐选手)

内存: 3516kB

时间: 22ms

语言: Python3

提交时间: 2024-03-06 17:31:56

03253: 约瑟夫问题No.2

<http://cs101.openjudge.cn/practice/03253>

思路:

使用链表(用一个指针列表实现), 当一个元素被删除, 就把指向它的指针指向它的指针指向的元素(? 什么绕口令)

代码

```

1  while True:
2      n, p, k = map(int, input().split())
3      if n == 0:
4          break
5      l = []
6      next = [i+1 for i in range(n+1)]
7      next[-1] = 1
8      i = p-1
9      for _ in range(n):
10         for j in range(k-1):
11             i = next[i]
12         l.append(next[i])

```

```
13     next[i] = next[next[i]]
14     print(' '.join(map(str, l)))
15
```

代码运行截图

#44094095提交状态

[查看](#) [提交](#) [统计](#) [提问](#)

状态: Accepted

源代码

```
while True:
    n, p, k = map(int, input().split())
    if n == 0:
        break
    l = []
    next = [i+1 for i in range(n+1)]
    next[-1] = 1
    i = p-1
    for _ in range(n):
        for j in range(k-1):
            i = next[i]
        l.append(next[i])
        next[i] = next[next[i]]
    print(' '.join(map(str, l)))
```

基本信息

#: 44094095

题目: 03253

提交人: 23n2300011505(12号娱乐选手)

内存: 3640kB

时间: 23ms

语言: Python3

提交时间: 2024-03-06 17:42:39

21554:排队做实验 (greedy)v0.2

<http://cs101.openjudge.cn/practice/21554>

思路:

显然按照从小到大排序即为最佳顺序，输出顺序以及计算平均时间即可

代码

```
1 n = int(input())
2 l = list(map(int, input().split()))
3 t = sorted([i+1 for i in range(n)], key=lambda i: l[i-1])
4 ans = 0
5 l.sort(reverse=True)
6 for i in range(n):
7     ans += i*l[i]
8 print(' '.join(map(str, t)))
9 print('%.2f' % (ans/n))
10
```

代码运行截图

状态: **Accepted**

源代码

```
n = int(input())
l = list(map(int, input().split()))
t = sorted([i+1 for i in range(n)], key=lambda i: l[i-1])
ans = 0
l.sort(reverse=True)
for i in range(n):
    ans += i*l[i]
print(' '.join(map(str, t)))
print('%.2f' % (ans/n))
```

基本信息

#: 44094252

题目: 21554

提交人: 23n2300011505(12号娱乐选手)

内存: 3624kB

时间: 19ms

语言: Python3

提交时间: 2024-03-06 17:53:00

19963:买学区房

<http://cs101.openjudge.cn/practice/19963>

思路:

按照要求计算出中位数, 然后比较即可

代码

```
1 n = int(input())
2 inp = [i[1:-1] for i in input().split()]
3 s = [sum(map(int, inp[i].split(','))) for i in range(n)]
4 inp = list(map(int, input().split()))
5 l = [inp[i] for i in range(n)]
6 for i in range(n):
7     s[i] = s[i]/l[i]
8 ss = sorted(s)
9 ll = sorted(l)
10 if n % 2 == 0:
11     mids = (ss[n//2-1]+ss[n//2])/2
12     midl = (ll[n//2-1]+ll[n//2])/2
13 else:
14     mids = ss[n//2]
15     midl = ll[n//2]
16 ans = 0
17 for i in range(n):
18     if s[i] > mids and l[i] < midl:
19         ans += 1
20 print(ans)
21
```

代码运行截图

状态: Accepted

源代码

```
n = int(input())
inp = [i[1:-1] for i in input().split()]
s = [sum(map(int, inp[i].split(','))) for i in range(n)]
inp = list(map(int, input().split()))
l = [inp[i] for i in range(n)]
for i in range(n):
    s[i] = s[i]/l[i]
ss = sorted(s)
ll = sorted(l)
if n % 2 == 0:
    mids = (ss[n//2-1]+ss[n//2])/2
    midl = (ll[n//2-1]+ll[n//2])/2
else:
    mids = ss[n//2]
    midl = ll[n//2]
ans = 0
for i in range(n):
    if s[i] > mids and l[i] < midl:
        ans += 1
print(ans)
```

基本信息

#: 42994013

题目: 19963

提交人: 23n2300011505(12号娱乐选手)

内存: 4288kB

时间: 25ms

语言: Python3

提交时间: 2023-12-07 17:40:45

27300: 模型整理

<http://cs101.openjudge.cn/practice/27300>

思路:

按照要求输入，然后排序好了输出即可

代码

```
1 from collections import defaultdict
2
3
4 def v(s):
5     n = float(s[:-1])
6     if s[-1] == 'B':
7         n *= 1000
8     return n
9
10
11 d = defaultdict(lambda: [])
12 for _ in range(int(input())):
13     a, b = input().split('-')
14     d[a].append(b)
15 for a in sorted(list(d.keys())):
16     print('%s: %s' %
17           (a, ', '.join(map(str, sorted(d[a], key=lambda i: v(i))))))
18
```

状态: Accepted

源代码

```
from collections import defaultdict

def v(s):
    n = float(s[:-1])
    if s[-1] == 'B':
        n *= 1000
    return n

d = defaultdict(lambda: [])
for _ in range(int(input())):
    a, b = input().split('-')
    d[a].append(b)
for a in sorted(list(d.keys())):
    print('%s: %s' %
          (a, ', '.join(map(str, sorted(d[a], key=lambda i: v(i))))))
```

基本信息

#: 44094665
题目: 27300
提交人: 23n2300011505(12号娱乐选手)
内存: 3620kB
时间: 22ms
语言: Python3
提交时间: 2024-03-06 18:24:01

2. 学习总结和收获

通过汉诺塔问题复习了递归的思想，感觉这题的解法非常优美

defaultdict真是好东西