

18340146_宋渝杰_实验 4

一、背包问题

算法分析：

因为要找出所有满足“恰好装满背包”的解，于是在这个实验中使用了暴力求解的方式，遍历每一种装背包的方式，并判断是否满足“恰好装满背包”，最后记录每一个装背包的解并输出即可。

流程：

先输入背包的容量，物件的个数，每个物件的体积，之后把物件的体积存入 `vector<int>` 并从大到小排序（此处排序是为了之后输出解时的有规律性），建立一个 `stack<int>` 代表背包，一个 `vector<vector<int>>` 存储所有解，之后进行如下操作：

- 1、放入一个物体，判断背包目前的体积

- 2、如果体积未满，则继续加入下一个物体；如果体积超出，则拿出 1 中放入的物体，并加入下一个物体；如果体积恰好，则新建 `stack2 = stack`，将 `stack2` 的数据全部转入一个新 `vector2` 中，再存入 `vector<vector<int>>` 中，存储该解，并拿出 1 中放入的物体，加入下一个物体。

- 3、当 2 中新放入的物体不是 `vector` 中最后一个物体时，重复操作 2；如果是最后一个物体时，从 `stack` 中出栈两个物体，判断出栈的第二个物体在 `vector` 里的索引，之后放入索引下一个物体，重复操作 2。

- 4、当 3 中 `stack` 无法出栈两个物体时，输出所有解，程序结束。

程序测试：

1、题目给出的测试样例：

```
1 请输入背包的体积：
1 10
1 请输入物品的个数：
2 6
2 请输入 6 个物品的体积：
2 1 8 4 3 5 2
2 一共有 4 组解：
2 2 8
2 1 4 5
2 2 3 5
2 1 2 3 4
```

可以看出，和题目结果相符。

2、复杂样例：

```
1 请输入背包的体积：
1 20
1 请输入物品的个数：
1 10
1 请输入 10 个物品的体积：
1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
1 一共有 31 组解：
1 1 9 10
2 2 8 10
3 3 7 10
1 1 2 7 10
4 4 6 10
1 1 3 6 10
1 1 4 5 10
2 2 3 5 10
1 1 2 3 4 10
3 3 8 9
1 1 2 8 9
4 4 7 9
1 1 3 7 9
5 5 6 9
1 1 4 6 9
```

(31 个解在此只截图部分)

可以看出，解的输出有序性有利于判断程序正确性。

3、重复物体的情况：

```
请输入背包的体积：
8
请输入物品的个数：
6
请输入 6 个物品的体积：
1 2 2 2 3 4
一共有 7 组解：
1 3 4
2 2 4
2 2 4
2 2 4
1 2 2 3
1 2 2 3
1 2 2 3
```

当物体体积相同时，解的组数满足组合定律（即解 224 存在 $c(3, 2) = 3$ 次，解 1223 也存在 $c(3, 2) = 3$ 次）

4、无解情况：

```
请输入背包的体积：
5
请输入物品的个数：
4
请输入 4 个物品的体积：
1 3 6 7
一共有 0 组解：
```