

C 程序设计例解(02) PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/133/2021\\_2022\\_C\\_\\_\\_E7\\_A8\\_8B\\_E5\\_BA\\_8F\\_E8\\_c97\\_133789.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/133/2021_2022_C___E7_A8_8B_E5_BA_8F_E8_c97_133789.htm)

02. 找一个最小的自然数  $x$ ，使它等于不同的两对自然数的三次幂之和，即使得： $x = a^3 + b^3 = c^3 + d^3$  其中  $a, b, c, d$  都是自然数，且有  $a \neq c$  和  $a \neq d$  解：

问题要找的解是两个自然数对，以自然数对为解的候选者，如程序能这样枚举解的候选者，使枚举出来的自然数对的三次幂之和构成一个不减的序列，则当发现两个自然数对的三次幂之和相等时，这两对自然数就是问题的解。将这种思想写成抽象算法描述如下：  

```
{ i1=1.j1=1.x=i1*i1*i1 j1*j1*j1. do {  
i0=i1.j0=j1.min=x. /*保存上一个解的候选者*/ 确定下一对自然数i1,j1. x=i1*i1*i1 j1*j1*j1. }while(x!=min). printf("%d=%d^3 %d^3=%d^3 %d^3\n",x,i0,j0,i1,j1). }
```

  
问题已转化成如何按上述要求逐一自然数对。为了寻找产生候选者规则的线索，将问题简化为找一个最小的自然数  $x$ ，使它等于不同的两对自然数的平方之和。下面列出部分两个自然数的平方之和的数表  $s[i][j]$ ，其中： $s[i][j] = i^2 + j^2$  从上面的  $s[i][j]$  表查得： $50 = 1^2 + 7^2 = 5^2 + 5^2$   
 $65 = 1^2 + 8^2 = 4^2 + 7^2$  所以 50 是两对自然数平方和的最小者。要寻找的产生候选者的规则就是要寻找一个方法，使枚举产生的候选者(自然数对)的平方和构成以下数列：2 5 8 10 13 ... 45 50 50  
仔细考查表中  $s[i][j]$  与  $i$  和  $j$ ，不难发现有以下性质：1)  $s[i][j] > s[i][k]$ , 对于所有的  $i$ ，当  $j > k$  2)  $s[i][j] > s[k][j]$ , 对于所有的  $j$ ，当  $i > k$  3)  $s[i][j] = s[j][i]$  因问题将自然数对  $(i, j)$  和  $(j, i)$  视为同一个自然数对，所以只需考虑  $i \geq j$  的情况，性质 1) 说明对于表中的每一行，应从左到右逐个考查，且没有必要保存一整行的

候选者供选择，一行只要保存一个已足够。当某行的当前候选者已被确认不是解时，则可生成该行的下一个候选者，等候被考虑。 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)