**★★☆☆☆**

**題組：Problem Set Archive** **with Online Judge**

**題號：10125: Sumsets**

**解題者：蔡明霖**

**解題日期：2021年3月29日**

**題意：**

給一個皆為int的集合S(1<=元素個數(n)<=1000),我們需在其中找出最大的元素d，使得d滿足d=a+b+c。其中a,b,c,d皆為S中相異的元素。當元素個數輸入為0時結束程式。

**題意範例：**

5

 2

 3

 5

7

12 12

5

2

16

64

256

1024 no solution

0

**解法：**

雖然題目敘述為集合，但題目卻也在測資說明的部分告訴我們實際上輸入皆為相異的int，因此我們不需考慮重複的數出現的情況。因為題目並未告訴我們測資是否有排序，因此我們必須先進行排序。再建立4個迴圈，最外層的由大到小決定d的值，另外3個內層迴圈則決定a,b,c的值。一旦找到符合的a,b,c,d便可跳出全部的迴圈，或是輸出no solution。

**解法範例：**

  5 (集合元素個數)

2

2

16 64 256 1024

After sort()

16

64

256

1024

1. (結束輸入)

d

c=b+1

b=a+1

a

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Array index** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| Valued=1024,a=2,b=16,c=64 c=256 b=64,c=256 a=16,b=64,c=256 | 2 | 16 | 64d=256,a=2,b=16,c=64 c=1024 b=64,c=1024 a=16,b=64,c=1024 | 256 | 1024 |

d=64,d=16及 d=2

皆不可

所以no solution

5 (集合元素個數)

2

2

3 5 7 12

After sort()

3

5

7

12

1. (結束輸入)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Array index** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| Value | 2 | 3 | 5 | 7 | 12 |

12

d=12,a=2,b=3,c=5

 c=7 成功

**討論：**

(1)雖此題不需考慮，但若有集合內元素重複輸入的情況，則需進行檢查。因為C++並無內建set的data type，因此可能需要自己做一個set的class。

(2)答案可能為0或負數，因此陣列內所有從大至小的值皆須測試。

(3) 一開始以為會TLE的方法(O(n)= $n^{4} $)結果可以過。網路上許多解法是用a + b = d – c並判斷a,b,c,d有無重複。左右各需$\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{n}{2}\right)的計算次數(約需要$n(n-1)/2= $n^{2}$的時間)；再將兩者的所有結果作排序(約需要$n^{2} $log($n^{2} $)= $n^{2} $log(n)的時間)；找到左右相同的值(利用merge的方式，約需要n的時間)並檢查a,b,c,d是否重複(每次需要約n\*3!=n的時間)，再取d最大的那一組合(最多需要約n的時間)即為答案。O(n)= $n^{2} $log(n) +n+n+n=$n^{2}$log(n)。

**程式：**

#include<iostream>

#include<algorithm>

using namespace std;

int main(){

 int s;

 long long \*ele;

 long long max;//the sum might exceed the range of int?

 while(1){

 cin>>s;

 if(s == 0)

 break;

 ele = new long long[s];

 for(int count = 0;count<s;count++)

 cin>>ele[count];

 sort(ele,ele+s); //the inputs might not be ordered

 bool flag1 = false;

 for(int d = s-1;d>=0;d--){

 for(int c = 0;c<s;c++){

 //bool flag2 = false;

 if(c == d) //we can't choose the same element

 continue;

 for(int b = c+1;b<s;b++){

 // bool flag3 = false;

 if(b == d)

 continue;

 for(int a = b+1;a<s;a++){

 if(a == d)

 continue;

 if(ele[a]+ele[b]+ele[c] == ele[d]){

 max = ele[d];

 flag1 = true; //found the solution,end loop

 // flag2 = true;

 // flag3 = true;

 break;

 }

 }

 if(flag1)

 break;

 }

 if(flag1)

 break;

 }

 if(flag1)

 break;

 }

 if(!flag1)

 cout<<"no solution"<<endl;

 else

 cout<<max<<endl;

 }

 return 0;

}