**★★☆☆☆**

**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** |
| Value  d=1024,a=2,b=16,c=64  c=256  b=64,c=256  a=16,b=64,c=256 | 2 | 16 | 64  d=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)= )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n(n-1)/2= 的時間)；再將兩者的所有結果作排序(約需要log()= 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)= log(n) +n+n+n=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;

}