

C++ STL algos

`sort`, `next_permutation`, `lower_bound` and so on

資訊之芽語法班 2015 c2251393

Standard Template Library

- 除了資料結構外他也實作了一些常用的演算法
- 而且這些實作都是泛型的(可以支援未知的資料型別)
- 請先`#include <algorithm>`
- 有沒有好棒棒

sort

sort

- 還記得上上上上次上課說的排序嗎
- 說實在話那兩個演算法不大好寫效率也不太好
- 離

sort (cont.)

- 一行就sort完了

```
int arr[] = { 4 , 5 , 3 , 1 , 2 }
std::sort( arr , arr + 5 );
```

這樣不虧

sort (cont.)

- 如果我不想由小到大排序或是要排序的東西是我自己定義的struct?
- 自己寫compare!!!

```
bool cmp( int a , int b ) {  
    return a > b;  
}  
// cmp 回傳true的話代表a要排在b前面  
// 回傳false的話代表a要排在b後面  
std::sort( arr , arr + 5 , cmp );
```

sort (cont.)

- 排序自己的struct!!!

```
struct A {  
    int x , y;  
};  
  
bool cmp( A a1 , A a2 ) {  
    if( a1.x == a2.x ) return a1.y < a2.y;  
    else return a1.x < a2.x;  
}
```

```
A arr[5];  
sort( arr , arr + 5 , cmp );
```

sort (cont.)

- 還記得stl container嗎 vector,list之類的
- 要sort裏面的東西怎麼辦？

```
bool cmp( T a , T b )
{ return blah; }
vector<T> vec;
sort( vec.begin() , vec.end() , cmp );
```

•

sort  next_permutation 你好

next_permutation

- 還記得TOJ 242(文字轉轉轉)嗎？
- 認真自己寫的人應該會覺得寫的有點痛苦吧XDDD
- 另外有些人已經知道了

next_permutation (cont.)

- 於是C++ STL寫了泛型的產生全排列
- 他會從字典序由小到大一個一個做出新的permutation

```
char str[] = "abcd";
do {
    cout << str << endl;
}while( next_permutation( str , str + 4 ) );
```

- 注意到這裡用了奇怪的 do...while
- `next_permutation`回傳true代表還可以做出字典序再大一個順位的排列
- false則代表已經是字典序最大的排列了 不會再做出新的排列了

next_permutation (cont.)

- 所以要生出一個序列的全排列務必要先把元素從小排到大
- 因為從小排到大的字典序最小

```
char str[] = "dbac";
do {
    cout << str << endl;
}while( next_permutation( str , str + 4 ) );
```

- 會輸出

```
dbac
dbca
dcab
dcba
```

- 好神祕

next_permutation
lower_bound

lower_bound

- 回想TOJ 227(一半一半搜尋法)
- 是不是常不小心少了 $+1$ - $1 <= <$ 之類的小bug然後就寫壞了
- 於是C++ STL也有實作類似的功能！！
- 棒

lower_bound (cont.)

- 條件:陣列得要是由小到大排好的

```
int arr[] = {1, 30, 44, 123, 514, 712, 1126};  
int id = lower_bound(arr, arr + 8, 712) - arr;
```

- `arr[id]`是`arr[0 ~ 7]`裡最前面一個 ≥ 712 的元素
- 所以如果`arr[0 ~ 7]`裡有712的話那麼`arr[id]`就會等於712
- 如果`arr[0 ~ 7]`都比712小的話那id就會超過arr的範圍
- 以下是看不懂的解釋:
 - 回傳的是那個陣列裡最前面一個 ≥ 712 的元素的指標
 - 如果都整個陣列 < 712 的話就會回傳該陣列最後一個元素後面一格的指標