



信奥算法

数据容器

multiset

set

数据容器的操作

`multiset` 和 `set` 可较快完成数据的常规操作

插入

删除

查找

计数

去重

排序

找最小/最大

`multiset` 允许元素重复出现

`set` 保证元素唯一性，不允许元素重复

multiset

定义

插入

总数

```
1 #include<iostream>
```

```
2 #include<set> ← 包含set库
```

```
3 using namespace std;
```

```
4 int main() {
```

```
5     multiset<int> ms; ← 定义ms为包含int类型  
                          元素的multiset
```

```
6     ms.insert(6); ←
```

```
7     ms.insert(6);
```

```
8     ms.insert(7);
```

请预测结果

老师运行验证

```
9     cout<<ms.size()<<endl; ←
```

```
10    return 0;
```

```
11 }
```

快快编程
kkcoding.net

set

定义

插入

总数

```
1 #include<iostream>
2 #include<set> ←
3 using namespace std;
4 int main() {
5     set<int> s; ←
6     s.insert(6); ←
7     s.insert(6);
8     s.insert(7);
9     cout<<s.size()<<endl; ←
10    return 0;
11 }
```

定义s为包含int类型元素的set

请预测结果

老师运行验证

multiset

元素计数

```
1 #include<iostream>
2 #include<set>
3 using namespace std;
4 int main() {
5     multiset<int> ms;
6     ms.insert(6);
7     ms.insert(6);
8     ms.insert(7);
9     cout<<ms.count(6)<<endl;
10    cout<<ms.count(7)<<endl;
11    cout<<ms.count(8)<<endl;
12    return 0;
13 }
```

请预测结果

老师运行验证

快快编程
kkcoding.net

```
1 #include<iostream>
2 #include<set>
3 using namespace std;
4 int main() {
5     set<int> s;
6     s.insert(6);
7     s.insert(6);
8     s.insert(7);
9     cout<<s.count(6)<<endl;
10    cout<<s.count(7)<<endl;
11    cout<<s.count(8)<<endl;
12    return 0;
13 }
```

请预测结果

老师运行验证

小结

set能够自动去重

multiset保留相同元素

易错点

元素应该**重复**出现时
不能使用set
应该使用multiset

大部分情况
默认使用multiset

迭代器

`iterator`

记录元素位置
类似指针/地址

set

迭代器

开始位置

请预测结果

老师运行验证

定义it为包含
int类型的set容
器的迭代器

赋值it为容器s的
开始位置

it位置上的元素数值

```
1 #include<iostream>
2 #include<set>
3 using namespace std;
4 int main() {
5     set<int> s;
6     s.insert(7);
7     s.insert(5);
8     s.insert(6);
9     set<int>::iterator it;
10    it=s.begin();
11    cout<<*it<<endl;
12    return 0;
13 }
```

遍历容器内元素

用迭代器`iterator`

开始位置`s.begin()`

结束位置`s.end()`

set

迭代器

遍历

请预测结果

老师运行验证

```
5 set<int> s;  
6 s.insert(7);  
7 s.insert(5);  
8 s.insert(6);  
9 s.insert(5);  
10 set<int>::iterator it;  
11 for(it=s.begin();it!=s.end();++it)  
12     cout<<*it<<endl;
```

自动
去重

元素不可以
重复出现

自动
排序

元素自动从
小到大排序

multiset

迭代器

遍历

请预测结果

老师运行验证

```
5 set<int> s;  
6 s.insert(7);  
7 s.insert(5);  
8 s.insert(6);  
9 s.insert(5);  
10 set<int>::iterator it;  
11 for(it=s.begin();it!=s.end();++it)  
12     cout<<*it<<endl;
```

保留
重复

元素可以重
复出现

自动
排序

元素自动从
小到大排序

快快编程
kkcoding.net

语法小结

```
multiset<int> s; //定义包含整数的multiset  
set<int> s; //定义包含整数的set
```

```
multiset<int>::iterator it; //定义迭代器  
set<int>::iterator it; //定义迭代器
```

迭代器指向元素所在位置，可用于循环遍历

注意
符号

set<类型>::iterator



语法小结

```
multiset<int> s; //定义包含整数的multiset  
set<int> s; //定义包含整数的set
```

```
multiset<int>::iterator it; //定义迭代器  
set<int>::iterator it; //定义迭代器
```

```
for(it=s.begin();it!=s.end();it++)  
    cout<<*it<<endl;
```

begin()

end()



it是个迭代器指针
*it是it指向的内容

头尾位置

迭代器
iterator

`s.begin()`

`s.end()`

0

1

2

3

`s.end()`
指向容器s外

单词排序

输入一行单词序列，相邻单词之间由1个或多个空格间隔，请**按照字典序输出**这些单词，要求**重复的单词只输出一次**。最多1000个单词。

输入样例：

She wants to go to Peking University to study Chinese

输出样例：

Chinese Peking She University go study to wants

需要
去重

自动
去重

需要
排序

自动
排序

单词排序

```
1  #include<iostream>
2  #include<string>
3  #include<set> //引入set库
4  using namespace std;
5  int main() {
6      set<string> s; //定义包含字符串的set
7      set<string>::iterator it; //定义迭代器
8      string word;
9      while(cin>>word) s.insert(word);
10     for(it=s.begin();it!=s.end();it++)
11         cout<<*it<<endl;
12     return 0;
13 }
```

现场挑战

快快编程319

快快编程
kkcoding.net

核心问题

判断1个字符串是否已经出现过

```
set<string> s;
```

定义s为包含字符串类型元素的set容器

请写出s里储存什么信息?

记笔记

s里储存已经出现过的名字字符串

s里储存已经出现过的名字字符串

```
6  set<string> s;
7  string a,b;
8  int n;      n代表朋友人数
9  cin>>n;
10 for(int i=1;i<=n;++i){
11     cin>>a>>b;      a代表名字  b代表姓氏
12     s.insert( );
13 }
14 cin>>a>>b;
15 if( ) cout<<"No"<<endl;
16 else cout<<"Yes"<<endl;
```

元素查找

`s.find()`

set

查找find

```
1 #include<iostream>
2 #include<set>
3 using namespace std;
4 int main() {
5     set<int> s;
6     s.insert(6);
7     if(s.find(6)!=s.end())
8         cout<<"Yes"<<endl;
9     else
10        cout<<"No"<<endl;
11    return 0;
12 }
```

请预测结果

老师运行验证

修改第7行

快快编程
kkcoding.net

存在性判断

判断特定元素x是否出现过?

1

当s.count(x)返回0时



说明s里没有x元素

当s.count(x)返回非0时



说明s里存在x元素

2

当s.find(x)==s.end()时



说明s里没有x元素

当s.find(x)!=s.end()时



说明s里存在x元素

元素删除

`s.erase()`

set

删除
erase

```
5      set<int> s;  
6      set<int>::iterator it;  
7      s.insert(8);  
8      s.insert(6);  
9  → s.erase(6);  
10 → s.erase(6);  
11     for(it=s.begin();it!=s.end();it++)  
12         cout<<*it<<endl;
```

请预测结果

老师运行验证

multiset

删除

erase

```
5  multiset<int> s;  
6  multiset<int>::iterator it;  
7  s.insert(8);  
8  s.insert(6); s.insert(6); s.insert(6);  
9  s.erase(s.find(6));  
10 for(it=s.begin();it!=s.end();it++)  
11     cout<<*it<<' ';  
12 cout<<endl;  
13 s.erase(6);  
14 for(it=s.begin();it!=s.end();it++)  
15     cout<<*it<<' ';
```

请预测结果

老师运行验证

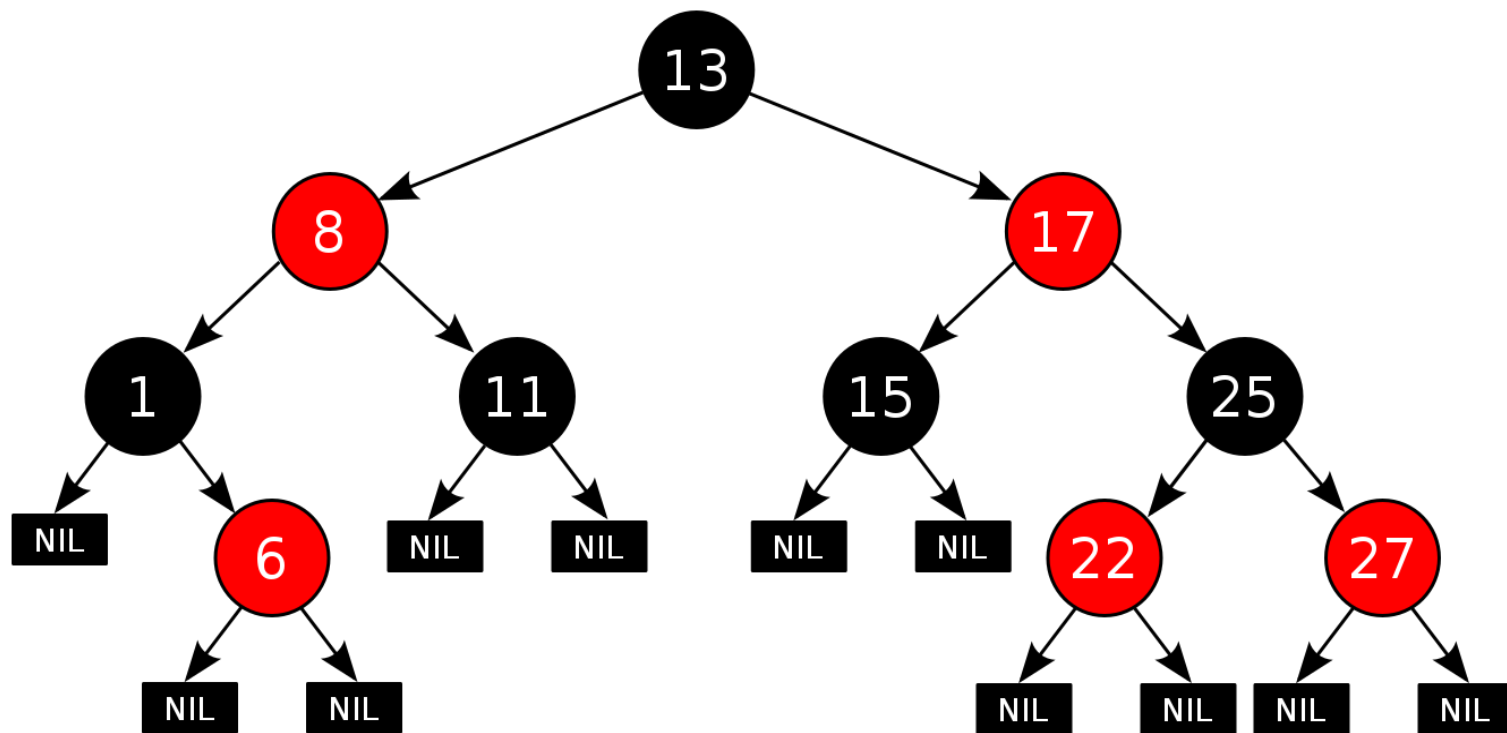
易错点

使用find()查找元素后返回end()迭代器时
不能对其使用erase()

```
1 #include<iostream>
2 #include<set> //引入set库
3 using namespace std;
4 int main() {
5     multiset<int> s; //定义包含整数的multiset
6     multiset<int>::iterator it; //定义迭代器
7     s.insert(8); //插入元素
8     s.insert(6); s.insert(6); s.insert(6);
9     s.erase(s.find(7));
10    for(it=s.begin(); it!=s.end(); it++)
11        cout<<*it<<' ';
12    return 0;
13 }
```

multiset删除错误版

红黑树RB-tree



set和multiset的底层实现都是红黑树

二叉树

元素排序

子树高度平衡

现场挑战

快快编程290

快快编程
kkcoding.net

核心问题

实时维护联盟中有哪些英雄

```
set<string> s;
```

定义s为包含字符串类型元素的set容器

请写出s里储存什么信息?

记笔记

s里储存当前在联盟里的英雄名字


```
7  cin>>n;
8  set<string> s;
9  for(int i=0;i<n;i++){
10     char ch;
11     string x;
12     cin>>ch>>x;
13     if(ch=='+')
14         s.insert(x);
15     else
16         
17 }
```

分离出每行
第1个符号

```
7  cin>>n;
8  set<string> s;
9  for(int i=0;i<n;i++){
10     char ch;
11     string x;
12     cin>>ch>>x;
13     if(ch=='+')
14         s.insert(x);
15     else
16         s.erase(x);
17 }
18 set<string>::iterator it;
19 for(it=s.begin();  ;it++)
20     cout<< <<endl;
```

现场挑战 快快编程291

快快编程
kkcoding.net

核心问题

实时维护联盟中有哪些英雄

```
set<string> s;
```

定义s为包含字符串类型元素的set容器

请写出s里储存什么信息?

记笔记

s里储存当前已经变僵尸的名字

```
6   set<string> s;  
7   s.insert(  
8   int m;  
9   cin>>m;  
10  for(int i=0;i<m;i++) {  
11      string a,b;  
12      cin>>a>>b;  
13      if(s.count(a))  
14          s.insert(b);  
15      else if(s.count(b))  
16            
17  }  
18  cout<<<<endl;
```

参考资料

<http://www.cplusplus.com/reference/set/set/>

<http://www.cplusplus.com/reference/set/multiset/>

快快编程作业

319

290

291

拓展题

289, 292