

Автор: Єлєсін Артем , КІТ-1196

Дата: 01.06.2020

Лабораторна робота 14. СОРТУВАННЯ

Тема. STL. Алгоритми зміни послідовності. Сорткування. Функтори.

Мета – на практиці порівняти STL-алгоритми, що модифікують послідовність; отримати навички роботи з STL-функторами.

Загальне завдання

Поширити попередню лабораторну роботу, додаючи такі можливості діалогового меню:

- об'єднання двох STL-контейнерів типу vector;
- сортувати заданий контейнер з використанням функтора.

Додаткове завдання на оцінку «відмінно»

Додати можливість об'єднання двох STL-контейнерів типу map. При цьому, якщо в обох контейнерах існують однакові ключі, то значення повинні конкатенуватися, наприклад, якщо є дві мапи для країн:

- Мапа1:

- Україна : Харків, Київ;
- Росія: Москва, Белгород;
- Білорусь: Мінськ, Бобруйськ.

- Мапа2:

- Польща: Варшава;
- Росія: Санкт-Петербург;
- Україна: Харків, Запоріжжя;

то об'єднана мапа повинна містити таке:

- Україна: Харків, Київ, Запоріжжя;
- Росія: Москва, Белгород, Санкт-Петербург;

- Білорусь: Мінськ, Бобруйськ;
- Польща: Варшава.

Опис класів

Клас ргз: C_Rgz

Клас наслідник ргз: C_RgzM

Опис змінних

string object; - назва об'єкту

int mark; - оцінка

vector<C_Rgz*> vect; - вектор

list <C_Rgz*> lis; - список

map <int,C_Rgz*> mp; - дерево (ключ, дані)

set <C_Rgz*> st; - дерево(ключ)

Опис методів

virtual void setObject(const string str); -сетер

virtual string getObject() const; - гетер

virtual string getString() const; - повертає строку з даними

virtual void input(istream& a); - ввід

friend ostream& operator<< (ostream& output, C_Rgz& obj); - перевантаження <<

virtual bool operator==(C_Rgz& obj); - перевантаження ==

virtual C_Rgz& operator= (C_Rgz& temp); - перевантаження =

friend istream& operator>> (istream& input, C_Rgz& obj); - перевантаження >>

void setMark(const int a); - сетер

int getMark()const; - гетер

virtual void input(istream& a); -ввід

virtual bool operator==(C_RgzM& obj); - перевантаження ==
virtual C_Rgz& operator= (C_RgzM& temp); - перевантаження =
string getString() const override; - повертає строку з даними

Текст програми

C_Rgz.cpp

```
#include "C_Rgz.h"

void C_Rgz::setObject(const string str)
{
    object = str;
}

string C_Rgz::getObject() const
{
    return object;
}

string C_Rgz::getString() const
{
    return object;
}

void C_Rgz::input(istream& a)
{
    a >> object;
}

bool C_Rgz::operator>(C_Rgz& obj)
{
    return getString() > obj.getString();
}

C_Rgz& C_Rgz::operator+=(C_Rgz& obj)
{
    object += obj.getObject();
    return *this;
}

bool C_Rgz::operator==(C_Rgz& obj)
{
    return getString() == obj.getString();
}

C_Rgz& C_Rgz::operator=(C_Rgz& temp)
{
    object = temp.getObject();
    return *this;
}
```

```

C_Rgz::C_Rgz():object("Nothing")
{

}

C_Rgz::C_Rgz(string str):object(str)
{
}

C_Rgz::C_Rgz(C_Rgz& a):object(a.getObject())
{
}

ostream& operator<<(ostream& output, C_Rgz& obj)
{
    output << obj.getObject();
    return output;
}

istream& operator>>(istream& input, C_Rgz& obj)
{
    obj.input(input);
    return input;
}

```

C_RgzM.cpp

```

#include "C_RgzM.h"

void C_RgzM::setMark(const int a)
{
    mark = a;
}

int C_RgzM::getMark() const
{
    return mark;
}

void C_RgzM::input(istream& a)
{
    a >> object >> mark;
}

bool C_RgzM::operator==(C_RgzM& obj)
{
    return getString()==obj.getString();
}

C_Rgz& C_RgzM::operator=(C_RgzM& temp)
{
    object = temp.getObject();
    mark = temp.getMark();
    return *this;
}

```

```

}

string C_RgzM::getString()const
{
    stringstream ss;
    ss << object << " " << mark;
    return ss.str();
}

C_RgzM::C_RgzM():mark(0)
{
    setObject("Nothing");
}

C_RgzM::C_RgzM(string str, int m):mark(m)
{
    setObject(str);
}

C_RgzM::C_RgzM(C_RgzM& obj):mark(obj.getMark())
{
    setObject(obj.getObject());
}

```

Source.cpp

```

#include "C_Rgz.h"
#include "C_RgzM.h"
#include <vector>
#include <map>
#include <set>
#include <list>
#include <algorithm>
#include <string>
using std::sort;
using std::vector;
using std::map;
using std::list;
using std::set;
using std::endl;
using std::make_pair;
using std::find_if;
void creat_second_vector(vector<C_Rgz*>& vect);
void creat_second_map(map <int, C_Rgz*>& mp);

```

```

void menu();
class Functor {
public:
    bool operator()(C_Rgz* a, C_Rgz* b) {
        return *a > *b;
    }
};
C_Rgz* tempclass;
C_Rgz* creatEl();
int main() {

    menu();
    if (_CrtDumpMemoryLeaks())
        cout << "\nMemory leak detected\n";
    else
        cout << "\nMemory is not leak detected\n";

}

void menu() {
    Functor fun;
    short int choose = 1;
    vector<C_Rgz*> vect;
    vector<C_Rgz*>::iterator itv;
    vector<C_Rgz*>sec_vect;
    char ch;
    int count=0;
    while (choose != -1) {
        cout << "\n1-add\n2-delete\n3-show element\n4-show all\n5-find el\n6-count
elem\n7-creat second vaector\n8-sort\n\n-1-exit\nchoose way: ";
        cin >> choose;
        switch (choose)
        {
            case 1:

```

```

        vect.push_back(creatEl());
        break;
case 2:
    cout << "num: ";
    cin >> choose;
    if (!vect.empty() && 0 < choose < vect.size()) {
        itv = vect.begin();
        delete* (itv + choose);
        vect.erase(itv + choose);
    }
    break;
case 3:
    cout << "num: ";
    cin >> choose;
    if (!vect.empty() && 0 < choose < vect.size()) {
        cout << vect.at(choose) -> getString();
    }

    break;
case 4:
    for (C_Rgz* var : vect)
    {
        cout << var -> getString() << endl;
    }
    break;
case 5:
    tempclass = creatEl();
    if (find_if(vect.begin(), vect.end(), [](C_Rgz* a) {

        return a -> getString() == tempclass -> getString();
    }) != vect.end()) {
        cout << "element found" << endl;
    }

```

```

        else {
            cout << "element not found " << endl;
        }
        delete tempclass;
        break;
    case 6:
        tempclass = creatEl();
        for (C_Rgz* var : vect) {
            if (var->getString() == tempclass->getString()) {
                count++;
            }
        }
        cout << "count: "<<count << endl;
        count = 0;
        delete tempclass;
    case 7:
        creat_second_vector(sec_vect);
        cout <<endl<< "combine vectors (y/n): ";
        cin >> ch;
        if (ch == 'y') {
            vect.insert(vect.end(), sec_vect.begin(), sec_vect.end());
        }
        break;
    case 8:
        sort(vect.begin(),vect.end(),fun);
        break;
    default:
        break;
}

}

for (C_Rgz* var : vect)

```



```

{
    delete var;
}

choose = 0;
list<C_Rgz*> lis;
list<C_Rgz*>::iterator itl;
while (choose != -1) {
    cout << "\n1-add\n2-delete\n3-show element\n4-show all\n5-find el\n6-count
elem\n-1-exit\nchoose way: ";
    cin >> choose;
    switch (choose)
    {
    case 1:
        lis.push_back(creatEl());
        break;
    case 2:
        cout << "num: ";
        cin >> choose;
        if (!lis.empty() && 0<choose < lis.size()) {
            itl = lis.begin();
            for (int i = 0; i < choose; i++) {
                itl++;
            }
            delete* itl;
            lis.erase(itl);
        }
        break;
    case 3:
        cout << "num: ";
        cin >> choose;
        if (!lis.empty() && 0 < choose < lis.size()) {
            itl = lis.begin();
            for (int i = 0; i < choose; i++) {

```

```

        itl++;
    }
    cout << (*itl)->getString() << endl;
}
break;
case 4:
    for (C_Rgz* var : lis)
    {
        cout << var->getString() << endl;
    }
case 5:
    tempclass = creatEl();
    if (find_if(lis.begin(), lis.end(), [](C_Rgz* a) {

        return a->getString() == tempclass->getString();
    }) != lis.end()) {
        cout << "element found" << endl;
    }
    else {
        cout << "element not found " << endl;
    }
    delete tempclass;
    break;
case 6:
    tempclass = creatEl();
    for (C_Rgz* var : lis) {
        if (var->getString() == tempclass->getString()) {
            count++;
        }
    }
    cout << "count: " << count << endl;
    count = 0;
    delete tempclass;

```

```

        break;
    default:
        break;
    }
}
for (C_Rgz* var : lis)
{
    delete var;
}
bool prz=1;
bool prz1=0;
choose = 0;
int key=0;
vector<int> keymass;
map <int, C_Rgz*> sec_map;
map <int,C_Rgz*> mp;
map<int, C_Rgz*>::iterator itm;
while (choose != -1) {
    cout << "\n1-add\n2-delete\n3-show element\n4-show all\n5-find el\n6-count
elem\n7-creat second map\n-1-exit\nchoose way: ";
    cin >> choose;
    switch (choose)
    {
    case 1:
        cout << "\nkey: ";
        cin >> key;
        for (int i = 0; i < keymass.size(); i++) {
            if (key == keymass[i]) {
                prz = 0;
            }
        }
        if (prz) {
            mp.insert(make_pair(key, creatEl()));

```

```

        keymass.push_back(key);
    }
    prz = 1;
    break;
case 2:
    cout << "\nkey: ";
    cin >> key;
    itm = mp.find(key);
    if (itm != mp.end()) {
        delete itm->second;

        mp.erase(key);
        for (int i = 0; i < keymass.size(); i++) {
            if (key == keymass[i]) {
                keymass.erase(keymass.begin()+i);
            }
        }
    }
    break;
case 3:
    cout << "key: ";
    cin >> key;
    itm = mp.find(key);
    if (itm != mp.end())
        cout << itm->first<<" "<<itm->second->getString();
    break;
case 4:
    for (int var : keymass) {
        itm = mp.find(var);
        if (itm != mp.end())
            cout << itm->first << " " << itm->second-
>getString()<<endl;
    }

```

```
break;
```

```
case 5:
```

```
tempclass = creatEl();
if (find_if(mp.begin(), mp.end(), [](auto a) {

    return a.second->getString() == tempclass->getString();
}) != mp.end()) {
    cout << "element found" << endl;
}
else {
    cout << "element not found " << endl;
}
delete tempclass;
break;
```

```
case 6:
```

```
tempclass = creatEl();
for (auto var : mp) {
    if (var.second->getString() == tempclass->getString()) {
        count++;
    }
}
cout << "count: " << count << endl;
count = 0;
delete tempclass;
break;
```

```
case 7:
```

```
creat_second_map(sec_map);
cout << "\ncombine vectors (y/n): ";
cin >> ch;
if (ch == 'y') {
    for (auto var : sec_map) {
        for (int i = 0; i < keymass.size(); i++) {
```

```

        if (keymass[i] == var.first) {
            *mp.find(keymass[i])->second +=
*var.second;

            prz1=1;
            delete var.second;
        }
    }
    if (!prz1) {
        mp.insert(var);
        keymass.push_back(var.first);
    }
    prz = 0;
}
sec_map.clear();
}
else {
    for (auto var : sec_map)
    {
        delete var.second;
    }
}
break;
default:
    break;
}
}
for (int var : keymass) {
    itm = mp.find(var);
    if (itm != mp.end())
        delete itm->second;
}
prz = 0;
int is=0;

```

```

choose = 0;
C_Rgz* el;
// key = 0;
//vector<C_Rgz*> keymass;
set <C_Rgz*> st;
set <C_Rgz*>::iterator its;
while (choose != -1) {
    cout << "\n1-add\n2-delete\n3-show element\n4-show all\n5-find el\n6-count
elem\n-1-exit\nchoose way: ";
    cin >> choose;
    switch (choose)
    {
    case 1:
        st.insert(creatEl());
        break;
    case 2:
        el = creatEl();
        its = st.begin();
        for (C_Rgz* var : st)
            if (var->getString() == el->getString()&&!prz) {
                prz = 1;
                for (int i = 0; i < is; i++)
                    its++;
                break;
            }
        else {
            if(!prz)
                is++;
        }
        if (prz) {
            delete* its;
            st.erase(its);
        }
    }
}

```

```

        delete el;
        break;
case 3:
    el = creatEl();
    for (C_Rgz* var : st)

        if (el->getString() == var->getString()) {
            cout << var->getString()<<endl;
        }
    delete el;

    break;
case 4:
    for (C_Rgz* var : st)
        cout << var->getString() << endl;
    break;
case 5:
    tempclass = creatEl();
    if (find_if(st.begin(), st.end(), [](auto a) {

        return a->getString() == tempclass->getString();
    }) != st.end()) {
        cout << "element fount" << endl;
    }
    else {
        cout << "element not found " << endl;
    }
    delete tempclass;
    break;
case 6:
    tempclass = creatEl();
    for (auto var : st) {
        if (var->getString() == tempclass->getString()) {

```



```

        count++;
    }
}

cout << "count: " << count << endl;
count = 0;
delete tempclass;
break;

default:
    break;
}
}

for (C_Rgz* var : st)
    delete var;
}

C_Rgz* creatEl()
{
    int choose;
    cout << "\n1-Rgz\n2-RgzM\nchoose: ";
    cin >> choose;
    cout << endl;
    C_Rgz* a;
    if (choose == 1) {
        a = new C_Rgz;
        cout << "\nObject:";
        cin >> *a;
    }
    else
    {
        a = new C_RgzM;
        cout << "\nObject, mark: ";
        cin >> *a;
    }
    return a;
}

```

```

};

void creat_second_vector(vector<C_Rgz*> &vect) {
    short int choose = 1;
    vector<C_Rgz*>::iterator itv;
    int count = 0;
    while (choose != -1) {
        cout << "\n1-add\n2-delete\n3-show element\n4-show all\n5-find el\n6-count
elem\n-1-exit\nchoose way: ";
        cin >> choose;
        switch (choose)
        {
            case 1:
                vect.push_back(creatEl());
                break;
            case 2:
                cout << "num: ";
                cin >> choose;
                if (!vect.empty() && 0 < choose < vect.size()) {
                    itv = vect.begin();
                    delete* (itv + choose);
                    vect.erase(itv + choose);
                }
                break;
            case 3:
                cout << "num: ";
                cin >> choose;
                if (!vect.empty() && 0 < choose < vect.size()) {
                    cout << vect.at(choose)->getString();
                }

                break;
            case 4:
                for (C_Rgz* var : vect)

```

```

        {
            cout << var->getString() << endl;
        }
        break;
case 5:
    tempclass = creatEl();
    if (find_if(vect.begin(), vect.end(), [](C_Rgz* a) {

        return a->getString() == tempclass->getString();
    }) != vect.end()) {
        cout << "element found" << endl;
    }
    else {
        cout << "element not found " << endl;
    }
    delete tempclass;
    break;
case 6:
    tempclass = creatEl();
    for (C_Rgz* var : vect) {
        if (var->getString() == tempclass->getString()) {
            count++;
        }
    }
    cout << "count: " << count << endl;
    count = 0;
    delete tempclass;
default:
    break;
}

}

}

```

```

void creat_second_map(map<int, C_Rgz*> &mp) {
    bool prz = 1;
    int count=0;
    int choose = 0;
    int key = 0;
    vector<int> keymass;
    map<int, C_Rgz*>::iterator itm;
    while (choose != -1) {
        cout << "\n1-add\n2-delete\n3-show element\n4-show all\n5-find el\n6-count
elem\n-1-exit\nchoose way: ";
        cin >> choose;
        switch (choose)
        {
        case 1:
            cout << "\nkey: ";
            cin >> key;
            for (int i = 0; i < keymass.size(); i++) {
                if (key == keymass[i]) {
                    prz = 0;
                }
            }
            if (prz) {
                mp.insert(make_pair(key, creatEl()));
                keymass.push_back(key);
            }
            prz = 1;
            break;
        case 2:
            cout << "\nkey: ";
            cin >> key;
            itm = mp.find(key);
            if (itm != mp.end()) {
                delete itm->second;
            }
        }
    }
}

```

```

        mp.erase(key);
        for (int i = 0; i < keymass.size(); i++) {
            if (key == keymass[i]) {
                keymass.erase(keymass.begin() + i);
            }
        }
    }
    break;
case 3:
    cout << "key: ";
    cin >> key;
    itm = mp.find(key);
    if (itm != mp.end())
        cout << itm->first << " " << itm->second->getString();
    break;
case 4:
    for (int var : keymass) {
        itm = mp.find(var);
        if (itm != mp.end())
            cout << itm->first << " " << itm->second->getString()
<< endl;
    }
    break;

case 5:
    tempclass = creatEl();
    if (find_if(mp.begin(), mp.end(), [](auto a) {

        return a.second->getString() == tempclass->getString();
    }) != mp.end()) {
        cout << "element found" << endl;
    }

```

```

        else {
            cout << "element not found " << endl;
        }
        delete tempclass;
        break;
    case 6:
        tempclass = creatEl();
        for (auto var : mp) {
            if (var.second->getString() == tempclass->getString()) {
                count++;
            }
        }
        cout << "count: " << count << endl;
        count = 0;
        delete tempclass;
        break;
    default:
        break;
    }
}
}

```

Test.cpp

```

#include "C_Rgz.h"
#include "C_RgzM.h"
#include <vector>
#include <map>
#include <set>
#include <list>
using std::vector;
using std::map;
using std::list;
using std::set;
using std::endl;
using std::make_pair;
short int choose = 1;
int main() {
    vector<C_Rgz*> vect;
    vector<C_Rgz*> sec_vect;
    sec_vect.push_back(new C_Rgz);
    sec_vect.push_back(new C_Rgz);
}

```

```

vector<C_Rgz*>::iterator itv;
vect.push_back(new C_Rgz);

if (vect.size() == 1)
    cout << "test 1: true" << endl;
else
    cout << "test 1: false" << endl;
itv = vect.begin();
delete* (itv);
vect.erase(itv);
if (vect.size() == 0)
    cout << "test 2: true" << endl;
else
    cout << "test 2: false" << endl;

vect.insert(vect.end(), sec_vect.begin(), sec_vect.end());

if (vect.size() == 2)
    cout << "test 3: true" << endl;
else
    cout << "test 3: false" << endl;

for (C_Rgz* var : vect)
{
    delete var;
}
list<C_Rgz*> lis;
list<C_Rgz*>::iterator itl;
lis.push_back(new C_Rgz);

if (lis.size() == 1)
    cout << "test 4: true" << endl;
else
    cout << "test 4: false" << endl;
itl = lis.begin();
delete* itl;
lis.erase(itl);

if (lis.size() == 0)
    cout << "test 5: true" << endl;
else
    cout << "test 5: false" << endl;

for (C_Rgz* var : lis)
{
    delete var;
}
map<int, C_Rgz*> mp;
map<int, C_Rgz*>::iterator itm;
mp.insert(make_pair(50, new C_Rgz));

if (mp.size() == 1)
    cout << "test 6: true" << endl;
else
    cout << "test 6: false" << endl;

```

```

itm = mp.find(50);
delete itm->second;
mp.erase(50);

if (mp.size() == 0)
    cout << "test 7: true" << endl;
else
    cout << "test 7: false" << endl;

set <C_Rgz*> st;
set <C_Rgz*>::iterator its;
st.insert(new C_Rgz);

if (st.size() == 1)
    cout << "test 8: true" << endl;
else
    cout << "test 8: false" << endl;
its = st.begin();
delete* its;
st.erase(its);

if (st.size() == 0)
    cout << "test 9: true" << endl;
else
    cout << "test 9: false" << endl;

if (_CrtDumpMemoryLeaks())
    cout << "\nMemory leak detected\n";
else
    cout << "\nMemory is not leak detected\n";

};

```

C_Rgz.h

```

#pragma once
#include <iostream>
#include <sstream>
using std::string;
using std::istream;
using std::ostream;
using std::cout;
using std::cin;
using std::stringstream;

class C_Rgz
{
protected:
    string object;
public:
    virtual void setObject(const string str);
    virtual string getObject() const;
    virtual string getString() const;
    virtual void input(istream& a);

    friend ostream& operator<< (ostream& output, C_Rgz& obj);

```



```

virtual bool operator>(C_Rgz& obj);

virtual C_Rgz& operator+=(C_Rgz& obj);

virtual bool operator==(C_Rgz& obj);

virtual C_Rgz& operator= (C_Rgz& temp);

friend istream& operator>> (istream& input, C_Rgz& obj);

C_Rgz();
C_Rgz(string str);
C_Rgz(C_Rgz &a);
virtual ~C_Rgz() = default;
};

```

C_RgzM.h

```

#pragma once
#include "C_Rgz.h"
class C_RgzM :
    public C_Rgz
{
private:
    int mark;
public:
    void setMark(const int a);
    int getMark()const;
    virtual void input(istream& a);

    virtual bool operator==(C_RgzM& obj);

    virtual C_Rgz& operator= (C_RgzM& temp);

    string getString() const override;
    C_RgzM();
    C_RgzM(string str, int m);
    C_RgzM(C_RgzM& obj);};

```

Висновок

При виконанні даної лабораторної роботи було набуто практичного досвіду роботи з сортуванням.

Було розроблено програму, що працює з шаблонним сортуванням.

Сортування вже реалізовано в STL. Його можна використовувати з функторами та предикатами або лямбда функціями.

Програма протестована, витоків пам'яті немає, виконується без помилок.