Автор: Білий Вадим., КІТ-119а

Дата: 1.05.2020

Лабораторна робота 5. АГРЕГАЦІЯ ТА КОМПОЗИЦІЯ

Тема. Класи. Агрегація. Композиція. Ключові слова typedef та auto.

Мета – отримати поняття агрегація та композиція; отримати знання про призначення ключових слів typedef та auto.

Загальне завдання

Дослідити заздалегідь визначені типи даних з бібліотеки <cstddef> / <stddef.h>.

Модернізувати розроблені у попередній роботі класи таким чином: - замінити типи даних, що використовуються при індексуванні на типи з указаної бібліотеки;

- створити власний синонім типу, визначивши його необхідність;

- створити / оновити функцію сортування масиву, де крім поля, по якому виконується сортування, передається і вказівник на функцію, яка визначає напрям сортування;

- у базовий клас додати два поля, що мають кастомний тип даних (тип даних користувача) та які будуть відображати відношення «агрегація» та «композиція», при цьому оновити методи читання та запису об’єкта;

- ввести використання ключового слова auto як специфікатор зберігання типу змінної. Визначити плюси та мінуси цього використання.

Опис класів

Базовий клас: Ccooperator

Клас, що має в собі масив базового класу та методи для роботи з ним: CList

Клас що демонструє агрегацію: Cchpi

Клас що демонструє композицію: Cweight

Опис змінних

const char\* name – ім’я.

int amount - кількість елементів

Ccooperator\* fEl - 1 масив

Ccooperator\* fEl1 - 2 масив

int id - Id персоны

int age - вік

int salary -заробітна плата

Cweight weight– вага

Cchpi kaf– інформація про ректора

Опис методів

void setId(const int id); - встановлює id.

void setAge(const int age);- встановлює вік.

void setSalary(const int salary); - встановлює заробітну плату.

int getId()const; - повертає id.

int getAge()const; - повертає вік.

int getSalary()const; - повертає заробітну плату.

string getKaf() – повертає інформацію про ректора

Cchpi\* getAdresKaf(); - повертає адрес на агрегатний об’єкт

int getWeight(); - повертає вагу

Ccooperator(); - конструктор.

Ccooperator(int a, int b, int c, const char\* d); - конструктор с параметрами.

Ccooperator(const Ccooperator& a) – конструктор копіювання.

~Ccooperator() {} – деструктор.

int averageSalary() – середня заробітна плата.

void creatMass(int a); - створює масив.

void Add(cooperator); - додає елемент.

void Delete(int ); - видаляє елемент.

cooperator getCooperator(int a); - повертає елемент.

void showAll(); - показує всі елементи.

cooperator findCooperator(const int a); - знаходить елемент.

int getAmount(); - повертає кількість елементів.

void End(); - видаляє всі масиви.

void ListK::Creatmass(int n); - створює масив

CcoopK& ListK::getCcoopK(int n); - повертає елемент масиву

Текст програми

Cooperator.h

#pragma once

#include <sstream>

#define \_CRT\_SECURE\_NO\_WARNINGS

#include <iostream>

#include "Cchpi.h"

#include "Cweight.h"

#include <clocale>

using namespace std;

class Ccooperator

{

private:

int id, age, salary;

string name;

Cchpi\* kaf;

Cweight weight;

public:

void setName(string name);

void setId(const int id);

void setAge(const int age);

void setSalary(const int salary);

void setKaf(Cchpi\* kaff);

void setWeight(const int w);

string getName();

int getId()const;

int getAge()const;

int getSalary()const;

string getKaf();

Cchpi\* getAdresKaf();

int getWeight();

Ccooperator();

Ccooperator(int a, int b, int c, int d, Cchpi\* i, const string f);

Ccooperator(const Ccooperator& a);

~Ccooperator() {};

};

Cooperator.cpp

#include "cooperator.h"

void Ccooperator::setName(string name) {

this->name = name;

}

string Ccooperator::getName() {

return this->name;

}

void Ccooperator::setId(const int id) {

this->id = id;

}

void Ccooperator::setAge(const int age) {

this->age = age;

}

void Ccooperator::setKaf(Cchpi\* kaff){

this->kaf=kaff;

}

void Ccooperator::setWeight(const int w){

weight.setWeigt(w);

}

string Ccooperator::getKaf() {

return kaf->getName();

}

Cchpi\* Ccooperator::getAdresKaf()

{

return kaf;

}

int Ccooperator::getWeight() {

return weight.getWeigt();

}

void Ccooperator::setSalary(const int salary) {

this->salary = salary;

}

int Ccooperator::getId()const {

return this->id;

}

int Ccooperator::getAge()const {

return this->age;

}

int Ccooperator::getSalary()const {

return this->salary;

}

Ccooperator::Ccooperator() :id(0), age(0), salary(0), weight(10),kaf(NULL),name("Ivan") {

cout << "\nБыл вызван конструктор по умолчанию в обекте с id: " << id<<"\n";

}

Ccooperator::Ccooperator(const Ccooperator& a) :id(a.id), age(a.age), salary(a.salary), weight(a.weight), kaf(a.kaf), name(a.name) {

cout << "\nБыл вызван конструктор по умолчанию в обекте с id: " << id<<"\n";

};

Ccooperator::Ccooperator(int a , int b , int c ,int d,Cchpi\* i ,const string f) : id(a), age(b), salary(c), weight(d),kaf(i),name(f) {

cout << "\nБыл вызван конструктор по умолчанию в обекте с id: " << id<<"\n";

};

List.h

#pragma once

#include "cooperator.h"

#include <regex>

typedef bool (Fun)(const int&,const int &);

class CList {

private:

int amount;

Ccooperator\* fEl;

Ccooperator\* fEl1;

public:

static bool sortAsc(const int& a, const int& b);

static bool sortDesc(const int& a, const int& b);

void Sort(string sprz, Fun s);

void twoWorld();

int averageSalary();

void writeToFile(string fileName);

void readFromFile(string fileName);

void creatMass(int a);

//Ccooperator creatEl1();

Ccooperator creatEl2();

void Add(Ccooperator);

void Delete(int b);

void AddWhithString();

string findCooperator(const int a);

Ccooperator getCooperator(int a);

void showAll();

int getAmount();

void End();

};

List.cpp

#include "list.h"

#include <sstream>

#include <iostream>

#include "list.h"

#include <sstream>

#include <iostream>

#include <fstream>

bool CList::sortAsc(const int &a, const int &b) {

return a > b;

}

bool CList::sortDesc(const int &a,const int &b) {

return a < b;

}

void CList::Sort(string sprz, Fun s) {

int prz=0;

Ccooperator temp;

if (sprz == "id") {

do {

prz = 0;

for (size\_t i = 1; i < amount; i++) {

if (s(fEl[i - 1].getId(), fEl[i].getId())) {

temp = fEl[i - 1];

fEl[i - 1] = fEl[i];

fEl[i] = temp;

prz = 1;

}

}

} while(prz!=0);

}

if(sprz == "salary"){

do {

prz = 0;

for (size\_t i = 1; i < amount; i++) {

if (s(fEl[i - 1].getSalary(), fEl[i].getSalary())) {

temp = fEl[i - 1];

fEl[i - 1] = fEl[i];

fEl[i] = temp;

prz = 1;

}

}

} while (prz != 0);

}

if (sprz== "age") {

do {

prz = 0;

for (size\_t i = 1; i < amount; i++) {

if (s(fEl[i - 1].getAge(), fEl[i].getAge())) {

temp = fEl[i - 1];

fEl[i - 1] = fEl[i];

fEl[i] = temp;

prz = 1;

}

}

} while (prz != 0);

}

}

void CList::creatMass(int a)

{

amount = a;

fEl = new Ccooperator[amount];

for (std::size\_t i = 0; i < amount; i++) {

fEl[i] = creatEl2();

}

}

string CList::findCooperator(const int a) {

std::stringstream ss;

string ab;

ss << " ";

int b = -1, count = 0;

for (std::size\_t i = 0; i < amount; i++) {

if (a == fEl[i].getId()) {

count++;

b = i;

}

}

if (count >= 1) {

cout << "Есть " << count << " похожих елементов, будет возвращен последний элемент";

ss << "\nId: " << fEl[b].getId() << "\nAge:" << fEl[b].getAge() << "\nSalary: " << fEl[b].getSalary() << "\nName " << fEl[b].getName();

ab = ss.str();

return ab;

}

if (count == 0) {

cout << "Похожих елементов нет, возвращен пустой символ";

return ab;

}

}

int CList::averageSalary() {

auto averageSalary = 0;

for (std::size\_t i = 0; i < amount; i++)

{

averageSalary = averageSalary + fEl[i].getSalary();

}

return averageSalary = averageSalary / amount;

};

Ccooperator CList::creatEl2() {

Ccooperator El;

El.setId(0);

El.setSalary(0);

El.setAge(0);

return El;

}

void CList::readFromFile(string fileName) {

End();

creatMass(0);

int integer;

string line;

string str;

string tstr="";

Ccooperator temp;

ifstream file;

file.open(fileName);

if (!file.is\_open())

{

cout << " Файл не открыт, давай по новой Миша\n";

return;

}

std::regex regular\_main(

"([0-9]\*[ \\f\\n\\r\\t\\v]{1})"

"([0-9]\*[ \\f\\n\\r\\t\\v]{1})"

"([0-9]\*[ \\f\\n\\r\\t\\v]{1})"

"([0-9]\*)"

"([ \\f\\n\\r\\t\\v]{1}[A-Z А-Я]{1}[a-z а-я 0-9]\*)"

"([ \\f\\n\\r\\t\\v]{1}[A-Z А-Я]{1}[a-z а-я 0-9]\*[\.\,\;\:\-]{0,1})([ \\f\\n\\r\\t\\v]{0,1}[a-z а-я 0-9]\*[\.\,\;\:\-]{0,1}[ \\f\\n\\r\\t\\v]{0,1})\*"

);

std::cmatch result;

std::stringstream ss;

Cchpi\* a;

while (getline(file, line)) {

if (regex\_match(line.c\_str(), result, regular\_main)) {

ss << result[1];

ss >> integer;

temp.setId(integer);

ss.clear();

ss << result[2];

ss >> integer;

temp.setAge(integer);

ss.clear();

ss << result[3];

ss >> integer;

temp.setSalary(integer);

ss << result[4];

ss >> integer;

temp.setWeight(integer);

ss.clear();

ss << result[5];

ss >> str;

a = new Cchpi;

a->setName(str);

temp.setKaf(a);

for (std::size\_t i = 6; i < result.size(); i++)

{

ss.clear();

ss << result[i];

ss >> str;

if ((str+" ")!=tstr)

tstr = tstr + str +" ";

}

temp.setName(tstr);

tstr = "";

Add(temp);

}

result.end();

}

file.close();

}

void CList::twoWorld() {

std::regex regular("([A-Z А-Я a-z а-я 0-9]+[\.\,\;\:\-]{0,1}[ \\f\\n\\r\\t\\v]{1}[A-Z А-Я a-z а-я 0-9]+[\.\,\;\:\-]{0,1}[ \\f\\n\\r\\t\\v]{0,1}){1}");

std::cmatch result;

for(std::size\_t i=0;i<amount;i++)

if (regex\_match(fEl[i].getName(), regular)) {

cout <<"\n"<< "ID:" << fEl[i].getId() << "\n Age: " << fEl[i].getAge() << "\n Salary: " << fEl[i].getSalary() << "\n Name: " << fEl[i].getName();

}

}

void CList::writeToFile(string fileName) {

ofstream file;

string str1;

std::stringstream ss;

file.open(fileName);

if (!file.is\_open())

{

cout << " Файл не открыт, давай по новой Миша\n";

return;

}

for (std::size\_t i = 0; i < amount; i++) {

file << fEl[i].getId() << " " << fEl[i].getAge() << " " << fEl[i].getSalary() << " " << fEl[i].getName() << " " << fEl[i].getWeight() << " " << fEl[i].getKaf() << "\n";

}

file.close();

}

void CList::AddWhithString() {

Ccooperator temp;

std::stringstream ss1;

fEl1 = new Ccooperator[amount + 1];

for (std::size\_t i = 0; i < amount; i++) {

fEl1[i] = fEl[i];

}

std::cout << "\nВведите данные с клавиатуры в таком порядке: id, age, salary, name,\n";

string tid = " ", tage = " ", tsalary = " ", tweight=" ", tkaf = " ",tname = " ";

int tid1;

string tname1 = " ";

cin >> tid >> tage >> tsalary >> tweight >> tkaf >> tname ;

ss1 << tid;

ss1 >> tid1;

temp.setId(tid1);

ss1.clear();

ss1 << tage;

ss1 >> tid1;

temp.setSalary(tid1);

ss1.clear();

ss1 << tsalary;

ss1 >> tid1;

temp.setAge(tid1);

ss1.clear();

ss1 << tname;

ss1 >> tname1;

temp.setName(tname1);

ss1.clear();

ss1 << tweight;

ss1 >> tid1;

temp.setWeight(tid1);

ss1.clear();

ss1 << tkaf;

ss1 >> tname;

Cchpi\* a=new Cchpi;

a->setName(tname);

temp.setKaf(a);

fEl1[amount] = temp;

delete[] fEl;

amount++;

fEl = new Ccooperator[amount];

for (std::size\_t i = 0; i < amount; i++) {

fEl[i] = fEl1[i];

}

delete[] fEl1;

}

void CList::Add(Ccooperator El1) {

fEl1 = new Ccooperator[amount + 1];

for (std::size\_t i = 0; i < amount; i++) {

fEl1[i] = fEl[i];

}

fEl1[amount] = El1;

delete[] fEl;

amount++;

fEl = new Ccooperator[amount];

for (int i = 0; i < amount; i++) {

fEl[i] = fEl1[i];

}

delete[] fEl1;

}

int CList::getAmount() {

return amount;

}

void CList::Delete(int a) {

Ccooperator\* fEl1 = new Ccooperator[amount - 1];

for (std::size\_t i = 0; i < a - 1; i++) {

fEl1[i] = fEl[i];

}

for (std::size\_t i = a - 1, j = a; j < amount; i++, j++) {

fEl1[i] = fEl[j];

}

delete[] fEl;

amount--;

fEl = new Ccooperator[amount];

for (std::size\_t i = 0; i < amount; i++) {

fEl[i] = fEl1[i];

}

delete[] fEl1;

}

Ccooperator CList::getCooperator(const int a) {

return fEl[a];

}

void CList::showAll() {

for (std::size\_t i = 0; i < amount; i++) {

cout << "ID:" << getCooperator(i).getId() << "\n Age: " << getCooperator(i).getAge() << "\n Salary: " << getCooperator(i).getSalary()<< "\n Weight:"<< getCooperator(i).getWeight()<<"\n Name Rector:"<< getCooperator(i).getKaf() << "\n Name: " << getCooperator(i).getName();

}

}

void CList::End() {

for (int i = 0; i < amount; i++) {

if(fEl1[i].getAdresKaf())

delete fEl[i].getAdresKaf();

}

delete[] fEl;

}

Cchpi.h

#pragma once

#define \_CRT\_SECURE\_NO\_WARNINGS

#include <iostream>

class Cchpi

{

private:

std::string nameRect;

int ageRect;

public:

std::string getName()const;

int getAge() const;

void setName(std::string name);

void setAge(int age);

Cchpi();

Cchpi(std::string name, int age);

Cchpi(const Cchpi& temp);

~Cchpi();

};

Cchpi.cpp

#include "Cchpi.h"

#include <iostream>

std::string Cchpi::getName()const {

return nameRect;

}

int Cchpi::getAge() const

{

return ageRect;

}

void Cchpi::setName(std::string name) {

this->nameRect = name;

}

void Cchpi::setAge(int age)

{

this->ageRect = age;

}

Cchpi::Cchpi() : nameRect("E. Sokon"), ageRect(68) {};

Cchpi::Cchpi(std::string name, int age) : nameRect(name), ageRect(age) {};

Cchpi::Cchpi(const Cchpi& temp) : nameRect(temp.nameRect), ageRect(temp.ageRect) {};

Cchpi::~Cchpi() {};

Cweight.h

#pragma once

#include <iostream>

class Cweight

{

private:

int weight;

public:

void setWeigt(const int m);

int getWeigt() const;

Cweight();

Cweight(const int m);

Cweight(const Cweight& m);

~Cweight();

};

Cweight.cpp

#include "Cweight.h"

void Cweight::setWeigt(const int m) {

weight = m;

}

int Cweight::getWeigt() const {

return weight;

}

Cweight::Cweight() : weight(0){}

Cweight::Cweight(const int m): weight(m){}

Cweight::Cweight(const Cweight& m): weight(m.weight){}

Cweight::~Cweight(){}

Test.cpp

#include "cooperator.h"

#include "list.h"

#define \_CRT\_SECURE\_NO\_WARNINGS

#define N 5

#include <iostream>

#include <clocale>

using namespace std;

int main() {

setlocale(LC\_ALL, "rus");

Ccooperator a;

a.setAge(0);

a.setAge(0);

a.setSalary(0);

CList a1[N];

int test[N];

int rezult1[N];

int rezult2[N];

int rezult3[N];

test[0] = 1;

test[1] = 5;

test[2] = 10;

test[3] = 25;

test[4] = 50;

rezult1[0] = 1;

rezult1[1] = 5;

rezult1[2] = 10;

rezult1[3] = 25;

rezult1[4] = 50;

rezult2[0] = 2;

rezult2[1] = 6;

rezult2[2] = 11;

rezult2[3] = 26;

rezult2[4] = 51;

rezult3[0] = 1;

rezult3[1] = 5;

rezult3[2] = 10;

rezult3[3] = 25;

rezult3[4] = 50;

for (int i = 0; i < N; i++) {

a1[i].creatMass(test[i]);

if (a1[i].getAmount() == rezult1[i]) {

printf("Тест 1.%i пройден\n", i);

}

else {

printf("Тест 1.%i не пройден\n", i);

}

}

for (int i = 0; i < N; i++) {

a1[i].Add(a);

if (a1[i].getAmount() == rezult2[i]) {

printf("Тест 2.%i пройден\n", i);

}

else {

printf("Тест 2.%i не пройден\n", i);

}

}

for (int i = 0; i < N; i++) {

a1[i].Delete(test[i]);

if (a1[i].getAmount() == rezult3[i]) {

printf("Тест 3.%i пройден\n", i);

}

else {

printf("Тест 3.%i не пройден\n", i);

}

}

Ccooperator Obtest1, Obtest2;

Obtest1.setSalary(-200);

Obtest2.setSalary(300);

CList TestList;

TestList.creatMass(0);

TestList.Add(Obtest1);

TestList.Add(Obtest2);

if (TestList.averageSalary() == 50) {

printf("Тест 4 пройден\n");

}

else {

printf("Тест 4 не пройден\n");

}

}

Висновок

При виконанні даної лабораторної роботи було набуто практичного досвіду роботи з агрегацією та композицією.

Було розроблено програму, що демонструє агрегацію та композицію. Створено агрегатний та композитний клас.

Агрегація – це коли клас є полем іншого класу, та не обов’язково знищується одночасно з головним класом.

Композиція – це коли клас є полем іншого класу, та обов’язково знищується одночасно з головним класом.

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