Звіт

Автор: Рябов О.В. КІТ-119а

Дата: 27 травня 2020

Лабораторна робота 16. РОБОТА З ДИНАМІЧНОЮ ПАМ'ЯТТЮ

Тема: Системна робота з динамічною пам'яттю.

Мета: дослідити особливості мови С++ при роботі з динамічною пам'яттю.

1. Завдання до роботи

Загальне завдання. Маючи класи з прикладної області РЗ (тільки базовий клас та клас / класи-спадкоємці), перевантажити оператори new / new [] та delete / delete []. Продемонструвати їх роботу і роботу операторів розміщення new / delete при розробці власного менеджера пам'яті (сховища).

Детальна інформація про власне сховище: є статично виділений масив заданого обсягу. Організувати виділення і звільнення пам'яті
елементів ієрархії класів тільки у рамках цього сховища.

2.1. Опис класів

Базовий клас: `CProgram`.
Перший клас-спадкоємець: `CMalware`.
Другий клас-спадкоємець: `CProgramForSale`.

2.2. Опис змінних

`int timeOfWork` – час роботи програми (змінна класу `CProgram`).
`int size` – розмір програми (змінна класу `CProgram`).
`int amountOfLines` – кількість рядків коду програми (змінна класу `CProgram`).
`int index` – номер програми (змінна класу `CProgram`).
`bool useInternet` – потребує програма Інтернет чи ні (змінна класу `CProgram`).
`string name` – назва програми (змінна класу `CProgram`).
`string type` – тип зловмисного ПО (змінна класу `CMalware`).
`int price` – ціна програми (змінна класу `CProgramForSale`).

2.3. Опис методів

`virtual string getInfo() const` – виведення даних елемента у консоль (метод класу `CProgram`).
`virtual stringstream getStr() const` – отримання строки з даними елемента (метод класу `CProgram`).
`int getID() const` – отримання індекса елемента (метод класу `CProgram`).

`bool elementOutput(int, string)` – виведення елемента за обраним критерієм (метод класу `CProgram`).
`int countElement(int, string)` – виведення кількості елементів за обраним критерієм (метод класу `CProgram`).
`CProgram()` – конструктор класса за замовчуванням (метод класу `CProgram`).
`CProgram(bool, int, int, int, int, string)` – конструктор класа з параметрами (метод класу `CProgram`).
`CProgram(const CProgram&)` – конструктор копіювання (метод класу `CProgram`).
`virtual ~CProgram()`– деструктор класа (метод класу `CProgram`).
`friend ostream& operator<< (ostream&, const CProgram&)` – перевантаження оператора << (метод класу `CProgram`).
`virtual bool operator==(const int) const` – перевантаження оператора == (метод класу `CProgram`).
`bool operator()(const shared_ptr<CProgram>&, const shared_ptr<CProgram>&)` – перевантаження оператора () (метод класу `Functor`).
`void* operator new(size_t)` – перевантаження оператора new.
`void* operator new[](size_t)` – перевантаження оператора new[].
`void operator delete(void*)` – перевантаження оператора delete.
`void operator delete[](void*)` – перевантаження оператора delete[].

3. Текст програми

main.cpp

```
#include "programForSale.h"
#include "malware.h"
#define SIZE 4
int main()
{
	setlocale(LC_ALL, "Rus");

	CProgram* list[SIZE];

	list[0] = new CProgram();
	list[1] = new CMalware(1, 8800, 555, 35, 35634, "BestMalware", "Exploit");
	list[2] = new CProgram(0, 423, 523, 654, 53453, "Calculator");
	list[3] = new CProgramForSale(0, 345, 789, 423, 67456, "MoneyStealer", 54545);

	cout << endl;
	for (size_t i = 0; i < SIZE; i++)
		cout << *list[i] << endl;
	cout << endl;

	CProgram* list2 = new CProgram[SIZE];

	cout << endl;
	for (size_t i = 0; i < SIZE; i++)
		cout << list2[i] << endl;
	cout << endl;

	for (size_t i = 0; i < SIZE; i++)
		delete list[i];

	delete[] list2;

	if (_CrtDumpMemoryLeaks())
		cout << endl << "Есть утечка памяти." << endl;
```

```
	else
		cout << endl << "Утечка памяти отсутствует." << endl;

	return 0;
}
```

malware.cpp

```
/**
* @file malware.cpp
* Файл реалізації методів класу-спадкоємця
* @author Momot Roman
* @version 1.0
* @date 2020.05.26
*/

#include "malware.h"                    /** Підключення файлу malware.h */
#include "program.h"

int CMalware::getTime() const           /** Реалізація геттера часу виконання програми */
{
	return timeOfWork;                      /** Повернення часу виконання програми */
}
int CMalware::getSize() const           /** Реалізація геттера розміру програми */
{
	return size;                            /** Повернення розміру програми */
}
int CMalware::getLines() const          /** Реалізація геттера кількості рядків програми */
{
	return amountOfLines;                   /** Повернення розміру програми */
}
int CMalware::getIndex() const          /** Реалізація геттера індексу програми */
{
	return index;                           /** Повернення розміру програми */
}
bool CMalware::getInternet()const /** Реалізація геттера інтернету */
{
	return useInternet;                     /** Повернення змінної інтернету */
}
string CMalware::getName()const         /** Реалізація геттера назви програми */
{
	return name;                            /** Повернення назви програми */
}

string CMalware::getInfo() const  /** Реалізація функції отримання інформації */
{
	stringstream temp;                      /** Оголошення змінної stringstream */
	temp.setf(ios::left);

	temp << setw(10) << timeOfWork << setw(12) << size     /** Отримання рядка з даними */
		<< setw(9) << amountOfLines << setw(12) << boolalpha << useInternet
		<< setw(11) << index << setw(20) << name
		<< setw(14) << type;

	return temp.str();                      /** Повернення рядка з інформацією */
}
void CMalware::enter(istream& data)     /** Реалізація перевантаженого оператора вводу */
{
	data >> index >> timeOfWork >> type >> size >> amountOfLines >> useInternet >> name;     /**
Введення даних у об'єкт типу istream */
}

CMalware::CMalware(bool internet, int time, int size, int lines, int index, string name, string
type) : CProgram(internet, time, size, lines, index, name), type(type) {} /** Реалізація
конструктора з параметрами */
CMalware::CMalware() : CProgram(), type("Trojan") {}   /** Реалізація конструктора за замовчуванням
*/
```

```
CMalware::CMalware(const CMalware& other) : CProgram(other), type(other.type) {} /** Реалізація конструктора копіювання */
CMalware::~CMalware() {}                                /** Реалізація деструктора */

void* CMalware::operator new(size_t value)
{
	cout << "Вызов оператора new для класса CMalware" << endl;
	return ::operator new(value);
}
void* CMalware::operator new[](size_t value)
{
	cout << "Вызов оператора new[] для класса CMalware" << endl;
	return ::operator new[](value);
}
void CMalware::operator delete(void* pointer)
{
	cout << "Вызов оператора delete для класса CMalware" << endl;
	::operator delete(pointer);
}
void CMalware::operator delete[](void* pointer)
{
	cout << "Вызов оператора delete[] для класса CMalware" << endl;
	::operator delete(pointer);
}
```

program.cpp

```
/**
* @file program.cpp
* Файл реалізації методів базового класу
* @author Momot Roman
* @version 1.0
* @date 2020.05.26
*/

#include "program.h"

int CProgram::getTime() const           /** Реалізація геттера часу роботи програми */
{
	return timeOfWork;              /** Повернення часу роботи програми */
}
int CProgram::getSize() const           /** Реалізація геттера розміру програми */
{
	return size;                    /** Повернення розміру програми */
}
int CProgram::getLines() const          /** Реалізація геттера кількості рядків коду програми */
{
	return amountOfLines;           /** Повернення кількості рядків коду програми */
}
int CProgram::getIndex() const          /** Реалізація геттера індексу програми */
{
	return index;                   /** Повернення індексу програми */
}
bool CProgram::getInternet()const       /** Реалізація геттера інтернету */
{
	return useInternet;             /** Повернення інтернету */
}
string CProgram::getName()const         /** Реалізація геттера назви програми */
{
	return name;                    /** Повернення назви програми */
}

void CProgram::enter(istream& data)     /** Реалізація перевантаженого оператора вводу */
{
	data >> index >> timeOfWork >> size >> amountOfLines >> useInternet >> name;      /** Введення даних у об'єкт типу istream */
}
```

```
string CProgram::getInfo() const /** Реалізація методу отримання даних програми */
{
	stringstream temp;				/** Створення змінної типу stringstream */
	temp.setf(ios::left);

	temp << setw(10) << timeOfWork << setw(12) << size
		<< setw(9) << amountOfLines << setw(12) << boolalpha << useInternet
		<< setw(11) << index << setw(16) << name;/** Запис даних у об'єкт типу stringstream */

	return temp.str();					/** Повернення даних у форматі string */
}


CProgram::CProgram(bool internet, int time, int size, int lines, int index, string name) :
useInternet(internet), timeOfWork(time), size(size), amountOfLines(lines), index(index), name(name)
{}					/** Реалізація конструктора з параметрами */
CProgram::CProgram() : useInternet(false), timeOfWork(200), size(200), amountOfLines(200),
index(0101), name("Basic") {}		/** Реалізація конструктора за замовчуванням */
CProgram::CProgram(const CProgram& other) : useInternet(other.useInternet),
timeOfWork(other.timeOfWork), size(other.size), amountOfLines(other.amountOfLines),
index(other.index), name(other.name) {} /** Реалізація конструктора копіювання */
CProgram::~CProgram() {}		/** Реалізація деструктора */

ofstream& operator<< (ofstream& output, const CProgram& program)	/** Реалізація перевантаженого
оператора запису даних у файл */
{
	output << program.getInfo();	/** Виклик фкнції отримання інформації */
	return output;			/** Повернення інформації */
}
ostream& operator<< (ostream& output, const CProgram& program)		/** Реалізація
перевантаженого оператора виводу даних у консоль */
{
	output << program.getInfo();	/** Виклик фкнції отримання інформації */
	return output;			/** Повернення інформації */
}
void* CProgram::operator new(size_t value)
{
	cout << "Вызов оператора new для класса CProgram" << endl;
	return ::operator new(value);
}
void* CProgram::operator new[](size_t value)
{
	cout << "Вызов оператора new[] для класса CProgram" << endl;
	return ::operator new[](value);
}
void CProgram::operator delete(void* pointer)
{
	cout << "Вызов оператора delete для класса CProgram" << endl;
	::operator delete(pointer);
}
void CProgram::operator delete[](void* pointer)
{
	cout << "Вызов оператора delete[] для класса CProgram" << endl;
	::operator delete(pointer);
}
```

malware.h

```
/**
* @file malware.h
* Файл оголошення класу спадкоємця
* @author Momot Roman
* @version 1.0
* @date 2020.05.26
*/

#include "program.h"
```

```
#pragma once

class CMalware final: public CProgram           /** Оголошення класу спадкоємця */
{
private:
	string type;                                /** Підключення файлу program.h */

public:
	int getTime() const override;/** Оголошення перевантаженого гетера часу виконання програми */
	int getSize() const override;     /** Оголошення перевантаженого гетера розміру програми */
	int getLines() const override;    /** Оголошення перевантаженого гетера кількості рядків коду
програми */
	int getIndex()const override;     /** Оголошення перевантаженого гетера індексу програми */
	bool getInternet()const override; /** Оголошення перевантаженого гетера Інтернету програми */
	string getName() const override; /** Оголошення перевантаженого гетера назви програми */

	string getInfo() const override; /** Оголошення перевантаженого метода отримання інформації
програми */
	void enter(istream&) override;    /** Оголошення перевантаженого метода введення інформації
програми */

	CMalware();                       /** Оголошення конструктора за замовчуванням */
	CMalware(bool, int, int, int, int, string, string);    /** Оголошення конструктора з
параметрами */
	CMalware(const CMalware&);                      /** Оголошення конструктора копіювання */
	~CMalware() override;             /** Оголошення перевантаженного деструктора */

	void* operator new(size_t);
	void* operator new[](size_t);
	void operator delete(void*);
	void operator delete[](void*);
};
```

program.h

```
/**
 * @file program.h
 * Підключення необхідних бібліотек та оголошення класу CProgram.
 * @author Momot Roman
 * @version 1.0
 * @date 2020.05.26
 */

#pragma once

#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#define CRTDBG_MAP_ALLOC
#include <crtdbg.h>        /** Підключення бібліотеки crtdbg.h*/
#define DEBUG_NEW new(_NORMAL_BLOCK, FILE,__LINE)

#include <string>          /** Підключення бібліотеки string*/
#include <iostream>        /** Підключення бібліотеки iostream*/
#include <iomanip>         /** Підключення бібліотеки iomanip*/
#include <locale>          /** Підключення бібліотеки locale*/
#include <fstream>         /** Підключення бібліотеки fstream*/
#include <sstream>         /** Підключення бібліотеки sstream*/
#include <regex>           /** Підключення бібліотеки regex*/
#include <memory>          /** Підключення бібліотеки memory*/
#include <vector>          /** Підключення бібліотеки vector*/
#include <exception>       /** Підключення бібліотеки exception*/
#include <iterator>        /** Підключення бібліотеки iterator*/

using std::string;
using std::cin;
using std::cout;
using std::endl;
using std::setw;
```

```
using std::boolalpha;
using std::setiosflags;
using std::ios;
using std::ifstream;
using std::istream;
using std::ostream;
using std::ofstream;
using std::stringstream;
using std::istringstream;
using std::regex;
using std::regex_match;
using std::regex_search;
using std::regex_replace;
using std::cmatch;
using std::unique_ptr;
using std::vector;
using std::exception;
using std::iterator;

class CProgram {                    /** Оголошення базового класу*/
protected:
	int timeOfWork;                 /** Час виконання програми*/
	int size;                       /** Розмір програми*/
	int amountOfLines;              /** Кількість рядків коду програми*/
	int index;                      /** Індекс програми*/
	bool useInternet;               /** Використовує програма Інтернет чи ні*/
	string name;                    /** Назва програми*/

public:
	virtual int getTime() const;      /** Оголошення віртуального гетера отримання часу роботи
програми*/
	virtual int getSize() const;/** Оголошення віртуального гетера отримання розміру програми*/
	virtual int getLines() const;     /** Оголошення віртуального гетера отримання кількості
рядків програми*/
	virtual int getIndex()const;/** Оголошення віртуального гетера отримання індексу програми*/
	virtual bool getInternet()const; /** Оголошення віртуального гетера отримання часу роботи
програми*/
	virtual string getName() const;/** Оголошення віртуального гетера отримання назви програми*/

	virtual string getInfo() const;   /** Оголошення віртуальної функції отримання інформації
програми*/
	virtual void enter(istream&);

	CProgram();                                 /** Оголошення конструктора по замовчуванням*/
	CProgram(bool, int, int, int, int, string);     /** Оголошення конструктора з параметрами*/
	CProgram(const CProgram& other);            /** Оголошення конструктора копіювання*/
	virtual ~CProgram();                        /** Оголошення віртуального деструктора*/

	friend ofstream& operator<< (ofstream&,const CProgram&);     /** Оголошення перевантаженого
оператора виводу у файл*/
	friend ostream& operator<< (ostream&, const CProgram&);      /** Оголошення перевантаженого
оператора виводу у консоль*/

	void* operator new(size_t);
	void* operator new[](size_t);
	void operator delete(void*);
	void operator delete[](void*);
};
```

programForSale.h

```
/**
* @file programForSale.h
* Файл оголошення класу-спадкоємця.
* @author Momot Roman
* @version 1.0
* @date 2020.05.26
*/
```

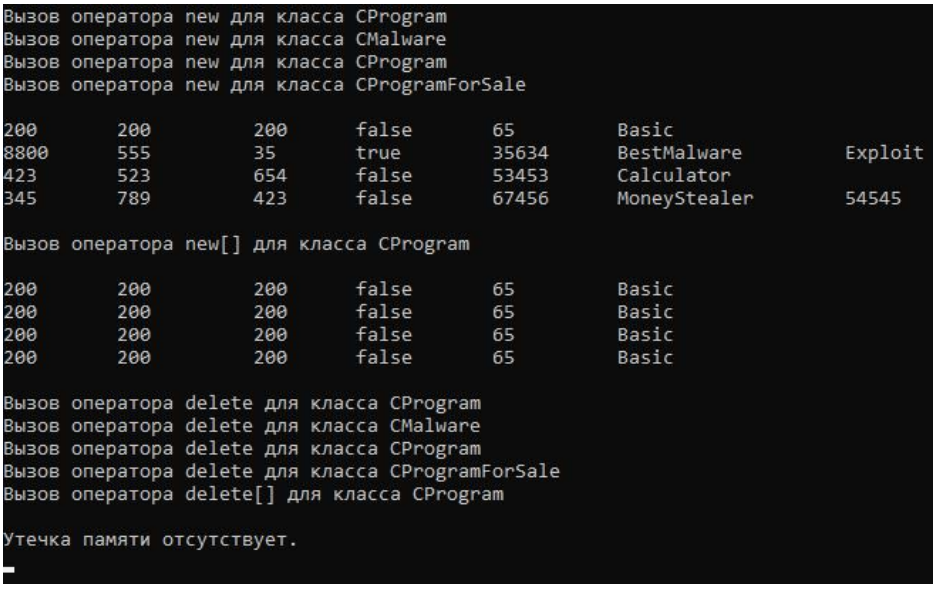
```h
#pragma once
#include "program.h"                            /** Підключення файлу program.h */
class CProgramForSale final : public CProgram   /** Оголошення класу спадкоємця */
{
private:
	int price;                                  /** Ціна програми */

public:
	int getTime() const override;               /** Оголошення перевантаженого гетера отримання часу виконання програми */
	int getSize() const override;               /** Оголошення перевантаженого гетера отримання розміру програми */
	int getLines() const override;              /** Оголошення перевантаженого гетера отримання кількості рядків коду програми */
	int getIndex()const override;               /** Оголошення перевантаженого гетера отримання індексу програми */
	bool getInternet()const override; /** Оголошення перевантаженого гетера отримання часу виконання програми */
	string getName() const override; /** Оголошення перевантаженого гетера отримання назви програми */

	string getInfo() const override; /** Оголошення перевантаженого метода отримання інформації програми */
	void enter(istream&) override;              /** Оголошення перевантаженого метода вводу інформації програми */

	CProgramForSale();                          /** Оголошення конструктора за замовчуванням */
	CProgramForSale(bool, int, int, int, int, string, int);      /** Оголошення конструктора з параметрами */
	CProgramForSale(const CProgramForSale&);        /** Оголошення конструктора копіювання */
	~CProgramForSale() override;                /** Оголошення перевантаженого деструктора */

	void* operator new(size_t);
	void* operator new[](size_t);
	void operator delete(void*);
	void operator delete[](void*);
};
```

programForSale.cpp

```cpp
/**
* @file programForSale.cpp
* Файл реалізації методів класу-спадкоємця
* @author Momot Roman
* @version 1.0
* @date 2020.05.26
*/

#include "programForSale.h"                 /** Підключення файлу programForSale.h */

int CProgramForSale::getTime() const        /** Реалізація геттера часу роботи програми */
{
	return timeOfWork;                      /** Повернення часу роботи програми */
}
int CProgramForSale::getSize() const        /** Реалізація геттера розміру програми */
{
	return size;                            /** Повернення розміру програми */
}
int CProgramForSale::getLines() const       /** Реалізація геттера кількості рядків коду програми */
{
	return amountOfLines;                   /** Повернення кількості рядків коду програми */
}
int CProgramForSale::getIndex() const       /** Реалізація геттера індексу програми */
```

```
{
	return index;				/** Повернення індексу програми */
}
bool CProgramForSale::getInternet()const	/** Реалізація геттера інтернету */
{
	return useInternet;			/** Повернення інтернету */
}
string CProgramForSale::getName()const		/** Реалізація геттера назви програми */
{
	return name;				/** Повернення назви програми */
}

string CProgramForSale::getInfo() const		/** Реалізація методу отримання даних програми */
{
	stringstream temp;			/** Створення змінної типу stringstream */
	temp.setf(ios::left);

	temp << setw(10) << timeOfWork << setw(12) << size
		<< setw(9) << amountOfLines << setw(12) << boolalpha << useInternet
		<< setw(11) << index << setw(20) << name
		<< setw(14) << price;			/** Запис даних у об'єкт типу stringstream */

	return temp.str();				/** Повернення даних у форматі string */
}
void CProgramForSale::enter(istream& data)	/** Реалізація перевантаженого оператора вводу */
{
	data >> index >> timeOfWork >> price >> size >> amountOfLines >> useInternet >> name;	/**
Введення даних у об'єкт типу istream */
}

CProgramForSale::CProgramForSale(bool internet, int time, int size, int lines, int index, string
name, int price) : CProgram(internet, time, size, lines, index, name), price(price) {}	/**
Реалізація конструктора з параметрами */
CProgramForSale::CProgramForSale() : CProgram(), price(2000) {}		/** Реалізація
конструктора за замовчуванням */
CProgramForSale::CProgramForSale(const CProgramForSale& other) : CProgram(other), price(other.price)
{}		/** Реалізація конструктора копіювання */
CProgramForSale::~CProgramForSale() {}		/** Реалізація деструктора */

void* CProgramForSale::operator new(size_t value)
{
	cout << "Вызов оператора new для класса CProgramForSale" << endl;
	return ::operator new(value);
}
void* CProgramForSale::operator new[](size_t value)
{
	cout << "Вызов оператора new[] для класса CProgramForSale" << endl;
	return ::operator new[](value);
}
void CProgramForSale::operator delete(void* pointer)
{
	cout << "Вызов оператора delete для класса CProgramForSale" << endl;
	::operator delete(pointer);
}
void CProgramForSale::operator delete[](void* pointer)
{
	cout << "Вызов оператора delete[] для класса CProgramForSale" << endl;
	::operator delete(pointer);
}
```

4. Результати роботи про грами



5. Висновки

При виконанні даної лабораторної роботи було набуто практичного досвіду роботи з динамічною пам'яттю. В усіх класах були перевантажені оператори new, new[], delete та delete[].

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