

Лабораторна робота № 5

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

Мета роботи. Порівняти поняття агрегація та композиція.

Отримати знання про призначення ключових слів *typedef* та *auto*.

1 ВИМОГИ

1.1 Розробник

Інформація про розробника:

- Кулик Данііл Ігорович
- НТУ “ХПІ” КІТ 102.8а
- Варіант 12

1.2 Загальне завдання

Дослідити заздалегідь визначені типи даних з бібліотеки `<cstdlib>/<stdlib.h>`. Модернізувати розроблені у попередній роботі класи наступним чином:

- замінити типи даних, що використовуються при індексуванні на типи з вказаної 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;
- в 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.

2 ОПИС ПРОГРАМИ

2.1 Функціональне призначення

За допомогою цієї програми можна створити масив об'єктів, додавати та видаляти об'єкти, виводити вміст масиву на екран та вивід об'єкта по індексу. Також у цій програмі реалізоване зручне меню спілкування з користувачем.

2.2 Важливі фрагменти програми

На рисунках №1 та №2 зображено діаграми класів

Клас Textbook	
#include <Textbook.h>	
Діаграма зв'язків класу Textbook:	
Класи	
class	Illustration
Загальнодоступні елементи	
	Textbook ()
	Textbook (int num, int pages, int grade, int cost, int year_of_release, string author)
	Textbook (const Textbook &obj)
int	getNum ()
int	getPages ()
int	getGrade ()
int	getCost ()
int	getYearOfRelease ()
string	getAuthor ()
void	getInfo (string surname)
void	setInfo (int num, int pages, int grade, int cost, int year_of_release, string author)
void	printInfo ()
void	RatingStats ()
	~Textbook ()
Приватні дані	
	int num
	int pages
	int grade
	int cost
	int year_of_release
	string author
Illustration	picture
ReaderRating	rate

Рисунок №1 – діаграма класу Textbook

Клас Library

```
#include <Library.h>
```

Діаграма зв'язків класу Library:

Загальнодоступні елементи

```
void getSurname (string name)
```

```
void printAll ()
```

```
void addTextbook (int num, int pages, int grade, int cost, int year_of_release, string author)
```

```
void removeTextbook (int num)
```

```
void getRequiredTextbook (int num)
```

```
void deleteBacklist ()
```

```
float averageAmountOfPages (int num)
```

```
void sortByCost (bool(*comp)(int x, int y))
```

Приватні дані

```
int size = 0
```

```
Textbook * backlist
```

Опис методів компонент

```
void Library::addTextbook ( int    num,  
                           int    pages,  
                           int    grade,  
                           int    cost,  
                           int    year_of_release,  
                           string author  
                           )
```

Рисунок №2 – діаграма класу Library

Методи класу **Textbook**:

- **Textbook()** - Конструктор за замовчуванням ;

- Textbook(int num, int pages, int grade, int cost, int year_of_release, string author) – конструктор з параметрами;
- Textbook(const Textbook &obj) – конструктор копіювання ;
- void printInfo()– метод для відображення композиції;
- void RatingStats()– метод для відображення агрегації;
- void setInfo(int num, int pages, int grade, int cost, int year_of_release, string author) – заповнення полів Textbook:: num, Textbook:: pages та ін.;
- int getNum()const – читання значення поля num (інші методи get роблять теж саме, але з іншими полями).

Методи класу Library:

- Library (int num) – конструктор з параметрами, використовується для читання інформації з файлу;
- void getNewTextbook() - метод для виведення на екран інформації про – новостворений об'єкт;
- void getSize() - метод для читання значення поля size;
- void deleteBacklist() – метод видалення усього списку підручників;
- void removeTextbook(const int num) - метод створений для видалення об'єкта з масиву;
- void addTextbook(const int num) - метод створений, щоб додати об'єкт в масив;
- void printAll ()const - метод створений для виведення всіх елементів масиву на екран;
- void getRequiredTextbook(const int num) const - метод створений для виведення одного елемента за індексом з масиву;
- float averageAmountOfPages(int num) - метод для обчислення середнього обсягу сторінок для усіх об'єктів масиву;
- void sortByCost(bool(*comp)(int x, int y)) - метод, створений для сортування об'єктів масиву за вартістю. Фрагмент коду:

```

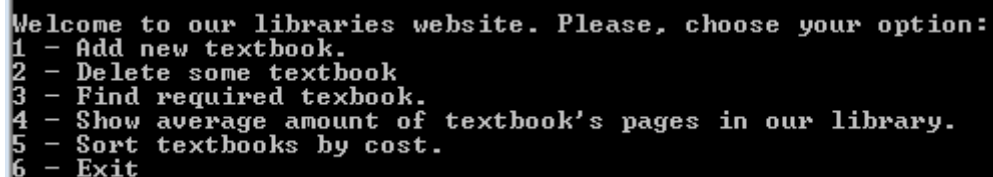
void Library::sortByCost(bool(*bubble)(int x, int y)) {
    Textbook tmp;
    for (int i = 0; i < size; i++) {
        for (int j = 0; j < size; j++) {
            if (bubble(backlist[i].getCost(), backlist[j].getCost())) {
                tmp = backlist[i];
                backlist[i] = backlist[j];
                backlist[j] = tmp;
            }
        }
    }
}

```

3 ВАРІАНТИ ВИКОРИСТАННЯ

Програма може бути використана для створення масиву об'єктів. Програма має методи додавання, видалення об'єктів, вивід об'єкта по індексу з масиву та усіх об'єктів на екран, читання та запис об'єктів масиву з файлу, а також сортування за одним із властивостей об'єкта. Меню робить роботу з цією програмою зручною.

1. Меню спілкування з користувачем зображено на рисунку №3



```

Welcome to our libraries website. Please, choose your option:
1 - Add new textbook.
2 - Delete some textbook
3 - Find required textbook.
4 - Show average amount of textbook's pages in our library.
5 - Sort textbooks by cost.
6 - Exit

```

Рисунок №3 – меню спілкування з користувачем

2.Результат виводу об'єктів масиву на екран зображено на рисунку №4

```
Textbook number: 0
Textbook's number of pages: 221
Textbook's grade: 10
Textbook's cost: 254
Textbook's year of release: 2010
The author of the textbook: Greed

Textbook number: 1
Textbook's number of pages: 220
Textbook's grade: 9
Textbook's cost: 301
Textbook's year of release: 2003
The author of the textbook: Invoker

Textbook number: 2
Textbook's number of pages: 174
Textbook's grade: 7
Textbook's cost: 150
Textbook's year of release: 2017
The author of the textbook: Abaddon

Textbook number: 3
Textbook's number of pages: 319
Textbook's grade: 11
Textbook's cost: 380
Textbook's year of release: 2008
The author of the textbook: Huskar

Textbook number: 4
Textbook's number of pages: 216
Textbook's grade: 5
Textbook's cost: 116
Textbook's year of release: 2009
The author of the textbook: Earthshaker
```

Рисунок №4 - результат додавання об'єкта між першим та другим у масиві

3. Результат виводу на екран об'єктів після сортування зображено на рисунку №5.

```
Textbook number: 4
Textbook's number of pages: 216
Textbook's grade: 5
Textbook's cost: 116
Textbook's year of release: 2009
The author of the textbook: Earthshaker

Textbook number: 2
Textbook's number of pages: 174
Textbook's grade: 7
Textbook's cost: 150
Textbook's year of release: 2017
The author of the textbook: Abaddon

Textbook number: 0
Textbook's number of pages: 221
Textbook's grade: 10
Textbook's cost: 254
Textbook's year of release: 2010
The author of the textbook: Greed

Textbook number: 1
Textbook's number of pages: 220
Textbook's grade: 9
Textbook's cost: 301
Textbook's year of release: 2003
The author of the textbook: Invoker

Textbook number: 3
Textbook's number of pages: 319
Textbook's grade: 11
Textbook's cost: 380
Textbook's year of release: 2008
The author of the textbook: Huskar
```

Рисунок № 5 – Результат виводу на екран об'єктів після сортування

ВИСНОВКИ

В інтегрованому середовищі VisualStudio розроблена програма мовою C++. Засоби налагодження дозволяють за допомогою меню спілкування створити масив об'єктів та змінювати його за допомогою методів класів.