

Лабораторна робота № 7

Тема. Класи. Поліморфізм. Абстрактні класи

Мета роботи. Отримати знання про парадигму ООП – поліморфізм.

Навчитися застосовувати отримані знання на практиці.

1 ВИМОГИ

1.1 Розробник

Інформація про розробника:

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

1.2 Загальне завдання

Модернізувати попередню лабораторну роботу шляхом:

- додавання ще одного класу-спадкоємця до базового класу. Поля обрати самостійно;
- базовий клас зробити абстрактним. Додати абстрактні поля;
- розроблені класи-списки поєднуються до одного таким чином, щоб він міг працювати як з базовим класом, так і з його спадкоємцями. При цьому, серед полів класу-списку повин бути лише один масив, що містить усі типи класів ієрархії. Оновити методи, що працюють з цим масивом.

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, №2 та №3 зображено діаграми класів

Клас Textbook abstract

```
#include <Textbook.h>
```

Схема успадкувань для Textbook

Діаграма зв'язків класу Textbook:

Загальнодоступні елементи

Textbook ()
Textbook (int num, int pages, int grade, int cost, int year_of_release, string author)
Textbook (const Textbook &obj)
~Textbook ()
int getNum ()
int getPages ()
int getGrade ()
int getCost ()
int getYearOfRelease ()
string getAuthor ()
virtual void getInfo (string sur)=0
void setInfo (int num, int pages, int grade, int cost, int year_of_release, string author)
virtual void input ()=0
virtual void output ()=0
virtual void output_to_file (ofstream &file)=0

Захищені дані

int num
int pages
int grade
int cost
int year_of_release
string author

Рисунок №1 – діаграма класу Textbook

Клас Library

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

Діаграма зв'язків класу Library:

Загальнодоступні елементи

Library ()
~Library ()
void printAll (int size)
void addTextbook (Textbook *hard)
void removeTextbook (int num)
void getRequiredTextbook (int num)
void deleteBacklist ()
float averageAmountOfPages (int num)
void sortByDifficulty (bool(*comp)(int x, int y))
void setSize (int size)
void readFromFile (int new_size)
void writeToFile ()

Приватні дані

int size = 0
Textbook ** info

Рисунок №2 – діаграма класу Library

Клас Grammarway

```
#include <Grammarway.h>
```

Схема успадкувань для Grammarway

Діаграма зв'язків класу Grammarway:

Загальнодоступні елементи

	Grammarway ()
	Grammarway (int num, int pages, int grade, int cost, int year_of_release, string author, int difficulty)
	Grammarway (const Grammarway &obj)
	~Grammarway ()
int	getDifficulty ()
virtual void	getInfo (string sur) override
void	setData (int num, int pages, int grade, int cost, int year_of_release, string author, int difficulty)
virtual void	input () override
virtual void	output () override
virtual void	output_to_file (ofstream &file) override

► Загальнодоступні елементи успадковано з **Textbook**

Приватні дані

int	difficulty
-----	-------------------

Додаткові успадковані елементи

► Захищені дані успадковано з **Textbook**

Рисунок №3 – діаграма класу Grammarway

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 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);

– `virtual void` `getInfo(string author)` `override` – віртуальна функція абстрактного класу(інші методи `virtual void` також є віртуальними функціями абстрактного класу.

Методи класу `Library`:

- `void` `setSize()` - метод для запису значення поля `size`;
- `void` `deleteBacklist()` – метод видалення усього списку підручників;
- `void` `removeTextbook(int num)` - метод створений для видалення об'єкта з масиву;
- `void` `addTextbook(Textbook *hard)`- метод створений, щоб додати об'єкт в масив;
- `void` `printAll (int size)` - метод створений для виведення всіх елементів масиву на екран;
- `void` `getRequiredTextbook(int num)` - 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` `sortByDifficulty(bool(*comp)(int x, int y))` - метод, створений для сортування об'єктів масиву за вартістю.
- `void` `readFromFile(int new_size)` – метод для читання інформації з файлу;
- `void` `writeToFile()` – метод для запису інформації у файл.

Методи класу `Grammarway`:

- `Grammarway ()` - Конструктор за замовчуванням ;
- `Grammarway (int num, int pages, int grade, int cost, int year_of_release, string author, int difficulty)` – конструктор з параметрами;
- `Grammarway (const Grammarway &obj)` – конструктор копіювання ;

- `void setInfo(int num, int pages, int grade, int cost, int year_of_release, string author, int difficulty)` – 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);
- `virtual void getInfo(string sur) override` – віртуальна функція абстрактного класу(інші методи `virtual void` також є віртуальними функціями абстрактного класу.

3 ВАРІАНТИ ВИКОРИСТАННЯ

Програма може буди 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, має методи абстрактного класу ,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 №5

```
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 №5 – меню спілкування з користувачем

2.Результат виводу об'єкта за індексом зображено на рисунку №6

```
Welcome to our library website, Please, choose your option:
1 - Add element
2 - Delete element
3 - Show average amount of pages of textbook from our library.
4 - Check required textbook.
5 - Sort textbooks by difficulty.
6 - Exit.
You choose: 4
Enter the number of required textbook: 4

The textbook number : 4
The number of pages in the textbook: 209
The grade the textbook for: 8
The cost of the textbook: 185
The year of release of the textbook: 2002
The author's name: Yellow Elza
The difficulty of the textbook: 8
```

Рисунок №6 - результат виводу об'єкта за індексом 4

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.