

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № А[12]

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ АБСТРАКТНИХ ТИПІВ ДАНИХ

Мета роботи полягає у набутті ґрунтовних вмінь і практичних навичок об'єктного аналізу й проектування, створення класів С++ та тестування їх екземплярів, використання препроцесорних директив, макросів і макрооператорів під час реалізації програмних засобів у кросплатформовому середовищі Code::Blocks.

ЧАС ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

2 академічні години.

ОБЛАДНАННЯ, МАТЕРІАЛИ, ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ

Для виконання лабораторної роботи необхідні:

- персональний комп'ютер з ОС Windows XP / Vista / 7 / 8.x / 10, Linux 32-bit / 64-bit або Mac OS X;
- вільне кросплатформове середовище розроблення програмного забезпечення Code::Blocks (www.codeblocks.org);
- текстовий редактор (OpenOffice Writer, Microsoft Word або ін.).

Завдання до лабораторної роботи

1. Як складову заголовкового файлу `Modules/Прізвище.h` розробити клас `ClassLab12_Прізвище` — формальне представлення абстракції сутності предметної області (об'єкта) за варіантом, — поведінка об'єкта якого реалізовує розв'язування задачі 7.1.
2. Реалізувати додаток `Teacher`, який видає 100 звукових сигналів і в текстовий файл `TestResults.txt` записує рядок "Встановлені вимоги порядку виконання лабораторної роботи порушено!", якщо файл проекту `main.cpp` під час його компіляції знаходився не в `\Lab12\prj`, інакше — створює об'єкт класу `ClassLab12_Прізвище` із заголовкового файлу `Modules/Прізвище.h` та виконує його unit-тестування за тест-сьютом(ами) із `\Lab12\TestSuite\`, протоколюючи результати тестування в текстовий файл `\Lab12\TestSuite\TestResults.txt`.

Порядок виконання лабораторної роботи та методичні вказівки

1. Завантажити власний Git-репозиторій <https://github.com/odorenskyi/student-name> (в `\Lab12\tasks` міститься варіант умови задачі 12.1), до звіту записати мету лабораторної роботи, номер варіанта, завдання.
2. У `\Lab12` заповнити файл `README.md`, а також створити теки `prj`, `Software`, `TestSuite`, `Report`.
3. Виконати об'єктний сутності згідно з варіантом завдання (якщо задано предметну область, тоді здійснити її концептуалізацію, об'єктний аналіз і визначення інтерфейсів сутностей `ПрО`), аналіз та постановку задачі 12.1.
4. Програмно реалізувати абстракцію сутності предметної області, враховуючи вимоги стандарту ISO/IEC 12207 в частині реалізації програмного елемента.
 - 4.1) виконати аналіз вимог до програмного модуля (класу С++) задачі 12.1; отримані артефакти задокументувати й включити до звіту;
 - 4.2) спроектувати архітектуру програмного модуля; отримані артефакти задокументувати й включити до звіту;
 - 4.3) здійснити детальне проектування програмного модуля; отримані артефакти задокументувати й включити до звіту;
 - синтезовану абстракцію слід формально представити абстрактним типом даних — класом С++;
 - ідентифікатор класу — `ClassLab12_Прізвище`;
 - 4.4) розробити тест-сьют(и) задля проведення модульного тестування об'єкта класу; отриманий тестовий артефакт задокументувати й включити до звіту;
 - рекомендовано розробити тестовий набір для кожної функції модуля (об'єкта класу `ClassLab12_Прізвище`) окремо;
 - є доцільним реалізація скороченої структури тест-кейса: `Test Case ID → Action → Expected Result → Test Result`.
5. В `Code::Blocks IDE` відкрити проект заголовкового файлу `Modules/Прізвище`, створений під час виконання лабораторної роботи № 2 (`\Lab2\prj`).

6. За отриманими під час проектування програмного модуля артефактами виконати конструювання ADT — класу C++, об'єкт якого за наданим інтерфейсом реалізовує розв'язування задачі 12.1;
 - задля коректної поведінки екземплярів класу слід забезпечити початкову ініціалізацію їх атрибутів конструктором, який можливо реалізувати, зокрема, або як перевантажену функцію, або функцією з параметрами за замовчуванням;
 - всі доступні операції над об'єктом реалізуються за наданим інтерфейсом — множиною відкритих функцій-членів (рівень `public`), — при цьому його внутрішнє представлення інкапсулюється, тобто описується у секції `private`;
 - операцію зміни атрибутів об'єкта класу слід реалізувати відкритою функцією-членом з параметрами за замовчуванням або перевантаженою функцією-членом;
 - реалізацію функцій-членів класу, тіло яких складається з понад одного рядка, необхідно здійснювати поза тілом класу; для ідентифікації функції як члена класу потрібно її ім'я кваліфікувати ідентифікатором класу за допомогою оператора розширення області видимості; наприклад, `bool MyClass::out(char *name)`.
7. Виконати аналіз і постановку задачі завдання 2 (додаток Teacher).
8. Запропонувати текстовий формат тест-кейса задля забезпечення їх коректного читання додатком Teacher із текстових файлів; формат тест-кейса і протокол його читання задокументувати та включити до звіту.
9. У `\Lab12\TestSuite\` за допомогою текстового редактора (наприклад, "Блокнот") створити текстові файли (.txt), зберегти у них тест-сьюти для об'єкта класу `ClassLab12_Прізвище`, кожен тест-кейс яких приведений до запропонованого формату.
10. Виконати аналіз вимог до програмного засобу Teacher, проектування архітектури й детальне проектування ПЗ; одержані артефакти задокументувати й включити до звіту;
11. У `Code::Blocks` створити в теці `\prj` проект консольного додатка, іменувати його Teacher.
12. Виконати конструювання програмного засобу: мовою програмування C++ реалізувати проектні артефакти завдання 2;
 - протокол читання тест-кейсів з файлу слід реалізувати локальною функцією або локальним класом.

13. Скомпілювати проект, виконати системне тестування створеного ПЗ Teacher.exe та скопіювати його у `\Lab12\Software\`.
14. За допомогою розробленого додатка Teacher.exe з `\Software` виконати Unit-тестування об'єкта класу `ClassLab12_Прізвище`.
15. Вихідний код заголовкового файлу `Modules\Прізвище.h`, проекту Teacher та вміст файлу `TestResults.txt` включити до звіту як додатки.
16. Проаналізувати хід виконання лабораторних завдань і самостійно одержані результати, на основі чого сформулювати обґрунтовані висновки з виконаної лабораторної роботи, викласти їх обсягом не менше двох сторінок машинного (комп'ютерного) тексту та включити до звіту.
17. Підготувати й зберегти у `\Lab12\Report` звіт про виконання лабораторної роботи, оформлений згідно з ДСТУ 3008:2015 та зі змістом, визначеним цим порядком виконання лабораторної роботи.
18. Представити до захисту звіт з виконаної лабораторної роботи і проект у Git-репозиторії https://github.com/odorenskyi/student_name.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Що є результатами виконання концептуалізації предметної області, об'єктного аналізу та визначення інтерфейсів сутностей предметної області?
2. Який зв'язок між процесом концептуалізації предметної області та процесами об'єктного аналізу і визначення інтерфейсів?
3. Сформулюйте критерії, за якими чітко можливо визначити: абстракцію сутності предметної області слід описати мовою C++ типом структура (`struct`) чи типом клас (`class`)?
4. Що в програмуванні розуміють під інтерфейсом класу?
5. Обґрунтовано поясніть, чому в класі C++ не можна оголосити конструктор з закритим рівнем доступу?
6. Здійсніть порівняльний аналіз перевантаженої функції та функції з параметрами за замовчуванням.
7. За допомогою яких операторів C++ здійснюється доступ до відкритих членів об'єктів класу?
8. Яким чином клас C++ як абстрактний тип даних (ADT) дозволяє реалізувати принцип інкапсуляції?