

ПЕРЕДМОВА

Важливою складовою навчального процесу є лабораторні заняття, в ході яких студенти у спеціально обладнаних лабораторіях та під керівництвом викладача виконують експериментально-дослідницьку роботу в межах конкретної дисципліни з метою набуття практичних навичок за обраною ними спеціальністю.

Якщо під час лекцій, як одного з найважливіших видів навчальних занять, студентам надаються основи наукових знань, формується науковий світогляд, розкриваються найбільш складні питання матеріалу дисципліни “Модульне програмування”, то лабораторні заняття спрямовані на прищеплення практичних навичок, тобто реалізують один з головних принципів навчання – зв’язок Теорії з Практикою.

В забезпеченні означеного ключову роль відіграють організаційно-методична складова навчального процесу та відповідальне ставлення до нього студента. Відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Кіровоградському національному технічному університеті, лабораторне заняття включає проведення інструктажу з техніки безпеки, поточного **контролю підготовленості студента** до виконання конкретної лабораторної роботи, виконання завдань з теми заняття, оформлення індивідуального звіту з виконаної роботи та його захист перед науково-педагогічним працівником. Водночас, в межах самостійної роботи **у вільний від аудиторних занять час студент зобов’язаний**, зокрема, опрацьовувати навчальний матеріал дисципліни, літературні джерела та здійснювати належну підготовку до виконання лабораторних робіт.

Отже, слід **ретельно готуватись до кожного заняття**. Підготовка до чергової лабораторної роботи здійснюється студентом самостійно з обов’язковим опрацюванням навчальної, довідникової, наукової літератури задля ґрунтовного вивчення теоретичних положень дисципліни “Модульне програмування”, винесених на лабораторну роботу, а також самоконтролем підготовленості до виконання завдань за темою заняття.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Реалізація абстрактних типів даних

Мета роботи — набути практичних навичок об’єктного аналізу й проектування, створення класів та використання препроцесорних директив, макросів і макрооператорів C++ для формування ґрунтовних вмінь модульного (об’єктного) програмування у кросплатформовому середовищі Code::Blocks.

ЧАС ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

4 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) для платформи Windows XP / Vista / 7 / 8.x / 10, Linux 32-bit / 64-bit, або Mac OS X;
- текстовий редактор (OpenOffice Writer, Microsoft Word або ін.).

Завдання до лабораторної роботи

1. Розробити абстрактний тип даних – клас C++ – розв’язування задачі 6.1.
2. Розробити абстрактний тип даних – клас C++ – розв’язування задачі 6.2.
3. Розробити консольний додаток реалізації поведінки об’єкта класу Teacher.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

1. У викладача отримати умови задач 6.1-6.2 за варіантом.
2. До звіту з лабораторної роботи (далі — звіт) записати тему й мету роботи, номер варіанту, завдання.
3. Здійснити аналіз задачі 6.1: концептуалізацію предметної області (за необхідності), об'єктний аналіз, визначення інтерфейсу сутності предметної області; одержані результати (артефакти) задокументувати й включити до звіту.
4. Відповідно до міжнародного стандарту ISO/IEC 12207:2008 (підрозділ 7.1) здійснити:

4.1) *аналіз вимог* до програмного модуля розв'язування задачі 6.1;

- на основі отриманих результатів аналізу задачі 6.1 та вимог до ПЗ розробити тест-сьют *TS_ClassLab6_Прізвище* задля проведення модульного тестування, який повинен складатись з достатньої кількості негативних і позитивних тест-кейсів;
- є можливим реалізація скороченої структури тест-кейса: Test Case ID → Action → Expected Result → Test Result.
- отриманий тестовий артефакт задокументувати й включити до звіту;

4.2) *проектування архітектури* модуля; отримані артефакти задокументувати й включити до звіту;

4.3) *детальне проектування* програмного модуля; отримані артефакти задокументувати й включити до звіту;

4.4) *конструювання* програмного модуля на основі результатів проектування програмного модуля:

- клас розв'язування задачі 6.1 реалізовується мовою програмування C++ у заголовковому файлі *ПрізвищеModule*, створеному під час виконання лабораторної роботи № 2 (*\MP\Прізвище_Lab2\MyLib*);
- з метою коректної поведінки об'єктів класу слід забезпечити початкову ініціалізацію їх атрибутів конструктором, який

можливо реалізувати, зокрема, або як перевантажену функцію, або функцією з параметрами за замовчуванням;

- в умові задачі 6.1 під виведенням повідомлення (інформації, даних) об'єктом класу розуміється повернення результату його відкритими функціями-членами;
- всі доступні операції над об'єктом реалізуються у вигляді інтерфейсу — множини відкритих функцій-членів (*public*), при цьому його внутрішнє представлення інкапсулюється;
- операцію зміни атрибутів об'єкта класу варто реалізувати відкритою функцією-членом з параметрами за замовчуванням або перевантаженою функцією-членом;
- реалізацію функцій-членів класу, тіло яких складається з понад одного рядка, слід здійснювати поза його тілом; для ідентифікації функції як члена класу потрібно її ім'я кваліфікувати іменем класу за допомогою оператора дозволу області видимості; наприклад, `bool MyClass::out(char *name)`.

5. Здійснити аналіз задачі 6.2: концептуалізацію предметної області (за необхідності), об'єктний аналіз, визначення інтерфейсу сутності предметної області; одержані артефакти задокументувати й включити до звіту.

6. Відповідно до міжнародного стандарту ISO/IEC 12207:2008 (підрозділ 7.1) здійснити:

6.1) *аналіз вимог* до програмного модуля задачі 6.2;

6.2) *проектування архітектури* модуля; отримані артефакти задокументувати й включити до звіту;

6.3) *детальне проектування* програмного модуля; отримані артефакти задокументувати й включити до звіту;

6.4) *конструювання* програмного модуля: у проєкті заголовкового файлу *ПрізвищеModule* (*\MP\Прізвище_Lab2\MyLib*) та на основі результатів детального проектування ПЗ розв'язування задачі 6.2 реалізувати клас C++;

- ім'я класу — *Teacher*;
- всі члени класу *Teacher*, крім конструктора, оголошуються закритими (*private*);

- модульне тестування створеного об'єкта класу задачі 6.1 здійснюється шляхом реалізації об'єктом класу `Teacher` тест-кейсів тест-сьюта `TS_ClassLab6_Прізвище` з записом результатів у текстовий файл `Test_ClassLab6_Прізвище.txt`;
7. Відповідно до завдання 3 реалізувати консольний додаток в межах процесу комплексування ПЗ, визначеного міжнародним стандартом ISO/IEC 12207:2008 (підрозділ 7.1.6):
 - в `Code::Blocks IDE` відкрити новий проект `Прізвище_Lab6` та зберегти його у `MP\Прізвище_Lab6\prj`;
 - за допомогою директиви препроцесора `#include` включити до проекту заголовковий файл `ПрізвищеModule.h` з `MP\Прізвище_Lab2\MyLib\`, налаштувати опції компілятора `IDE Code::Blocks – Build options...` → `Compiler – шлях до заголовкового файла`);
 - у головній функції `main` оголосити (створити) об'єкт класу `Teacher` та скомпілювати програму;
 8. Відповідно до міжнародного стандарту ISO/IEC 12207:2008 (підрозділ 7.1.7) здійснити кваліфіковане тестування розробленого додатка `Прізвище_Lab6.exe`; у випадку отримання негативного результату перевірки слід здійснити відлагодження модулів, перекомпілювати проект і повторити процес тестування.
 9. Створений додаток скопіювати у `MP\Прізвище_Lab6\software\` і представити викладачу на затвердження.
 10. Вміст заголовкового файла `ПрізвищеModule.h`, лістинга проекту `Прізвище_Lab6` та текстового файлу `Test_ClassLab6_Прізвище.txt` включити (скопіювати) до звіту.
 11. Одержані результати виконання завдань зберегти на носій (флеш-накопичувач, хмарне сховище даних тощо) з метою забезпечення можливості їх подальшого використання під час виконання наступних лабораторних робіт.
 12. Здійснити аналіз процесу виконання лабораторної роботи й одержаних результатів, сформулювати обґрунтовані висновки

(підсумки)¹ обсягом не менше ½ сторінки машинописного тексту та включити їх до звіту; у висновках варто також окремо зазначити особисті враження від процесу виконання завдань, викласти вмотивовані пропозиції, обґрунтовані рекомендації, зауваження, конструктивну критику² тощо.

13. Підготувати звіт з лабораторної роботи відповідно до встановлених вимог до його структури, змісту й оформлення.
14. Подати викладачу звіт до захисту.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Який зв'язок між процесом концептуалізації предметної області та процесами об'єктного аналізу і визначення інтерфейсів?
2. Чому під час виконання завдань лабораторної роботи не виникло необхідності здійснювати концептуалізацію предметної області?
3. Сформулюйте критерії, за якими чітко можливо визначити: абстракцію сутності предметної області слід описати мовою C++ типом структура (`struct`) чи типом класом (`class`)?
4. Що в програмуванні розуміють під інтерфейсом класу?
5. Обґрунтовано поясніть, чому у класі C++ не можна оголосити конструктор з закритим рівнем доступу?
6. Здійснить порівняльний аналіз перевантаженої функції та функції з параметрами за замовчуванням.
7. За допомогою яких операторів C/C++ здійснюється доступ до відкритих членів об'єктів класу?
8. Обґрунтовано поясніть, чому файл з класом задачі 6.2 реалізовано у `MP\Прізвище_Lab2\MyLib\`, а препроцесорний макрос `__FILE__` розгортається у «`MP\Прізвище_Lab6\prj`»?
9. Яким чином принцип інкапсуляції реалізовується у класі як

¹ висновки, як результат розумової діяльності студента, повинні, зокрема, містити стисле викладення здобутих в процесі виконання лабораторної роботи результатів, реалізованих ідей, опис проблем, які виникали під час реалізації завдань, та шляхи їх вирішення; структура підсумків має бути логічною і охоплювати весь процес виконання лабораторної роботи тощо.

² критика є розглядом і оцінкою когось чи чогось з метою виявлення й усунення вад, хиб; під конструктивною слід розуміти критику, після якої стає зрозумілим, як саме виправити помилку й не допускати її в майбутньому.