

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Тема: Принципи програмування. DRY, KISS, SOLID, YAGNI та інші

Мета: навчитися дотримуватися принципів програмування та обґрунтовувати їх

Хід роботи:

Завдання 1:

Завдання 1 Виконати завдання з дотриманням відомих Вам принципів програмування. **Один** на вибір з 3 варіантів.

Варіант 1: Склад товарів

1. Запрограмуйте клас **Money** (об'єкт класу оперує однією валютою) для роботи з грошима. У класі мають бути передбачені: поле для зберігання цілої частини грошей (долари, євро, гривні тощо) і поле для зберігання копійок (центи, євроценти, копійки тощо). Реалізувати методи виведення суми на екран, задання значень частин.
2. Створити клас **Product** для роботи з продуктом або товаром. Реалізувати метод, який дозволяє зменшити ціну на задане число.
3. Реалізувати клас **Warehouse**, який описує товари, що зберігаються на складі: найменування, одиниця виміру, ціна одиниці, кількість, дата останнього завантаження, тощо.
4. Реалізувати клас **Reporting** для роботи зі звітністю. Реєстрація надходження товару (формування прибуткової накладної) і відвантаження (видаткова накладна). Звіт по інвентаризації (залишки на складі).
5. Для кожного з класів реалізувати необхідні методи і поля. Для класів передбачити реалізацію конструкторів та методів для встановлення та читання значень.
6. Ви також можете додавати власний функціонал для унаочнення принципів програмування. Приклади додаткового функціоналу:
 - а. категорії для продуктів;
 - б. конкретні дочірні класи валюти
 - в. корзина для замовлень.

| | | | | | | | | |
|-----------|------|-------------|--------|------|---|--|----------------------|------|
| | | | | | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.14.000 – Лр 1 | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | |
| Розроб. | | Крутий Е.Ю. | | | Звіт з лабораторної роботи | | Літ. | Арк. |
| Перевір. | | Фант М.О. | | | | | | 1 |
| Керівник | | | | | | | | 09 |
| Н. контр. | | | | | | | ФІКТ Гр. ІПЗ-23-3[1] | |
| Зав. каф. | | | | | | | | |

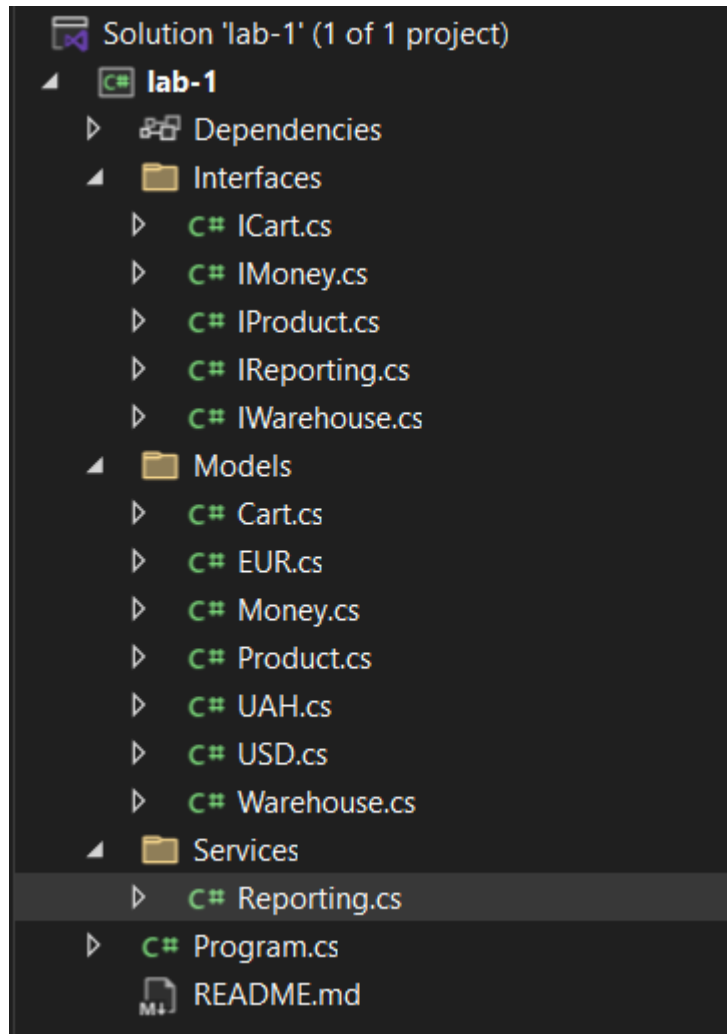


Рис. 1 Структура проекту

Клас Money:

```
using lab_1.Interfaces;
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace lab_1.Models
{
    public class Money : IMoney
    {
        protected int wholePart;
        protected int fractionalPart;

        public Money(int wholePart, int fractionalPart)
        {
            SetMoney(wholePart, fractionalPart);
        }

        public int WholePart => wholePart;
        public int FractionalPart => fractionalPart;

        public virtual void SetMoney(int wholePart, int fractionalPart)
        {
            if (wholePart < 0 || fractionalPart < 0)
            {
            }
        }
    }
}
```

| | | | | | | |
|------|------|--------------|--------|------|---|------|
| | | Крутий Е. Ю. | | | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.14.000 – Лр 1 | Арк. |
| | | Фант М. О. | | | | 2 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

```

        throw new ArgumentException("Грошові значення не можуть бути
від'ємними.");

        this.wholePart = wholePart;
        this.fractionalPart = fractionalPart;
    }

    public override string ToString()
    {
        return $"{wholePart}.{fractionalPart:D2}";
    }
}

```

Клас Product:

```

using lab_1.Interfaces;
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace lab_1.Models
{
    public class Product : IProduct
    {
        public string Name { get; }
        public string Category { get; }
        public IMoney Price { get; private set; }

        public Product(string name, string category, IMoney price)
        {
            Name = name ?? throw new ArgumentNullException(nameof(name));
            Category = category ?? throw new ArgumentNullException(nameof(category));
            Price = price ?? throw new ArgumentNullException(nameof(price));
        }

        public void ReducePrice(int amount)
        {
            if (amount < 0) throw new ArgumentException("Зменшення не може бути
від'ємним.");
            int newWhole = Price.WholePart - amount;
            if (newWhole < 0) throw new InvalidOperationException("Ціна не може бути
від'ємною.");
            Price = new Money(newWhole, Price.FractionalPart);
        }

        public override string ToString()
        {
            return $"{Name} ({Category}): {Price}";
        }
    }
}

```

Клас Warehouse:

```

using lab_1.Interfaces;
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

```

| | | | | | | |
|------|------|--------------|--------|------|---|------|
| | | Крутий Е. Ю. | | | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.14.000 – Лр 1 | Арк. |
| | | Фант М. О. | | | | 3 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

```

namespace lab_1.Models
{
    public class Warehouse : IWarehouse
    {
        private readonly Dictionary<IProduct, int> inventory = new();

        public void AddProduct(IProduct product, int quantity)
        {
            if (product == null) throw new ArgumentNullException(nameof(product));
            if (quantity <= 0) throw new ArgumentException("Кількість має бути більше
нуля.");

            if (inventory.ContainsKey(product))
                inventory[product] += quantity;
            else
                inventory[product] = quantity;
        }

        public void RemoveProduct(string productName, int quantity)
        {
            var product = inventory.Keys.FirstOrDefault(p => p.Name == productName);
            if (product == null) throw new InvalidOperationException("Продукт не
знайдено.");
            if (inventory[product] < quantity) throw new InvalidOperationException("Недостатньо товару на складі.");

            inventory[product] -= quantity;
            if (inventory[product] == 0) inventory.Remove(product);
        }

        public Dictionary<IProduct, int> GetInventory() => new(inventory);

        public override string ToString()
        {
            var result = new StringBuilder();
            foreach (var item in inventory)
            {
                result.AppendLine($"{item.Key.Name} ({item.Key.Category}): {item.Value}
шт.");
            }
            return result.ToString();
        }
    }
}

```

Клас Reporting:

```

using lab_1.Interfaces;
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace lab_1.Services
{
    public class Reporting : IReporting
    {
        public void GenerateInventoryReport(IWarehouse warehouse)
        {
            Console.WriteLine("Інвентаризація складу:");
            foreach (var item in warehouse.GetInventory())

```

| | | | | | | |
|------|------|--------------|--------|------|---|------|
| | | Крутий Е. Ю. | | | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.14.000 – Лр 1 | Арк. |
| | | Фант М. О. | | | | 4 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

```

        {
            Console.WriteLine($"{item.Key}: {item.Value} шт.");
        }
    }
}

```

Programm.cs:

```

using lab_1.Interfaces;
using lab_1.Models;
using lab_1.Services;
using System;

class Program
{
    static void Main()
    {
        IMoney price1 = new USD(10, 50);
        IMoney price2 = new EUR(20, 75);
        IProduct product1 = new Product("Чай", "Напої", price1);
        IProduct product2 = new Product("Кава", "Напої", price2);

        IWarehouse warehouse = new Warehouse();
        warehouse.AddProduct(product1, 10);
        warehouse.AddProduct(product2, 5);

        IReporting reporting = new Reporting();
        Console.WriteLine("Звіт по інвентаризації складу:");
        reporting.GenerateInventoryReport(warehouse);
        warehouse.RemoveProduct("Чай", 3);
        Console.WriteLine("\nЗвіт після видалення 3 шт. чаю:");
        reporting.GenerateInventoryReport(warehouse);

        ICart cart = new Cart();
        cart.AddToCart(product1, 2);
        cart.AddToCart(product2, 1);

        Console.WriteLine("\nКошик покупок:");
        foreach (var item in cart.GetCartItems())
        {
            Console.WriteLine($"{item.Key.Name} x {item.Value}");
        }

        Console.WriteLine($"{"\nЗагальна сума: {cart.GetTotalPrice()}}");
    }
}

```

```

Microsoft Visual Studio Debug Console
Звіт по інвентаризації складу:
Інвентаризація складу:
Чай (Напої): $10.50 USD: 10 шт.
Кава (Напої): 20.75 EUR: 5 шт.

Звіт після видалення 3 шт. чаю:
Інвентаризація складу:
Чай (Напої): $10.50 USD: 7 шт.
Кава (Напої): 20.75 EUR: 5 шт.

Кошик покупок:
Чай x 2
Кава x 1

Загальна сума: $41.75 USD

C:\Users\edikk\source\repos\KPZ\lab-1\lab-1\bin\Debug\net8.0\lab-1.exe (process 34072) exited with code 0 (0x0).
To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->Debugging->Automatically close the console
when debugging stops.
Press any key to close this window . . .|

```

Рис. 2 Результат виконання завдання

| | | | | | | |
|------|------|--------------|--------|------|---|------|
| | | Крутий Е. Ю. | | | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.14.000 – Лр 1 | Арк. |
| | | Фант М. О. | | | | 5 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Завдання 2:

Завдання 2: Написати код для тестування отриманої функціональності.

1. Покажіть правильність роботи свого коду запустивши його в головному методі програми.
2. Достатньо буде просто вивести певну інформацію, щоб показати, що класи комунікують певним чином між собою.

Tests.cs:

```
using lab_1.Interfaces;
using lab_1.Models;
using lab_1.Services;
using System;

class TestProgram
{
    static void Main()
    {
        Console.WriteLine("==== ТЕСТУВАННЯ КЛАСІВ ==== \n");

        // 1. Тестування Money
        IMoney usd = new USD(10, 50);
        IMoney eur = new EUR(20, 75);
        Console.WriteLine($"USD: {usd}");
        Console.WriteLine($"EUR: {eur}");

        // 2. Тестування Product
        IProduct product1 = new Product("Чай", "Напої", usd);
        IProduct product2 = new Product("Кава", "Напої", eur);
        Console.WriteLine($" \nПродукти: \n{product1} \n{product2}");

        // 3. Тестування Warehouse
        IWarehouse warehouse = new Warehouse();
        warehouse.AddProduct(product1, 10);
        warehouse.AddProduct(product2, 5);
        Console.WriteLine($" \nСклад після додавання товарів:");
        Console.WriteLine(warehouse);

        warehouse.RemoveProduct("Чай", 3);
        Console.WriteLine($" \nСклад після видалення 3 шт. чаю:");
        Console.WriteLine(warehouse);

        // 4. Тестування Reporting
        IReporting reporting = new Reporting();
        Console.WriteLine($" \nЗвіт по інвентаризації:");
        reporting.GenerateInventoryReport(warehouse);

        // 5. Тестування Cart
        ICart cart = new Cart();
        cart.AddToCart(product1, 2);
        cart.AddToCart(product2, 1);

        Console.WriteLine($" \nКошик покупок:");
        foreach (var item in cart.GetCartItems())
        {
            Console.WriteLine($"{item.Key.Name} x {item.Value}");
        }
    }
}
```

| | | | | | | |
|------|------|--------------|--------|------|---|------|
| | | Крутий Е. Ю. | | | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.14.000 – Лр 1 | Арк. |
| | | Фант М. О. | | | | 6 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

```

    }
    Console.WriteLine($"Загальна сума: {cart.GetTotalPrice()}");

    Console.WriteLine("\n==== ТЕСТУВАННЯ ЗАВЕРШЕНО =====");
}
}

```

```

==== ТЕСТУВАННЯ КЛАСІВ ====

USD: $10.50 USD
EUR: 20.75 EUR

Продукти:
Чай (Напої): $10.50 USD
Кава (Напої): 20.75 EUR

Склад після додавання товарів:
Чай (Напої): 10 шт.
Кава (Напої): 5 шт.

Склад після видалення 3 шт. чаю:
Чай (Напої): 7 шт.
Кава (Напої): 5 шт.

Звіт по інвентаризації:
Інвентаризація складу:
Чай (Напої): $10.50 USD: 7 шт.
Кава (Напої): 20.75 EUR: 5 шт.

Кошик покупок:
Чай x 2
Кава x 1
Загальна сума: $41.75 USD

==== ТЕСТУВАННЯ ЗАВЕРШЕНО =====

C:\Users\edikk\source\repos\KPZ\lab-1\lab-1\bin\Debug\net8.0\lab-1.exe (process 38200) exited with code 0 (0x0).
To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->Debugging->Automatically close the console
when debugging stops.
Press any key to close this window . . .|

```

Рис. 3 Результат виконання завдання

Завдання 3:

Завдання 3: Опишіть особливості дотримання принципів програмування в Вашому коді

1. Додайте файл README.md в кореневу директорію цієї лабораторної роботи. В файлі README.md опишіть дотримання окремо кожного принципу програмування, який Вам відомо, і який можна продемонструвати Вашим кодом.
2. Опис можна залишати українською або (бажано) англійською мовами.
3. Ваш опис повинен містити посилання на відповідні файли і рядки коду.
4. Як залишати посилання на свої рядки коду можна глянути [тутечки](#) (для посилання на директорію) або [тут](#) (для посилання на окремі рядки).

| | | | | | | |
|------|------|--------------|--------|------|---|------|
| | | Крутий Е. Ю. | | | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.14.000 – Лр 1 | Арк. |
| | | Фант М. О. | | | | 7 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

5. Синтаксис .md файлів документації можна знайти [тут](#) або [тут](#).

6. Для отримання максимальної оцінки Ви повинні продемонструвати мінімум 7 принципів. SOLID принципи рахуються окремо. Повний список принципів, які було розглянуто на лекції:

- a. DRY,
- b. KISS,
- c. SOLID (5 окремих принципів)
- d. YAGNI
- e. Composition Over Inheritance
- f. Program to Interfaces not Implementations
- g. Fail Fast

README.md:

Лабораторна робота: Управління складом та замовленнями

Дотримання принципів програмування

1. DRY (Don't Repeat Yourself)

Опис: Уникнення дублювання коду через використання інтерфейсів (`IProduct`, `IMoney`), окремих сервісних класів (`Reporting`, `Warehouse`) та наслідування для валют.

Код: `[IMoney.cs](Interfaces/IMoney.cs)`, `[IProduct.cs](Interfaces/IProduct.cs)`

2. KISS (Keep It Simple, Stupid)

Опис: Кожен клас має конкретну, просту відповідальність. Наприклад, `Cart` тільки працює з кошиком, а `Reporting` лише генерує звіти.

Код: `[Cart.cs](Models/Cart.cs)`, `[Reporting.cs](Services/Reporting.cs)`

3. SOLID (5 принципів)

– **S** (Single Responsibility) – кожен клас виконує тільки одну задачу.

Код: `[Warehouse.cs](Services/Warehouse.cs)` (зберігання товарів)

– **O** (Open/Closed) – додати нову валюту (напр., `GBP`) можна через наслідування `IMoney`, не змінюючи код.

Код: `[USD.cs](Models/USD.cs)`, `[EUR.cs](Models/EUR.cs)`

– **L** (Liskov Substitution) – `USD`, `EUR` можуть взаємозамінятися через `IMoney`.

Код: `[IMoney.cs](Interfaces/IMoney.cs)`

| | | | | | | |
|------|------|--------------|--------|------|---|------|
| | | Крутий Е. Ю. | | | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.14.000 – Лр 1 | Арк. |
| | | Фант М. О. | | | | 8 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

– **I** (Interface Segregation) – `IMoney`, `IProduct`, `IWarehouse` мають чіткі обов'язки.
Код: `[ICart.cs](Interfaces/ICart.cs)`
– **D** (Dependency Inversion) – залежності передаються через інтерфейси (`IWarehouse`, `IProduct`).
Код: `[Warehouse.cs](Services/Warehouse.cs)`

4. YAGNI (You Ain't Gonna Need It)

Опис: В коді немає зайвого функціоналу, тільки необхідне: склад, товари, валюта, кошик, звітність.

Код: Весь проєкт

5. Composition Over Inheritance

Опис: Замість наслідування `Product` від `Money`, ми використовуємо композицію (`Product` містить `IMoney`).

Код: `[Product.cs](Models/Product.cs)`

6. Program to Interfaces, Not Implementations

Опис: Код взаємодіє через `IMoney`, `IProduct`, `IWarehouse` замість конкретних класів.

Код: `[IMoney.cs](Interfaces/IMoney.cs)`, `[IProduct.cs](Interfaces/IProduct.cs)`

7. Fail Fast

Опис: Перевірки в конструкторі та методах (винятки на некоректні операції).

Код: `[Cart.cs](Models/Cart.cs)`, `[Warehouse.cs](Services/Warehouse.cs)`

Завдання 4:

Завдання 4: UML діаграма

- Підготувати діаграму створених у програмі класів та інтерфейсів за допомогою <https://app.diagrams.net/>. **Звертайте особливу увагу на стрілки між сутностями.** На лекції було розглянуто особливості [створення UML діаграм](#) для нашого предмету.
- Експортувати створену діаграму у вигляді картинки або PDF та запусити експортований файл у кореневу директорію цієї лабораторної.

Посилання на GitHub: https://github.com/EduardKrutii/KPZ_labs

| | | | | | | |
|------|------|--------------|--------|------|---|------|
| | | Крутий Е. Ю. | | | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.14.000 – Лр 1 | Арк. |
| | | Фант М. О. | | | | 9 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |