

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.02/2/125.00.1.Б/ОК14- 2024
	Екземпляр № 1	Арк __ / 43

Лабораторна робота №8. Розширені можливості класів: властивості, індексатори.

Мета роботи: Ознайомитися з розширеними можливостями класів у C#, такими як властивості, індексатори. Навчитися використовувати ці інструменти для організації та розширення функціональності програм, забезпечуючи інкапсуляцію та спрощуючи доступ до даних.

Теоретичні відомості

Властивості — це механізм доступу до даних класу, який забезпечує інкапсуляцію і контроль зачитування та запису значень. Властивості використовуються для доступу до приватних полів і можуть включати додаткову логіку для обробки даних. Типи властивостей:

- read-write: властивості з обома методами get і set, дозволяють читання і запис
- read-only: властивості з тільки get, призначені для повернення значення без можливості зміни
- write-only: властивості з тільки set, використовуються для встановлення значення без доступу до нього

Синтаксис властивості включає:

- get — для отримання значення
- set — для встановлення значення

```
private int age;
public int Age
{
    get { return age; }
    set
    {
        if (value > 0) age = value;
    }
}
```

Індексатори у C# дозволяють об'єктам класів або структур поводитися як масиви або колекції. Вони забезпечують зручний синтаксис для доступу до даних об'єкта за індексом. Індексатори використовуються, коли об'єкт класу або структури містить внутрішню колекцію, і потрібно надати доступ до її елементів, як до елементів масиву. Індексатори оголошуються за допомогою ключового слова `this` із параметрами в квадратних дужках. Вони схожі на властивості, але замість імені мають індекс.

```
public тип this[тип_параметра параметр]
{
    get { ... }
    set { ... }
}
```

Основні особливості індексаторів:

1. Індексатори не мають імені — замість цього використовується ключове

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.02/2/125.00.1.Б/ОК14- 2024
	Екземпляр № 1	Арк __ / 44

слово `this`.

2. Вони можуть мати лише один або кілька параметрів у квадратних дужках.

3. Індексатори можуть бути перевантажені, тобто клас може мати кілька індексаторів із різними параметрами.

Приклад використання індексатора. Реалізуємо клас `PhoneBook`, який дозволяє зберігати номери телефонів за іменами.

```
class PhoneBook
{
    private Dictionary<string, string> contacts = new Dictionary<string, string>();

    // Індексатор
    public string this[string name]
    {
        get
        {
            if (contacts.ContainsKey(name))
                return contacts[name];
            else
                return "Контакт не знайдено.";
        }
        set
        {
            if (!string.IsNullOrEmpty(name))
                contacts[name] = value;
            else
                throw new ArgumentException("Ім'я не може бути порожнім.");
        }
    }
}

...

PhoneBook phoneBook = new PhoneBook();
phoneBook["Олексій"] = "+380123456789";
phoneBook["Марія"] = "+380987654321";

Console.WriteLine(phoneBook["Олексій"]); // Виведе: +380123456789
Console.WriteLine(phoneBook["Іван"]); // Виведе: Контакт не знайдено.
```

Бібліотека класів — це набір класів, упакованих у файл `.dll`, який може бути використаний у різних проектах. Вона дозволяє розділити код на модулі, підвищуючи повторне використання та організацію програми.

```
public class MathHelper
{
    public static int Add(int a, int b) => a + b;
    public static int Multiply(int a, int b) => a * b;
}

...

using MyLibrary;

int result = MathHelper.Add(5, 10);
Console.WriteLine(result); // Виведе: 15
```

Зміст роботи

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.02/2/125.00.1.Б/ОК14- 2024
	Екземпляр № 1	Арк __ / 45

Згідно з обраним у лабораторній роботі 5 варіантом теми, необхідно виконати наступну дію. Всі дії відбуваються в репозиторії OOPWPFProject.

Завдання 1: Злити гілку feature/add-class в основну гілку (master або main)

Завдання 2: Створити нову гілку

```
git checkout -b feature/add-properties
```

Завдання 3: У класі, створеному в попередній роботі, замініть прямий доступ до полів на доступ через властивості. Реалізуйте read-write властивості та read-only властивості, описані в таблиці. Та додайте private поле.

	Тема	Приватне поле	Властивість	Тип доступу
1	Анкета для студентів	gender	Gender — доступ до статі студента.	read-write
			FullName — повертає повне ім'я студента.	read-only
			IsAdult — чи студенту більше 18 років.	read-only
2	Система управління бібліотекою	genre	Genre — доступ до жанру книги.	read-write
			BookInfo — назва, автор і рік видання.	read-only
			IsOldEdition — чи книга видана до 2000 року.	read-only
3	Менеджер завдань (To-Do List)	status	Status — доступ до статусу завдання.	read-write
			TaskInfo — назва і дедлайн завдання.	read-only
			IsHighPriority — чи завдання має високий пріоритет.	read-only
4	Журнал спортивних тренувань	notes	Notes — доступ до приміток тренування.	read-write
			TrainingSummary — стислий опис тренування.	read-only
			CaloriesPerMinute — калорії за хвилину.	read-only
5	Платформа замовлення їжі	remark	Remark — примітки до замовлення.	read-write
			TotalPrice — загальна вартість замовлення.	read-only
			OrderSummary — короткий опис замовлення.	read-only
6	Електронний розклад	location	Location — доступ до місця події.	read-write
			EventSummary — назва, дата і час події.	read-only
			HasLocation — чи вказано місце події.	read-only
7	Система бронювання місць у кіно	format	Format — доступ до формату фільму.	read-write

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-22.05- 05.02/2/125.00.1.Б/ОК14- 2024
	Екземпляр № 1		Арк __ / 46

			SeatSummary — місце і формат фільму.	read-only
			IsPremiumFormat — чи формат преміальний.	read-only
8	Книга контактів	notes	Notes — примітки до контакту.	read-write
			FullInfo — інформація про контакт.	read-only
			HasNotes — чи є примітки до контакту.	read-only
9	Система управління подіями	description	Description — текстовий опис події.	read-write
			EventDetails — назва, дата і час події.	read-only
			HasDescription — чи є опис події.	read-only
10	Каталог автомобілів	engineType	EngineType — доступ до типу двигуна.	read-write
			CarSummary — марка, модель і рік випуску.	read-only
			IsLowMileage — чи пробіг < 50 000 км.	read-only
11	Місця для подорожей	notes	Notes — примітки до місця.	read-write
			TravelSummary — назва місця і дата відвідування.	read-only
			IsHighlyRated — чи рейтинг місця > 4.	read-only
12	Домашній інвентар	location	Location — доступ до місця зберігання предмета.	read-write
			ItemDetails — інформація про предмет.	read-only
			HasNotes — чи є примітки до предмета.	read-only
13	Бюджетна система	category	Category — доступ до категорії транзакції.	read-write
			IsExpense — чи транзакція є витратою.	read-only
			TransactionDetails — інформація про суму і дату.	read-only
14	Система обліку замовлень	notes	Notes — примітки до замовлення.	read-write
			OrderDetails — короткий опис замовлення.	read-only
			HasNotes — чи є примітки до замовлення.	read-only
15	Платформа обліку медичних консультацій	notes	Notes — доступ до рекомендацій лікаря.	read-write
			ConsultationSummary — коротка інформація про консультацію.	read-only
			HasRecommendations — чи є рекомендації.	read-only
16	Облік користувачів	role	Role — роль користувача.	read-write
			IsAdmin — чи користувач	read-only

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-22.05- 05.02/2/125.00.1.Б/ОК14- 2024
	Екземпляр № 1		Арк __ / 47

			адміністратор	
			RegistrationInfo — логін і дата реєстрації	read-only
17	Система відстеження відправлень	status	Status — статус відправлення	read-write
			IsDelivered — чи доставлено відправлення	read-only
			DeliverySummary — відправник, одержувач і дата	read-only
18	Облік відвідувань музею	ticketType	TicketType — тип квитка	read-write
			VisitSummary — дата, ім'я, тип квитка	read-only
			IsDiscounted — чи квиток зі знижкою	read-only
19	Система оренди велосипедів	condition	Condition — стан велосипеда	read-write
			RentalPeriod — дата оренди і повернення	read-only
			IsReturned — чи велосипед повернуто	read-only
20	Каталог навчальних матеріалів	type	Type — тип матеріалу	read-write
			MaterialInfo — назва, автор і тривалість	read-only
			HasLink — чи вказано посилання	read-only
21	Список учасників кіноклубу	visitCount	VisitCount — кількість відвідувань	read-write
			ParticipantInfo — ім'я і улюблений жанр	read-only
			IsActive — чи відвідував протягом останнього місяця	read-only
22	Система управління кредитами	status	Status — поточний стан кредиту	read-write
			CreditSummary — ПІБ і сума	read-only
			IsOverdue — чи є прострочення	read-only
23	Каталог вин	alcoholContent	AlcoholContent — вміст алкоголю	read-write
			WineInfo — назва, рік, країна	read-only
			IsOldWine — чи вино старше 10 років	read-only
24	Моніторинг якості повітря	humidity	Humidity — вологість повітря	read-write
			AirQuality — CO2, вологість, температура	read-only
			asTemperatureData — чи є дані про температуру	read-only
25	Журнал кіберспортивних турнірів	prizeFund	PrizeFund — призовий фонд	read-write
			TournamentSummary — назва, гра, дата	read-only
			HasWinner — чи вказано переможця	read-only
26	Система керування таксі	orderNumber	OrderNumber — номер	read-write

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-22.05- 05.02/2/125.00.1.Б/ОК14- 2024
	Екземпляр № 1		Арк __ / 48

			замовлення	
			PassengerInfo — ПІБ та пункт призначення	read-only
			HasPrice — чи вказано вартість поїздки	read-only
27	Облік використання електроенергії	tariff	Tariff — тариф споживання	read-write
			ElectricityUsage — місце, обсяг, дата	read-only
			HasCost — чи вказано вартість	read-only
28	Управління системою метеоспостережень	temperature	Temperature — температура повітря	read-write
			WeatherSnapshot — температура, тиск, вітер	read-only
			HasPrecipitation — чи були опади	read-only
29	Система планування рекламних кампаній	budget	Budget — бюджет кампанії	read-write
			CampaignPeriod — дата початку і завершення	read-only
			IsFinished — чи кампанія завершена	read-only
30	Система моніторингу комп'ютерної техніки	condition	Condition — поточний стан обладнання	read-write
			DeviceInfo — марка, модель, дата купівлі	read-only
			IsOperational — чи техніка справна	read-only

Завдання 4: Забезпечити відображення доданих властивостей в інтерфейсі.

Завдання 5: Реалізація індексатора для доступу до об'єктів за індексом

5.1 Створіть клас EntityManager. Додайте поле для зберігання списку об'єктів (List<T>). Реалізуйте індексатор для доступу до об'єктів за індексом.

5.2 Реалізуйте індексатор.

- Індексатор повинен повертати об'єкт за заданим індексом.

- Якщо індекс виходить за межі списку, індексатор має виводити повідомлення або викликати виняток.

- Індексатор має також дозволяти змінювати об'єкти за індексом.

5.3 Додайте методи:

- Add(T item) — для додавання нового об'єкта до списку.

- DisplayAll() — для виведення всіх об'єктів у списку.

5.4 Використайте індексатор в програмі (наприклад вивести запис з індексатора на натискання кнопки, тощо)

Завдання 6: Створити коміт та завантажити зміни в віддалений репозиторій

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.02/2/125.00.1.Б/ОК14- 2024
	Екземпляр № 1	Арк __ / 49

Контрольні запитання

1. Що таке індексатор у C#? Яка його основна мета?
2. Чим індексатори відрізняються від звичайних властивостей?
3. Як за допомогою індексатора забезпечити доступ до елементів колекції?
4. Чи може індексатор мати методи get і set? Що вони означають?
5. У яких ситуаціях індексатор є більш зручним, ніж методи класу?
6. Чи можна використовувати індексатор для класу, який не працює з колекціями? Наведіть приклад.
7. Чи можна використовувати індексатор як джерело даних у WPF? Які є обмеження?
8. Чи можна оголосити кілька індексаторів у одному класі? Якщо так, як це реалізувати?
9. Чи може індексатор працювати з багатовимірними масивами? Як це реалізувати?
10. Які типи даних можуть бути використані як параметри для індексатора?