

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Тема: Розробка сервіс-орієнтованих додатків у WCF.

Мета роботи: навчитися працювати з Windows Communication Foundation

Хід роботи:

Завдання :

Завдання:

1) за допомогою **Windows Communication Foundation** розробити мережевий чат, забезпечивши виконання наступних вимог:

- додаток має складатися з трьох проектів - бібліотеки класів, клієнтського додатку, серверного додатку;
- при підключенні користувач вводить своє ім'я (нікнейм);
- у вікні чату відображається список користувачів, які знаходяться онлайн;
- є можливість відправляти повідомлення у груповий чат або особисті повідомлення певному користувачу.

Запустити виконану роботу у репозиторій на **git.ztu.edu.ua** або **GitLab** з назвою **DotNetLab4** та надати доступ до репозиторію викладачеві, який проводить практичні заняття:

Лістинг програми:

MainWindow.Xaml.cs:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ServiceModel;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows;
using System.Windows.Controls;
using System.Windows.Documents;
using System.Windows.Media;

namespace RedesignedChatClient
{
    public partial class MainWindow : Window, RedesignedChatLibrary.IChatClient
    {
        private RedesignedChatLibrary.IChatServer _server;
        private DuplexChannelFactory<RedesignedChatLibrary.IChatServer> _factory;
        private string _username;

        public MainWindow()
        {
            InitializeComponent();
        }
    }
}
```

					ДУ «Житомирська політехніка».21.121.11.000 – Лр4		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Ткаченко В.О.			Звіт з лабораторної роботи	Лім.	Арк.
Перевір.		Чижмотря О.В.					1
Керівник							13
Н. контр.						ФІКТ Гр. ІПЗ-23-2[2]	
Зав. каф.							

```

// Метод для підключення до сервера
private async void ConnectButton_Click(object sender, RoutedEventArgs e)
{
    if (_server != null)
    {
        DisconnectFromServer();
        return;
    }

    _username = UsernameTextBox.Text.Trim();
    if (string.IsNullOrEmpty(_username))
    {
        MessageBox.Show("Ім'я не може бути порожнім.", "Помилка валідації",
        MessageBoxButton.OK, MessageBoxImage.Warning);
        return;
    }

    try
    {
        _factory = new
        DuplexChannelFactory<RedesignedChatLibrary.IChatServer>(this, "ChatServiceEndpoint");
        _server = _factory.CreateChannel();

        var registered = await Task.Run(() => _server.RegisterUser(_username));

        if (registered)
        {
            ConnectButton.Content = "Відключитися";
            UsernameTextBox.IsEnabled = false;
            ConnectionStatus.Text = "Онлайн";
            ConnectionStatus.Foreground = Brushes.Green;
            Console.WriteLine($"Підключено як {_username}");
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Це ім'я вже використовується.", "Помилка",
            MessageBoxButton.OK, MessageBoxImage.Error);
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show($"Помилка: {ex.Message}", "Помилка підключення",
        MessageBoxButton.OK, MessageBoxImage.Error);
        Console.WriteLine($"Помилка: {ex.Message}");
    }
}

// Метод для відключення від сервера
private void DisconnectFromServer()
{
    try
    {
        _server?.RemoveUser(_username);
        (_server as IClientChannel)?.Close();
        _factory?.Close();
        ConnectionStatus.Text = "Офлайн";
        ConnectionStatus.Foreground = Brushes.Red;
        Console.WriteLine($"Відключено від сервера.");
    }
    catch (Exception ex)
    {
        Console.WriteLine($"Помилка при відключенні: {ex.Message}");
    }
    finally
    {

```

		Ткаченко В.О.			ДУ «Житомирська політехніка».21.121.11.000 – Лр4	Арк.
		Чижмоторя О.В.				2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        _server = null;
        _factory = null;
        ConnectButton.Content = "Підключитися";
        UsernameTextBox.IsEnabled = true;
    }
}

// Метод для відправки повідомлення
private void SendButton_Click(object sender, RoutedEventArgs e)
{
    try
    {
        var selectedTab = ChatTabs.SelectedItem as TabItem;

        if (selectedTab?.Header.ToString() == "Груповий чат")
        {
            string message = MessageTextBox_Group.Text.Trim();
            if (!string.IsNullOrEmpty(message))
            {
                _server.SendMessage(message, _username);
                MessageTextBox_Group.Clear();
            }
        }
        else if (selectedTab?.Header.ToString() == "Приватні повідомлення")
        {
            string message = MessageTextBox_Private.Text.Trim();
            string recipient = RecipientTextBox.Text.Trim();

            if (!string.IsNullOrEmpty(message) &&
!string.IsNullOrEmpty(recipient))
            {
                _server.SendDirectMessage(message, _username, recipient);

                AddPrivateMessageToUI(_username, recipient, message, isSender:
true);

                MessageTextBox_Private.Clear();
            }
            else
            {
                MessageBox.Show("Введіть повідомлення та отримувача.", "Помилка",
MessageBoxButton.OK, MessageBoxImage.Warning);
            }
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show($"Помилка при відправці повідомлення: {ex.Message}", "По-
милка", MessageBoxButton.OK, MessageBoxImage.Error);
        Console.WriteLine($"Помилка при відправці повідомлення: {ex.Message}");
    }
}

// Метод для обробки натискання клавіші Enter в полі вводу
private void MessageTextBox_KeyDown(object sender,
System.Windows.Input.KeyEventArgs e)
{
    if (e.Key == System.Windows.Input.Key.Enter)
    {
        SendButton_Click(sender, e);
    }
}

// Обробка вибору користувача зі списку

```

		Ткаченко В.О.			ДУ «Житомирська політехніка».21.121.11.000 – Лр4	Арк.
		Чижевотря О.В.				3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

e) private void UserList_SelectionChanged(object sender, SelectionChangedEventArgs
{
    if (UserList.SelectedItem != null)
        RecipientTextBox.Text = UserList.SelectedItem.ToString();
}

// Метод для отримання повідомлення
public void ReceiveMessage(string message, string sender)
{
    Dispatcher.Invoke(() =>
    {
        ChatDisplay.AppendText($"{sender}: {message}\n");
        Console.WriteLine($"Отримано повідомлення від {sender}: {message}");
    });
}

// Метод для отримання приватного повідомлення
public void ReceiveDirectMessage(string message, string sender)
{
    Dispatcher.Invoke(() =>
    {
        AddPrivateMessageToUI(sender, _username, message, isSender: false);
        Console.WriteLine($"Отримано приватне повідомлення від {sender}:
{message}");
    });
}

// Оновлення списку онлайн користувачів
public void UpdateUserList(List<string> onlineUsers)
{
    try
    {
        Dispatcher.Invoke(() =>
        {
            UserList.Items.Clear();
            foreach (var user in onlineUsers)
            {
                UserList.Items.Add(user);
            }
        });
    }
    catch (Exception ex)
    {
        Console.WriteLine($"Помилка при оновленні списку користувачів:
{ex.Message}");
    }
}

private void AddPrivateMessageToUI(string sender, string recipient, string
message, bool isSender)
{
    var messagePanel = new StackPanel { Orientation = Orientation.Horizontal,
Margin = new Thickness(5) };

    var senderText = new TextBlock
    {
        Text = isSender ? $"{sender} (to {recipient}): " : $"{sender} (Приватне):
",
        Foreground = Brushes.Green,
        FontWeight = FontWeights.Bold
    };

    var messageText = new TextBlock
{

```

		Ткаченко В.О.			ДУ «Житомирська політехніка».21.121.11.000 – Лр4	Арк.
		Чижмотря О.В.				4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        Text = message,
        Foreground = Brushes.DarkGreen,
        TextWrapping = TextWrapping.Wrap
    };

    messagePanel.Children.Add(senderText);
    messagePanel.Children.Add(messageText);

    PrivateMessagesList.Items.Add(messagePanel);
}
}
}

```

Клас ChatServer:

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.ServiceModel;
using System.Threading.Tasks;

namespace RedesignedChatLibrary
{
    [ServiceBehavior(InstanceContextMode = InstanceContextMode.Single, ConcurrencyMode =
ConcurrencyMode.Reentrant)]
    public class ChatServer : IChatServer
    {
        private readonly Dictionary<string, IChatClient> _clients = new
Dictionary<string, IChatClient>();
        private readonly object _lock = new object();

        // Реєстрація користувача
        public bool RegisterUser(string username)
        {
            try
            {
                lock (_lock)
                {
                    if (_clients.ContainsKey(username))
                    {
                        return false;
                    }

                    var callback =
OperationContext.Current.GetCallbackChannel<IChatClient>();
                    if (callback == null)
                    {
                        Console.WriteLine("Callback channel is null!");
                        return false;
                    }

                    _clients[username] = callback;
                    Console.WriteLine($"User {username} connected.");

                    BroadcastUserListAsync();
                    BroadcastMessageAsync("System", $"{username} has joined the chat.");
                    return true;
                }
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Console.WriteLine($"Error in RegisterUser: {ex.Message}");
                return false;
            }
        }
    }
}

```

		Ткаченко В.О.			ДУ «Житомирська політехніка».21.121.11.000 – Лр4	Арк.
		Чижмоторя О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

```

// Оновлення списку онлайн користувачів
private async Task BroadcastUserListAsync()
{
    var onlineUsers = _clients.Keys.ToList();
    var tasks = new List<Task>();

    foreach (var client in _clients.Values)
    {
        tasks.Add(Task.Run(() =>
        {
            try
            {
                client.UpdateUserList(onlineUsers);
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Console.WriteLine($"Error updating user list: {ex.Message}");
            }
        }));
    }

    await Task.WhenAll(tasks);
}

// Видалення користувача
public void RemoveUser(string username)
{
    lock (_lock)
    {
        if (_clients.Remove(username))
        {
            Console.WriteLine($"User {username} disconnected.");
            BroadcastUserListAsync();
            BroadcastMessageAsync("System", $"{username} has left the chat.");
        }
    }
}

// Відправка повідомлення в груповий чат
public void SendMessage(string message, string sender)
{
    BroadcastMessageAsync(sender, message);
}

// Відправка приватного повідомлення
public void SendDirectMessage(string message, string sender, string recipient)
{
    lock (_lock)
    {
        if (_clients.TryGetValue(recipient, out var recipientClient))
        {
            try
            {
                recipientClient.ReceiveDirectMessage(message, sender);
                Console.WriteLine($"Приватне повідомлення від {sender} до {recipient}: {message}");
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Console.WriteLine($"Помилка відправки повідомлення до {recipient}: {ex.Message}");
            }
        }
        else
        {
        }
    }
}

```

		Ткаченко В.О.			ДУ «Житомирська політехніка».21.121.11.000 – Лр4	Арк.
		Чижмоторя О.В.				6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        Console.WriteLine($"Отримувач {recipient} не знайдений.");
    }
}

// Відправка повідомлення всім користувачам
private async Task BroadcastMessageAsync(string sender, string message)
{
    var disconnectedUsers = new List<string>();
    var tasks = new List<Task>();

    foreach (var user in _clients)
    {
        tasks.Add(Task.Run(() =>
        {
            try
            {
                user.Value.ReceiveMessage(message, sender);
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Console.WriteLine($"Error sending message to {user.Key}:
{ex.Message}");

                lock (_lock)
                {
                    disconnectedUsers.Add(user.Key);
                }
            }
        }));
    }

    await Task.WhenAll(tasks);

    lock (_lock)
    {
        foreach (var user in disconnectedUsers)
        {
            _clients.Remove(user);
            Console.WriteLine($"User {user} has been disconnected due to an
error.");
        }

        if (disconnectedUsers.Any())
        {
            await BroadcastUserListAsync();
        }
    }
}
}

```

Клас program.cs:

```

using System;
using System.ServiceModel;
using RedesignedChatLibrary;

namespace ChatServer
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            Console.OutputEncoding = System.Text.Encoding.UTF8;

```

		Ткаченко В.О.			ДУ «Житомирська політехніка».21.121.11.000 – Лр4	Арк.
		Чижмоторя О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

```

using (var host = new ServiceHost(typeof(RedesignedChatLibrary.ChatServer)))
{
    try
    {
        host.Open();
        Console.WriteLine("Server is running at net.tcp://localhost:9000/");
        Console.WriteLine("Press Enter to stop the server...");
        Console.ReadLine();
    }
    catch (CommunicationException ce)
    {
        Console.WriteLine($"Communication error: {ce.Message}");
    }
    catch (TimeoutException te)
    {
        Console.WriteLine($"Timeout error: {te.Message}");
    }
    catch (Exception ex)
    {
        Console.WriteLine($"Error starting server:
{ex.Message}\n{ex.StackTrace}");
    }
}
}
}
}

```

Клас User.cs:

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ServiceModel;

namespace RedesignedChatLibrary
{
    [ServiceContract(CallbackContract = typeof(IChatClient))]
    public interface IChatServer
    {
        [OperationContract]
        bool RegisterUser(string username);

        [OperationContract]
        void RemoveUser(string username);

        [OperationContract]
        void SendMessage(string message, string sender);

        [OperationContract]
        void SendDirectMessage(string message, string sender, string recipient);
    }

    public interface IChatClient
    {
        [OperationContract]
        void ReceiveMessage(string message, string sender);

        [OperationContract]
        void UpdateUserList(List<string> onlineUsers);

        [OperationContract]
        void ReceiveDirectMessage(string message, string sender);
    }

    [ServiceContract]
    public interface IChatService
    {

```

		Ткаченко В.О.			ДУ «Житомирська політехніка».21.121.11.000 – Лр4	Арк.
		Чижмоторя О.В.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		


```

[OperationContract]
void BroadcastMessage(string sender, string message);

[OperationContract]
void SendPrivateMessage(string recipient, string sender, string message);

[OperationContract]
void Connect(string username);
}
public class User
{
    public string Username { get; set; }
    public OperationContext Context { get; set; }
    public IChatClient Callback { get; set; }
}
}
XAML:
<Window x:Class="RedesignedChatClient.MainWindow"
        xmlns="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml/presentation"
        xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml"
        Title="Чат-додаток" Height="505" Width="800"
        WindowStartupLocation="CenterScreen">
    <Grid Background="#F3F3F3" Margin="0,0,0,-58">
        <Grid.RowDefinitions>
            <RowDefinition Height="Auto" />
            <RowDefinition Height="*" />
            <RowDefinition Height="Auto" />
        </Grid.RowDefinitions>

        <Grid.ColumnDefinitions>
            <ColumnDefinition Width="2*" />
            <ColumnDefinition Width="1*" />
        </Grid.ColumnDefinitions>

        <!-- Bxід -->
        <StackPanel Grid.Row="0" Grid.ColumnSpan="2" Orientation="Horizontal"
            Background="#0078D7">
            <TextBox x:Name="UsernameTextBox" Width="200" Margin="5"
                FontSize="16" Padding="10" BorderBrush="#005499" BorderThickness="2"
                Background="White"/>
            <Button x:Name="ConnectButton" Content="Підключитися"
                Click="ConnectButton_Click"
                Background="#005499" Foreground="White" BorderBrush="Transparent"
                FontSize="16" Width="150" Height="44"/>
            <TextBlock x:Name="ConnectionStatus" Text="Офлайн" Margin="10,0,0,0"
                FontSize="16" Foreground="Red" VerticalAlignment="Center"/>
        </StackPanel>

        <!-- Чат -->
        <TabControl x:Name="ChatTabs" Grid.Row="1" Grid.Column="0" Margin="10,10,10,61"
            Background="White" BorderBrush="#0078D7" BorderThickness="2"
            Padding="10">
            <TabItem Header="Груповий чат">
                <StackPanel>
                    <RichTextBox x:Name="ChatDisplay" IsReadOnly="True"
                        VerticalScrollBarVisibility="Auto"
                        Background="White" BorderBrush="#0078D7" BorderThickness="1" Padding="10"
                        FontSize="14" Height="280"/>

                    <StackPanel Orientation="Horizontal" Margin="10">
                        <TextBox x:Name="MessageTextBox_Group" Width="360" Margin="5"
                            KeyDown="MessageTextBox_KeyDown"
                            FontSize="16" Padding="10" BorderBrush="#0078D7"
                            BorderThickness="2" Background="White" />

```

		Ткаченко В.О.			ДУ «Житомирська політехніка».21.121.11.000 – Лр4	Арк.
		Чижевотря О.В.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

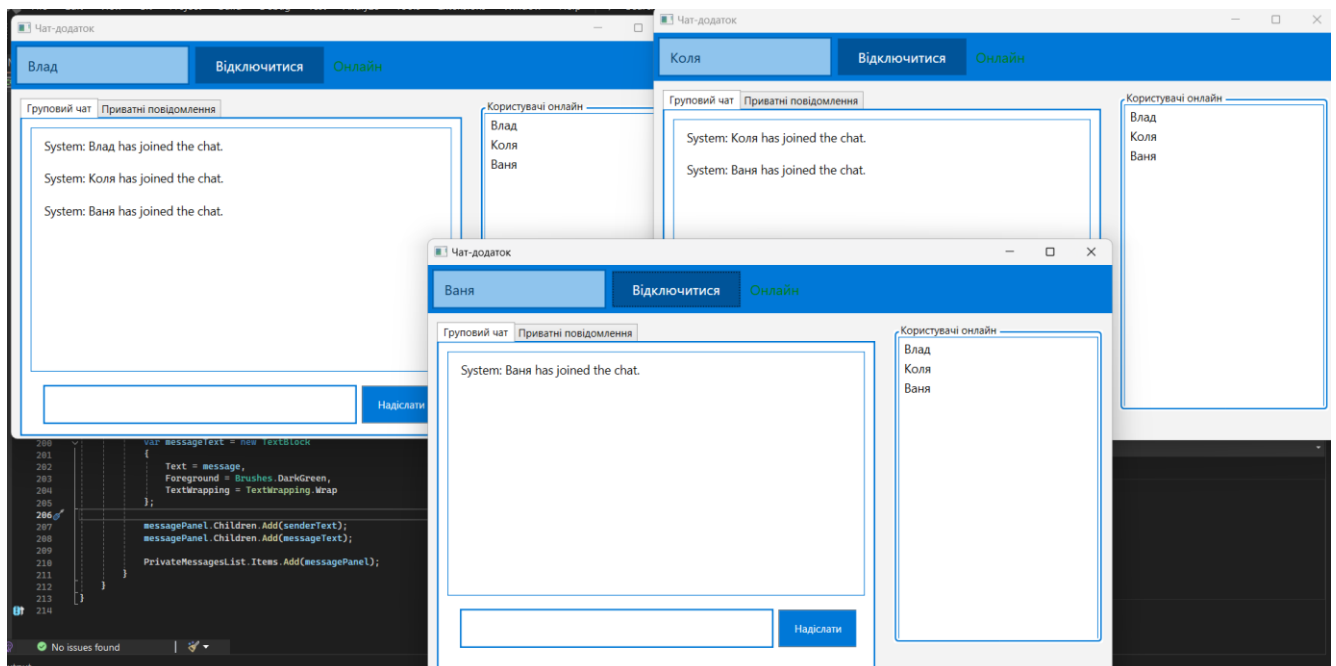
```

        <Button x:Name="SendButton_Group" Content="Надіслати"
Click="SendButton_Click" Background="#0078D7" Foreground="White" Width="92" Height="43"/>
    </StackPanel>
</StackPanel>
</TabItem><TabItem Header="Приватні повідомлення"><StackPanel>
    <ListBox x:Name="PrivateMessagesList" Background="White"
BorderBrush="#0078D7"
        BorderThickness="1" Height="280 " Margin="5" FontSize="14"/>
    <StackPanel Orientation="Horizontal">
        <TextBox x:Name="RecipientTextBox" Width="110"
            FontSize="16" Padding="10" BorderBrush="#0078D7"
BorderThickness="2" Background="White" Height="44"/>
        <TextBox x:Name="MessageTextBox_Private" Width="273" Margin="5"
            KeyDown="MessageTextBox_KeyDown"
            FontSize="16" Padding="10" BorderBrush="#0078D7"
BorderThickness="2" Background="White"/>
        <Button x:Name="SendButton_Private" Content="Надіслати"
Click="SendButton_Click" Background="#0078D7" Foreground="White" Width="92" Height="43"/>
    </StackPanel></StackPanel></TabItem></TabControl>

<!-- Список користувачів -->
<GroupBox Header="Користувачі онлайн" Grid.Row="1" Grid.Column="1"
Margin="10,10,10,91"
    Background="White" BorderBrush="#0078D7" BorderThickness="2">
    <ListBox x:Name="UserList" Background="White" BorderBrush="#0078D7"
FontSize="14" Height="387"/>
</GroupBox>
</Grid>
</Window>

```

Результат виконання програми :



```

Server is running at net.tcp://localhost:9000/
Press Enter to stop the server...
User Влад connected.
User Коля connected.
User Ваня connected.

```

Рис.1-2 Вигляд при підєднанні користувачів

		Ткаченко В.О.			ДУ «Житомирська політехніка».21.121.11.000 – Лр4	Арк.
		Чижмотря О.В.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

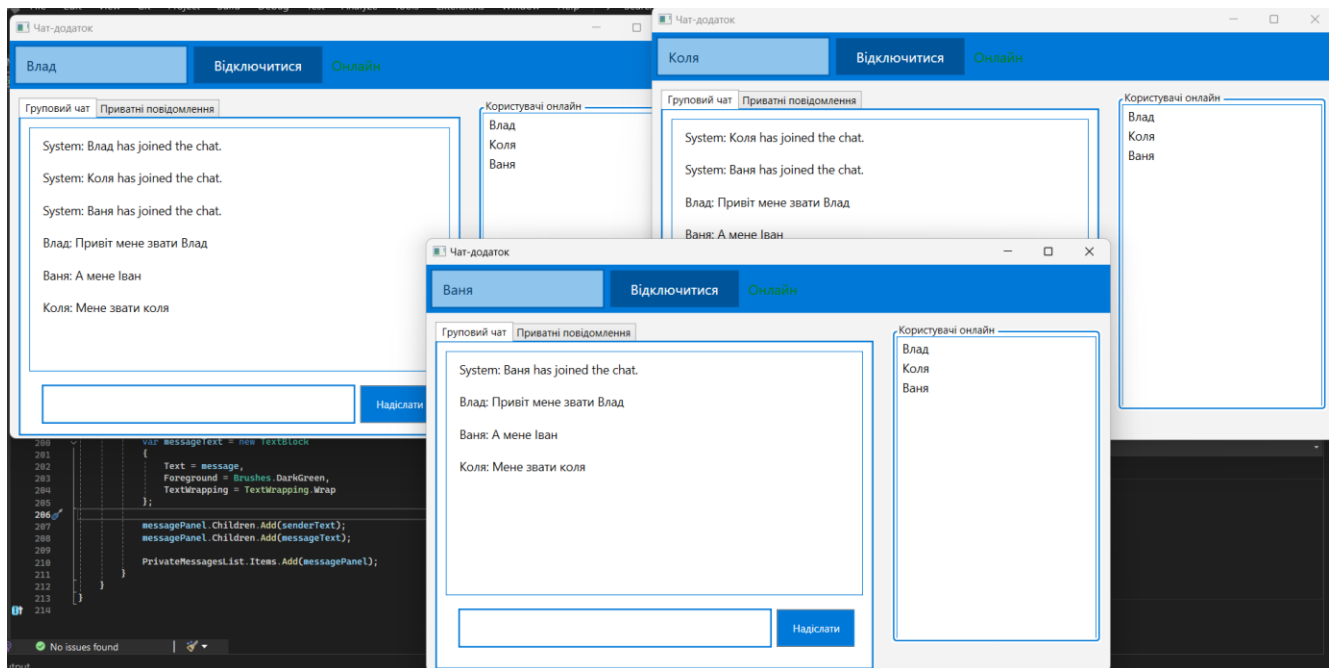
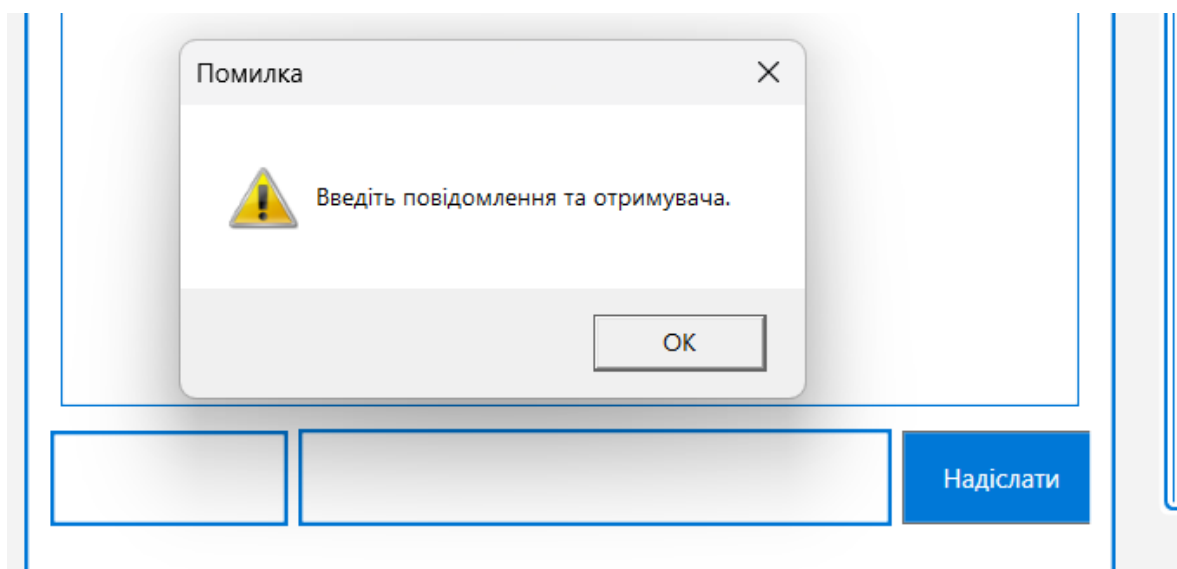
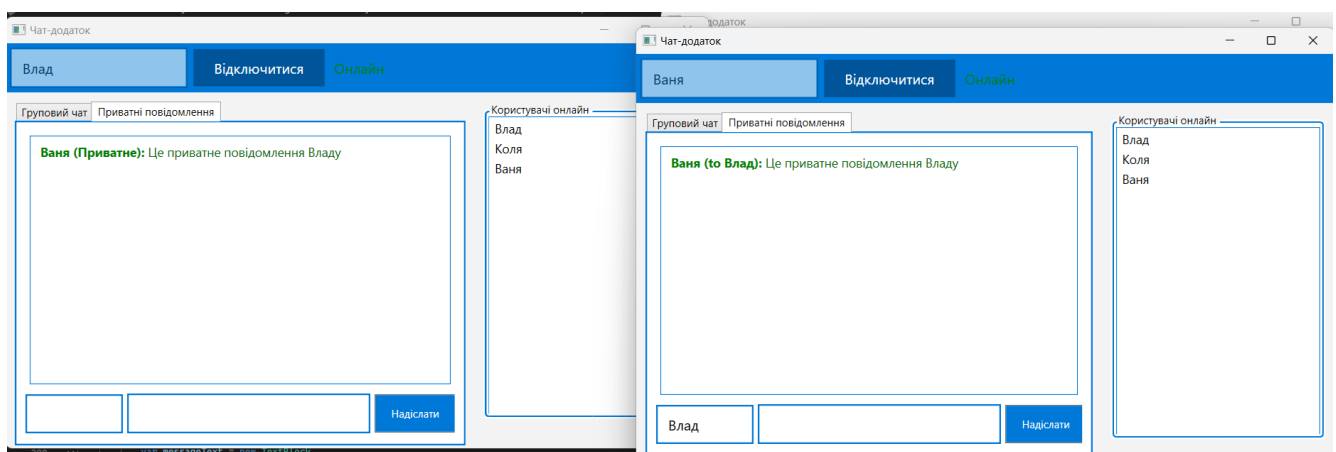


Рис. 3 Надсилання повідомлень в груповий чат



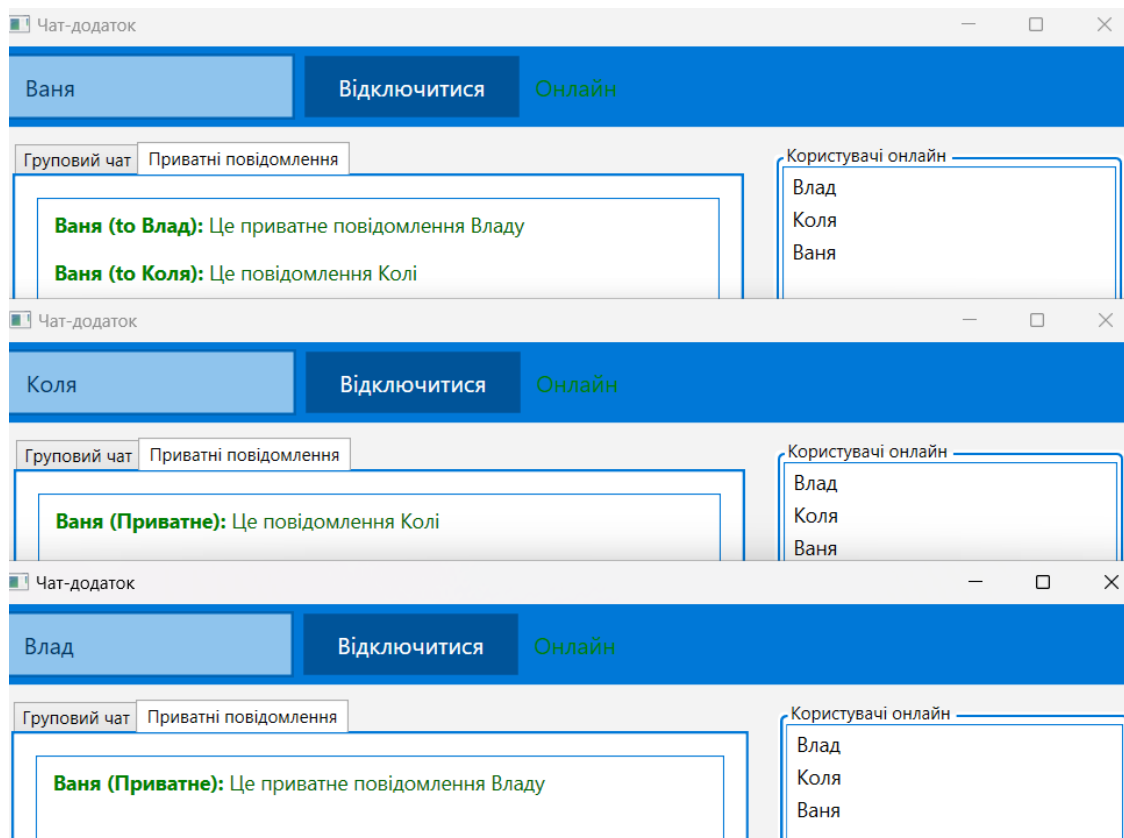


Рис 4-6. Надсилання повідомлень в приватний чат та перевірка на введені данні,
Та відображення його в окремій вкладці

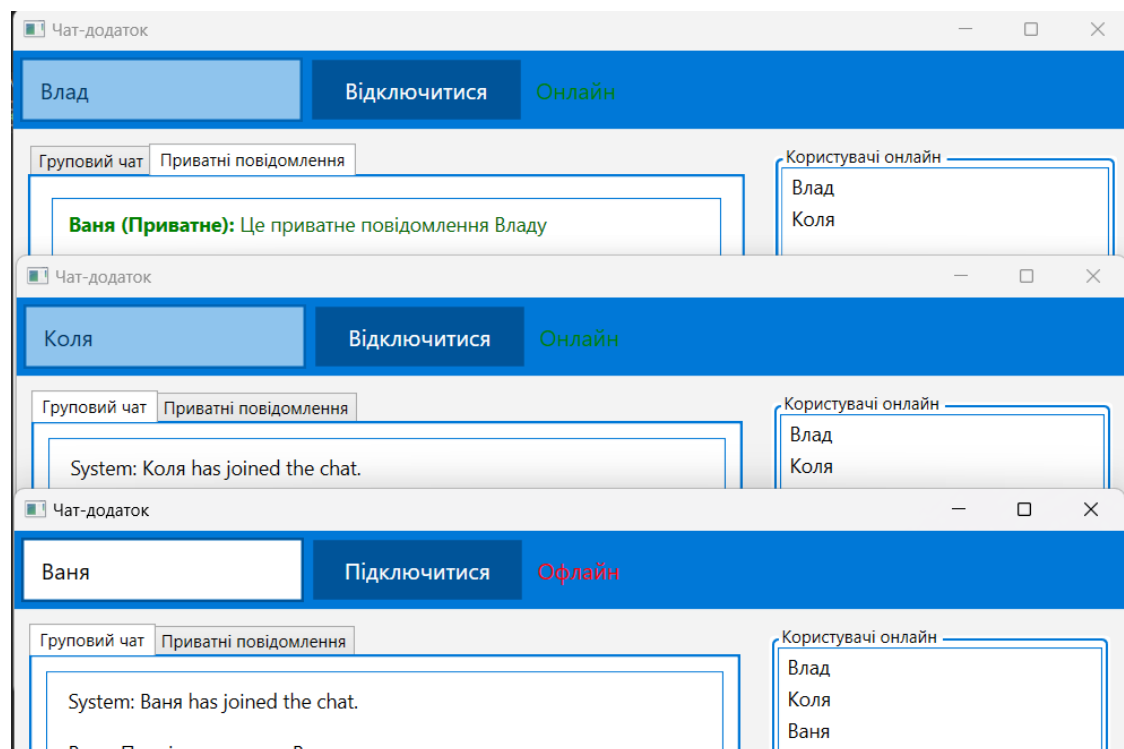


Рис.7 Відображення активності користувачів, оновлення списку користувачів які онлайн

		Ткаченко В.О.			ДУ «Житомирська політехніка».21.121.11.000 – Лр4	Арк.
		Чижмотря О.В.				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

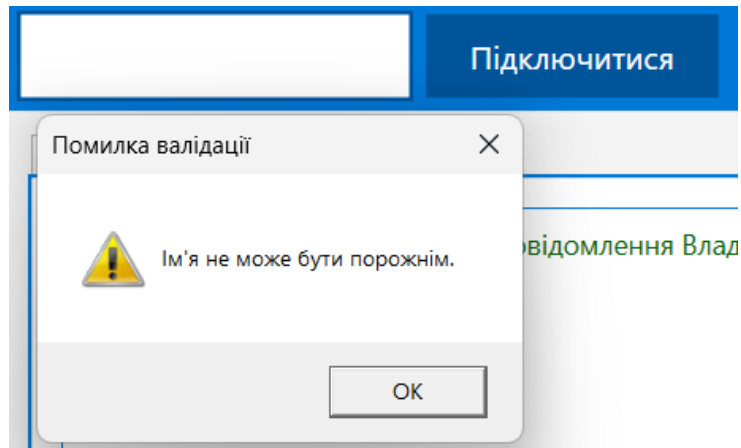


Рис.8 Помилка якщо не ввест ім'я та підключатись до серверу

```
User Коля connected.
User Ваня connected.
Приватне повідомлення від Ваня до Влад: Це приватне повідомлення Владу
User Ваня disconnected.
User Ваня connected.
Приватне повідомлення від Ваня до Коля: Це повідомлення Колі
User Влад disconnected.
```

Рис.9 Вигляд на сервері під час надсилання повідомлень

Висновки: протягом виконання лабораторної роботи я навчився працювати з Windows Communication Foundation.

Посилання на репозиторій:

<https://git.ztu.edu.ua/dornetcsharp-tkachenko/lab04.git>

		Ткаченко В.О.			ДУ «Житомирська політехніка».21.121.11.000 – Лр4	Арк.
		Чижмотря О.В.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		