BluChat

Projekt pro „PROGRAMOVÁNÍ (programy INFO ETE15E, SYI ETE56E, TF ETE28E)“

Jakub Boháček | xbohj021@studenti.czu.cz | 25/26

Obsah

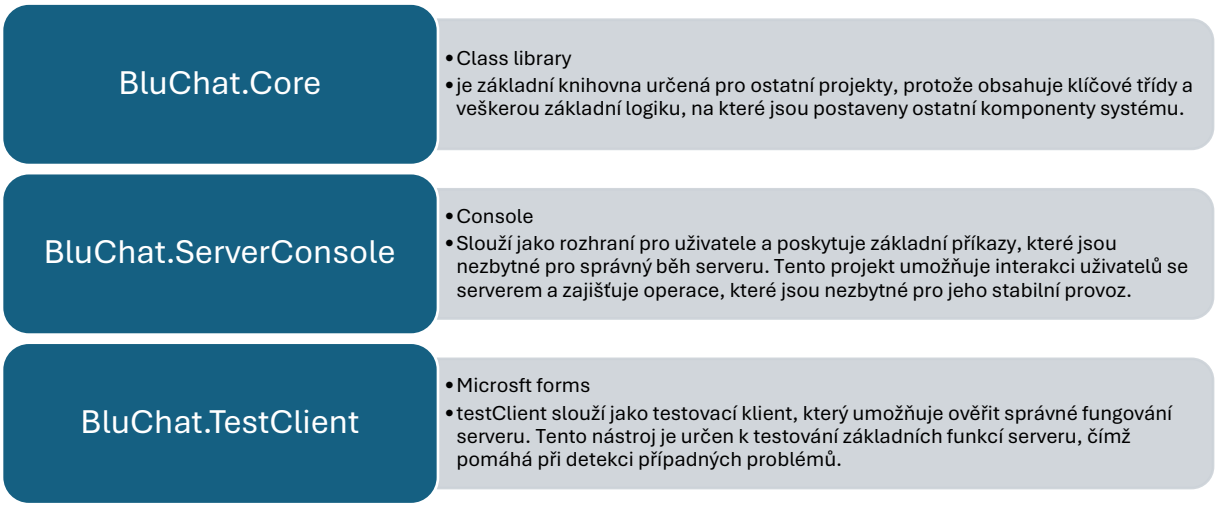
BluChat je projekt typu client-server, navržený jako domácí, open-source textová sociální platforma. Umožňuje uživatelům komunikovat v textových skupinách prostřednictvím klientských aplikací připojených k centrálnímu serveru.

BluChat poskytuje úložiště pro uživatelské účty, zprávy a další data, která mohou být spravována a uchovávána lokálně na serveru. Tento projekt je flexibilní, snadno nasaditelný a zaměřený na ochranu soukromí, což ho činí ideálním pro malé komunity a domácí nasazení.

V projektu jsem se snažil dodržet SOLID principy

- S - Single Responsibility Principle (SRP)
- - Open-Closed Principle (OCP)
- L - Liskov Substitution Principle (LSP)
- I - Interface Segregation Principle (ISP)
- D - Dependency Inversion Principle (DIP)

Celý projekt má v sobě 3 projekty



Technologie

Pro projekt jsem zvolil nejnovější verzi .NET 9.

Nuget Balíčky

Simple TCP

Jedná se o jednoduchý TCP/IP klient/server komunikátor, který mi zajišťuje komunikaci mezi server a clientem.

Entity Framework

ORM nástroj, který mi usňadnuje práci s databází v rámci projektu

MySQLLite

Používám pro ukládání dat na serveru.

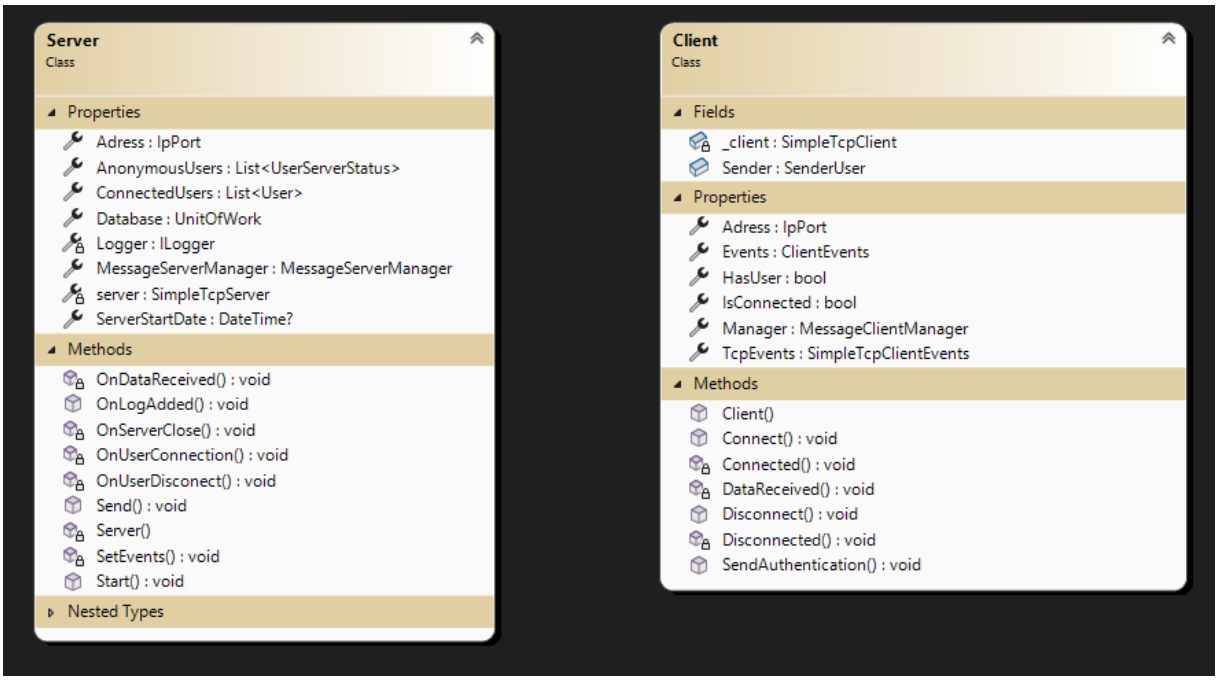
BCrypt

Pro ukládání a ověřování hesel

Architektura projektu

Server

Celý Core staví na 2 objektech



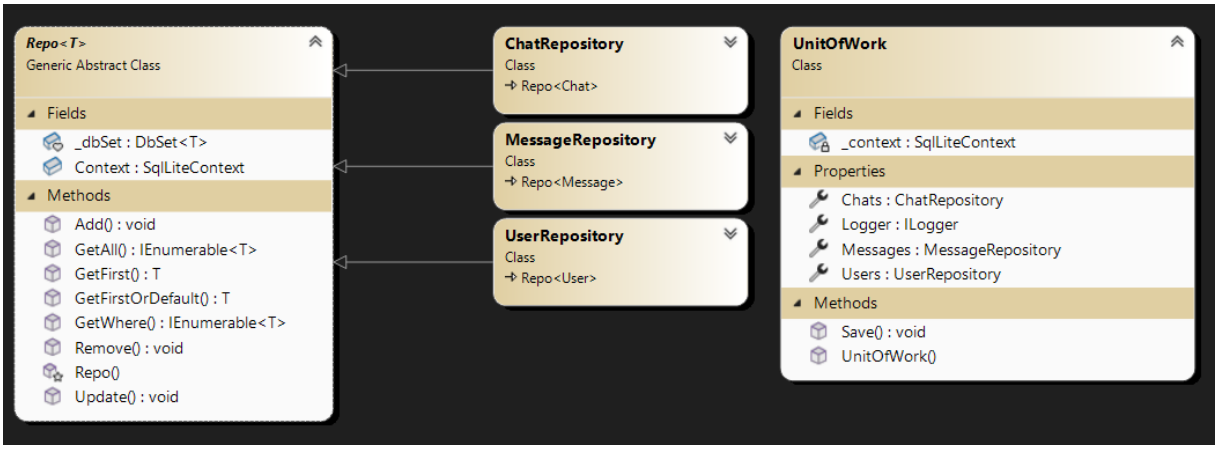
Server zajišťuje zpracování dat, jejich předávání klientům a ukládání. Používá design pattern Builder pro flexibilní deklaraci a bezchybné vytvoření instance serveru, což umožňuje snadnou konfiguraci pro různé scénáře. Následuje příklad použití v BluChat.ServerConsole:

```
1.              Server.ServerBuilder serverBuild = new Server.ServerBuilder();
2.
3.              serverBuild.SetAdress(new IpPort("127.0.0.1", 9000));
4.              serverBuild.SetLogger(new Logger());
5.              serverBuild.SetDatabase(new SqlLiteContext("BluChat"));
6.              serverBuild.SetAdminUserPassword("123456");
7.              serverBuild.SetOnClosingEvent();
8.
9.              Server server = serverBuild.Build();
10.             server.Start();
11.
```

1) Vytvoří se builder
2) Nastaví se IP adresa serveru
3) Vytvoří se logger pro uchování logů
4) Nastaví se připojení k databázi (zde se dá použít jakákoliv dbContext)
5) Dobrovolně nastavíme Admin uživatele
6) Pokud chceme můžeme nastavit SetOnClosingEvent, který upozorní, že server spadl

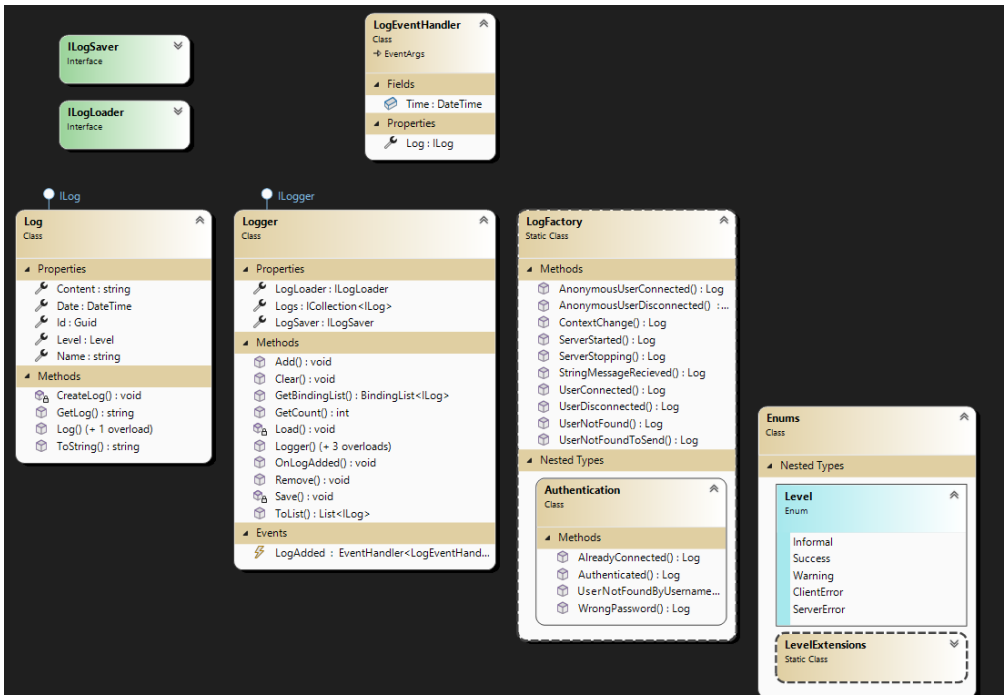
Ukládání dat

Pro ukládání dat jsem zvolil knihovnu **Entity Framework ORM** s databází **MySQL Lite**, která umožňuje lokální uchovávání dat na serveru. Jako strukturu pro správu dat používám **Unit of Work** a **Repository pattern**, což zajišťuje integritu dat a usnadňuje jejich správu. Používám CodeFirst metodu



Logování

Každá akce na serveru je zaznamenána pomocí třídy **Logger**, která je postavena na **interface**, což umožňuje uživatelům implementovat vlastní logovací mechanismy. Logy jsou rozděleny do pěti kategorií podle závažnosti (od informačních po chyby). Pro usnadnění přidávání logů je použit **Factory pattern**, který umožňuje rychlé vytvoření a vložení logů do systému. Logy mohou být ukládány do souborů, ale tato funkce zatím není implementována, protože není potřeba. Po přidání logu je spuštěn **LogAdded event**, který předává informace o přidaném logu, což umožňuje úpravu logovací techniky dle potřeb. Tento přístup je aplikován v **BluChat.ServerConsole** pro přijímání nových zpráv.

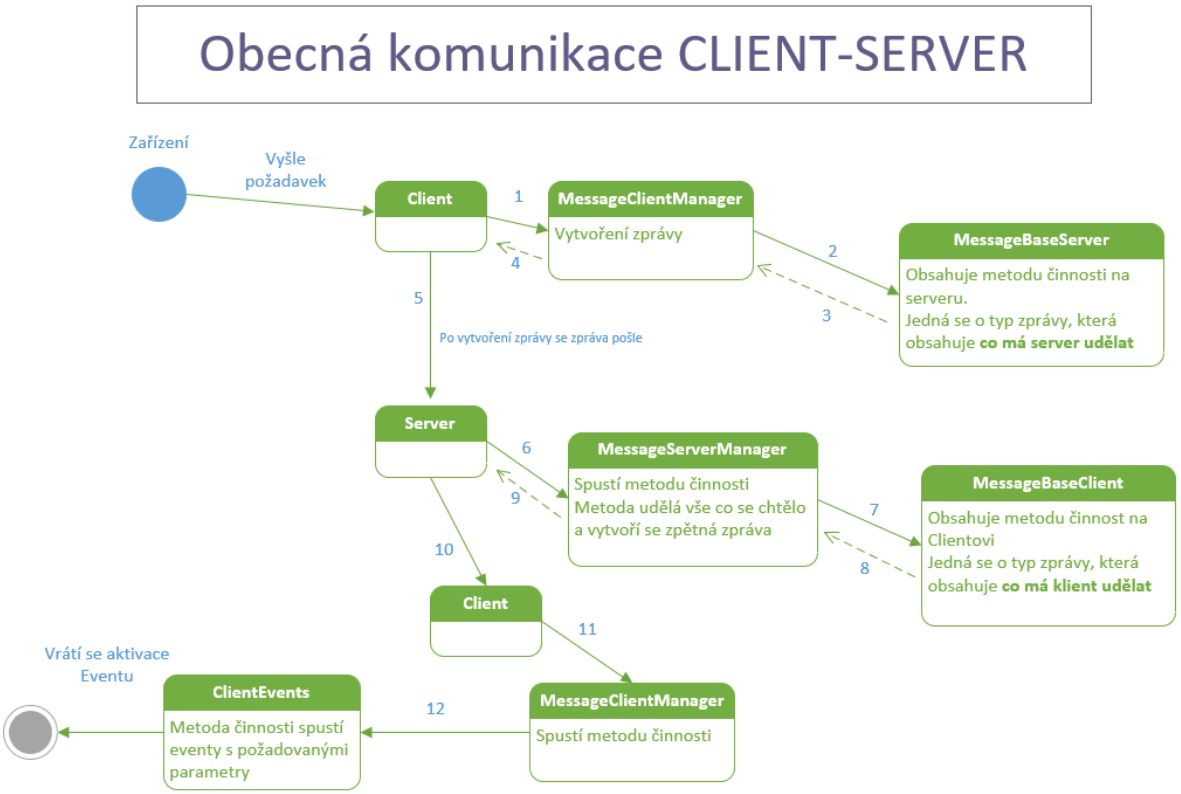


Přenos Dat

Pro přenos dat mezi serverem a klientem jsem vytvořil dvě třídy: **MessageServerManager** a **MessageClientManager**, které zajišťují komunikaci mezi těmito dvěma komponentami. Přenos dat funguje na principu serializace do XML a následného odesílání po síti pomocí **TCP/IP protokolu**.

- **MessageBaseClient**: Obsahuje metodu **MessageHandle**, která se spustí na klientovi a provede potřebné akce po přijetí zprávy.
- **MessageBaseServer**: Obsahuje metodu **MessageHandle**, která se spustí na serveru a vykoná akce dle obdržených dat.

Obě třídy obsahují potřebná data pro správný výkon dané akce.

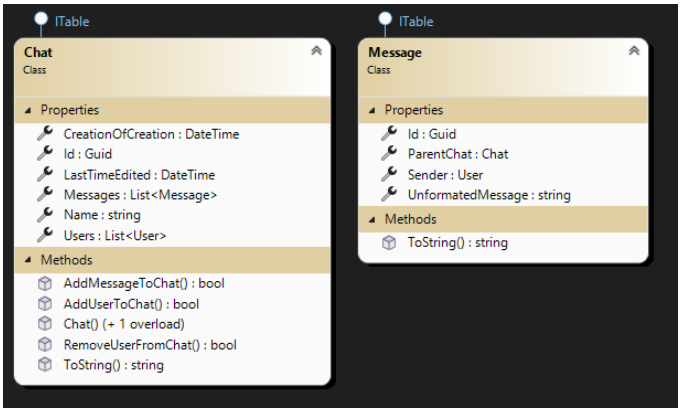


MessageSerializer je zodpovědný za serializaci dat do XML. Zprávy jsou organizovány do složek:

- **Client**: Třídy určené pro spuštění na klientovi.
- **Server**: Třídy určené pro spuštění na serveru.

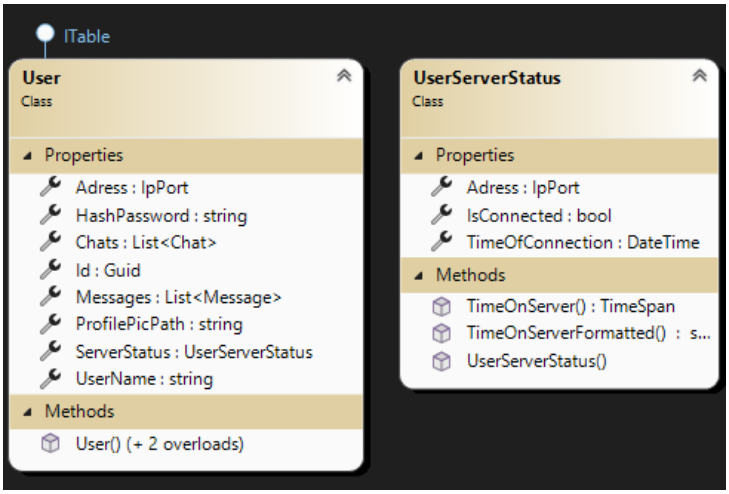
Mezi hlavní třídy patří:

- **Message**: Třída, která reprezentuje zprávu.
- **Chat**: Třída, která reprezentuje chatovou místnost.

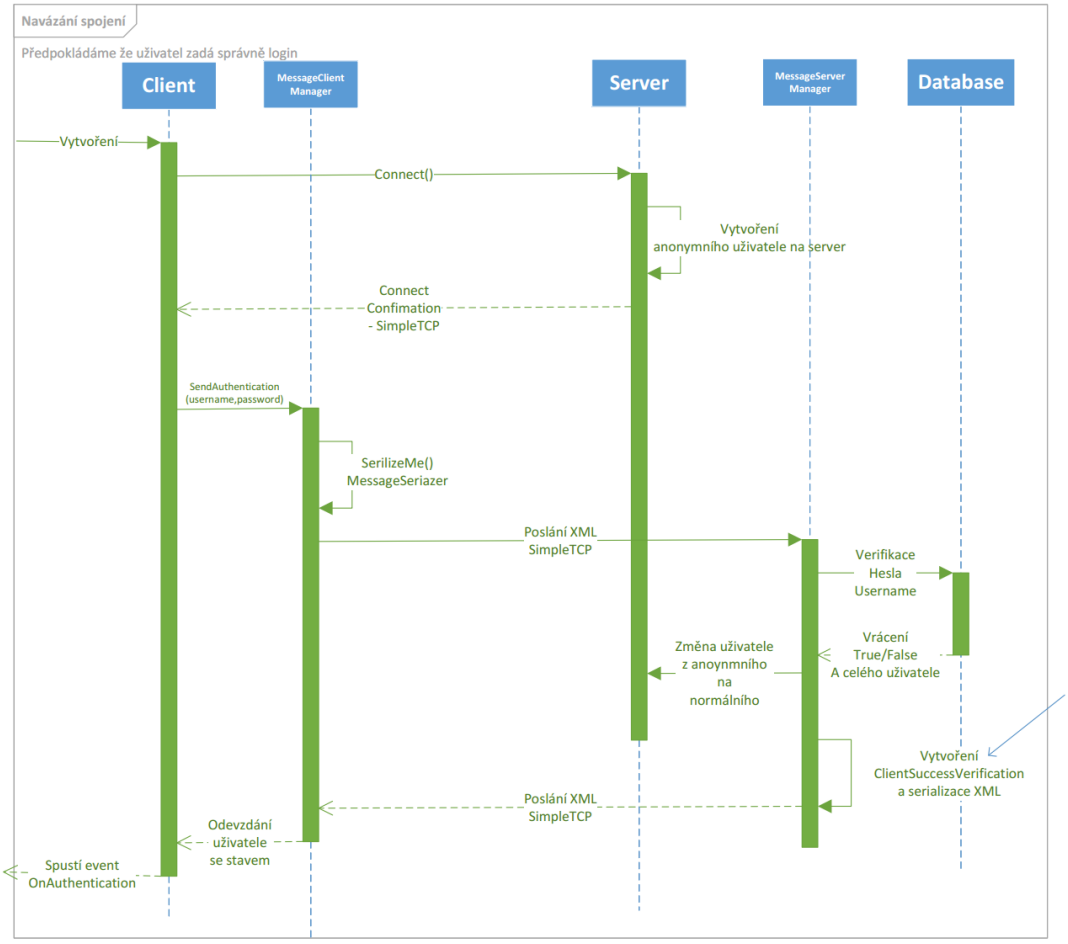


Správa uživatelů na serveru

Uživatelé jsou ukládáni do databáze, přičemž pro bezpečné uchování hesel používám **Bcrypt**. Pro sledování stavu uživatelů na serveru je použit **UserServerStatus**, který uchovává všechny potřebné informace o připojení uživatele. Pro správu a ověřování hesel slouží třída **PasswordManager**.



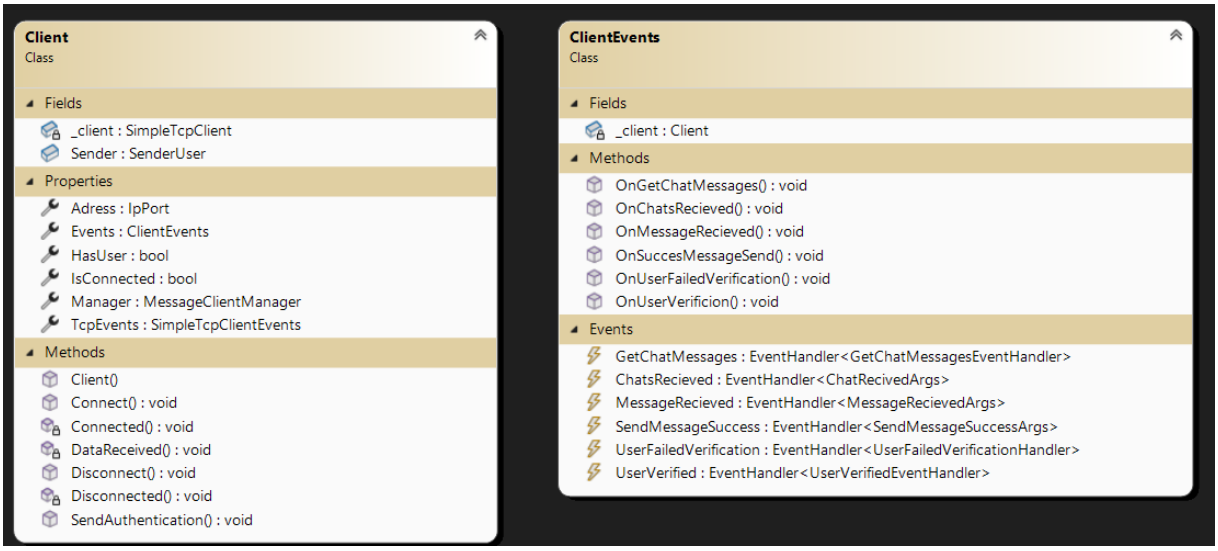
Připojení na server



V případě zadání špatného loginu MessageServerManager odešle „ClientFailedVerification“, která obsahuje důvod a chybu připojení

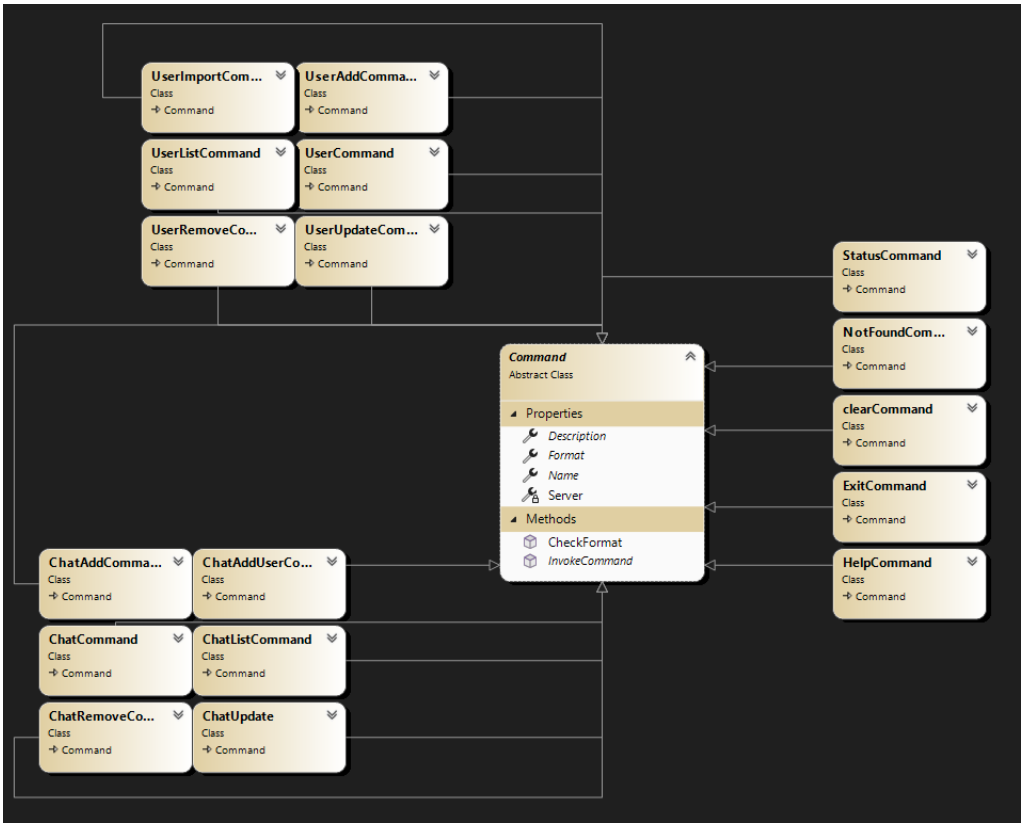
Client

Client je zodpovědný za udržení připojení klienta a odesílání zpráv na server. Obsahuje třídu **ClientEvent**, která zahrnuje všechny možné události, které mohou nastat. Pro správné fungování je nutné namapovat všechny události na klienta. Všechny události se provádějí asynchronně, což zajišťuje plynulý a efektivní běh aplikace.



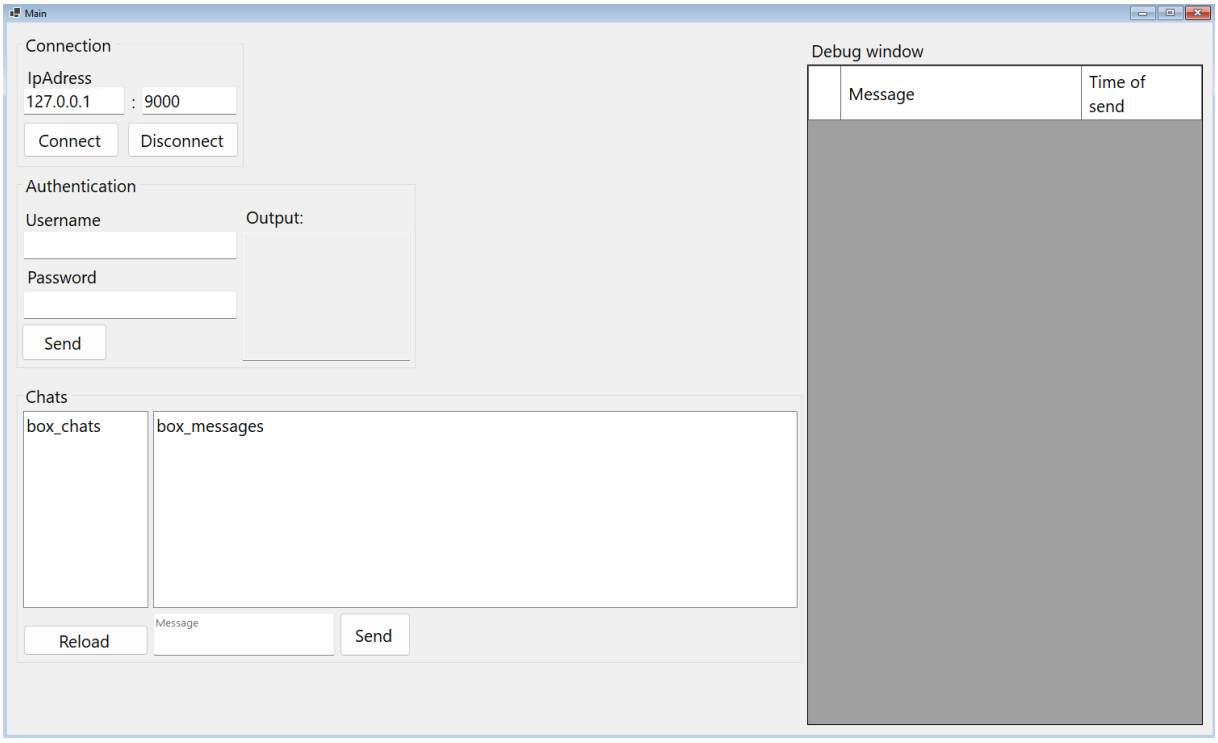
BluChat.ServerConsole

Příkazy na konzoli jsou hledány přes **assembler** a spouštěny podle vlastnosti **Name**. Všechny příkazy dědí z abstraktní třídy **Command**, která obsahuje abstraktní metodu **InvokeCommand**, jež spustí příslušnou metodu, a metodu **CheckFormat**, která ověřuje správnost formátu příkazu.

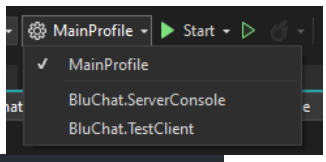


BluChat.TestClient

TestClient slouží pouze jako testovací klient a neměl by být dostupný pro uživatele. Všechny funkce jsou implementovány v jedné třídě. Je možné spustit až 10 testovacích klientů současně pro provádění testů.



Používání



Projekt je automaticky nastaven tak, aby spustil **Server** a **Testovací klient** současně. Je potřeba překliknout nahoře na „MainProfile“.

```
[2025-04-27 00:57:24] [Success] - Server has started (127.0.0.1:9000)
```

K dispozici je příkaz **„Help“**, který vypíše všechny dostupné příkazy. K jakémukoli příkazu lze přidat **„?“** pro zobrazení nápovědy k danému příkazu.

Některé příkazy mají specifický formát zadávání. Například pro příkaz **„UserAdd [username] [password] [password]“** je nutné zadat:

Jakub 123456 123456

Vstupy jsou ošetřeny proti rozdílům mezi velkými a malými písmeny, což zajišťuje flexibilitu při zadávání příkazů. (Jsem si vědom nepřehlednosti výstupu příkazu **Help**.)

Forms Client

Po zapnutí se zobrazí možnost se připojit na adresu 127.0.0.1:9000, na téhle server automaticky běží(pokud nedojde ke změně).

Je možné potřeba udělat výjimku pro Antivirus na port !

Po kliknutí na connect se uživatel připojí jako anoynmní uživatel na server (je možné vyzkoušet příkazem **status**, kde bude vidět IPadresa).

Pokus se server nenajde, program vyhodí chybu, jelikož se jedná o testovací klient nikoliv produkční. Totéž platí pro výpadek serveru

1 Zde je vidět jak jsem se připojil jako anonymní uživatel

```
[2025-04-27 01:08:56] [Success] - Server has started (127.0.0.1:9000)
[2025-04-27 01:08:58] [Informal] - Anonymous user have connected (127.0.0.1:52261)
status
<--- Status server --->
Server started on: 27.04.2025 1:08:56Its on for: -00:00:10.0030132-----
<--- User connected --->
Guid                                 Adress                TimeSpendOn     TimeOfJoin
<--- Anonymous users --->
Adress                TimeSpendOn     TimeOfJoin
127.0.0.1:52261       00:00:08        26.04.2025 23:08:58
```

Po spuštění je třeba zadat **login**, přičemž automaticky je vytvořený uživatel **Admin** s heslem **123456**. Po úspěšném přihlášení se zobrazí chat, kam můžete posílat zprávy. Automaticky je vytvořený chat **„TestChat“** pro testování zpráv.

Vpravo jsou zobrazeny všechny zprávy, které přicházejí na server (nejedná se o logy). Po dvojkliku na jakoukoli zprávu se zobrazí více informací, které byly odeslány na client.

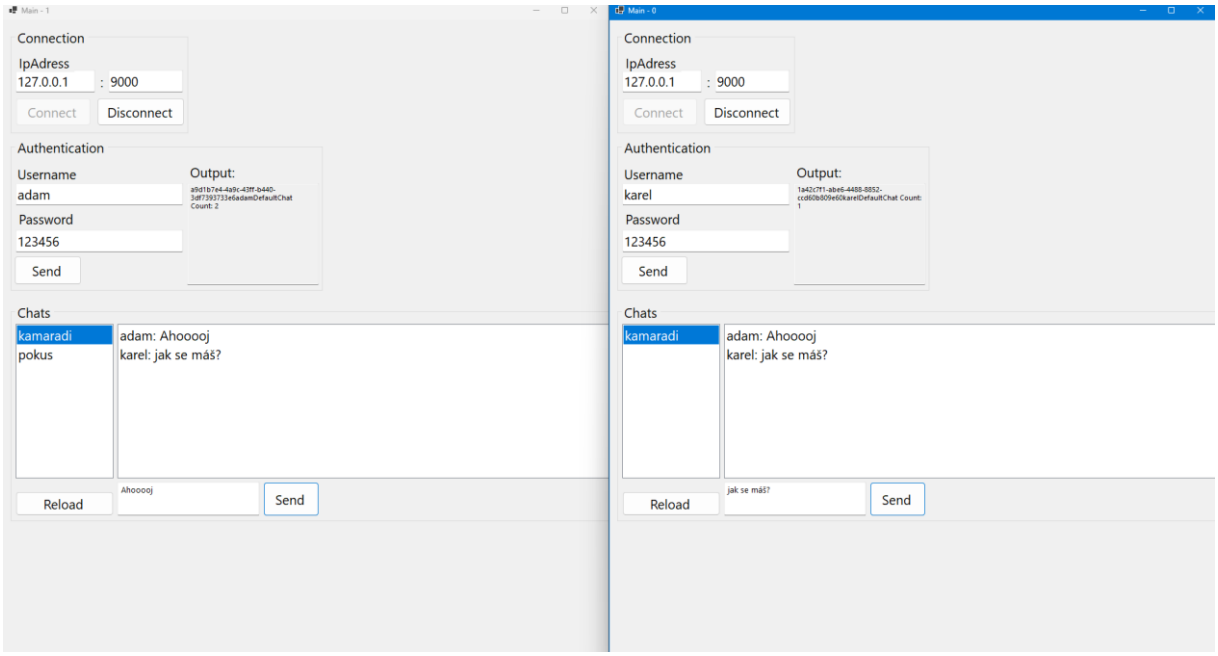
Teoretický příklad

Vytvoření chatu „Kamaradi“ a přidání 2 nových uživatelů a otestování zda se budou vidět.

1) Vytvoříme uživatele
   - Useradd adam 123456 123456
   - Useradd karel 123456 123456
2) Ověříme zda byli vytvořený
   - UserList
3) Vytvoříme nový chat
   - chatAdd Kamaradi
4) Ověříme zda byl vytvořen
   - chatList
5) Přidáme adama a karla do chatu
   - ChatAddUser Kamaradi karel
   - ChatAddUser Kamaradi adam
6) Kontrola zda jsou ve skupině
   - Chat Kamaradi

```
useradd karel 123456 123456
[2025-04-27 01:20:53] [Informal] - Added (BluChat.Core.UserFolder.User)
>> karel Succesfully added
useradd adam 123456 123456
>> User already with adam exists
userlist
<--- UserList --->
Count: 3
<---    --->
5fcfe49c-0ff5-4aab-adc0-fcaf961a2b6a    Admin           Connected
a9d1b7e4-4a9c-43ff-b440-3df7393733e6    adam            Not connected
1a42c7f1-abe6-4488-8852-ccd60b809e60    karel           Not connected
<--- End --->
chatAdd Kamaradi
[2025-04-27 01:21:27] [Informal] - Added (BluChat.Core.Messages.Data.Chat)
>> kamaradi succesfully added
chatlist
<--- Chat List --->
ID                                      ChatName        UserCount
58c5616c-2701-4f9c-a0d0-964d580c4042    TestChat        1
d1cc6995-7f08-4997-a912-0a3457f9f9ed    kamaradi        0
e64311ce-2eeb-4b3f-8fbc-71a27de88f8d    pokus           1
<--- --->
ChatAddUser kamaradi karel
[2025-04-27 01:21:43] [Informal] - Modified (BluChat.Core.Messages.Data.Chat)
[2025-04-27 01:21:43] [Informal] - Added (System.Collections.Generic.Dictionary`2[System.String,System.Object])
>> succesfully joined
chatadduser kamaradi adam
[2025-04-27 01:21:51] [Informal] - Modified (BluChat.Core.Messages.Data.Chat)
[2025-04-27 01:21:51] [Informal] - Added (System.Collections.Generic.Dictionary`2[System.String,System.Object])
>> succesfully joined
chat kamaradi
<--- kamaradi --->
id: d1cc6995-7f08-4997-a912-0a3457f9f9ed
Name: kamaradi
Message Count: 0
Creating Time: 27.04.2025 1:21:27
Last Time Updated: 27.04.2025 1:21:51
Users:
        karel
        adam
<--- --->
```

(v mém případě adam už existoval)



V realném čase si mohou mezi sebou povídat

```
[2025-04-27 01:23:45] [Success] - Server has started (127.0.0.1:9000)
[2025-04-27 01:23:54] [Informal] - Anonymous user have connected (127.0.0.1:54628)
[2025-04-27 01:23:55] [Informal] - Anonymous user have connected (127.0.0.1:54630)
[2025-04-27 01:24:00] [Informal] - User not found when authentication (Adam - 127.0.0.1:54628)
[2025-04-27 01:24:04] [Informal] - User authenticated a9d1b7e4-4a9c-43ff-b440-3df7393733e6 (127.0.0.1:54628)
[2025-04-27 01:24:04] [Informal] - User have connected (127.0.0.1:54628)
[2025-04-27 01:24:15] [Informal] - User authenticated 1a42c7f1-abe6-4488-8852-ccd60b809e60 (127.0.0.1:54630)
[2025-04-27 01:24:15] [Informal] - User have connected (127.0.0.1:54630)
[2025-04-27 01:24:22] [Informal] - Added (BluChat.Core.Messages.Data.Message)
[2025-04-27 01:24:28] [Informal] - Added (BluChat.Core.Messages.Data.Message)
```

(nepovedl se mi login na první pokus, jelikož case sensitive na username)

```
<--- User connected --->
Guid                                 Adress                TimeSpendOn     TimeOfJoin
a9d1b7e4-4a9c-43ff-b440-3df7393733e6 127.0.0.1:54628       00:02:27        26.04.2025 23:24:04
1a42c7f1-abe6-4488-8852-ccd60b809e60 127.0.0.1:54630       00:02:16        26.04.2025 23:24:15
<--- Anonymous users --->
Adress                TimeSpendOn     TimeOfJoin

userlist
<--- UserList --->
Count: 3
<---    --->
5fcfe49c-0ff5-4aab-adc0-fcaf961a2b6a Admin          Not connected
a9d1b7e4-4a9c-43ff-b440-3df7393733e6 adam           Connected
1a42c7f1-abe6-4488-8852-ccd60b809e60 karel          Connected
<--- End --->
```

Je možné vidět jak dlouho jsou na serveru kdo je na serveru

Chyby a co jsem udělal

- **Redundantní data**. Lze to vyřešit použitím XML **[Ignore]** atributů, ale tento přístup vyžaduje hodně pokusů a omylů, což může být neefektivní.

- **Porušení Dependency Inversion Principle (DIP)**: U některých tříd, jako je **ContextDB**, porušuji pravidlo **DIP**. Můj současný problém spočívá v tom, že moje znalosti **Entity Frameworku** nejsou dostatečné na to, abych správně nakonfiguroval Server bez závislosti na **MySQLLite context**.

- **Nevýhoda designu MessageBaseClient**: Design **MessageBaseClient** má jednu velkou nevýhodu – pro každou akci je nutné vytvořit vlastní **event handler** a **event**, což znamená, že pro každou akci je třeba vytvořit specifický **Args**, **event handler**, a metodu, která spustí akci. Tento přístup je neefektivní a může být zjednodušen. Možným řešením by bylo použití **delegátů** nebo **Command patternu**, které by umožnily flexibilnější a efektivnější způsob, jak spouštět akce bez nutnosti vytvářet nové třídy a eventy pro každou jednotlivou akci. Avšak nechtěl jsem porušit SRP(single responsibility principle)

- **Třída Sender**: Třída **Sender** v současném designu funguje jako náhradní uživatel, ale podle mého názoru není nutná pro implementaci. Tento design lze vylepšit a optimalizovat.
- **Načítání souborů**: Aplikace nenačítá žádné soubory kromě importu uživatelů. Tento proces by měl být ošetřen **try-catch blokem** a kontrolou existence souboru. Předpokládám, že nikdo nebude manipulovat s databází přímo. :)
- **Warningy**: Aplikace obsahuje spoustu **warningů**, ale s **Visual Studiem** pracuji od roku 2017 a časté varování mě už trochu štvou tak jsou vyplý. Někdy například varuje, že může dojít k **null** hodnotě, i když je to již ošetřeno

Ai a ChatGPT

V projektu byla zapojena na:

- pro vymyšlení TCP/IP propojení, jelikož jsem nikdy s tím nepracoval a chtěl jsem se to naučit. Ovšem použití nugetBalíčku je mnohem lepší a lehčí.
- Generování jednoduchých Command class jako je clear a exit a popřípadě userimport. Tyhle třídy jsem psal tolikrát, že už mě to nebavilo :D
- XML serializer jsem pracoval poprvé, vždy jsem používal JSON, jelikož jsem web developer, tudíž jsem si musel maličko tu pomoct, ale jinak jsem to psal sám.
- Oprava diakritiky

Závěr

S projektem budu pokračovat, dokud si neudělám domácí discord, protože moje peněženka nedává 10 eu za měsíc, abych měl fullHD steam

https://github.com/Jbohacek/BluChat