Semestrální práce KIV-UPS a KIV-NET

7. Chatovací systém

Klient-Server aplikace

Jméno: Pavel Lorenz
Email: pavel.lorenz@students.zcu.cz
Univerzitní číslo: A10B0061K

Obsah

7. Chatovací systém

Zadání

Chatovaní systém. Realizujte programy serveru a klienta pro chatování. Chatovaní server a klient bude podporovat přihlášení uživatele pod přezdívkou, komunikaci s ostatními uživateli, pouze s jedním definovaným uživatelem a odhlášení uživatele.

Protokol bude obsahovat příkazy LOGIN, LOGOUT, ALL_MSG, PRIV_MSG, USERS, PING a odpovědi OK a ERR.

Programátorská dokumentace

Technologie

Chatovací systémy lze realizovat pravděpodobné v jakémkoliv vyspělejším jazyku (např. Ansi C, C++, Java, C#, aj.). Protože se v práci nejvíce soustředím na technologii .net, tak jsem si po dohodě, zvolil programovací jazyk C#.

Mým cílem bylo, vytvořit jednoduše ovládatelnou základní knihovnu pro práci se sockety a jako nadstavbu nad touto knihovnou postavit klienta a server.

Server jsem realizoval jako konzolovou aplikaci, která je velice jednoduchá a hlavní podíl práce bude v knihovně.

Klienta jsem realizoval pomocí technologie WPF jako okenní aplikaci, aby práce s ním byla více uživatelsky přívětivá. Důraz jsem kladl na přehlednost a robustnost.

Knihovna (ChatLibrary)

Požadavky

- Zapouzdřenost
- Jednoduchost
- Vstupy ovládané pomocí metod
- Výstupy realizované pomocí událostí
- Základní komunikace, pouze odesílání a přijímání textových zpráv

Realizace

Knihovna „ChatLibrary“ je oddělena od klienta i serveru. Je to samotná dll knihovna. Pro přehlednost jsem ji rozdělil pomocí namespaců je do jednotlivých bloků.

- **Arguments** (argumenty událostí, které mohou vyvstat)
- **Converters** (pomocné třídy pro převod text. řetězce na pole bytů a zpět)
- **Messages** (objekty předávané chatem)
- **ReadingLoop** (smyčka, která vyčítá zprávy na socketu)
- **UserManagements** (třídy reprezentující uživatele chatu)

V samotném kořenovém namespacu se nacházejí klíčové třídy:

- **ChatSocket** (abstraktní třída implementující společné prvky serveru i klienta)
- **SimpleChatClient** (jednoduchá implementace klienta)
- **SimpleChatServer** (jednoduchá implementace serveru)

Vše jsem se snažil programovat přes rozhraní, takže není nutné používat mojí implementaci. Kdokoliv si může vytvořit vlastní implementaci, např. vyčítací smyčky a použít ji.

Pro síťovou komunikaci bude ostatním programátorům plně postačovat připojit reference na ChatLibrary a vytvořit instance SimpleChatClienta/SimpleChatServeru.

SimpleChatClient

Tato třída implementuje přijímání a odesílání textových zpráv.

Konstruktory

```
SimpleChatClient(IPAddress ip, int port)
```

Základní konstruktor třídy. Na předané ip adrese a portu bude klient očekávat server.

```
SimpleChatClient(IPAddress ip, int port, IByteToStringConverter converter,
IReadingLoopCreator creator)
```

Nejrozšířenější konstruktor, který vyžaduje instanci koncertru a tovární třídy na „vyčítací smyčky“.

Metody

```
virtual void Connect()
```

Metoda, která je v základu virtuální, abychom ji v případných potomcích mohli překrýt, a jinak se postará o spojení klienta se serverem.

```
virtual void SendMessage(string message)
```

Metoda je opět virtuální a stará se o posílání textových zpráv na server.

```
virtual void Close()
```

Poděděná metoda, která ukončuje klienta.

Události

```
event SocketHandler ServerSocketConnected
```

Událost, která je odpálená po připojení na server. V argumentu má socket klienta.

```
event SimpleMessageHander MessageReceived
```

Poděděná událost, která je odpálená při přijetí zprávy. Zpráva je předána v argumentu.

```
event SocketExceptionHandler ReadingInterrupted
```

Poděděná událost, která je odpálená při chybě objevené při čtení zprávy. Argument obsahuje výjimku a socket, ze kterého bylo čteno.

SimpleChatServer

Tato třída implementuje přijímání klientů a odesílaní zpráv na jednotlivé klienty.

Konstruktory

```
SimpleChatServer(IPAddress ip, int port)
```

Základní konstruktor třídy. Na předané ip adrese a portu bude server očekávat příchozí spojení.

```
SimpleChatServer(IPAddress ip, int port, IByteToStringConverter converter,
IReadingLoopCreator creator)
```

Nejrozšířenější konstruktor, který vyžaduje instanci koncertru a tovární třídy na „vyčítací smyčky“.

Metody

```
virtual void StartListen()
```

Virtuální metoda, která započne naslouchání na přednastaveném portu.

```
virtual void SendMessage(Socket socket, string message)
```

Virtuální metoda, která odesílá zprávy na zadaný socket.

```
virtual void Close()
```

Poděděná metoda, která ukončuje klienta.

Události

```
event SocketHandler SocketAccepted
```

Událost, která je odpálená po připojení na klienta. V argumentu má socket klienta.

```
event SimpleMessageHander MessageReceived
```

Poděděná událost, která je odpálená při přijetí zprávy. Zpráva je předána v argumentu.

```
event SocketExceptionHandler ReadingInterrupted
```

Poděděná událost, která je odpálená při chybě objevené při čtení zprávy. Argument obsahuje výjimku a socket, ze kterého bylo čteno.

Shrnutí

Pomocí výše uvedených metod a událostí jsme snadno schopni realizovat jakoukoliv komunikaci po síti. Stačí si připravit pevně daný, známý formát zprávy, zapsat ho do objektu, serializovat a odeslat jako textovou zprávu.

Na druhé straně, díky známému formátu budeme schopni objekt deserializovat a data přečíst.

Klient je realizován pomocí dvou vláken. Hlavní vlákno si drží například konzole a pomoci SendMessage může zprávy posílat. Vedlejší vlákno neustále vyčkává na socketu a čte příchozí zprávy.

Server je vícevláknový. V hlavním vlákně neustále čeká na příchozí spojení a jakmile se spoj akceptován, tak vytvoří čtecí vlákno a opět vyčkává na příchozí zprávy od klienta. Pro každého klienta je vlákno nové.

ChatServer

Server je postavený na konzolové aplikaci. Pro samotnou komunikaci používá knihovnu ChatLibrary. Prakticky jen vyhodnocuje příchozí zprávy a následně je přeposílá na místo určení.

Hlavní vlákno pouze vyčkává na příchozí spojení, a pokud nastane, tak vytvoří instanci nového vlákna, které v nekonečné smyčce čeká na příchozí zprávy.

Pokud je příchozí komunikace akceptována, tak ještě pořád nelze komunikovat se serverem a ten odpovídá na příchozí zprávy z nepřihlášeného socketu buď hlášením „*Unknown format of message*“ v případě, kdy poslaný objekt není typu ChatMessage. Při splnění daného formátu potom „*You must login before*“, kde v podstatě nutí uživatele, aby se přihlásil.

Server rozlišuje několik typů zpráv.

LOGIN

Objekt nesoucí zprávu v těle obsahuje jméno, pod kterým bude uživatel přihlášen. Server vytvoří instanci LoggedUser, kterou přidá do kolekce registrovaných uživatelů a údaj o přihlášení se odešle všem registrovaným uživatelům.

LOGOUT

Tento příkaz je implementován velmi podobně jako „login“. Uživatel odešle „logout“ na server. Server si zjistí, o koho šlo, vyřadí ho ze seznamu přihlášených a odešle tuto zprávu s údajem o odhlášeném uživateli na všechny zbývající.

ALL_MSG

Příchozí zpráva tohoto typu je serverem přeposlána na všechny registrované uživatele.

PRIV_MSG

Příchozí zpráva je odeslána pouze odesilateli a cílovému uživateli.

USERS

Server odesilateli vrátí seznam všech registrovaných uživatelů. Tato kolekce je serializovaná a odeslána v těle zprávy.

PING

Server kontroluje, jestli je cílový uživatel nulový nebo ne. Pokud ano, tak byl ping cílen na server. Server ve zprávě otočí odesilatele s cílem a zprávu odešle.

Výjimky

Ve smyčce, která neustále vyčítá zprávy ze socketu, se mohou objevit chyby, např. při pádu klienta a tyto výjimky jsou odchytávány a odpalovány pomocí jako události „ReadingInterrupted“.

Server je na této události registrován a všechny výjimky vypíše do konzole, uživatele odpojí ze seznamu a rozešle tuto zprávu všem klientům.

ChatKlient

Klient je reprezentován pomocí „tlustého“ klienta, tedy desktopovou aplikací. Pro psaní klienta jsem měl na výběr mezi WinForm a WPF technologií.

Protože se velice zaměřuji na WPF problematiku a znám ji více než WinForms, tak jsem si vybral WPF. Je to prakticky nástupce WinForm technologie. Veškerá grafika je vektorová a hardwarově akcelerovaná.

Aby byl klient snadno modifikovatelný, využil jsem návrhového vzoru M-V-VM (Model-View-ViewModel), což je specifický vzor vycházející z tradičního návrhu MVC (Model-View-Controller) a je „na míru“ ušit přímo pro WPF technologii.

Hlavní výhoda tohoto návrhového vzoru je oddělení prezenční vrstvy od dat. View jako takové pouze data zobrazuje (binding) a veškeré akce jsou prezentovány příkazy (commands).

Lze tak snadno „zahodit“ View vrstvu a nahradit ji jinou, stačí pouze dodržet jmennou konvenci vlastností, které jsou zobrazovány a příkazů, které využíváme.

Aplikace obsahuje pouze dvě okna. Hlavní okno umožňuje kompletní ovládání chatu. Okénko „Login“ pak usnadňuje konfiguraci serveru, na který se hlásíme.

Všechny tlačítka jsou řízeny tzn. Guard vlastnostmi, které vždy kontrolují, jestli lze daná akce provézt. Pokud nelze, bude tlačítko disablováno.

Např. pokud nebudeme přihlášeni, tak nemůžeme odesílat zprávy, protože instance pro komunikaci se serverem je prázdná. Tlačítko „Odeslat“ je neaktivní (šedivé).

Veškeré aplikační logika klienta je zapsaná v ShellViewModel třídě. Jednotlivé příkazy jsou implementovány pomocí akcí a ty se starají o komunikaci se serverem.

Stejně jako u serveru je i zde „vyčítací“ smyčka, která neustále čeká na socketu a přijímá zprávy. Ty odpalují událost „MessageReceived“. I klient je na této události registrován a všechny příchozí zprávy jsou zpracovávány v metodě „OnMessageReceived“.

LOGIN

Příchozí zpráva „login“ je zkontrolována, jestli jde o přihlášení nového uživatele nebo sebe samotného. Pokud je to nový uživatel, tak je tělo zprávy deserializováno a instance objektu „LoggedUser“ je přidaná do kolekce přihlášených uživatelů.

Pokud jde o naše prvotní přihlášení, tak deserializovaná instance je uložena do vlastnosti CurrentUser odkud si klient čte např. nickname a server je požádán a kompletní seznam uživatelů příkazem USERS.

LOGOUT

Deserializovaný objekt „LoggedUser“ je odstraněn z kolekce přihlášených uživatelů.

ALL_MSG

Zpráva je uložena do kolekce přijatých zpráv.

PRIV_MSG

Analogicky jako zprávy od všech. Zpráva je uložena do kolekce přijatých zpráv.

USERS

Tělo přijaté zprávy je deserializováno, čímž získáme kolekci přihlášených uživatelů. Touto kolekcí přepíšeme naší stávající kolekci.

Následně ještě přiložíme prázdného uživatele, který reprezentuje zprávu pro všechny.

PING

Zpracování této zprávy je komplikovanější. Nejprve zjišťujeme, jestli šlo o zpráv vyslanou od nás. Pokud ne, a pouze někdo kontroluje odezvu vůči nám, tak se ve zprávě vymění odesilatel s cílovým uživatelem a zpráva se opět odešle.

Pokud jde o zprávu od nás, tak kontrolujeme, na koho byla zpráva cílená. Uživateli je umožněno kontrolovat odezvu pouze vůči ostatním uživatelům, odezvu vůči serveru si kontroluje klient sám.

Pokud jde o uživatelskou zprávu, je uživatel informován o výsledku pomocí přidané zprávy do kolekce „Message“. Pokud jde o kontrolu odezvy vůči serveru, tak je tato zpráva uložena do vlastnosti CheckMessage a zobrazena ve status panelu.

Aplikace si sama kontroluje odezvu vůči serveru každých 20 sec.

Uživatelská dokumentace

Build aplikace

Pro build aplikace je nutné mít nainstalované Visual Studio 2010 nebo 2012.

1) Otevřeme solution **Palo-Chat-v10.sln** (nebo v12 pro VS 2012)
2) Přepneme build mód na „Release“
3) Stiskneme „F6“ nebo v menu „Build->Build Solution“
4) V kořenovém adresáři projektu nalezeme složku „Bin“ a v ní složku „Release“
    a. „ComplexChatClientExample\Bin\Release“ pro klienta
    b. „ComplexChatServerExample\Bin\Release“ pro server

Zde jsou naše zkompilované programy.

Požadavky na spustění

Ke spuštění aplikace je nutné mít:

- Windows XP a vyšší
- .net Framework 3.5 SP1

ChatServer

Chat zapneme pomocí exe souboru „**CompexWpfChatServerExample.exe“.**

Jeho konfigurace je možná dvěma způsoby.

1) Pomocí příkazové řádky
2) Pomocí konfiguračního souboru

Příkazová řádka

První argument je název serveru, druhý je port.

Příklad:

CompexWpfChatServerExample.exe localhost 5000

Server se pokusí naslouchat na adrese „localhost“ a portu „5000“.

Konfigurační soubor

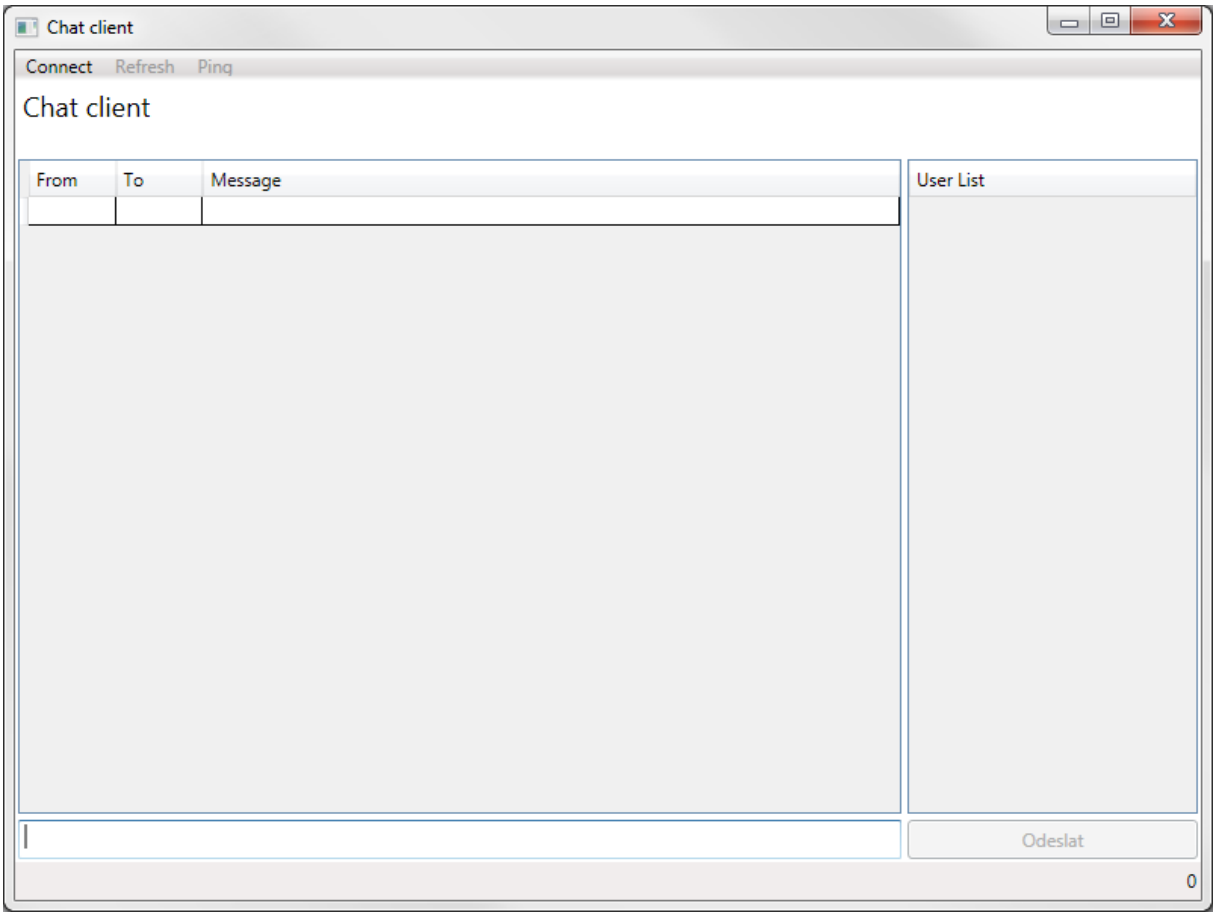
Chat lze konfigurovat pomocí souboru „**ComplexWpfChatServerExample.exe.config**“ Kofigurační soubor vypadá takto.

```
<?xml version="1.0"?>

<configuration>

 <appSettings>

  <add key="ServerAddress" value="localhost"/>

  <add key="ServerPort" value="5000"/>

 </appSettings>

<startup><supportedRuntime version="v2.0.50727"/></startup></configuration>
```

Zde můžeme upravit klíče „**ServerAddress**“ a „**ServerPort**“ a aplikaci následně spustit pomocí poklepání na exe soubor.

ChatKlient

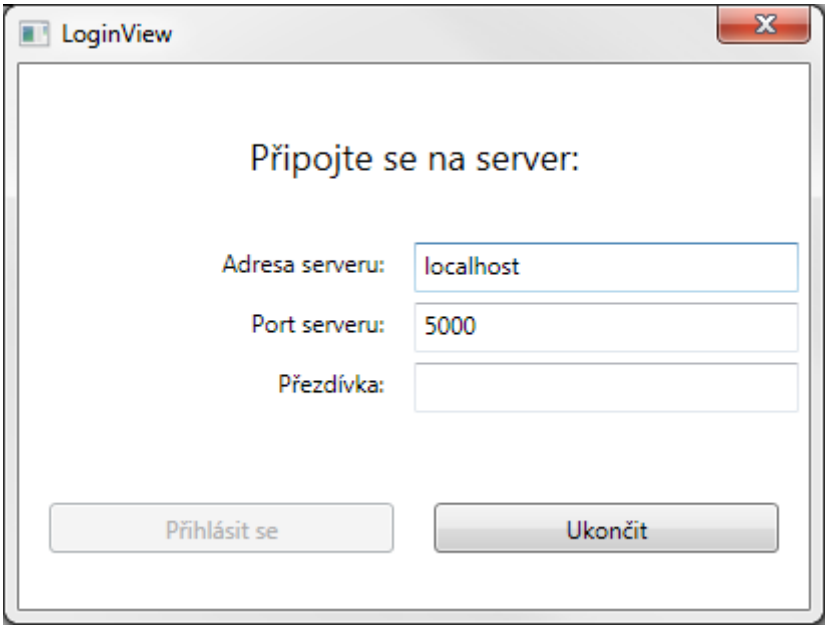
Klientskou aplikaci spustíme poklepáním na soubor „ComplexWpfChatClientExample.exe“.



Aplikace je velice robustní, takže nedovolí uživateli něco, čímž by zapříčinil pád klienta (ne-li serveru).

Přihlášení

V aplikaci klikneme na tlačítko „Connect“.



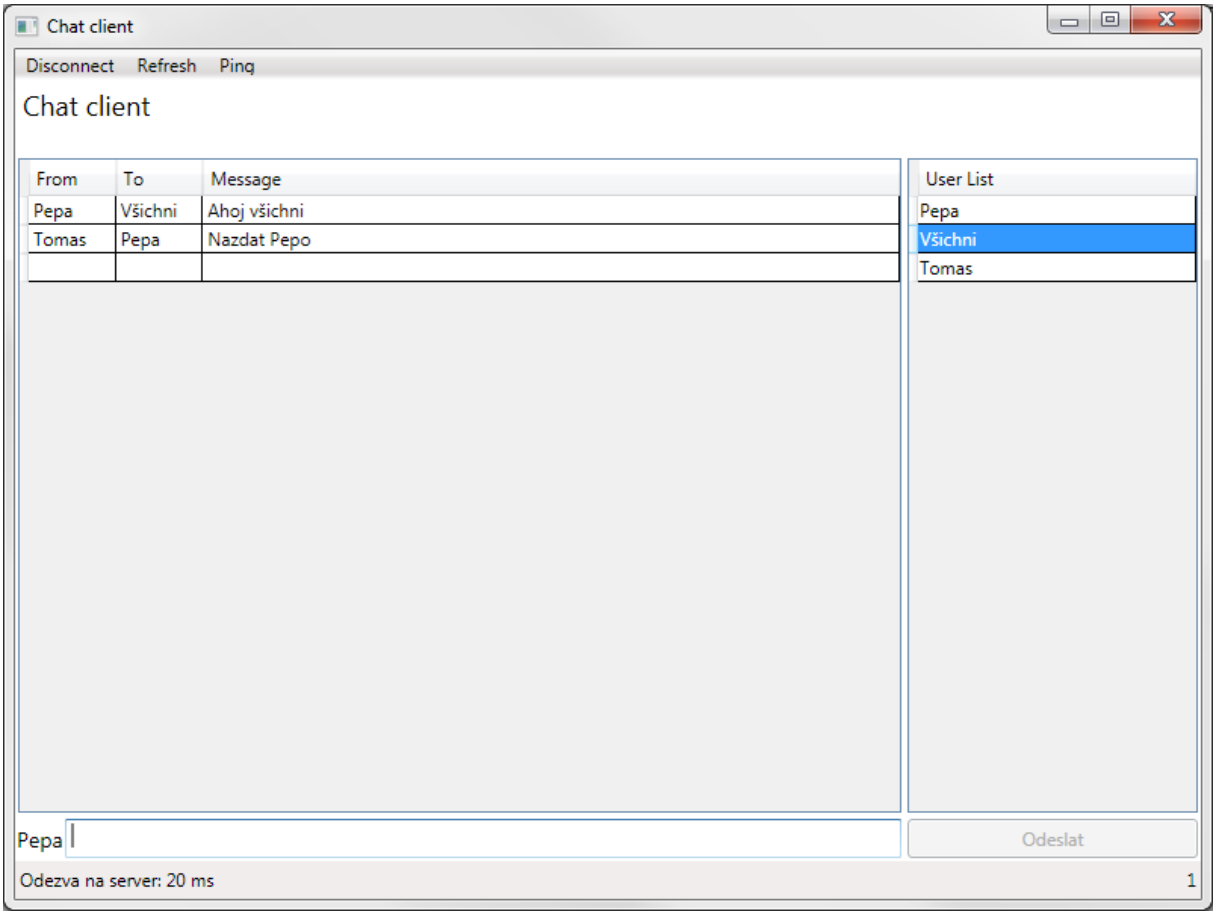
- Do políčka „Adresa serveru“ napíšeme adresu serveru.
- Do políčka „Port serveru“ napíšešeme port serveru.
- Do políčka „Přezdívka“ napíšešm svojí přezdívku.

Po splnění výše uvedených požadavků se nám teprve aktivuje tlačítko „Přihlásit se“.

Odesílání zpráv

Po přihlášení, pokud napíšeme do dolního textového pole zprávu, aktivuje se nám tlačítko „Odeslat“.

Pokud v pravém menu máme vybraného uživatele „Všichni“, bude zpráva odeslána všem. Jinak bude zpráva odeslána pouze konkrétnímu uživateli.



Disconnect

Po stisku tohoto tlačítka se odhlásíme ze serveru. Klient se dostane do výchozího stavu.

Ping

Pomocí stisku tohoto tlačítka lze kontrolovat odezvy vůči ostatním uživatelům.

POZOR! Ping nelze použít na uživatele „Všichni“

Refresh

Pomocí tohoto tlačítka aktualizujeme seznam všech uživatelů po pravé straně klienta.

Závěr

Tato aplikace je víceméně prototyp. Cílem bylo vyzkoušet si naprogramovat účelnou a oddělenou knihovnu, která bude zjednodušovat komunikaci přes síť.

Samotný grafický chat je pouhá nadstavba nad touto knihovnou.

Veškeré zdrojové kódy jsou uvolněny na google code portálu, takže je může kdokoliv použít.

Odkazy

- http://code.google.com/p/palo-chat/