Medii de proiectare și programare

2024-2025
Curs 6

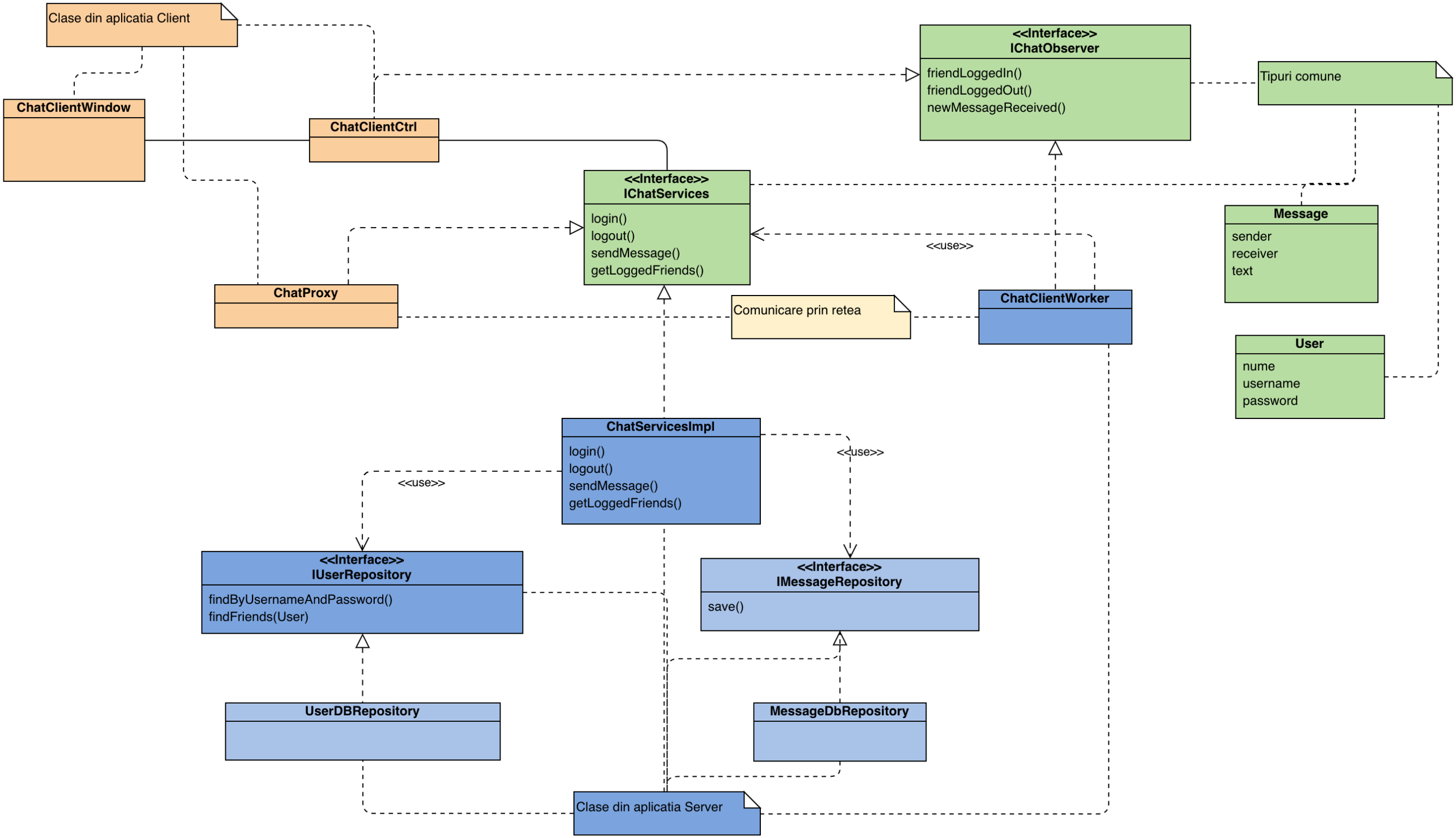
Conținut curs 6

- Exemplu Mini-Chat (networking - Java)
- Networking si threading in C#
- Exemplu Mini-Chat (networking - C#)

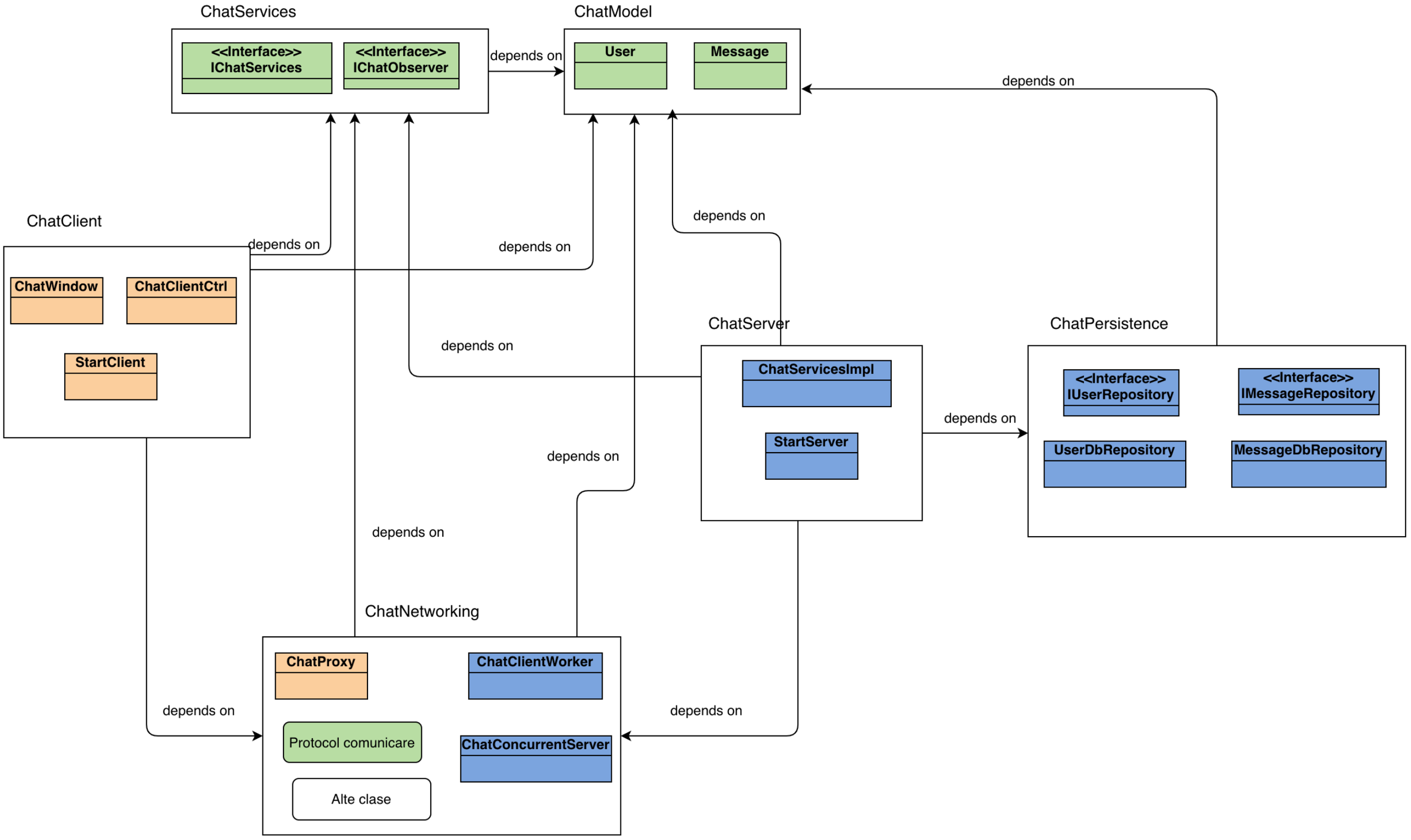
Mini-Chat

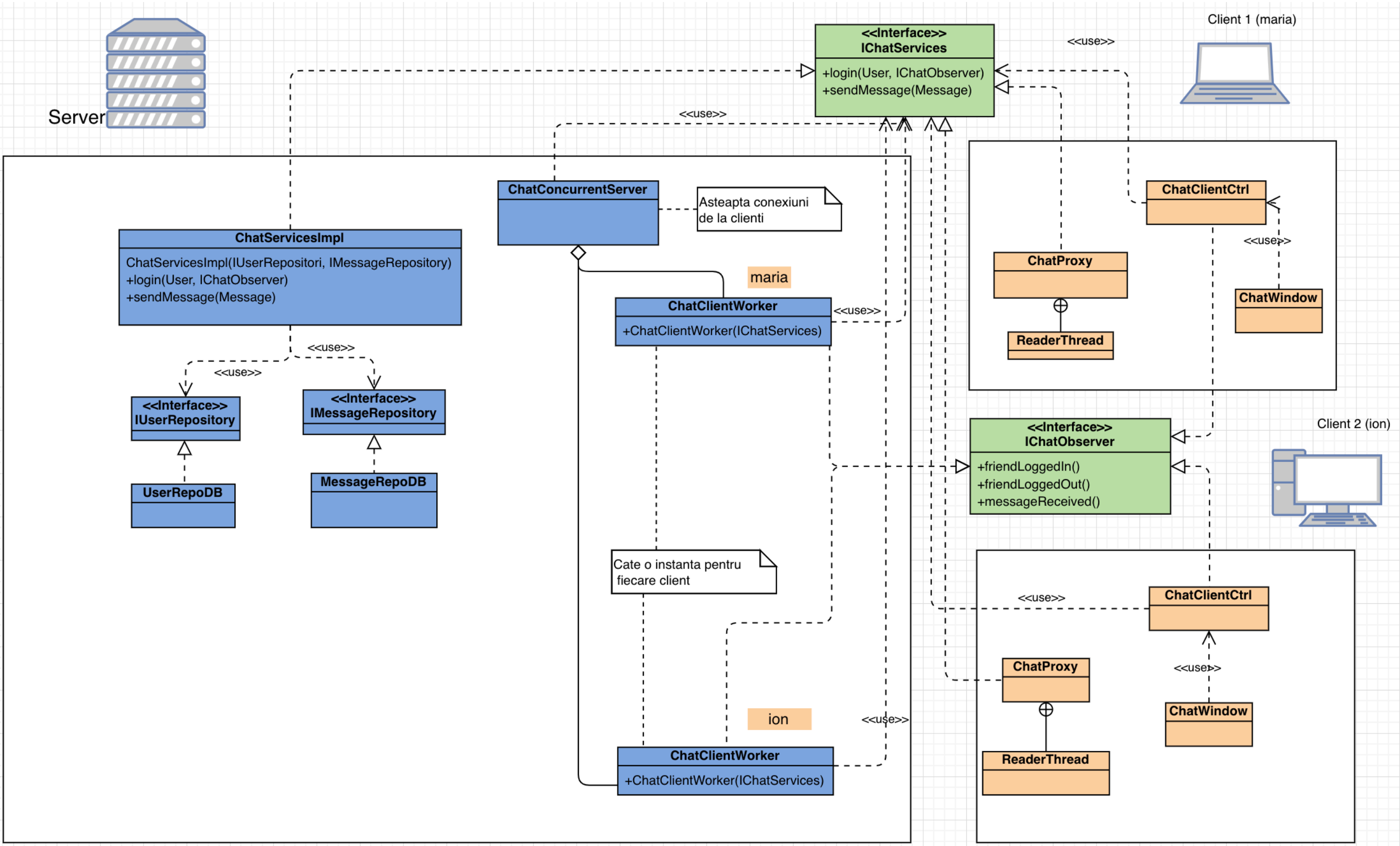
- Proiectare (diagrame)

- Implementare Java

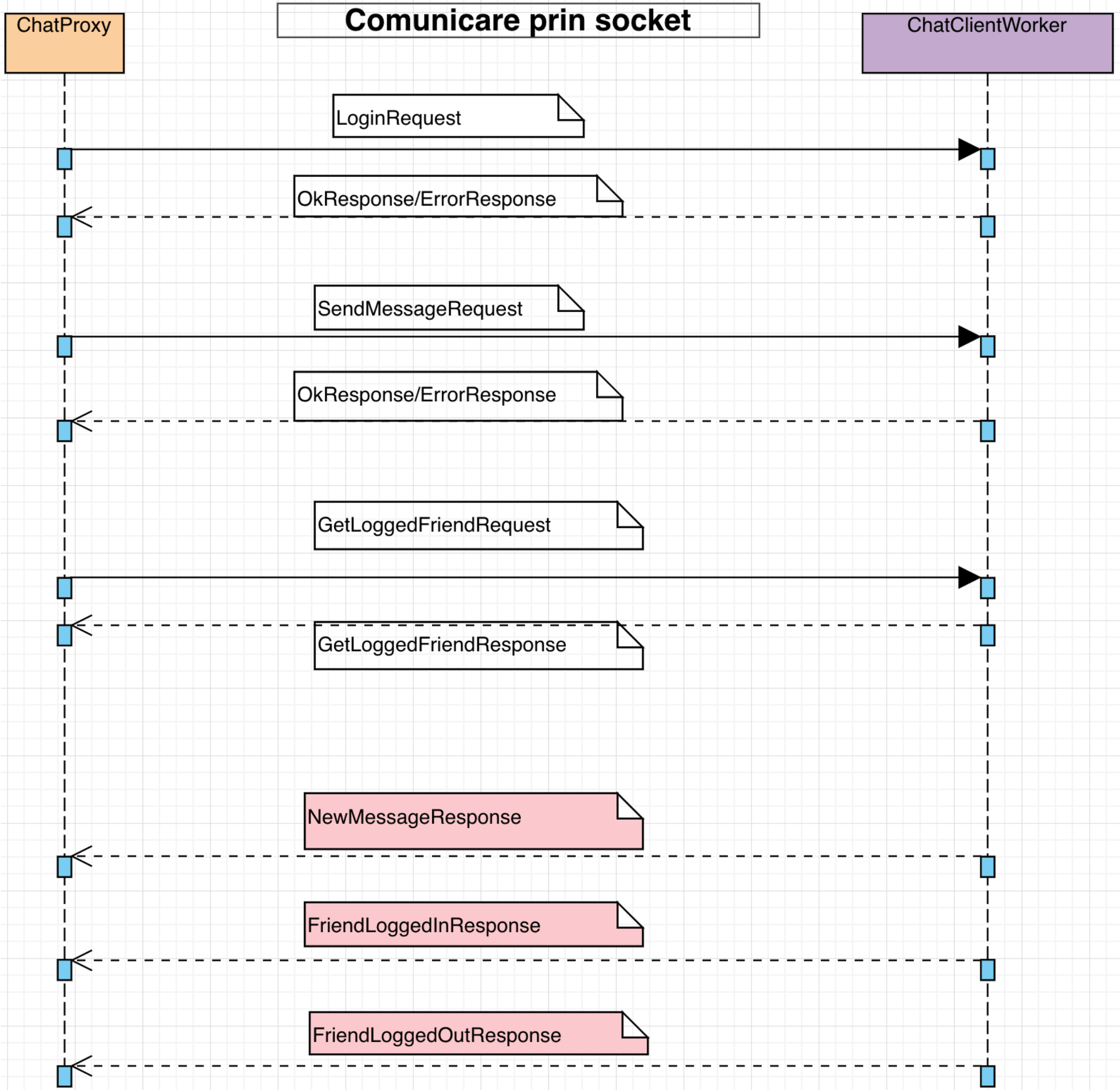

Clase din aplicatia Client
ChatClientWindow
ChatClientCtrl
<<Interface>>
IChatObserver
friendLoggedIn()
friendLoggedOut()
newMessageReceived()
Tipuri comune
<<Interface>>
IChatServices
login()
logout()
sendMessage()
getLoggedFriends()
<<use>>
Message
sender
receiver
text
ChatProxy
Comunicare prin retea
ChatClientWorker
User
nume
username
password
ChatServicesImpl
login()
logout()
sendMessage()
getLoggedFriends()
<<use>>
<<use>>
<<Interface>>
IUserRepository
findByUsernameAndPassword()
findFriends(User)
<<Interface>>
IMessageRepository
save()
UserDBRepository
MessageDbRepository
Clase din aplicatia Server

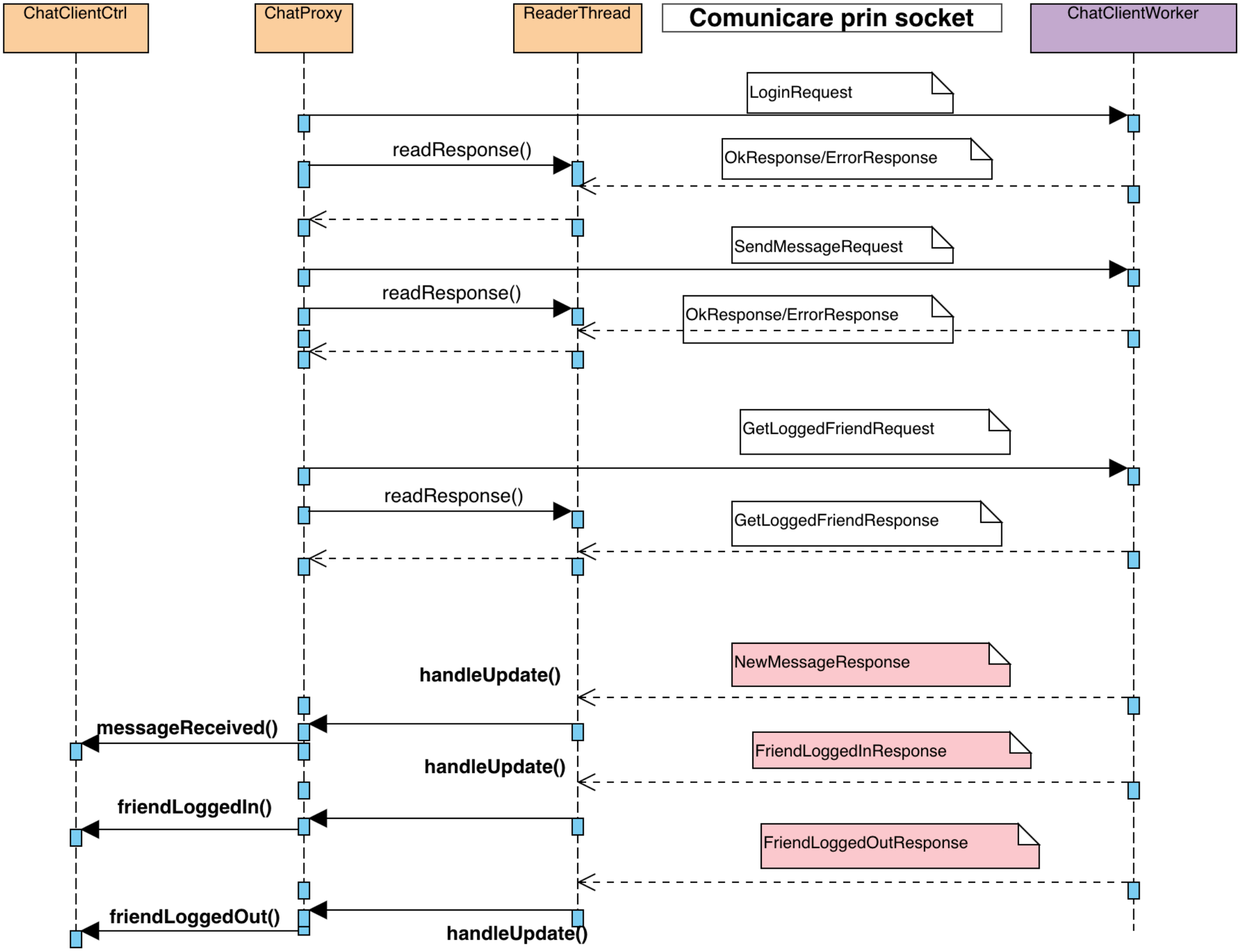
Proiecte


ChatServices
<<Interface>>
IChatServices
<<Interface>>
IChatObserver
depends on
ChatModel
User
Message
depends on
ChatClient
depends on
depends on
depends on
ChatWindow
ChatClientCtrl
StartClient
ChatServer
ChatPersistence
depends on
ChatServicesImpl
StartServer
depends on
<<Interface>>
IUserRepository
<<Interface>>
IMessageRepository
UserDbRepository
MessageDbRepository
depends on
depends on
depends on
ChatNetworking
depends on
ChatProxy
ChatClientWorker
Protocol comunicare
ChatConcurrentServer
Alte clase

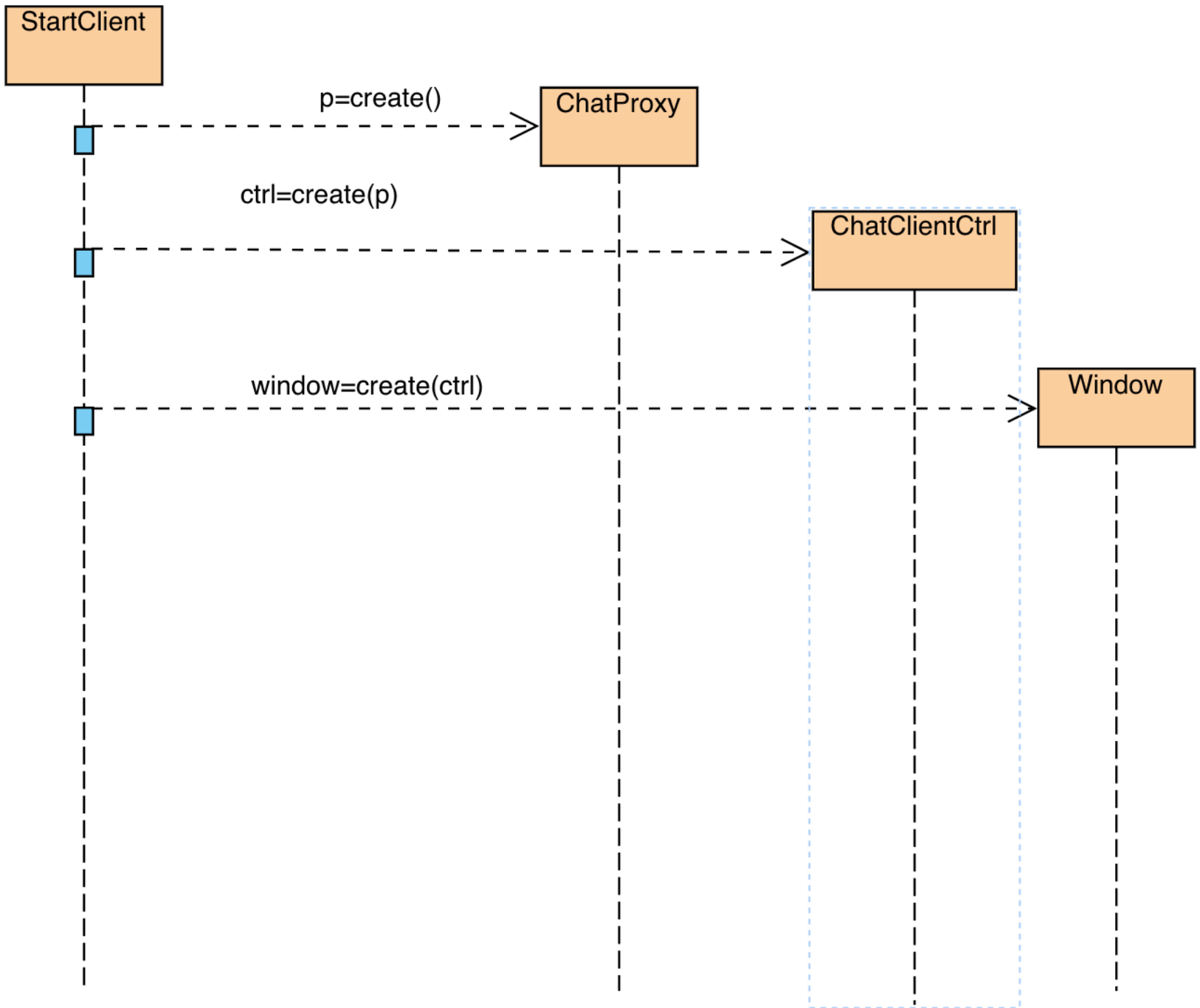

Server
<<Interface>>
IChatServices
+login(User, IChatObserver)
+sendMessage(Message)
<<use>>
Client 1 (maria)
<<use>>
ChatConcurrentServer
Asteapta conexiuni
de la clienti
ChatClientCtrl
ChatServicesImpl
ChatServicesImpl(IUserRepositori, IMessageRepository)
+login(User, IChatObserver)
+sendMessage(Message)
maria
ChatProxy
<<use>>
ChatClientWorker
+ChatClientWorker(IChatServices)
<<use>>
ChatWindow
<<use>>
<<use>>
<<Interface>>
IUserRepository
<<Interface>>
IMessageRepository
ReaderThread
<<Interface>>
IChatObserver
+friendLoggedIn()
+friendLoggedOut()
+messageReceived()
Client 2 (ion)
UserRepoDB
MessageRepoDB
Cate o instanta pentru
fiecare client
<<use>>
ChatClientCtrl
ion
ChatProxy
<<use>>
<<use>>
ChatWindow
ChatClientWorker
+ChatClientWorker(IChatServices)
ReaderThread

Comunicare prin socket

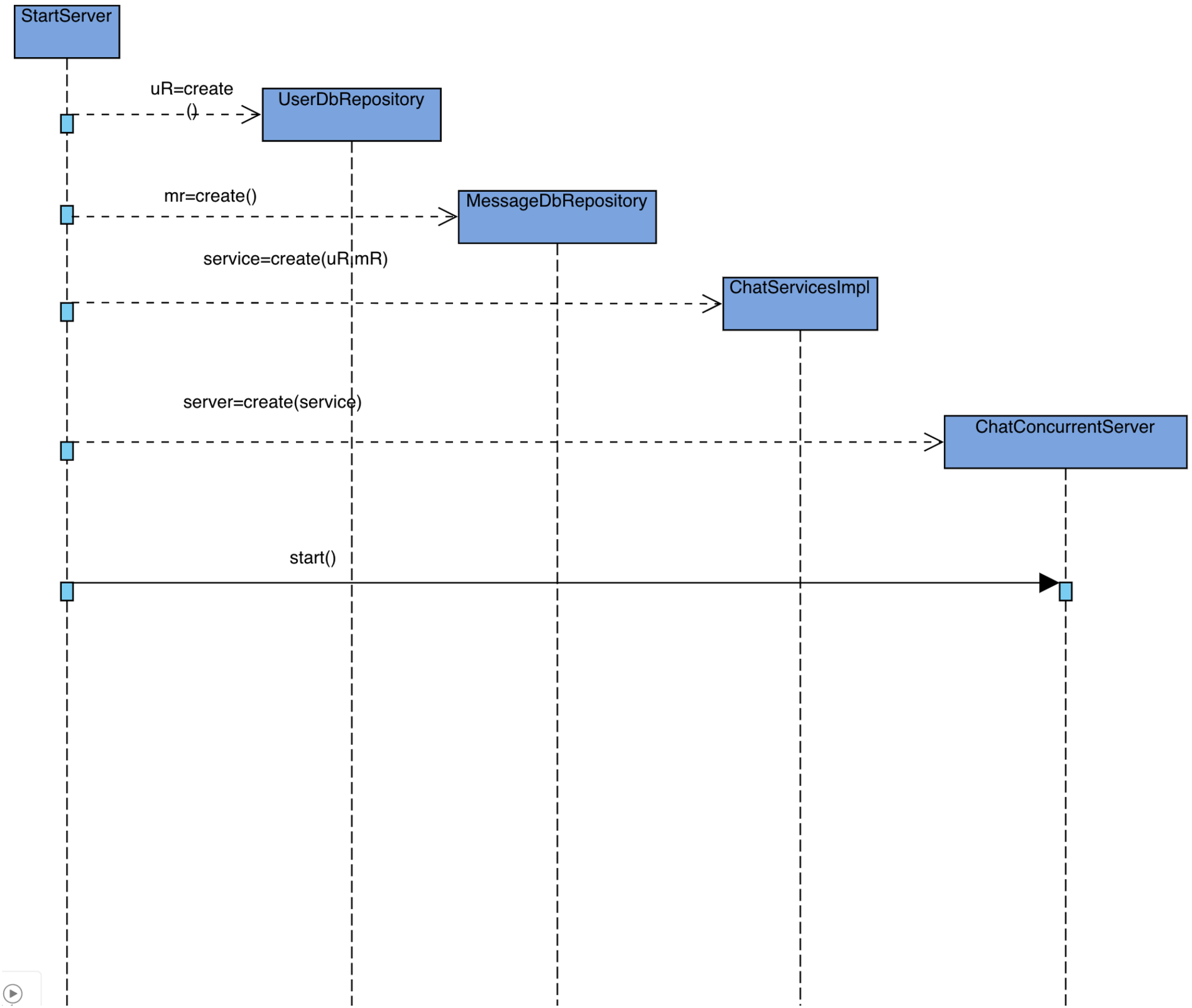



ChatClientCtrl
ChatProxy
ReaderThread
Comunicare prin socket
ChatClientWorker
LoginRequest
readResponse()
OkResponse/ErrorResponse
SendMessageRequest
readResponse()
OkResponse/ErrorResponse
GetLoggedFriendRequest
readResponse()
GetLoggedFriendResponse
handleUpdate()
NewMessageResponse
messageReceived()
FriendLoggedInResponse
handleUpdate()
friendLoggedIn()
FriendLoggedOutResponse
friendLoggedOut()
handleUpdate()

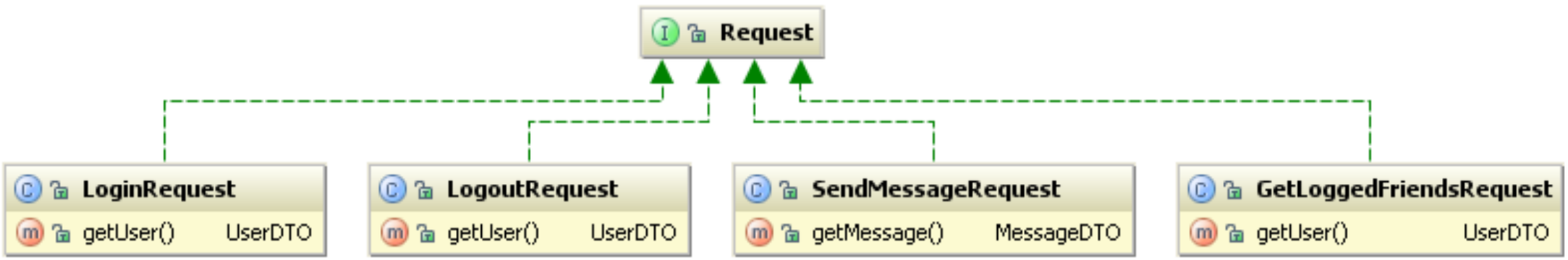
Mini-Chat (Pornire client)

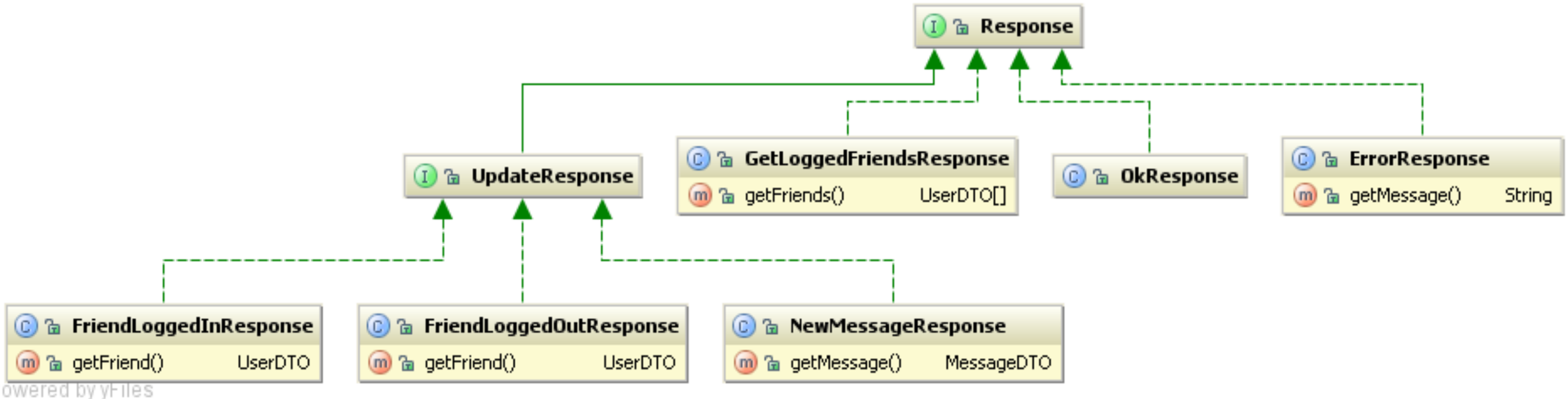


Mini-Chat (Pornire server)

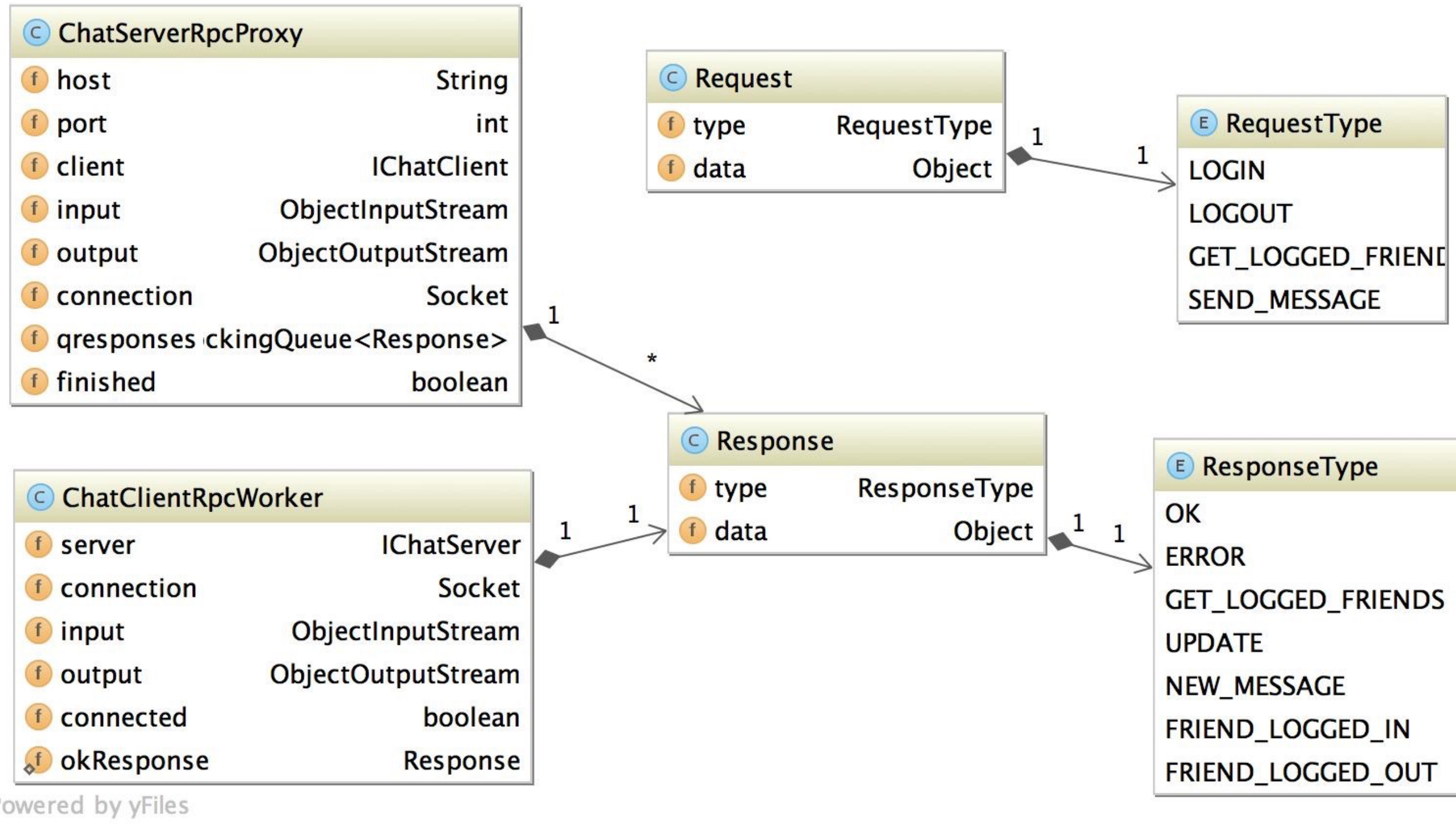


Mini-chat Object Protocol





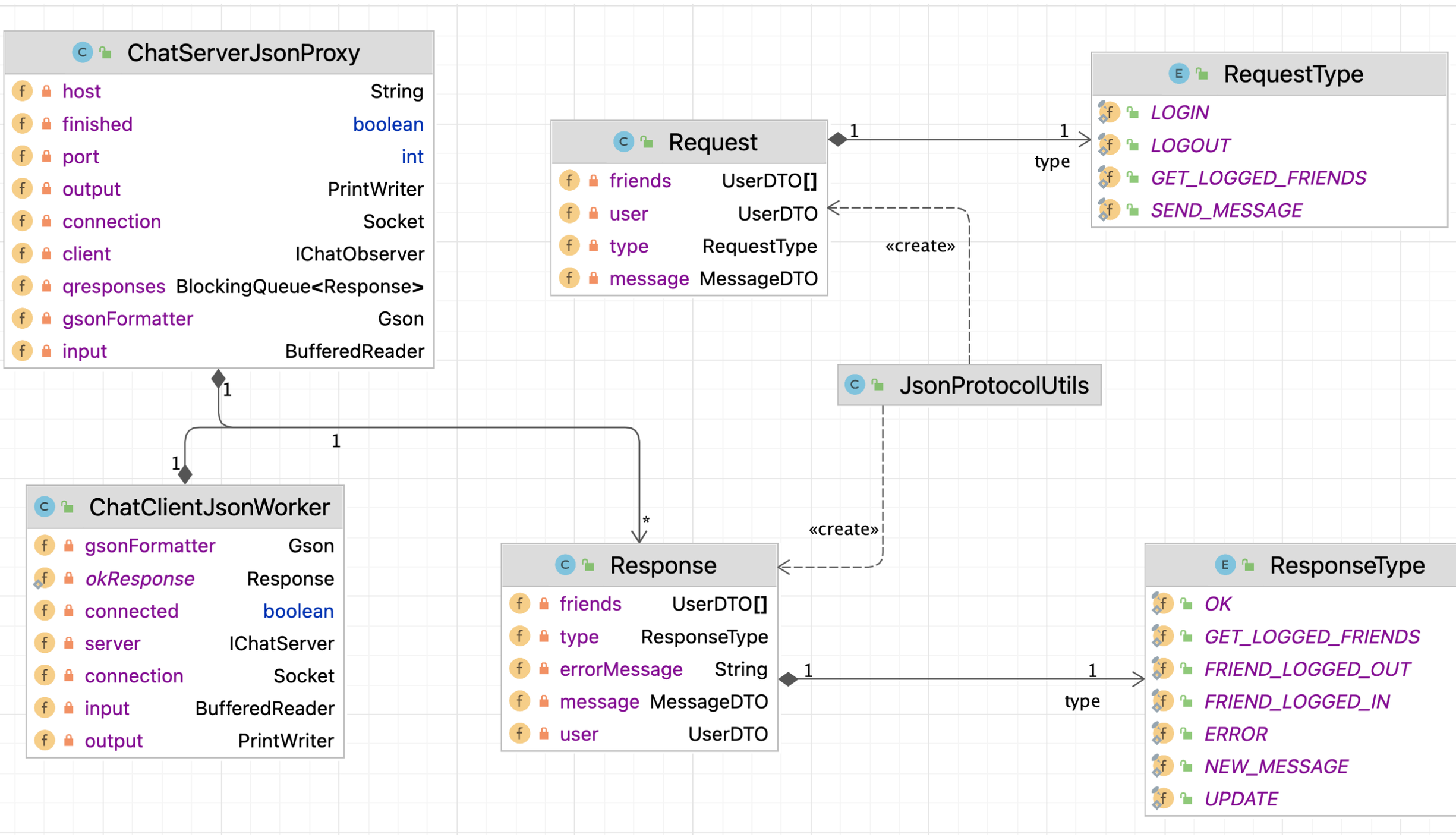
Mini-chat Rpc Protocol



Deserializarea binară - securitate

- Java și C#
- Vulnerabilități:
  - Denial of service (DoS)
  - Controlul accesului
  - Execuție de cod nedorit
- Alternative:
  - Serializare XML, Json, etc. (avantaje/dezavantaje)
- https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/standard/serialization/binaryformatter-security-guide
- https://medium.com/@AlexanderObregon/a-deep-dive-into-java-serialization-e514346ac2b2

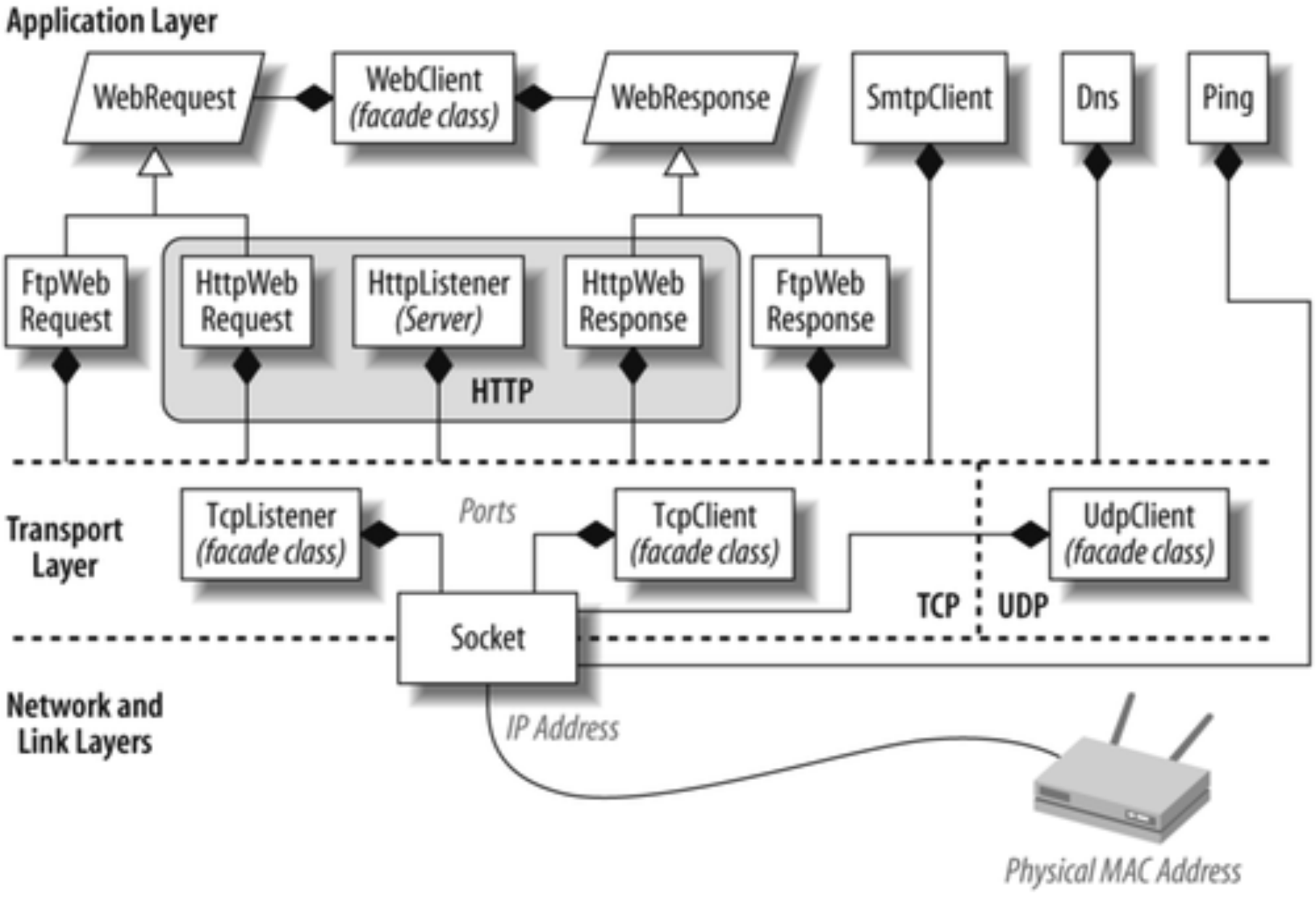
Mini-chat Json Protocol



Networking în C#

- .NET conține clase pentru comunicarea prin rețea folosind protocoale standard cum ar fi HTTP, TCP/IP și FTP.
- Spațiul de nume **`System.Net.*`**:
  - **`WebClient`** façade pentru operații simple de download/upload folosind HTTP sau FTP.
  - **`WebRequest`** și **`WebResponse`** pentru operații HTTP și FTP complexe.
  - **`HttpListener`** pentru implementarea unui HTTP server.
  - **`SmtpClient`** pentru construirea și trimiterea mesajelor folosind SMTP.
  - **`TcpClient`**, **`UdpClient`**, **`TcpListener`** și **`Socket`** pentru acces direct la nivelul rețea.

Networking în C#



Networking în C#

- Clasa **`IPAddress`** din **`System.Net`** reprezintă o adresă IPv4 (32 bits) sau IPv6 (128 bits).

```
IPAddress a1 = new IPAddress (new byte[] { 172, 30, 106, 5 });
IPAddress a2 = IPAddress.Parse ("172.30.106.5");
IPAddress a3 = IPAddress.Parse
   ("[3EA0:FFFF:198A:E4A3:4FF2:54fA:41BC:8D31]"); //IPv6
```

- O asociere între o adresă IP și un port este reprezentată fololosind clasa **`IPEndPoint`**:

```
IPAddress a = IPAddress.Parse ("172.30.106.5");
IPEndPoint ep = new IPEndPoint (a, 55555);              // Port 55555
Console.WriteLine (ep.ToString(  ));           // 172.30.106.5:55555
```

- Porturile: 1 – 65535.
- Porturile dintre 49152 și 65535 nu sunt rezervate oficial.

System.Net.Sockets Namespace

- Clasele **`TcpClient`**, **`TcpListener`** și **`UdpClient`** încapsulează detaliile creării conexiunilor de tip TCP și UDP.
- **`Socket`** implementează interfața Berkeley socket.
- **`SocketException`** excepția aruncată când apare o eroare la comunicarea prin socket.
- **`NetworkStream`** streamul folosit pentru comunicarea prin rețea.

TcpListener

- TCP server:

```
TcpListener listener = new TcpListener (<ip address>, port);
listener.Start();
while (keepProcessingRequests)
    using (TcpClient c = listener.AcceptTcpClient(  ))
        using (NetworkStream n = c.GetStream(  ))    {
        // Read and write to the network stream...
}
listener.Stop ();
```

- `TcpListener` necesită adresa IP la care va aștepta conexiunile clienților (dacă calculatorul are două sau mai multe plăci de rețea).
  - `IPAddress.Any` ascultă pe toate adresele IP locale (sau singura).
- `AcceptTcpClient` blochează execuția până când se conectează un client.

TcpClient

- Client Tcp:

```
using (TcpClient client = new TcpClient (<address>, port))
  using (NetworkStream n = client.GetStream(  ))
  {
   // Read and write to the network stream...
  }
```

- **`TcpClient`** încearcă crearea conexiunii în momentul creării obiectului folosind adresa IP și portul specificate.
- Constructorul blochează execuția pâna la stabilirea conexiunii.

NetworkStream

- **`NetworkStream`** comunicare ***bidirecțională*** pentru transmiterea și recepționarea datelor după stabilirea unei conexiuni.
- Methods:
  - **`Read`**
  - **`Close`**
  - **`Write`**
  - **`Seek`**
  - **`Flush`**
- Properties:
  - **`CanRead, CanWrite`**
  - **`Socket`**
  - **`DataAvailable`**
  - **`Length`**

Threading în C#

- Spatiul de nume **`System.Threading`** clase și interfețe pentru programarea concurentă:
  - Clasa **`Thread`**.
  - Delegate: **`ThreadStart`**, **`ParameterizedThreadStart`**.
  - Sincronizare: **`lock`**, **`Monitor`**, **`Mutex`**, **`Semaphore`**, **`EventHandles`**.

- **Delegates**: reprezintă metoda executată de un thread.

```
public delegate void ThreadStart();

public delegate void ParameterizedThreadStart(Object obj);
```

- Clasa **`Thread`**: crearea unui thread, setarea priorității, obținerea informațiilor despre statusul unui thread.

```
public Thread(ThreadStart start);
public Thread(ParameterizedThreadStart start);
```

Threading în C#

```
class Program   {
   static void Main(string[] args)  {
      Worker worker=new Worker();
      Thread t1=new Thread(new ParameterizedThreadStart(static_run));
      Thread t2=new Thread(new ThreadStart(worker.run));
      t1.Start("a");
      t2.Start();
   }
   static void static_run(Object data) {
      for(int i=0;i<26;i++)  { Console.Write("{0} ",data);   }
   }}
class Worker {
   public void run() {
     for(int i=0;i<26;i++)    Console.Write("{0} ",i);
   }}
//a a a a a a a a a a 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
   19 20 21 22 23 24 25 a a a a a a a a a a a a a a a a
```

Sincronizarea threadurilor

- Diferite tipuri:
  - *Blocarea exclusivă*: doar un singur thread poate executa o porțiune de cod la un moment dat.
    - `lock`, `Mutex`, and `SpinLock`.
  - *Blocarea nonexclusivă:* limitarea concurenței.
    - `Semaphore` and `ReaderWriterLock`.
  - *Semnalizarea*: un thread poate bloca execuția până la primirea unei notificării de la unul sau mai multe threaduri.
    - `ManualResetEvent`, `AutoResetEvent`, `CountdownEvent` și `Barrier`.