



عنوان

پیاده‌سازی یک پیام‌رسان ساده

هدف

با توجه به مفاهیم ارائه شده در درس شبکه‌های کامپیوتری، اهداف زیر در این پروژه مورد انتظار می‌باشند:

- آشنایی عملی با برنامه‌نویسی شبکه
- آشنایی کامل با نحوه عملکرد پروتکل‌های شبکه در لایه کاربرد
- آشنایی عمیق با معماری Client/Server در لایه کاربرد
- آشنایی با معماری Peer-to-peer در لایه کاربرد
- آشنایی با مفاهیم استفاده شده در پیام‌رسان‌های متنی

توصیف

همانطور که در کلیپ آموزشی مبحث سوکت به شما آموزش داده شد قرار هست در این پروژه تمامی ارتباطات لازم براساس سوکت باشند. این پروژه از دو بخش تشکیل شده است:

الف) بخش تالار گفتمان (در واقع همانند گروه در پیام‌رسان‌های مختلف هست)

ب) بخش چت دو نفره (همانند چت خصوصی در پیام‌رسان‌های مختلف هست)

+توضیحات کلی:

بصورت کلی هر کارفرما (Client) وقتی می‌خواهد به سرور (Server) متصل شود نیازمند یک نام (ساخته شده از حروف و اعداد و دارای حداقل تعداد ۶ کارکتر) هست که آن را موقع ثبت‌نام انتخاب میکند همچنین در همان ابتدا نیازمند انتخاب یک رمز عبور (حداقل ۶ کارکتری نیز میباشد). برای ایجاد ارتباط ما نیازمند id نیز می‌باشیم که برای این منظور میتوان هم از اسم انتخاب شده توسط کاربر با بررسی عدم تکرار و دیگر موارد استفاده کرد و هم میتوان به سرور این وظیفه را سپرد (مثلا یک عدد ۸ رقمی بصورت رشته ایی برای هرکاربر اختصاص یابد). حال کاربر میتواند پس از ثبت‌نام وارد سیستم شود و پس از احراز هویت میتواند به دو بخش تالارهای گفتگو مورد نظر اضافه شده یا به بخش چت خصوصی با کاربر دیگری برود.

ب۱ میتوانید بصورتی برنامه را نوشته که کاربر بتواند در چند تالار گفتمان عضو باشد. (بعنوان نمره اضافه)

ب۲ پس از لاگین کاربر، میتوانید اطلاعات قبلی که شامل تالارهای گفتمان و چت‌های خصوصی هست را نیز ذخیره داشته و به کاربر نشان دهید. کاربر نیز بتواند مجدد از همان قبلی‌ها استفاده کند در این حال نیازمند نوعی ذخیره‌سازی و همچنین ایجاد سشن هستیم. (بعنوان نمره اضافه)



+توضیحات قسمت الف)

در یک تالار گفتگو (Chat Room) در هر لحظه از زمان تعداد کاربران حضور دارند و اقدام به ارسال پیام های عمومی می کنند. معماری سیستم به صورت Client/Server است. به عبارت دیگر هر کاربر باید از طریق یک کارفرما (Client) پس از احراز هویت و با استفاده از قسمت اتصال به تالار گفتمان در پرتال (Menu) خود به سرور متصل شده و پیام های خود را ارسال نموده و یا پیام های تالار را دریافت نماید. ارتباط بین کارفرما و سرور از طریق یک سوکت TCP برقرار می شود و در این ارتباط سرور بر روی پورت ۵۰۰۰۰ گوش می دهد. (در صورت ایجاد ویژگی چند تالاری بودن باید برای هر یک در صورت نیاز پورت یا سرور جدا در نظر بگیرید.)

هر کارفرما به محض اتصال به سرور، با یک پیام خود را معرفی نموده و برای این منظور یک اسم یکتا برای خود اعلان نموده و نام خود را برای سرور ارسال می کند. (این نام را در مرحله ی اول انتخاب کرده است) در سمت سرور با ورود یک کارفرما، کاربر مورد نظر به تالار گفتگو اضافه می شود و پیامی مبنی بر اضافه شدن کاربر جدید به تمامی کاربران حاضر در تالار ارسال می گردد. همچنین پاسخی به کاربر جدید ارسال می شود که حاوی خوش آمدگویی به کاربر برای ورود به تالار است. کاربر جدید بعد از دریافت پیغام خوش آمدگویی، درخواستی برای گرفتن لیست نام حاضر به سرور ارسال نموده و در پاسخ سرور لیست حاضر (پاسخ سرور برای هر یک از آن ها شامل نام نمایش داده شده ی آن ها و همچنین id هست که بصورت خودکار توسط سرور به هر یک از کاربران به محض ورود آن ها به سرور اختصاص داده میشود) را برایش ارسال می کند.

هر کاربر حاضر در تالار گفتگو می تواند پیامی را به صورت عمومی ارسال نماید در این صورت تمامی کاربران حاضر دیگر آن پیام را دریافت می کنند. برای ارسال یک پیام در تالار گفتگو، یک کاربر باید متنی را به عنوان پیام عمومی به سمت سرور ارسال کند. (همچنین در صورت نیاز باید تالار مورد نظرش را نیز مشخص کند) سرور آن پیام را ذخیره نموده و همچنین به تمامی کاربران حاضر در آن تالار ارسال می کند. البته سرور برای ارسال یک پیام عمومی به تمامی حاضر، باید به نحو مناسب مشخص نماید که پیام عمومی ارسال شده است. هر کاربر حاضر در تالار گفتگو می تواند تالار را ترک کند. برای این منظور می تواند یک پیغام ترک برای سرور ارسال نماید و سرور پیغامی مبنی بر ترک تالار برای تمامی حاضر ارسال می کند. البته ممکن است که یک کاربر بدون ارسال پیغام ترک، و به دلیل قطعی شبکه و یا اتصال با سرور، تالار را ترک کند و در صورت تشخیص توسط سرور، پیغام ترک کاربر مذکور برای تمامی اعضا ارسال می گردد.

دقت داشته باشید برای تالارها هم میتوانید یک ادمین کلی داشته باشید که آن ها را ایجاد کند هم میتوانید بصورت پیش فرض بین ۱ تا ۵ تالار در نظر گرفته و آن ها را از قبل ایجاد کنید. (با توجه به نمره اضافی و نوع پیاده سازی میتوانید یکی از این روش ها را انتخاب کنید.)



+توضیحات قسمت ب)

هر کاربر حاضر در پرتال خود میتواند با جستجوی id شخص مورد نظر و در صورت وجود آن، می تواند به صورت خصوصی به آن کاربر هدف پیام ارسال نماید و البته در این صورت تنها کاربر مشخص شده آن پیام را دریافت می کند. میتوانید این قسمت را بازهم بصورت کلاینت سرور پیاده سازی کرده به این صورت که پیام به سمت سرور ارسال شود سپس کاربر هدف، مشخص شده و پیام مورد نظر به آن شخص ارسال شود.

ب۳ میتوانید برای جلوگیری شنود پیام ها در ارتباط های خصوصی بصورت دو طرفه پیام ها را رمز کنید. تا سرور متوجه متن پیام ها نشود. (باید ابتدا با استفاده از یکی از روش های تبادل کلید، کلیدی برای رمزنگاری اشتراکی ایجاد کنید).

ب۴ پیاده سازی بصورت نظیر به نظیر بصورت نمره اضافی هست.

یا میتوانید بصورت نظیر به نظیر این حالت را پیاده سازی کنید به این صورت که ابتدا در خواست جستجوی مورد نظر براساس ایدی یا اسم به سمت سرور ارسال شود تا وجود کاربر هدف تایید شود سپس ایدی آن بازگشت داده شود سپس این دو کلاینت به صورت peer to peer بهم متصل شده و با یکدیگر ارتباط برقرار میکنند.

هر کاربر حاضر در چت خصوصی می تواند چت را ترک کند. برای این منظور می تواند یک پیغام ترک برای سرور (یا کاربر مقابل) ارسال نماید و سرور (یا کاربر مقابل) پیغامی مبنی بر ترک چت خصوصی را برای کاربر مقابل ارسال می کند. البته ممکن است که یک کاربر بدون ارسال پیغام ترک، و به دلیل قطعی شبکه و یا اتصال با سرور (یا کاربر مقابل)، چت را ترک کند و در صورت تشخیص توسط سرور (یا کاربر مقابل)، پیغام ترک کاربر مذکور برای تمامی اعضا (در صورت قطعی از تالار) ارسال می گردد.

نیازمندی های غیر عملیاتی

- در صورتی که دستوری اشتباه وارد شود، باید پیغام مناسب به کاربر داده شود.
- در صورت پیاده سازی برنامه با امکانات متنوع تر، نظیر واسط کاربری گرافیکی، نمره اضافه کسب خواهید نمود.
- برنامه باید در قالب (code style) مناسبی نوشته شود. همچنین برنامه باید comment گذاری شده باشد.
- نامگذاری ها باید به درستی (معنی دار) انجام شوند.

توصیف پروتکل

توصیف پروتکل ارتباطی شامل شرح دقیق فرمت پیغام های ارسالی بین کارفرما و سرور در شرایط مختلف است. با توجه به توصیف فوق از برنامه، پیغام های اصلی به ترتیب زیر شرح داده می شود. باید توجه داشت که تمامی ارتباطات در لایه کاربرد به صورت متنی است و هر پیغام در قالب مشخص یک دستور بین کارفرما و سرور مبادله می شود. بدیهی است که برخی از پیغام های از سمت کارفرما به سرور و مابقی برعکس ارسال می شود. در صورتی که پیغامی به طور دقیق شرح داده نشده است، می توانید فرضیات خود را در پروتکل در نظر بگیرید و در زمان تحویل آن فرضیات را توضیح دهید. برای حالت نظیر به نظیر نیز میتوانید دستورات کنترلی شبیه به



توصیف پروژه برنامه نویسی شبکه:

پیاده سازی یک پیامرسان ساده

شبکه های کامپیوتری

نیم سال اول ۱۴۰۱-۱۴۰۰

محسن رضوانی

دستورات زیر در نظر بگیرید. (دقت داشته باشید این پیام ها توسط کاربر نوشته نمیشوند بلکه کاربر با استفاده از برنامه کلاینت این دستورات را فقط انتخاب کرده و سپس ارسال یا دریافت میکند).
در این پیام کلمه ZZZ یک رشته ثابت که همان دستور ما هست و بخش <> شامل دو قسمت متغیر و مقدار است. به طور کلی و در ادامه این مستند، متغیرها در توصیف پروتکل بین دو علامت <> خواهند آمد.

```
ZZZ <var:value>
```

پیغام انجام ثبتنام

این پیام در ابتدا توسط کلاینت برای ایجاد یک کاربر جدید در سامانه به سمت سرور ارسال میشود و سرور پاسخ لازم را ارسال میکند برای کلاینت

```
Make -Option <user:user_name> -Option <pass:password> -Option<id:#>
```

بر اساس توضیحات پروژه میتوانید در صورت لزوم به اینصورت آپشن های مختلف را برای ساخت ابتدا از کاربر گرفته و در دستور بالا قرار داده سپس برای سرور ارسال کنید.
پاسخ های سرور: (میتوانید پاسخ های دیگری نیز طراحی کنید).

```
User Accepted -Option <id:#>
```

```
User Not Accepted -Option <reason:"str">
```

پیغام لاگین

این پیام در ابتدا توسط کلاینت برای اتصال یک کاربر به سامانه به سمت سرور ارسال میشود و سرور پاسخ لازم را ارسال میکند برای کلاینت

```
Connect -Option <user:user_name> -Option <pass:password>
```

پاسخ های سرور: (میتوانید پاسخ های دیگری نیز طراحی کنید).

```
Connected -Option <id:#> Option<SID:#>
```

```
ERROR -Option <reason:"str">
```

بدین صورت کلاینت نیز id کاربر را دارد و میتواند از آن در بقیه مراحل استفاده کند.
ب *۵* میتوانید در این قسمت کارهای لازم را انجام دهید تا اطلاعات سشن کاربر (در کد بالا همان SID هست) و همچنین id او شنود نشده و شخص سومی نتواند از آن سو استفاده کند.



پیغام معرفی کاربر

این پیغام در ابتدای اتصال کارفرما به سرور و از سمت کارفرما به سرور ارسال می‌شود. هدف از این پیغام معرفی کاربر و درخواست برای حضور در تالار گفتگو است.

`Group -Option <user:user_name> -Option <gname:Group_Name>`

در صورت لزوم می‌توانید با استفاده از اِشن اسم تالار گفتگویی که کاربر می‌خواهد به آن متصل شود را مشخص کنید.

پیغام اضافه شدن یک کاربر جدید به تالار

سرور به محض دریافت پیغام GROUP از سمت یک کاربر، یک پیغام مبنی بر اضافه شدن یک کاربر جدید به تالار به تمامی حضار ارسال می‌کند. فرمت این پیغام به صورت زیر است. دقت کنید که سرور باید مشخصات کامل تمامی حضار را در هر لحظه از زمان نگهداری کند که بتواند پیغام‌های همگانی را برای تمامی حضار ارسال نماید.

`<user_name> join the chat room.`

خوش آمدگویی به کاربر

سرور به محض دریافت پیغام GROUP از سمت یک کاربر، یک پیغام خوش‌آمدگویی به آن کاربر ارسال می‌کند. فرمت این پیغام به صورت زیر است.

`Hi <user_name>, welcome to the chat room.`

درخواست ارسال لیست حضار

هر کارفرما می‌تواند درخواستی مبنی بر ارسال لیست حضار به سرور بدهد. فرمت پیغام این درخواست به صورت زیر است. البته در صورت اینکه هم درخواست کننده و هم کاربر هدف هر دو در این تالار باشند.

`Users -Option <user:user_name>`

پاسخ به درخواست ارسال لیست حضار

سرور به محض دریافت درخواست لیست حضار از سمت یک کاربر، این لیست را آماده نموده و به فرمت زیر برای آن کاربر ارسال می‌کند. دقت کنید که در مثال زیر تعداد حضار ۴ بوده است و البته این تعداد می‌تواند کمتر یا بیشتر باشد. خط اول و دوم باید با کاراکترهای "\n" جدا شوند. نام حضار باید با " " جدا شوند و کل لیست حضار باید در یک خط قرار گیرد. به عبارت دیگر پایان لیست حضار با New Line نمایش داده می‌شود. برای این منظور می‌توانید در انتهای لیست حضار از کاراکترهای "\n" استفاده کنید.

`USERS_LIST:`

`<user_name1>|<user_name2>|<user_name3>|<user_name4>`



توصیف پروژه برنامه نویسی شبکه:

پیاده سازی یک پیامرسان ساده

شبکه های کامپیوتری

نیم سال اول ۱۴۰۱-۱۴۰۰

محسن رضوانی

ارسال پیام عمومی از یک کاربر به سرور

هر کاربر می تواند یک پیام را به صورت عمومی در تالار ارسال کند. برای این منظور باید پیامی در قالب زیر به سرور ارسال کند. دقت کنید که خط اول و دوم باید با کاراکترهای “\r\n” جدا شوند. همچنین message_len طول پیام بر مبنای تعداد بایت ها و message_body شامل محتوای پیام است. دقت کنید که طول پیام برای شناسایی پایان پیام ضروری است.

```
GM -Option <to:GAPNAME> -Option <message_len:#> -Option <message_body:"msg">
```

ارسال پیام عمومی از سرور به هر کاربر

سرور به محض دریافت یک پیام عمومی از یک کاربر، متن زیر را آماده نموده و برای تمامی حضار (از جمله فرستنده) ارسال می کند. دقت کنید که خط اول و دوم باید با کاراکترهای “\r\n” جدا شوند. همچنین message_len طول پیام بر مبنای تعداد بایت ها، message_body شامل محتوای پیام و user_name نام کاربری است که پیام را ارسال نموده است.

```
GM -Option <from:username> -Option <to:GAPNAME> -Option <message_len:#> -Option <message_body:"msg">
```

ارسال پیام خصوصی از یک کاربر به سرور

هر کاربر می تواند یک پیام را به صورت خصوصی به یک نفر ارسال کند. (بشرط وجود داشتن آن username یا id) برای این منظور باید پیامی در قالب زیر به سرور ارسال کند. دقت کنید که خط اول و دوم باید با کاراکترهای “\r\n” جدا شوند. همچنین message_len طول پیام بر مبنای تعداد بایت ها و message_body شامل محتوای پیام است. لازم به ذکر است که نام کاربری که باید این پیام برایش ارسال شود در خط اول آمده است.

```
PM -Option <message_len:#> -Option <to:user_name> -Option <message_body:"msg">
```

ارسال پیام خصوصی از سرور به هر کاربر

سرور به محض دریافت یک پیام خصوصی از یک کاربر، متن زیر را آماده نموده و برای تمامی حضار مورد نظر که در لیست گیرندگان آمده است، ارسال می کند. دقت کنید که خط اول و دوم باید با کاراکترهای “\r\n” جدا شوند. همچنین message_len طول پیام بر مبنای تعداد بایت ها، message_body شامل محتوای پیام و user_name نام کاربری است که پیام را ارسال نموده است.

```
PM -Option <from:username> -Option <to:user_name> -Option <message_len:#> -Option <message_body:"msg">
```

درخواست ترک تالار یا چت خصوصی از یک کاربر به سرور

هر کاربر در صورتی که بخواهد تالار را ترک کند، پیامی با فرمت زیر برای سرور ارسال نموده و بعد از اتصال خود با سرور را قطع می کند.

```
End -Option <id: user_name OR GAPNAME>
```



دانشکده مهندسی کامپیوتر

توصیف پروژه برنامه نویسی شبکه:

پیاده سازی یک پیامرسان ساده

شبکه های کامپیوتری

نیم سال اول ۱۴۰۱-۱۴۰۰

محسن رضوانی

اعلان ترک یک کاربر توسط سرور به تمامی حضار

سرور به محض دریافت یک پیغام ترک تالار از یک کاربر، این موضوع را با پیغام زیر به تمامی حضار اعلان می کند.

<user_name> left the chat room.

قابلیت های اضافی

۱. میتوانید بجای استفاده از فایل برای ذخیره سازی اطلاعات احراز هویتی کاربران از دیتابیس استفاده کنید. همچنین برای ذخیره چت های انجام شده.
۲. میتوانید برای رمزهای کاربران بجای ذخیره بصورت متن ساده (Plaintext) از هش استفاده کنید.
۳. قسمت ب ۱
۴. قسمت ب ۲
۵. قسمت ب ۳
۶. قسمت ب ۴
۷. قسمت ب ۵
۸. ایجاد یک رابط کاربری گرافیکی

برنامه کارفرما

برنامه کارفرما باید ضمن پیاده سازی دقیق پروتکل ارتباطی واسط کاربری (متنی یا گرافیکی) مناسبی به کاربر خود ارائه نماید که محتوای پیغام های دریافتی از سمت سرور را به کاربر نمایش دهد. برای این منظور باید به طور مناسب پیغام های عمومی و خصوصی را با کاربر نشان دهد. همچنین کاربر باید بتواند در صورت نیاز پیغامی را به صورت خصوصی یا عمومی ارسال نماید. امکان ورود و خروج به تالار نیز باید برای کاربر فراهم گردد. همچنین کاربر باید بتواند در صورت نیاز لیست حضار را ببیند. و همچنین در ابتدا ثبت نام نموده و وارد برنامه شود.

برنامه سرور

برنامه سرور علاوه بر پیاده سازی کامل پروتکل، باید یک کپی از تمامی پیغام های ارسالی در کنسول نمایش دهد. همچنین تمامی ورود و خروج ها را باید در کنسول نمایش دهد.



دانشکده مهندسی کامپیوتر

توصیف پروژه برنامه‌نویسی شبکه:

پیاده‌سازی یک پیام‌رسان ساده

شبکه‌های کامپیوتری

نیم‌سال اول ۱۴۰۱-۱۴۰۰

محسن رضوانی

نکات مهم

- پروژه را می‌توانید در گروه‌های حداکثر یک نفری انجام دهید.
- موعد تحویل متعاقبا اعلان می‌گردد.
- در نوشتن کد برنامه باید Coding Style رعایت شود.
- هرگونه رفتار که از مصادیق تقلب تشخیص داده شود، منجر به اعمال مقررات بر تمامی افراد درگیر در آن رفتار خواهد شد.
- استفاده از زبان‌های برنامه‌نویسی معمول نظیر جاوا، C، C++ و پایتون برای پیاده‌سازی این پروژه مجاز است.

موفق باشید.