



توصیف پروژه برنامه‌نویسی شبکه: پیاده‌سازی یک تالار گفتگو ساده

شبکه‌های کامپیوتری
نیم‌سال دوم ۱۴۰۰-۱۳۹۹
محسن رضوانی

عنوان

پیاده‌سازی یک تالار گفتگو ساده

هدف

با توجه به مفاهیم ارائه شده در درس شبکه‌های کامپیوتری، اهداف زیر در این پروژه مورد نظر می‌باشد.

- آشنایی عملی با برنامه‌نویسی شبکه
- آشنایی کامل با نحوه عملکرد پروتکل‌های شبکه در لایه کاربرد
- آشنایی عمیق با معماری Client/Server در لایه کاربرد

توصیف

در این پروژه می‌خواهیم یک تالار گفتگو (Chat Room) برای حضور تعداد کاربر (Users) پیاده‌سازی کنیم. در یک تالار گفتگو و در هر لحظه از زمان تعداد کاربران حضور دارند و اقدام به ارسال پیام‌های خصوصی و عمومی می‌کنند. معماری سیستم به صورت Client/Server است. به عبارت دیگر هر کاربر باید از طریق یک کارفرما (Client) به سرور متصل شده و پیام‌های خود را ارسال نموده و یا پیام‌های تالار را دریافت نماید. ارتباط بین کارفرما و سرور از طریق یک سوکت TCP برقرار می‌شود و در این ارتباط سرور بر روی پورت 21000 گوش می‌دهد.

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 می‌کند. در سمت سرور با ورود یک کارفرما، کاربر مورد نظر به تالار گفتگو اضافه می‌شود و پیامی مبنی بر اضافه شدن کاربر جدید به تمامی کاربران حاضر در تالار ارسال می‌گردد. همچنین پاسخی به کاربر جدید ارسال می‌شود که حاوی خوش‌آمدگویی به کاربر برای ورود به تالار است. کاربر جدید بعد از دریافت پیام خوش‌آمدگویی، درخواستی برای گرفتن لیست نام حاضر به سرور ارسال نموده و در پاسخ سرور لیست حاضر را برایش ارسال می‌کند.

هر کاربر حاضر در تالار گفتگو می‌تواند پیامی را به صورت عمومی ارسال نماید و البته در این صورت تمامی کاربران حاضر دیگر آن پیام را دریافت می‌کنند. برای ارسال یک پیام در تالار گفتگو، یک کاربر باید متنی را به عنوان پیام عمومی به سمت سرور ارسال می‌کند. سرور آن پیام را ذخیره نموده و همچنین به تمامی کاربران ارسال می‌کند. 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 می‌تواند پیامی را به صورت خصوصی به یک یا چند کاربر حاضر دیگری ارسال نماید و البته در این صورت تنها کاربران مشخص شده آن پیام را دریافت می‌کند. برای ارسال یک پیام خصوصی در تالار گفتگو، یک کاربر باید متنی را به عنوان پیام خصوصی به سمت سرور ارسال می‌کند که در آن گیرنده و یا گیرندگان را مشخص می‌کند. سرور آن پیام را ذخیره نموده و همچنین به تمامی کاربران مشخص شده در لیست گیرندگان ارسال می‌کند. البته سرور برای ارسال یک پیام خصوصی به لیست محدودی از گیرندگان، باید به نحو مناسب مشخص نماید که پیام خصوصی ارسال شده است.

هر کاربر حاضر در تالار گفتگو می‌تواند تالار را ترک کند. برای این منظور می‌تواند یک پیام ترک برای سرور ارسال نماید و سرور پیامی مبنی بر ترک تالار برای تمامی حاضر ارسال می‌کند. البته ممکن است که یک کاربر بدون ارسال پیام ترک، و به دلیل قطعی شبکه و یا اتصال با سرور، تالار را ترک کند و در صورت تشخیص توسط سرور، پیام ترک کاربر مذکور برای تمامی اعضا ارسال می‌گردد.

نیازمندی‌های غیر عملیاتی

- در صورتی که دستوری اشتباه وارد شود، باید پیام مناسب به کاربر داده شود.
- در صورت پیاده‌سازی برنامه با امکانات متنوع‌تر، 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 متغیرها، فایل‌ها، کلاس‌ها و متدها باید به درستی (معنی‌دار) انجام شود.



دانشگاه تبریز

دانشکده مهندسی کامپیوتر

شبکه‌های کامپیوتری
نیم‌سال دوم ۱۴۰۰-۱۳۹۹
محسن رضوانی

توصیف پروژه برنامه‌نویسی شبکه: پیااده‌سازی یک تالار گفتگو ساده

توصیف پروتکل

توصیف پروتکل ارتباطی شامل شرح دقیق فرمت پیغام‌های ارسالی بین کارفرما و سرور در شرایط مختلف است. با توجه به توصیف فوق از برنامه، پیغام‌های اصلی به ترتیب زیر شرح داده می‌شود. 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 می‌شود. بدیهی است که برخی از پیغام‌های از سمت کارفرما به سرور و مابقی برعکس ارسال می‌شود. در صورتی که پیغامی به طور دقیق شرح داده نشده است، می‌توانید فرضیات خود را در پروتکل در نظر بگیرید و در زمان تحویل آن فرضیات را توضیح دهید.

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. در این پیغام کلمه Hello یک رشته ثابت و بخش <user_name> نام کاربر است که البته هر کاربر یک نام مشخص و یکتا دارد. به طور کلی و در ادامه این مستند، متغیرها در توصیف پروتکل بین دو علامت < > خواهند آمد.

```
Hello <user_name>
```

پیغام اضافه شدن یک کاربر جدید به تالار

سرور به محض دریافت پیغام Hello 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 Hello از سمت یک کاربر، یک پیغام خوش آمدگویی 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.

```
Please send the list of attendees.
```

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 “\r\n” جدا شوند. نام حضار باید با کاما 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 “\r\n” استفاده کنید.

```
Here is the list of attendees:
```

```
<user_name1>,<user_name2>,<user_name3>,<user_name4>
```



دانشکده مهندسی کامپیوتر

شبکه‌های کامپیوتری
نیم‌سال دوم ۱۴۰۰-۱۳۹۹
محسن رضوانی

توصیف پروژه برنامه‌نویسی شبکه: پیااده‌سازی یک تالار گفتگو ساده

ارسال پیام عمومی از یک کاربر به سرور

هر کاربر می‌تواند یک پیام را به‌صورت 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 بایت‌ها و message_body شامل محتوای پیام است. دقت کنید که طول پیام برای شناسایی پایان پیام ضروری است.

```
Public message, length=<message_len>:  
<message_body>
```

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 می‌کند. دقت کنید که خط اول و دوم باید با کاراکترهای “\r\n” جدا شوند. همچنین message_len طول پیام بر مبنای تعداد بایت‌ها، message_body شامل محتوای پیام و user_name نام کاربری است که پیام را ارسال نموده است.

```
Public message from <user_name>, length=<message_len>:  
<message_body>
```

ارسال پیام خصوصی از یک کاربر به سرور

هر کاربر می‌تواند یک پیام را به‌صورت خصوصی به یک یا بیش از یک نفر از حضار 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 بایت‌ها و message_body شامل محتوای پیام است. لازم به ذکر است که نام کاربرانی که باید این پیام برایشان ارسال شود در خط اول آمده است. این لیست باید حداقل شامل یک نام کاربری باشد.

```
Private message, length=<message_len> to <user_name1>,<user_name2>,<user_name3>,<user_name4>:  
<message_body>
```

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 می‌کند. دقت کنید که خط اول و دوم باید با کاراکترهای “\r\n” جدا شوند. همچنین message_len طول پیام بر مبنای تعداد بایت‌ها، message_body شامل محتوای پیام و user_name نام کاربری است که پیام را ارسال نموده است.

```
Public message, length=<message_len> from <user_name> to <user_name1>,<user_name2>,<user_name3>:  
<message_body>
```

درخواست ترک تالار 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 می‌کند.

```
Bye.
```

اعلان ترک یک کاربر توسط سرور به تمامی حضار

سرور به محض دریافت یک پیام ترک تالار از یک کاربر، این موضوع را با پیام زیر به تمامی حضار اعلان می‌کند.

```
<user_name> left the chat room.
```



دانشکده مهندسی کامپیوتر

توصیف پروژه برنامه‌نویسی شبکه: پیاده‌سازی یک تالار گفتگو ساده

شبکه‌های کامپیوتری
نیم‌سال دوم ۱۴۰۰-۱۳۹۹
محسن رضوانی

قابلیت‌های اضافی

در صورتی که علاقه‌مند هستید که قابلیت‌های بیشتری به این تالار گفتگو اضافه کنید، ابتدا توصیف کاملی از پیغام‌های اضافی مورد نیاز تدوین کنید و سپس قابلیت‌های مورد نظر را در سمت کارفرما و سرور پیاده‌سازی کنید.

برنامه کارفرما

برنامه کارفرما باید ضمن پیاده‌سازی دقیق پروتکل ارتباطی واسط کاربری (متنی یا گرافیکی) مناسبی به کاربر خود ارائه نماید که محتوای پیغام‌های دریافتی از سمت سرور را به کاربر نمایش دهد. برای این منظور باید به‌طور مناسب پیغام‌های عمومی و خصوصی را با کاربر نشان دهد. همچنین کاربر باید بتواند در صورت نیاز پیغامی را به‌صورت خصوصی یا عمومی به تالار 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.

برنامه سرور

برنامه سرور علاوه بر پیاده‌سازی کامل پروتکل، باید یک کپی از تمامی پیغام‌های ارسالی در کنسول نمایش دهد. همچنین تمامی ورود و خروج‌ها را باید در کنسول نمایش دهد.

نکات مهم

- پروژه را می‌توانید در گروه‌های حداکثر یک نفری انجام دهید.
- موعد تحویل پروژه هفته سوم فروردین ماه (در بازه ۱۴ الی ۲۰ فروردین ۱۴۰۰) است و زمان دقیق آن 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.