



# باسمه تعالی

## سیستم های عامل

### پروژه ی اول درس

تاریخ تحویل: ۱۲ اسفند



در این پروژه قرار است شما یک سیستم پیام رسان را با استفاده از socket programming و فراخوانی های سیستمی به زبان C پیاده سازی کنید.

هدف از انجام این پروژه آشنایی با فراخوانی های سیستمی زبان C و یادگیری مبانی socket programming می باشد.

#### شرح کلی سیستم پیام رسان:

کاربران این سیستم قابلیت مشارکت در چت های گروهی و یا چت خصوصی با کاربر دیگری را خواهند داشت. سرور همواره روی پورت مشخصی (پورت X) listen می کند و منتظر اتصال کلاینت هاست. هر کاربر در ابتدای بالا آمدن برنامه اش به سرور متصل می شود و نام کاربری خود را وارد می کند. پس از این کاربر به قابلیت های زیر دسترسی خواهد داشت:

#### گرفتن لیست گروه ها:

کاربر باید بتواند لیست گروه های موجود در سیستم را ببیند. این لیست باید از سرور گرفته شود تا در آپدیت ترین حالت باشد و گروه هایی که توسط کاربران دیگر ایجاد شده نیز در آن باشند.

#### جوین شدن به گروه:

کاربر می تواند پس از گرفتن لیست گروه های سیستم، با مشخص کردن نام گروه وارد یکی از گروه ها شود و به چت کردن با اعضای آنلاین در آن گروه بپردازد. کاربر باید بتواند پیام های هر یک از کاربران در کنار نام کاربری آن ها را ببیند و پیام های خود را نیز ارسال کند.

#### ایجاد گروه:

هر کاربر می تواند خود نیز گروه جدیدی بسازد که این گروه به لیست گروه های سیستم اضافه می شود و کاربران دیگر (یا خود کاربر) می توانند به آن جوین شوند. مدیریت گروه های سیستم به عهده ی سرور می باشد و از طریق اختصاص شماره پورت های مختلف به

---

<sup>۱</sup> پورت X از طریق ورودی به کلاینت ها داده می شود

هر گروه مجزا صورت می‌گیرد. بدین ترتیب پیام‌های اعضای هر گروه روی پورت مختص به آن گروه برادکست می‌شود و تمامی اعضای آن گروه پیام‌ها را دریافت می‌کنند.

### شروع چت خصوصی:

هر کاربر می‌تواند با مشخص کردن نام کاربری دیگر، در صورتی که کاربر آنلاین باشد با این کاربر یک چت خصوصی ایجاد کند. در صورتی که کاربر مورد نظر خود داخل گروه یا چت خصوصی دیگری باشد، کاربر باید منتظر بماند تا کاربر مشخص شده از چت قبلی اش خارج شود.

### خروج از گروه:

کاربرانی که داخل چت خصوصی یا گروهی هستند، می‌توانند از آن خارج شوند. در حالت خروج کاربری از چت خصوصی، کاربر دیگر نیز باید مطلع شده و از چت خصوصی خارج شود.

### حذف گروه‌های غیرفعال:

در این سیستم، سرور باید گروه‌هایی که برای مدتی هیچ کاربری در آنها آنلاین نیست را به صورت خودکار حذف کند. از آنجایی که سرور مکانیزمی برای تشخیص گروه‌های خالی ندارد، از روش heartbeat استفاده می‌شود.

در این روش، برنامه‌ی کلاینت کاربرهای آنلاینی که در گروهی هستند به صورت متناوب هر ۵ ثانیه پیام heartbeat ای را به نشانه‌ی آنلاین بودن و حضور در آن گروه برای سرور ارسال می‌کند. سرور نیز هر ۳۰ ثانیه چک می‌کند که اگر در ۳۰ ثانیه‌ی اخیر هیچ پیام heartbeat ای به ازای گروهی دریافت نکرده، آن گروه را از لیست گروه‌ها حذف کند.

توجه: برای ارسال این پیام‌های متناوب شما باید از signal های unix و به طور دقیق‌تر، از سیگنال SIGALRM استفاده کنید.

### نکات مهم:

- در کد کلاینت و سرور به کمک فراخوان سیستمی select، تمام I/O ها باید به شکل Asynchronous انجام شوند و هیچ بخشی از کدتان نباید blocking باشد.
- تمامی آدرس‌های IP را localhost (127.0.0.1) در نظر بگیرید.
- با قرار دادن stdin در لیستی که به select می‌دهید، می‌توانید از کنسول بدون بلاک شدن برنامه، ورودی بخوانید.
- کلاینت و سرورتان باید اینگونه اجرا شوند:

./server port\_X

./client port\_X

- نحوه‌ی تعاملات برنامه‌ی کلاینت کاربر با سرور یا کلاینت‌های دیگر بر عهده‌ی شماست و هر پروتکلی برای ارسال و دریافت دستورات و اطلاعات قابل قبول است.

## نکات پایانی:

- در این پروژه باید به زبان C کد بزنید و کدهایتان باید با gcc قابل کامپایل کردن باشد.
- توجه شود که پروژه‌های درس تک‌نفره‌اند و پروژه باید به صورت انفرادی انجام شود.
- نکاتی که در جلسه توجیهی و یا فروم درس مطرح می‌شود بخشی از صورت پروژه هستند لذا به شما توصیه می‌شود که حتما در جلسه توجیهی شرکت کنید.
- حتما log مورد نظر که شامل قطع و یا وصل شدن کلاینت و سرور یا سایر درخواست هاست را چاپ نمایید. در هنگام تحویل این log ها بخشی از نمره شما را تشکیل می‌دهند.
- پیاده سازی شما باید توسط فراخوانی های سیستمی مانند write, read, open, create و ... انجام شود و استفاده از توابع کتابخانه ای حتی کتابخانه استاندارد مانند fopenf و fprintf مجاز نیست. (توابعی که فراخوانی سیستمی محسوب می‌شوند را می‌توانید در لیست فراخوانیهای سیستمی در بخش دوم لینوکس به آدرس <https://linux.die.net/man/> پیدا کنید).
- توابع کتابخانه ای که با فراخوانی های سیستمی قابل پیاده سازی نیستند مانند atoi, strcat و ... مجاز هستند.
- تنها توابعی که از سیستم کال استفاده می‌کنند و نیازی به پیاده سازی آن ها نیست، free و malloc و realloc هستند.
- برای آشنایی با socket programming می‌توانید به صفحات زیر مراجعه کنید:  
<https://beej.us/guide/bgnet/html/single/bgnet.html#clientserver>  
<https://beej.us/guide/bgnet/html/single/bgnet.html#broadcast>