

موعد تحویل: ۱۵ خرداد ۱۳۹۳

## فایل دونی

در این تمرین قرار است یک سرویس میزبانی فایل، مشابه دراپ‌باکس<sup>۱</sup> اما با امکاناتی محدودتر را پیاده‌سازی کنید. قابلیت‌های سرویس به طور خلاصه شامل بارگذاری<sup>۲</sup> و بارگیری<sup>۳</sup> انواع فایل‌ها، مدیریت فایل‌ها و پوشه‌ها، اشتراک‌گذاری با کاربران دیگر، نگهداری سابقه تغییرات و همچنین جستجو در محتوای فایل‌ها می‌باشد. در بخش اول تمرین تعامل کاربران و سرویس با استفاده از واسط خط فرمان<sup>۴</sup> صورت می‌گیرد و در بخش پایانی نیز یک واسط گرافیکی مناسب با استفاده از کتابخانه [Qt](#) پیاده‌سازی خواهید کرد.

در انجام این تمرین لازم است همه مطالبی که در طول ترم در درس برنامه‌نویسی پیشرفته آموخته‌اید را در نظر بگیرید. تاکید می‌کنیم که طراحی صحیح و رعایت اصول برنامه‌نویسی، به اندازه پیاده‌سازی کامل امکانات خواسته‌شده اهمیت دارد، و بنابراین به همان اندازه در نمره کسب‌شده توسط شما تاثیرگذار خواهد بود. همچنین بر خلاف بسیاری از تمرین‌های قبلی، مشخص کردن قالب نمایش خروجی این سامانه بر عهده‌ی شما است لذا داشتن نحوه مناسب و دوستانه بخشی از نمره‌ی شما را تشکیل می‌دهد.

کاربران سرویس می‌توانند فضای اولیه خود را به تعدادی پوشه تقسیم کرده و در هر پوشه نیز، به تعداد دلخواه پوشه دیگر ایجاد کنند. واضح است که یک کاربر می‌تواند فایل‌های خود را در هر یک از این پوشه‌ها بارگذاری نماید. سلسله مراتب پوشه‌ها و فایل‌ها با استفاده از مفاهیم برنامه‌نویسی شی‌گرا مدل می‌شوند و در حافظه اصلی<sup>۵</sup> نگهداری خواهند شد. همچنین جهت صرفه‌جویی در مصرف حافظه، محتوای فایل‌های بارگذاری‌شده توسط کاربران را روی دیسک نگهداری کنید. در این راستا هنگام شروع برنامه یک دایرکتوری با نام `storage` کنار فایل اجرایی برنامه ایجاد کنید و محتوای فایل‌های همه کاربران را در آن نگهداری کنید. توجه کنید که شما مجاز به ایجاد هیچ دایرکتوری دیگری درون `storage` نیستید.

این سرویس در هر لحظه تنها به یک کاربر (مصرف‌کننده یا مدیر) پاسخ می‌دهد و بسته به نوع کاربر، قابلیت‌های متفاوتی ارائه خواهد شد. توجه کنید که تنها پس از پیاده‌سازی کامل قابلیت‌های درخواستی برای یک سطح، می‌توانید پیاده‌سازی سطح بعد را آغاز نمایید. متوقف نشدن سامانه هنگام بروز هر گونه خطای احتمالی، از مهم‌ترین قابلیت‌های برنامه شما محسوب می‌شود لذا زمان مناسبی را برای رسیدگی به خطاها<sup>۶</sup> اختصاص دهید.

<sup>1</sup> [Dropbox](#)<sup>2</sup> Upload<sup>3</sup> Download<sup>4</sup> Command Line Interface<sup>5</sup> Syntax<sup>6</sup> RAM<sup>7</sup> Exception Handling

## قابلیت‌های سطح ۱ (۵۵ نمره)

### ۱. ثبت نام در سامانه

افراد می‌توانند با وارد کردن دستور زیر یک حساب کاربری جدید در سامانه ایجاد کنند. اطلاعاتی که از هر کاربر نگهداری می‌شود شامل یک شناسه کاربری یکتا و گذرواژه متناظر است. در صورت موفقیت ثبت نام کاربر به صورت خودکار وارد سیستم می‌شود و فضایی معادل ۵ مگابایت به او اختصاص داده می‌شود.

**useradd** username password

### ۲. ورود به سامانه

کاربرانی که از پیش ثبت نام کرده‌اند می‌توانند با وارد کردن دستور زیر وارد سیستم شوند. در صورت ورود موفقیت‌آمیز، کاربر در دایرکتوری root فضای اختصاص داده شده به او قرار می‌گیرد.

**login** username password

### ۳. خروج از سامانه

سامانه در هر لحظه قادر به پاسخگویی به یک کاربر است لذا کاربران می‌توانند پس از اتمام فعالیت خود دستور زیر را وارد کنند و از سامانه خارج شوند.

**logout**

### ۴. مشاهده وضعیت فضا

کاربران می‌توانند با وارد کردن دستور زیر مقدار مصرفی و باقیمانده از فضا اختصاص داده شده به آنها را مشاهده کنند. همچنین لیستی از درخواست‌های افزایش فضا و وضعیت هر یک به کاربر نمایش داده خواهد شد. وضعیت یک درخواست می‌تواند یکی از گزینه‌های 'در حال بررسی'، 'تایید شده' و 'رد شده' باشد.

**storage**

### ۵. درخواست افزایش فضا

کاربران می‌توانند با وارد کردن دستور زیر مقدار مشخصی فضای اضافه درخواست نمایند. در صورت موافقت مدیر سیستم فضای کاربر به اندازه درخواست شده افزایش پیدا می‌کند. میزان افزایش ضریبی از ۱ مگابایت است.

**storagerequest** amount

### ۶. مدیریت فایل‌ها و دایرکتوری‌ها

کاربران سامانه می‌توانند اطلاعات خود را در سلسله مراتبی از دایرکتوری‌ها و فایل‌ها نگهداری کنند. در جدول زیر، دستورهای که کاربران قادر به اجرای آن هستند را مشخص کرده‌ایم. توجه کنید که کارکرد هر یک از این دستورها دقیقاً مشابه دستور متناظر آن در shell لینوکس است. برای کسب اطلاعات بیشتر می‌توانید به این [صفحه](#) مراجعه کنید و یا دستور زیر را در خط فرمان لینوکس وارد کنید. (command می‌تواند نام هر یک از دستورها باشد)

**man** command

<b>mkdir</b> directory	ایجاد دایرکتوری: مسیر دایرکتوری می‌تواند absolute یا relative باشد.
<b>ls</b> directory	نمایش محتویات یک دایرکتوری: در صورتی که آرگومانی وارد نشود، محتویات دایرکتوری فعلی نمایش داده می‌شود.
<b>cd</b> directory	تغییر دایرکتوری فعلی <sup>۸</sup> : دایرکتوری که در این لحظه در آن قرار داریم را به مسیر مشخص شده تغییر می‌دهد.
<b>pwd</b>	نمایش مسیر دایرکتوری فعلی
<b>rm</b> file	حذف فایل
<b>rm -r</b> directory	حذف دایرکتوری و تمام محتویات آن
<b>mv</b> path1 path2	جابجایی یک فایل به دایرکتوری دیگر، تغییر محتوای فایل‌ها، تغییر نام یک فایل یا دایرکتوری
<b>cp</b> file1 file2	کپی کردن فایل
<b>cat</b> path1	مشاهده محتویات فایل
<b>put</b> src des	بارگذاری فایل: یک کپی از فایل مشخص شده با مسیر src روی کامپیوتر شما را به مسیر des در فضای مجازی کاربر منتقل می‌کند. به طور مثال دستور زیر فایل a.txt را از روی دسکتاپ شما به پوشه Documents در فضای مجازی منتقل می‌کند. put ~/Desktop/a.txt /Documents/a.txt
<b>get</b> src des	بارگیری فایل: یک کپی از فایل مشخص شده با مسیر src در فضای مجازی کاربر را به مسیر des روی کامپیوتر شما منتقل می‌کند.

## قابلیت‌های سطح ۲ (۱۵ نمره)

در این سطح قابلیت‌های مدیر سیستم را پیاده‌سازی می‌کنیم. توجه کنید که مدیر مشابه دیگر کاربران می‌تواند از قابلیت‌های عادی سیستم نیز استفاده کند. در ابتدا برنامه یک مدیر با شناسه کاربری admin و گذرواژه s3cret ایجاد نمایید.

### ۱. مشاهده لیست کاربران

پس از وارد کردن دستور زیر کاربران سامانه، میزان فضای اختصاص داده شده و میزان فضای مصرف شده توسط هر یک نمایش داده می‌شود.

#### userlist

### ۲. مدیریت درخواست‌های افزایش حجم

لیستی از درخواست‌های دریافت شده برای افزایش حجم نمایش داده می‌شود.

#### requests

دستورهای مناسب برای موافقت یا رد یک درخواست را نیز پیاده‌سازی نمایید.

<sup>8</sup> Working Directory

۳. حذف کاربر و کلیه متعلقات  
با وارد کردن دستور زیر کاربر و فضای اختصاص داده شده به او حذف خواهد شد.

**destroy** username

### قابلیت‌های سطح ۳ (۴۰ نمره)

در این سطح قابلیت اشتراک‌گذاری فایل‌ها با کاربران دیگر را پیاده‌سازی می‌کنید. در دستور زیر، اگر آرگومان path به یک فایل اشاره کند، فایل مورد نظر با هر یک از کاربرانی که در ادامه دستور می‌آیند به اشتراک گذاشته می‌شود. توجه کنید که پس از اجرا دستور زیر، کاربرانی که قبلاً به فایل دسترسی داشتند، دسترسی خود را از دست نمی‌دهند بلکه گروه جدیدی از کاربران به آنها اضافه می‌شوند. اگر کاربر جدید، قبلاً به فایل مورد نظر دسترسی نداشته باشد، فایل با او به اشتراک گذاشته می‌شود، در غیر این صورت سطح دسترسی کاربر به مقدار perm به روز رسانی می‌شود. سطح دسترسی یکی از مقادیر w یا r است که به ترتیب قابلیت ویرایش و مشاهده را مشخص می‌کنند. واضح است کاربرانی که قابلیت ویرایش فایل را داشته‌باشند، قادر به مشاهده آن نیز هستند. همچنین اگر آرگومان path به یک دایرکتوری اشاره کند، دستور فوق به صورت بازگشتی روی تک‌تک زیردایرکتوری‌ها و فایل‌های درون دایرکتوری فراخوانی می‌شود.

**share** path user1:perm1 user2:perm2 ...

برای مشاهده افرادی که فایل مشخصی با آنها به اشتراک گذاشته شده‌است، از دستور زیر استفاده می‌کنیم. اگر آرگومان path مسیر یک دایرکتوری باشد، مشابه بخش قبل، دستور به صورت بازگشتی روی تک‌تک زیردایرکتوری‌ها و فایل‌های درون دایرکتوری فراخوانی می‌شود.

**sharelist** path

جهت حذف تعدادی از مشترکین یک فایل از دستور زیر استفاده می‌کنیم. تاثیر این دستور روی یک دایرکتوری مشابه بخش‌های قبل خواهد بود.

**unshare** path user1 user2 ...

فایلی که با یک کاربر به اشتراک گذاشته می‌شود، مستقل از محل قرارگیری در فضای صاحب آن، در دایرکتوری `/shared/username/` در فضای مجازی کاربر قرار می‌گیرد که username شناسه کاربری صاحب فایل است. به طور مثال اگر کاربر admin فایل `Documents/New/hello.txt` را با کاربر x به اشتراک بگذارد، کاربر x می‌تواند با مراجعه به دایرکتوری `/shared/admin/` در فضای خود و اجرای دستور `cat hello.txt` محتوای فایل مورد نظر را مشاهده کند. در نظر داشته باشید که اشتراک این فایل با کاربر x، منجر به کاهش فضای خالی این کاربر نخواهد شد.

در صورتی که admin علاوه بر فایل قبلی، یک فایل دیگر با مسیر `/Temp/hello.txt` را نیز با x به اشتراک گذاشته‌باشد، به ترتیب از دستورهای `cat hello1.txt` و `cat hello2.txt` برای مشاهده محتوای فایل‌ها استفاده خواهیم کرد.

از مجموعه قابلیت‌های سطح ۱، مشترکین با توجه به سطوح دسترسی خود می‌توانند از دستورهای زیر استفاده کنند:  
صاحب فایل: تمام دستورها

سطح دسترسی r: `cat`، `get` و هر دستوری که برای کپی کردن محتوا فایل استفاده شود.  
سطح دسترسی w: `cat`، `get` و هر دستوری که برای کپی کردن یا تغییر محتوای فایل استفاده شود.

در صورتی دستور وارد شده با سطح دسترسی کاربر مطابقت نداشته باشد، پیام خطای مناسب را نمایش دهید.

## قابلیت‌های سطح ۴ (نمره ۴۰)

تغییر محتوای فایل از روش‌های مختلفی امکان‌پذیر است:

۱. استفاده از دستور `cp` برای کپی کردن محتوای یک فایل روی فایل دیگر
۲. روش قبل اما با دستور `mv`
۳. استفاده از دستور `put` و بارگذاری یک فایل از کامپیوتر روی یک فایل در فضای مجازی

توجه کنید که تغییر محتوای فایل توسط صاحب آن یا هر یک از افرادی که فایل با آنها به اشتراک گذاشته شده است و سطح دسترسی w دارند امکان‌پذیر است. در این بخش قصد داریم سابقه این تغییرات را نگهداری کنیم. صاحب فایل و هر یک از افراد ذکر شده می‌توانند لیستی از تغییرات صورت گرفته و عامل هر یک (کاربری که محتوا را تغییر داده است) را مشاهده کنند اما تنها صاحب فایل است که می‌تواند در صورت نیاز فایل را به یکی از نسخه‌های قبلی بازگرداند. توجه کنید که اگر فایل در نسخه ۵ قرار داشته باشد و آن را به نسخه ۲ بازگردانیم، سابقه تغییرات میانی شامل ۴، ۵ و ۳ حذف خواهند شد. برای مشاهده لیست تغییرهای اعمال شده از دستور زیر استفاده می‌کنیم:

### history file

همچنین جهت بازگشت به یکی از نسخه‌های قبلی نیز از دستور زیر استفاده می‌کنیم که آرگومان x نسخه مورد نظر را مشخص می‌کند.

### revert file x

## قابلیت‌های سطح ۵ (نمره ۵۰)

در این بخش با استفاده از کتابخانه Qt یک واسط گرافیکی مناسب برای سامانه پیاده‌سازی کنید. ساختار برنامه شما تا به این لحظه باید به گونه‌ای باشد که همه امکانات مورد نیاز به صورت توابع عضو چند کلاس تعریف شده باشند و این کلاسها در اختیار واسط کاربری قرار گیرند. از این رو در واسط گرافیکی نباید کپی‌ای از تکه کدهای قبلی را قرار دهید، بلکه برای انجام عملیات مختلف، باید توابع تعریف شده در سطوح قبل را فراخوانی کنید.

## بخش امتیازی (۳۰ نمره)

هدف از این قسمت پیاده‌سازی قابلیت جستجو در محتوای فایل‌های متنی (با پسوند .txt) است. اگر آرگومان اول مسیر یک پوشه را مشخص کند، جستجو به صورت بازگشتی در تمام زیرپوشه‌ها و فایل‌های درون آن صورت خواهد گرفت. آرگومان دوم نیز یک کلمه بدون فاصله<sup>۹</sup> است. خروجی این دستور مسیر فایل‌هایی است که کلمه مورد نظر به صورت کامل درون آنها وجود دارد.

`grep path keyword`

اما پیاده‌سازی این قابلیت باید تحت چارچوب مشخصی صورت بگیرد. به طور مثال اگر قرار باشد هر بار که این دستور اجرا می‌شود، تک تک فایل‌ها را باز کنیم، محتویات آنها را جستجو کنیم و نتیجه را نمایش دهیم، می‌توان اظهار داشت که روش پیشنهادی هزینه‌ی زیادی دارد و گزینه مناسبی محسوب نخواهد شد. این قابلیت را به بهینه‌ترین روشی که می‌توانید پیاده‌سازی نمایید.

## نحوه‌ی تحویل

فایل‌های .cpp ، .h و Makefile برنامه‌ی خود را در یک پوشه به نام A7-SID قرار داده، آن را با فرمت zip آرشیو کنید و در نهایت فایلی با نام A7-SID.zip را در سایت درس آپلود کنید. (SID پنج رقم آخر شماره‌ی دانشجویی شماست. به عنوان مثال اگر شماره‌ی دانشجویی شما ۸۱۰۱۹۳۱۲۳ است، نام فایل شما باید A7-93123.zip باشد.)

## دقت کنید

- برنامه‌ی شما باید در سیستم عامل لینوکس نوشته و با مترجم g++ ترجمه شود.
- طراحی درست و مناسب ساختار شیء‌گرا دارای اهمیت است.
- تنها در صورتی که قابلیت‌های سطح پایین‌تر را پیاده‌سازی کرده‌اید، به پیاده‌سازی قابلیت‌های سطح بالاتر بپردازید.
- به فرمت و نام فایل‌های خود دقت کنید. در صورتی که هر یک از موارد گفته شده رعایت نشود، نمره‌ی صفر برای شما در نظر گرفته می‌شود.
- در صورت کشف تقلب در کل و یا قسمتی از تمرین، برای هر دو طرف نمره‌ی ۱۰۰ - منظور خواهد شد.

---

<sup>۹</sup> Whitespace