



پروژه چهارم ساختمان داده و الگوریتم

دکتر میرروشندل

ترم ۱۴۰۲۱

گیلان کلاود



هدف

هدف از انجام این پروژه آشنایی دانشجویان با جداول درهم‌سازی و توابع آن‌ها و همچنین روش‌های مرتب‌سازی با پیچیدگی زمانی بهینه و نحوه پیاده‌سازی آن‌ها در قالب یک پروژه عملی است.

مقدمه

یکی از مشکلات عمده دانشجویان مهندسی کامپیوتر که ترم سوم تحصیلی خود را سپری می‌کنند، داشتن فضای کافی برای ذخیره کردن پروژه‌ها و تمرین‌های انجام شده در دو ترم سپری شده است. به دلیل اینکه ممکن است بعداً با افزایش دانش برنامه‌نویسی دوباره به این پروژه‌ها مراجعه کنند و به روز رسانی‌های لازم روی پروژه موردنظرشان را انجام دهند، به یک بستر برای ذخیره این اطلاعات نیاز دارند. داشتن فضای ذخیره معضل بزرگی است که در این پروژه می‌خواهیم تمرین کنیم تا یک فضای ذخیره ابتدایی برای حل آن بسازیم.

توضیح پروژه

ساختار کلاود

سرور کلاود شامل کاربرها، فایل‌های تمام کاربران، و Smart Link‌ها است. برنامه از لحاظ تعداد کاربران، فایل‌ها و دایرکتوری‌ها، اسمارت لینک‌ها و... نباید محدودیتی داشته باشد، پس هش‌مپ خود را داینامیک (پویا) کنید.

هش‌مپ داینامیک: این هش‌مپ سایز فیکس ندارد. در ابتدا یک سایز اولیه به اندازه n برای هش‌مپ وجود دارد، به محض پر شدن هش‌مپ تمام محتوای آن در آرایه‌ای جداگانه به طول $2n$ کپی می‌شود.

مدیریت کاربران

کاربر باید برای اولین بار وارد شدن به برنامه Sign Up کند. سپس برای هر بار ورود و خروج به برنامه، باید Sign In و Sign Out کند. آبجکت کاربر حداقل شامل فایل‌های کاربر، Smart Link‌های کاربر، درخت دایرکتوری، نام کاربری و رمز عبور است. با Sign In کردن، دسترسی به آبجکت یوزر باید از $O(1)$ باشد.

مدیریت فایل‌ها

برای شبیه‌سازی آپلود فایل در این فضا ذخیره یک سری اطلاعات پایه کافی است. فرمت نحوه ثبت تاریخ دلخواه است و صرفاً باید شامل روز، ماه و سال باشد. آبجکت فایل حداقل شامل نام فایل، تاریخ آخرین ویرایش، محتوا به صورت یک رشته و کاربر سازنده است. با انتخاب یک فایل، دسترسی به آبجکت فایل باید از $O(1)$ باشد.

مدیریت پوشه‌ها

پوشه‌ها به عنوان یک ساختار درختی (و هش‌مپی) پیاده‌سازی می‌شوند که ریشه آن root است. درخت دایرکتوری باید داینامیک و با ابعاد نامحدود باشد. هر کاربر یک درخت دایرکتوری دارد. در هر لحظه از کار با برنامه، یک نود درخت به عنوان دایرکتوری فعلی انتخاب شده است که در ابتدا root است. آبجکت پوشه حداقل شامل زیرپوشه‌ها و نوعی دسترسی به فایل‌های ساخته شده در آن پوشه است. با انتخاب یک پوشه، دسترسی به محتوای آن باید از $O(1)$ باشد.

اشتراک گذاری فایل

اگر کاربر بخواهد فایل یا پوشه موجود در اکانت خود را با کاربر دیگری به اشتراک بگذارد، باید یک Smart Link ایجاد کند. آبجکت Smart Link حداقل شامل نام خود Smart Link، نام کاربر دسترسی دهنده، فایل‌های اشتراک گذاشته شده و نام کاربرهایی که به آن فایل‌ها دسترسی دارند است. با انتخاب یک Smart Link، دسترسی به محتوای آن باید از $O(1)$ باشد. کاربران می‌توانند یک مشخصه یکتا (بر عهده شما) از این لینک را به عنوان لینک اشتراک گذاری به اشتراک بگذارند. هر کاربر می‌تواند تمام لینک‌هایی که تولید کرده را مشاهده کند. مشابه لینک‌های گوگل درایو، کاربرانی که درخواست دسترسی به لینک ایجاد شده می‌دهند، اگر جز کاربران مجاز آن فایل باشند، می‌توانند محتوای آن را ببینند.

مرتب سازی

با هربار نمایش فایل یا پوشه ها، کاربر باید توانایی مرتب کردن فایل‌های خود را به صورت صعودی و یا نزولی بر اساس معیارهای زیر داشته باشد: ۱. الفبا ۲. تاریخ ویرایش (مرتب سازی فقط هنگام نمایش اتفاق می‌افتد). **مرتب سازی باید از $O(n \log n)$ باشد.**

امکاناتی که برنامه شما باید داشته باشد:

۱. ثبت نام، ورود، خروج

۲. **تعیین دایرکتوری فعلی:** مشابه دستور CD در ترمینال ویندوز، با فرمتی دلخواه مسیر انتخاب شده فعلی توسط برنامه را تعیین کنید. مثلاً با وارد کردن دستور `cd root/gallery/videos` وارد پوشه ویدیوها واقع در پوشه گالری‌ها واقع در روت خواهید شد. به طور دیفالت دایرکتوری فعلی برای اولین لحظه اجرا `root` است.

۳. **مشاهده محتوای دایکتوری فعلی:** مشابه دستور DIR در ترمینال ویندوز، تمام محتوای دایکتوری فعلی نمایش داده می‌شود. سورت دلخواه کاربر با دستوری مناسب باید اعمال شود.

۴. **مشاهده و ویرایش محتوای فایل:** با وارد کردن دستوری شامل اسم فایل باید بتوان آن را مشاهده و ویرایش کرد.

۵. **افزودن یک فایل به لیست اشتراک:** یک فایل از فایل‌های دایرکتوری فعلی به لیست اشتراک خود کاربر اضافه می‌شود و بعداً در مرحله ۸ نهایی می‌شود.

۶. **ساخت دایرکتوری:** مشابه دستور `mkdir` در ترمینال ویندوز، یک پوشه در دایکتوری فعلی ساخته می‌شود.

۷. **ساخت فایل و حذف:** مشابه دستور `type nul` در ترمینال ویندوز، یک فایل در دایرکتوری فعلی ساخته می‌شود.

۸. **اشتراک گذاری فایل:** با مشخص کردن نام کاربران مجاز به مشاهده، لیست اشتراک کاربر تبدیل به یک Smart Link شده، پردازش‌های مربوطه انجام می‌شود و لینک اشتراک گذاری در آبجکت کاربر ثبت می‌شود.

۹. **مشاهده لینک‌های به اشتراک گذاشته شده:** لینک‌هایی که کاربر اشتراک گذاشته به همراه جزئیات نمایش داده شود.

۱۰. **وارد کردن یک لینک اشتراک:** کاربر لینک اشتراک را وارد می‌کند و اگر جز کاربران مجاز باشد فایل‌های آن لینک از سرور لود می‌شوند و محتوای آن مشاهده می‌شود.

پیاده سازی

برای پیاده سازی این ساختار، استفاده درست از Hash Map بر عهده شماست. هیچ الزامی در نحوه دستیابی به خواسته های پروژه وجود ندارد، اما مهم ترین شرط کسب نمره، رعایت پیچیدگی های گفته شده است که با ساختار Hash Map قابل دستیابی است.

*** توضیحات بیشتر در کلاس رفع اشکال ***

در هر لحظه از کار با سامانه باید دایرکتوری فعلی مشخص باشد. مثل تصویر زیر:

```
D:\Games\Stray>
```

عملکرد کلی سامانه مشابه CMD ویندوز یا ترمینال لینوکس است، مثلاً اگر دستور حذف فایلی بدهید، آن فایل در دایرکتوری فعلی سرچ و حذف می شود و نه کل دایرکتوری ها. برای فرمت دستورات نیز می توانید مشابه CMD ویندوز یا لینوکس عمل کنید و ایده بگیرید.

راهنمایی ها و پیشنهادات پروژه

- حتماً راه های مناسبی جهت پیمایش گزینه های برنامه قرار دهید. یعنی برنامه گزینه هایی مثل go back داشته باشد. همچنین Bad Input ها را هندل کرده و با ارور مناسب به کاربر اطلاع دهید.
- هنگام نمایش محتوای دایرکتوری فعلی، تمام محتویات اعم از فایل و پوشه را نمایش دهید اما بین فایل و دایرکتوری، تمایز قائل شوید و نوع آنها را مشخص کنید.
- برای سادگی تست برنامه، با آموزه های درس برنامه سازی پیشرفته، با هر بار خروج اطلاعات برنامه را ذخیره کنید.
- در هر قسمت از برنامه، اگر به حاملی با ابعاد نامحدود نیاز داشتید، از Linked List یا آرایه پویا استفاده کنید.
- نوشتن یک تابع هش مناسب، و روش رفع collision در هش مپ کاملاً بر عهده شماست.
- استفاده از Java Regex برای دریافت دستورات به شدت پیشنهاد می شود.

محدودیت هایی که برنامه شما باید رعایت کند:

- اگر یک فایلی ویرایش شد، تمام کسانی که با Smart Link به آن دسترسی دارند، باید فایل ویرایش شده را ببینند.
- نام کاربری باید یکتا باشد و ملزوم است که برنامه از دوپلیکیت شدن نام ها جلوگیری کند.
- در یک پوشه یا دایرکتوری در کلاود، امکان ایجاد دو فایل یا دو پوشه هم نام وجود ندارد و اخطار دریافت می شود.
- در یک پوشه یا دایرکتوری در کلاود، امکان ایجاد یک فایل و یک پوشه هم نام وجود دارد.
- کلاس های برنامه باید با توجه به ویژگی های گفته شده پیاده سازی، و اصول OOP در ارتباط آنها رعایت شود.
- برنامه از لحاظ تعداد کاربران، فایل ها و دایرکتوری ها، اسمارت لینک ها و... نباید محدودیتی داشته باشد.
- با دستوری مشابه دستور .. cd در ترمینال ویندوز، دایرکتوری یک مرحله به عقب پیمایش می شود. از ساختار استک استفاده کنید.

امتیازی: گسترش کلاود

پس از اینکه نسخه اولیه برنامه شما موفق ظاهر شد، کاربران درخواست کردند که سرویس پرمیوم رو با امکانات زیر اضافه کنید. با اجرای گزینه Buy Premium، کاربر پرمیوم می‌شود و برخی از این امکانات در برنامه فقط برای آن کاربر پرمیوم فعال خواهند شد.

- فایل‌های مورد علاقه، سطل آشغال، بک‌آپ گیری (۹)
- (۱۲) Copy, Cut, Paste
- رمزنگاری پسوردها با توابع هش نظیر MD۵ و sha۲۵۶ و ... (۴)
- امکان جستجو. بروت فورس (۵) یا بهینه - مثل درخت تری در پروژه ۳ یا باینری سرچ (۱۰)

شروط کسب نمره امتیازی: در تمامی موارد باید بسته به خلاقیت خود، از داده‌ساختار و ایده‌های الگوریتمی مناسب و بهینه استفاده کنید. همچنین هرکدام از این ویژگی‌ها کامل و به همراه دسترسی‌های مناسب پیاده شوند، مثلاً برای مورد اول برنامه شما باید از گزینه‌هایی مثل add to favorite, show favorites, ... پشتیبانی کند.

ثبت پروژه

پروژه خود را در فایل فشرده Zip با فرمت زیر بنویسید و آن را در کوئرا ارسال کنید.

DSProject۴_FirstnameLastname_StudentNumber.zip

نکات عمومی پروژه‌ها

هرگونه ایده و خلاقیت جدید، تنها با به کارگیری مباحث پروژه و سرفصل‌های مرتبط با این درس و با هماهنگی با دستیاران آموزشی، تا ۲۵ درصد نمره مثبت به همراه خواهد داشت.

پروژه شما تنها در صورتی مشمول **نمره مثبت** میشود، که بخش اصلی پروژه را **۹۰ درصد** تکمیل کرده باشید.

رابط گرافیکی **نمره مثبت ندارد.**

استفاده از هرزبان برنامه نویسی **بلامانع است.**

کپی و استفاده کورکورانه از منابع اینترنتی، یا ابزارهایی نظیر Chat-GPT ممنوع است.

پروژه تنها به صورت انفرادی قابل انجام بوده و وجود هرگونه تشابه مشکوک بین دو کد یا عدم تسلط به ارائه، **شامل جریمه خواهد بود.**

تمامی ساختمان‌داده‌های مورد نیاز پروژه باید توسط شما پیاده سازی شوند و استفاده از ساختمان‌داده‌های موجود در کتابخانه‌های زبان برنامه نویسی مورد نظر شما **شامل کسر نمره خواهد بود.**

تنها داده ساختار مجاز آرایه ساده است. ArrayList, Vector و... نامجاز هستند و جهت استفاده باید خودتان آنها را پیاده سازی کنید.

با ساختار List در پایتون فقط مثل آرایه ساده رفتار کنید. از امکاناتی که مربوط به آرایه ساده نیستند، استفاده نکنید. (مثل پوش و پاپ) از دیکشنری پایتون مشابه هش مپ استفاده نکنید.

رعایت اصول شی گرای و آموزه های درس برنامه سازی پیشرفته، نام گذاری صحیح، کامنت نویسی مناسب، رعایت دندانه گذاری، و خوانا بودن کد الزامی است.