گزارش انجام پروژه

اداره امور مالی ساختمان

اعضای گروه:

میترا فرزام، هستی شاه حسینی، مهدیه رحیمی، عسل حجتی

استاد: استاد علیرضا کدیور

راهنمای پروژه: محمد مهدی حسام

زمستان ۹۹

فهرست

مقدمه

محاسبه دقیق امور ساختمانی می تواند کاری بسیار دقیق و وقت‌گیر باشد. با بهره گیری از یک برنامه مناسب، می توان به راحتی امور مالی ساختمان را بدون نیاز به دانش حساب داری مدیریت کرد. چنین برنامه ای می تواند علاوه بر صرفه جویی در وقت، میزان دقت محاسبات را به طور چشمگیری افزایش دهد و امکان برنامه ریزی برای کارهای ساختمان را برای مدیر ساختمان بسیار راحت‌تر کند. برنامه ما قادر است رکوردهای حساب داری که توسط کاربر وارد می‌شود ثبت کند و با توجه با آن‌ها در هر بازه زمانی که مد نظر کاربر باشد، انواع گزارش‌ها از قبیل تراز تراکنش مالی واحدهای مختلف، صورت حساب‌های کلی ساختمان، سهم هزینه‌های گروه‌ها و زیرگروه-های مختلف از کل تراکنش‌ها، روند هزینه‌ها در بازه‌های زمانی مختلف به صورت بصری (شامل نمودارها) و حتی پیشبینی شارژ سال آینده را به کاربر ارائه دهد. این برنامه همچنین قادر است هزینه را به روش‌های مختلفی بین چند واحد از ساختمان پخش کند که در این زمینه کاربر آزادانه تصمیم می‌گیرد که چگونه این روش‌ها را بکار بگیرد. برای مثال کاربر می تواند تصمیم بگیرد هزینه را به طور مساوی بین تمام واحدهای مربوطه تقسیم کند و یا بخواهد از انواع دیگر تقسیم بندی از جمله تقسیم بندی برحسب متراژ واحدها، تعداد ساکنین هر واحد، تعداد پارکینگ و مساحت هر واحد استفاده کند. در بحث تقسیم بندی برای موارد خاصی برنامه ما چند تقسیم بندی پیشفرض هم دارد که در قسمت "اشاره به کد" این موارد به طور کامل شرح داده شده است.

راهنمای استفاده از برنامه

در این بخش از گزارش، به دستور کار برنامه در مواردی مانند نحوه صحیح ورودی دادن به برنامه و گرفتن گزارش ها اشاره می شود. در ابتدا برنامه ما برای گرفتن ورودی‌ها و کار با آن‌ها از کاربر یک فایل .txt می خواهد که اطلاعات تراکنش‌ها به صورت جمله هایی که با enter از هم جدا شده اند در آن‌ها نوشته شده است. اولین کلمه این جمله append است که مشخص می‌کند قرار است تراکنشی در برنامه ثبت شود. سپس تاریخ به صورت میلادی می‌آید و بعد از آن مبلغ تراکنش. در ادامه به ترتیب دسته، زیر دسته، واحد مسئول(همان مدیر ساختمان است)، واحد یا واحد های سهیم در این تراکنش، default، نوع تقسیم بندی و 'nothing' قرار می‌گیرند. برای مثال جمله زیر نمونه ای از ورودی مطلوب است:

append 2018/04/01 266 ghabz water 3 4,3,5,10,1,8,9 default water 'nothing'

این مثال نشان می دهد که واحدهای ۴و۳و۵و۱۰و۱و۸و۹ باید مبلغ ۲۶۶ هزارتومن را بابت هزینه‌ی قبض آب به واحد مدیر ساختمان(در این مثال واحد ۳) بپردازند و نوع تقسیم این هزینه بین واحد های دخیل در تراکنش به کمک تابع water باشد. همچنین تاریخ ثبت این تراکنش 2018/04/01 است.

البته بعد از اینکه داده‌های مربوط به یک ساختمان فرضی توسط دستیاران آموزشی در اختیار ما قرار گرفت برای اینکه بتوانیم از آن استفاده کنیم بخشی را به ابتدای کد خود اضافه کردیم که توانایی تبدیل داده هایی که در فایل data1 بود به داده هایی که مطلوب برنامه ماست را دارا باشد از این رو برنامه ما می‌تواند با آن فرمت به درستی کار کند. یعنی اکنون برنامه data1.xlsx را می خواند(درست شبیه به همان فایلی که به ما داده شد) در ادامه data2.xlsx را می خواند و هر خط از data2 را تبدیل به همان فایل .txt که از اول برنامه ما با آن کار می کرد تبدیل می کند.

در قسمت‌های مختلف برنامه همواره توضیحاتی وجود دارد که کاربر را به خوبی راهنمایی می کنند تا بتواند گزارش‌های مورد نیازش را از برنامه اخذ کند. در هر قسمت از برنامه هم که کار با آن بخش تمام می‌شود، برای

خارج شدن از آن بخش کافی است کاربر کلمه "خروج" را در کنسول بنویسد. همچنین هنگامی که برنامه از کاربر می‌خواهد یک بازه زمانی دلخواه، چند واحد دلخواه و یا چند دسته و زیردسته دلخواه را انتخاب کند، کاربر می‌تواند با تایپ کردن "-" به برنامه اعلام کند که گزارش مربوط به همه را می خواهد و در این بخش نمی‌خواهد فیلتری را اعمال کند. برای مثال منظور از "واحدهای مورد نظر را وارد کنید: - " این است که گزارش ارائه شده به کاربر باید مربوط به تمام واحدها از ۱ تا ۱۰ باشد.

ترتیب چاپ خروجی در کنسول

۱. فایل csv صورت حساب
۲. سهم بندی
۳. بیان وضعیت ساختمان
۴. تراز مالی
۵. نمودار تجمعی
۶. شارژ واحدها

اشاره به کد

Ourfunctions: در این ماژول تعدادی تابع نوشتیم که در بدنه اصلی کد از آن ها استفاده کردیم.

خط ۹ الی ۴۲: در قسمت بخش بندی با استفاده از توابع ، توزیع را به گونه‌های مختلف تعریف کردیم. توابع parking , r , a با استفاده از نسبت مساحت و تعداد ساکنین و تعداد پارکینگ توزیع را برای واحد های مورد نظر انجام می‌دهند. تابع e توزیع به نسبت مساوی میان واحد ها را انجام می‌دهد. هزینه قبض آب به نسبت تعداد افراد در هر واحد تقسیم بندی می شود. برای توزیع هزینه قبض گاز میان واحد ها از توابع a , r (تعداد ساکنین و مساحت واحد) استفاده کردیم به طوری که تاثیر مساحت واحد روی هزینه قبض گاز بیشتر باشد (با توجه به آنکه خروجی تابع a , r هر دو کسر کوچک تر از واحد هستند با جذر گرفتن از a تاثیر آن را افزایش

دادیم) . در مورد ایده‌ی این تابع در قسمت " بیان ایده‌های خلاقانه " بیشتر توضیح داده شده است. هزینه‌ی قبوض برق و عوارض به یک نسبت بین واحد ها تقسیم شده است. هزینه ی مربوط به آسانسور به گونه ای تقسیم بندی شده است که طبقات بالاتر از سهم بیشتری از مبلغ برخوردار هستند.

خط ۴۶ الی ۵۴: ایجاد یک تابع با آرگومان های آرایه ای از تاریخ ها و دو تاریخ دیگر به عنوان شروع و پایان و برگرداندن آرایه ای از بول ، که نشان دهنده بودن یا نبودن هر تاریخ درون بازه داده شده است.

خط ۵۸ الی ۱۴۵: توابع تبدیل تاریخ ها از شمسی به قمری و برعکس با جستجو بدست آمده است.

بدنه اصلی کد:

خط ۱ الی ۵: در این چند خط ماژول های مورد نیاز در برنامه را ایمپورت کرده‌ایم. ماژول ourfunctions را خودمان نوشته ایم و بیشتر توابع مورد نیاز در برنامه را در آن تعریف کرده ایم.

خط ۹: تاریخ فعلی را به صورت YYYY-MM-DD، که اولین قسمت رشته datetime.datetime.now() است میگیریم و سپس '-' را با '/' جایگزین می کنیم و سپس عنصر اول لیست ایجاد شده که شامل تاریخ می باشد را در متغیری به نام current_date ذخیره می کنیم.

خط ۱۱: خواندن data1 که شامل اطلاعات ساختمان اعم از واحد ها و تعداد پارکینگ و تعداد ساکنین در هر واحد و... است.

خط ۲۸ و ۲۹: خواندن data2 و در نظر نگرفتن سطرهایی که ستون نام افراد آن‌ها خالی است و اطلاعاتی در مورد اسامی آن ها داده نشده است.

خط ۳۲ الی ۳۵: تبدیل اسامی به کار رفته در ستون های "دسته" و "زیر دسته" به اسم دلخواه با استفاده از نوشتن دیکشنری.

خط ۳۸ و ۳۹: تغییر قالب تاریخ از YYYY-MM-DD به YYYY / MM / DD و ذخیره آن در ستون "date" ، و ساختن ستون جدید برای ذخیره معادل تاریخ های شمسی این تقویم میلادی، به کمک تابعی به نام togregorian که از ماژول ourfunctions فراخوانی شده است.

خط ۴۲ تا ۵۲: به دلیل استفاده ما از فایل txt و فرمت نوشتاری مشخص برای دادن ورودی به برنامه، فایل data2 که فرمت xlsx دارد را تبدیل به فایل با فرمت txt با فرمت نوشتاری مشخص کردیم. اینکه ساختار دقیق این جمله چیست پیش تر در بخش "راهنمای استفاده از برنامه" توضیح داده شده است.

خط ۶۰ تا ۶۴: (نحوه‌ی ورودی گیری برنامه به صورت ورودی گرفتن در کنسول نبود و با استفاده از فایل txt ورودی را دریافت می کردیم. با توجه به داده های داده شده در تاریخ 99/11/14 به صورت xlsx مجبور به تبدیل این فایل به فایل txt با فرمت دلخواه شدیم.) فایل txt ایجاد شده را خوانده و اطلاعات آن را خط به خط و با استفاده از فاصله‌ی بین کلمات موجود در خط داخل لیستی به نام "vorudi" ذخیره می‌کنیم.

خط ۶۹ تا ۷۴: به منظور تحویل صورتحساب، با استفاده از تابع TRY EXCEPT، برنامه ابتدا سعی میکند فایلی به اسم bils.csv را بخواند؛ وقتی برنامه برای اولین بار اجرا شده باشد، تبعا چنین فایلی وجود ندارد و قسمت try با ارور مواجه میشود، در این صورت قسمت except اجرا میشود که در این قسمت bills به صورت یک دیشکنری خالی با کلیدهای معین تعریف میشود و با توجه به اینکه value این کلیدها از نوع لیست تعریف شده اند، برنامه در ادامه ورودی ها را به این لیست های خالی اضافه میکند و در نهایت این دیکشنری به صورت فایل bills.csv ذخیره میشود. در دفعات بعدی که برنامه اجرا میشود، قسمت try با ارور مواجه نمیشود (زیرا bills.csv وجود دارد و برنامه میتواند آن را بخواند)، و اطلاعات جدید به اطلاعات قبلی *اضافه* میشوند و برنامه در ادامه، با کل داده ها (داده های قدیمی و جدید) کار میکند.

خط ۷۸ تا ۹۲: تبدیل فرمت اعداد به کاربرده شده در ورودی به فرمت مناسب (به طور مثال تبدیل اعداد از حالت str به int) و همچنین برای استفاده از داده ها نوع آن ها را تغییر داده‌ایم. برای مثال اگر کاربر بخواهد تمام واحدها را در یک تراکنش دخیل کند، "all" را تایپ کرده و کد آن را تبدیل به لیستی از تمام واحدها

می‌کند و یا اگر چند واحد دلخواه را دخیل نماید، این داده با فرمت str را تبدیل به لیستی از شماره واحدها می‌کند.

خط ۹۶: ساختن یک کپی از لیست "vorudi" ، بنابراین هنگام ایجاد تغییرات در "vorudi" ، کپی آن دست نخورده باقی خواهد ماند.

خط ۹۷ الی ۱۱۷: اگر تعداد واحدهای داده شده به برنامه توسط کاربر بیش از یک واحد باشد، برنامه به هر یک از واحد ها نسبت های مختلفی از مبلغ را با توجه به اینکه این پرداخت متعلق به کدام دسته/زیر دسته است ارائه می دهد و مبلغ مورد نیاز هر واحد را در خط های جداگانه به لیست "vorudi" اضافه می‌کند و خط اولیه را پاک می کند. یعنی برای مثال اگر در قسمت واحدها ۱،۴،۶ به برنامه داده شده باشد، ابتدا مبلغ کل را که قرار است بین این واحد ها تقسیم شود در متغییر payment ذخیره می‌کند؛ سپس برای هر یک از واحدهای نوشته شده برای مثال واحد ۱، یک خط جدید ایجاد می کند که در آن به کمک دیکشنری تعریف شده و توابعی که از ماژول ourfunctions فراخوانی می‌شوند، سهم این واحد از کل واحد های دخیل در تراکنش(در این مثال واحد ۱ و ۴ و ۶) حساب می شود (توجه کنید که این مقدار معمولا به صورت یک عدد صحیح در نمی آید برای همین سقف آن را در نظر می گیریم زیرا اگر پولی که واحد ها به مدیر می دهند کمی بشتر از مقدار دقیق سهمشان باشد مدیر می تواند بعدا در قسمت های دیگر از آن استفاده کند ولی اگر چنین نباشید مدیر باید مقدار تفاوت را از جیب خودش بپردازد!). در نهایت تمام خط هایی که در آن ها هزینه مربوط به بیش از یک واحد بود، حذف می شوند و این خط های جدید جای آن ها را می گیرند.

خط ۱۲۰ الی۱۳۷: به منظور ارائه صورت حساب، اطلاعات موجود در "vorudi" (که لیستی از لیست ها می باشد) را به طور مناسب در bills (دیکشنری) ذخیره می‌کنیم و در انتها این دیکشنری را تبدیل به DataFrame می‌کنیم. قبل از افزودن تاریخ ها به لیست زیر، کلمات "now" با تاریخ جاری جایگزین می‌شوند، بنابراین همه تاریخ ها از همان الگوی (YYYY / MM / DD) پیروی می کنند. به منظور جلوگیری از چاپ کلمه "undefined" در اطلاعاتی که زیر دسته ندارند (مانند دسته ی نظافت)، در ستون شرح نام دسته چاپ می‌شود.

به منظور مشخص کردن بدهکار و یا بستانکار بودن یک واحد، با توجه به مثبت یا منفی بودن هزینه‌ی مشخص شده در "vorudi" ، آن هزینه وارد ستون مربوطه در صورت حساب می شود. سپس اختلاف اندازه‌ی مقدار بدهکاری و بستانکاری ستون "mande" را مشخص می‌کند. در آخر bills را تبدیل به دیتا فریم می کنیم.

خط ۱۳۹ و ۱۴۰: به منظور تسهیل مرتب سازی صورتحساب بر حسب زمان ستونی به نام "timestamps" به صورت حساب اضافه می‌نماییم. (در حقیقت تایپ تاریخ ها از حالت str به Timestamp تغییر یافته است). سپس این صورت حساب را برحسب واحد، تاریخ و دسته‌ی آن مرتب می‌نماییم.

خط ۱۴۲ تا ۱۵۲: در این قسمت ابتدا برنامه یک کپی از bills به نام output میگیرد تا در ادامه تغییراتی که ایجاد می‌شوند باعث به هم ریختن برنامه نشون. سپس برنامه از کاربر می خواهد بازه زمانی مد نظرش را وارد کند. در این حالت کاربر دو تاریخ را وارد می کند که ابتدا با کمک تابع "togregorian" از ماژول ourfunctions، تبدیل به میلادی می شوند. (اگر کاربر "now"را وارد کند با تاریخ جاری جایگزین می شود.) سپس این دو تاریخ توسط دستور split از هم جدا می شوند و عضول اول با نام start و عضو دوم با نام end ذخیره می شود. سپس به کمک تابع tarikh_filtered از ماژول ourfunctions تمامی تراکنش های بین دو سر بازه‌ی شروع و پایان در tarikh_lists وارد می شوند بعد تبدیل به آرایه های نامپای شده و output به وسیله آن‌ها فیلتر می شود. در این صورت در output فقط اطلاعات مربوط به تراکنش های بین در تاریخ مد نظر کاربر قرار می گیرد.

خط ۱۵۴ تا ۱۵۸: صورت حساب نهایی متشکل از چند ستون مشخص با نام های مشخص می باشد که از "output" بدست می‌آید. همچنین تاریخ های میلادی به تاریخ های شمسی تبدیل می‌شوند؛ و در نهایت این صورت حساب به صورت فایل xlsx ذخیره می‌شود.

خط ۱۶۴ تا ۱۹۷: برنامه قادر است سهم هزینه‌های هر کدام از زیر گروه‌ها نسبت به کل هزینه های آن دسته را در قالب یک DataFrame چاپ کند. یعنی مجموع هزینه‌ی هرکدام از زیر دسته‌ها که فقط مربوط به

دسته‌ی قبض است را نسبت به هزینه‌ی کل قبوض چاپ میکند. برنامه قادر است سهم هزینه‌های هر کدام از دسته‌ها را نسبت به کل هزینه‌ها را در قالب یک DataFrame چاپ کند. یعنی مجموع هزینه‌ی هرکدام ازدسته‌ها را نسبت به کل هزینه‌ها چاپ می‌کند.

خط ۲۰۰ الی۲۱۳: دیتا فریم bills_copy از روی همان bills می سازیم و آن را با تاریخ ها مرتب می کنیم و در ستون جدید jalali Y/M سال و ماه هر تراکنش را قرار می دهیم. بعد دو ستون جدید به bills_copy اضافه می کنیم. یکی ماه تراکنش و دیگری سال آن را برای هر واحد نشان می دهد. bills_mohem را به گونه ای تعریف می کنیم که تمام هزینه های مربوط به دو ماه آخر را به ما بدهد. همچنین vaze_koli را تعریف می کنیم تا نشان دهد کل تراز مالی ساختمان چگونه است. یعنی به طور کلی اعضای ساختمان چقدر بدهکار و یا بستانکارند.

خط۲۱۶ تا ۲۳۲: این قسمت مدت زمان بین اولین تراکنش ثبت شده تا آخرین تراکنش را به ما نشان می دهد و در آخر به کمک format جمله ای را در کنسول می دهد که به کاربر اعلام کند وضعیت ساختمان را در چه بازه ای از زمان بررسی کرده است.

خط ۲۳۳ تا ۲۵۹: در اینجا برنامه جمع هزینه های کل این مدت را با جمع قبض های دو ماه آخر مقایسه می کند و یک بازه‌ی احتمال ۲۰ درصدی برای خرج‌های غیرمنتظره تعریف میکند و میگوید اگر موجودی ساختمان از ۸۰ درصد مجموع هزینه قبض دو ماه اخیر کمتر باشد، وضع ساختمان مطلوب است و در غیر این صورت یا اضطراری است و یا نسبتا نامطلوب. علت این کار در بخش "ایده های خلاقانه" توضیح داده شده است. برنامه همچنین می تواند واحد یا واحدهایی که بیشترین بدهی را دارند مشخص کند تا مدیر بداند مشکل از کجاست. در اعلام یک یا دو واحدی که بیشترین بدهی را دارند، اگر بدهی همه واحدها یکی بود عبارت(همه ی واحدها به یک اندازه بدهکارند) چاپ می‌شود و در سایر مواقع اگر دومین واحد با بیشترین بدهی حداقل ۸۰ درصد

بدهی واحد اول را داشته باشد در کنار واحد اول گزارش می‌شود و در غیر این صورت فقط واحد اول گزارش می‌شود.

خط ۲۶۴ تا ۲۸۸: در این قسمت برنامه قابلیت فیلتر کردن بر اساس تاریخ و واحد های مد نظر کاربر را دارد. به طوری که ابتدا از کاربر می خواهد بازه زمانی، واحدها، دسته و زیرسته های دلخواهش را وارد کند. توجه کنید با وارد کردن '-' برنامه با تمام داده های در دسترس بررسی‌های خود را انجام می‌دهد. سپس به کمک تابع tarikh_filter تراکنش های مربوط به بازه وارد شده را جدا می کند و در دیتا فریم bills_filtered همه اطلاعات تراکنش هایی که کابر تاریخ و واحد های مربوطه اش را انتخاب کرده ذخیره می شوند.

خط ۲۹۲ الی ۳۲۳: با توجه به اطلاعاتی که کاربر در قسمت قبلی وارد می کند، می خواهیم در این بخش از کد، فیلترهایی را اعمال کنیم تا برنامه محاسبه تراز مالی به تفکیک واحدها و صورت حساب ها در یک بازه معین را به کاربر ارائه دهد. برای اینکه برنامه ترازمالی واحدهایی که مدنظر است در بازه زمانی مشخص خروجی دهد، کافی است کاربر عبارت "واحدها در کل" را وارد کند. در این صورت برنامه تراز مالی تک تک واحد ها را در کنسول چاپ می‌کند. همچنین با وارد کردن عبارت "واحد به تفکیک شرح" برنامه با تعدادی جمله برای کاربر شرح می دهد که هر واحد بابت چه هزینه‌ای چه مقدار بدهکار است. یعنی این بار علاوه بر میزان بدهی هر واحد شرح آن را نیز به کاربر ارایه می دهد. درصورتی که کاربر عبارت "شرح به تفکیک واحد" را وارد کند برنامه در کنسول وضعیت تراز مالی همه واحد ها را در رابطه با عوارض شهری، قبض برق، قبض گاز و سایر موارد نمایش می دهد.

خط ۳۲۹ الی ۴۴۸: وجود یک نمودار تجمعی که بتوان فیلترهایی را روی آن اعمال کرد می تواند کمک زیادی در بصری سازی روند هزینه ها بکند. این برنامه مدیر ساختمان را قادر می سازد تا هزینه‌های مربوط به چند زیرگروه خاص یا چند دسته‌بندی خاص یا کل هزینه ها را برای چند واحد خاص در یک بازه خاص به صورت نمودار تجمعی ببینند. در ابتدا کاربر با وارد کردن "واحدها" به برنامه اطلاع می دهد که قصد دیدن نمودار تجمعی واحدها را دارد. در ادامه کاربر باید بازه زمانی، شماره واحد، دسته و زیر دسته مد نظرش را در کنسول وارد کند.

سپس برنامه برای هر واحد به صورت جداگانه، دو نمودار در یک صفحه به کاربر ارائه می دهد. محور افقی این دو نمودار تاریخ است. در نمودار میله ای روی محور عمودی تمامی تراکنش ها نمایش داده می شوند و محور عمودی نمودار اسکتر نشان دهنده جمع تجمعی است. در ادامه برنامه این امکان را به کاربر می دهد که اگر چند تراکنش در یک تاریخ اتفاق افتاده باشند، کاربر بتواند جدولی جداگانه مشاهده کند که این جدول جزئیات بیشتری در مورد تراکنش هایی که در یک روز اتفاق می افتند دارد. برای پیدا کردن چنین تراکنش هایی از duplicated استفاده می شود که هرجا تاریخ ها یکسان بود گزاره ای منطقی با ارزش درست یا نادرست می دهد و این گزاره‌ها می توان در یک series به نام is_dulicate ذخیره کرد.

همچنین اگر کابر در ابتدای این بخش عبارت"زیردسته ها" را وارد کند، در ادامه با وارد کردن زیردسته و تاریخ مد نظر نمودار مشابه بالا دریافت می‌کند با این تفاوت که این بار فیلترها بر اساس زیرسته و زمان هستند. همچنین کاربر می تواند با وارد کردن عبارت "همه" به جای نام چند زیرگروه، نمودار مربوط به تمام زیرگروه ها را جدا جدا دریافت کند.

خط ۴۵۲ الی ۴۷۵: این قسمت از کد به پیش بینی هزینه ی پرداختی هر واحد در سال آینده اختصاص دارد. یعنی برنامه می تواند با استفاده از رکوردهایی که در یک بازه که طول آن حداقل یک سال است ثبت شده اند، برآوردی از شارژ ثابت واحدها در آینده ارائه دهد. برای این کار، برنامه باید در ابتدا تشخیص دهد داده های ورودی مربوط به چند ماه است. برای این کار ابتدا یک دیتافریم جدید به نام bills_est تعریف می شود که در آن تراکنش ها طبق ترتیب رخ دادن آن ها مرتب می شوند؛ سپس دو ستون جدید به این دیتافریم اضافه می شود که یکی از آن ها jalali Y/M نام دارد و در آن سال و ماه هر تراکش قرار دارد و دیگری jalali y است که فقط سال هر واکنش در آن قرار داده شده است. برای یافتن تعداد ما هایی که در آن ها تراکنش انجام شده است، کافیست از unique استفاده کنیم و تعداد داده های غیر تکراری موجود در jalali Y/M را بدس آورریم. سپس برای هر واحد ابتدا کل هزینه ها را جمع می شوند و در دیتا فریم allyears_pay ذخیره می شوند و بعد یک ستون به نام sharj به allyears_pay اضافه می شود که در آن کل میزان بدهکاری هر واحد به تعداد ماه هایی

که این تراکنش ها در آن صورت گرفته تقسیم می شوند (به عبارتی میانگین هزنه برای هر واحد در هر ماه را بدست می آوریم). همچنین به اندازه‌ی ۱۰ درصد آن مقدار برای هزینه‌های غیرمنتظره به آن اضافه کردیم و این مقدار را برای تمامی واحدها در کنسول چاپ کردیم. (توجه کنید در مواردی که عدد حاصل صحیح نباشد مقدار سقف آن را در نظر می گیریم.) این مقادیر به دست آمده می توانند تا حدودی نزدیک به شارژ میانگین این واحدها در سال آینده باشند.

گزارش تقسیم کار

در انجام این پروژه تک تک اعضای تیم سعی کردند تعامل خوبی با هم داشته باشند و کارها تا حد امکان به صورت تیمی انجام شود. از این رو اعضای تیم همگی در جلسات یکی دو ساعته که از تاریخ ۹۹/۱۰/۱۱ شروع شد و اکثر شب‌ها حتی در طول امتحانات ترم برگزار می‌شد حضور می‌یافتند و در مورد جنبه‌های مختلف پروژه بحث می‌کردند و از این رو اکثر کدهای این برنامه با همفکری تمام اعضا و با به اشتراک گذاشتن اسکرین در محیط اسکای روم زده شد. با وجود فشردگی این ترم و سنگین بودن امتحانات ما از هیچ فرصتی برای کار روی این پروژه دریغ نکردیم و اکثر کارها با زمان بندی خوب و برنامه ریزی به درستی پیش رفتند و طی ۱۵ جلسه پایان یافت.

توصیف روند انجام کار

روند انجام کارهای پروژه همان طور که در بخش "گزارش تقسیم کار" بیان شد به صورت گروهی بود. برای نوشتن کدهای این برنامه در محیط اسکای روم یکی از اعضای گروه صفحه اش را به اشتراک می گذاشت و با فکری هم، کد بخش‌های مختلف را می‌زدیم. این روند کمک می‌کرد که نتایج به دست آمده همان چیزی باشند که همه اعضا روی آن توافق نظر داشته اند و هیچ کس از بخش‌های دیگر کد بی خبر نماند. ما معتقدیم این روش مزایایی را به همراه داشت از جمله یادگیری عمیقی که در روند مشارکت و بحث در مورد بخش‌های مختلف کد صورت گرفت. با توجه به مجازی بودن این ترم درس‌ها تا حد زیادی به صورت انفرادی در آمده بودند اما در طول

انجام این پروژه همفکری ها و مشورت ها باعث شد وارد مرحله جدیدی از درک درس مبانی برنامه نویسی شویم. این پروژه برای یادگیری این درس بسیار مفید بود.

چالش های تیم شما در انجام پروژه و قسمت های جذاب کار

به طور کلی می توان گفت اصلی ترین چالش ما درک موارد خواسته شده در شیوه نامه بود. از آن جایی که ماهیت این پروژه با تمرین ها متفاوت بود و در بسیاری از موارد به جای وجود دستورالعمل مشخص باید از ایده های جدید استفاده می کردیم، در برخی از قسمت ها کمی دچار سردرگمی می شدیم. در مواجهه با چالش ها اول تلاش می کردیم به صورت گروهی با هم بحث کنیم و راه حل مناسبی را پیدا کنیم، در صورتی که نیاز بود حتما از منابع اینترنت کمک می گرفتیم و سعی می کردیم با جست وجوهای مناسب پاسخ سوالاتمان را بیابیم. اگر هم در مورد خواسته های طراحان پروژه ابهامی وجود داشت، از راهنمای پروژه سوال می کردیم که بسیار عالی ما را راهنمایی می‌کرد.

بجز موارد بالا گاهی با چالش های کوچکتر هم رو به رو می شدیم. یکی از این چالش ها مربوط به زمانی بود که برای امتحان کردن کد مجبور بودیم مدام آن را از اول ران کنیم و برای این کار مجبور بودیم هر بار از اول تعداد زیادی ورودی در کنسول وارد کنیم که زمان زیادی می برد. راه حل خلاقانه یکی از اعضای گروه (میترا فرازم) باعث حل این مشکل شد و البته منجر به تغییر نحوه کلی ورودی گرفتن برنامه شد. ما به این نتیجه رسیدیم که کاربر می تواند بدون نیازی به نوشتن تمام ورودی ها در کنسول به راحتی از یک فایل .txt استفاده کند و در قالب چند جمله با ساختاری ساده و مشخص، تراکنش های مالی ساختمان را ثبت کند و برنامه ما با خواندن همین فایل ورودی های مورد نظر را دریافت می کند. که البته بعد از اینکه دستیاران آموزشی فایل‌های مربوط به داده های یک ساختمان را به ما تحویل دادند، به ناچار برای اینکه بتوانیم از آن داده ها استفاده کنیم، بخشی را به کد اضافه کردیم که بتواند این فایل را به متن .txt که برنامه ما از قبل با آن کار می کرد تبدیل کند. قطعا اگر این داده ها را زودتر دریافت می کردیم در بخش ورودی گرفتن دچار این چالش نمی شدیم.

چالش دیگری که داشتیم با نمودار تجمعی بود که ترسیم آن نزدیک به چند روز زمان برد. مفهوم نمودار تجمعی برای ما تازگی داشت و ابتدا مقداری در مورد آن تحقیق کردیم و البته در این زمینه از راهنمای پروژه هم سوالاتی پرسیدیم. چالش اصلی ما تبدیل داده هایی که در یک جدول تجمعی به دست آورده بودیم به نمودار مناسب بود. پیدا کردن نموداری که بتواند روند تراز مالی ساختمان رابه درستی نشان دهد تا حدی چالش برانگیز اما جالب بود.

یکی دیگر از چالش های اصلی ما این بود که داده های ساختمان فرضی که در اختیار ما قرار گرفت در بعضی از قسمت ها با برنامه ما تطابق نداشت. برای مثال در برنامه ما به طور مشخص هنگامی که واحد ها باید هزینه ای را پرداخت می کردند آن ها را بدهکار می کرد و بعد هنگامی که این هزینه را می پرداختند آن را از بدهی کم می‌کرد. در نتیجه برنامه با توجه به روندی که برای آن طراحی کرده بودیم می توانست وضعیت ساختمان را گزارش کند. اما در داده‌ای که به ما داده شد هرگز گفته نشده که واحدها بدهی خود را پرداخت می کنند بنابراین واحد ها فقط بدهکارتر می شوند و وضعیت ساختمان مدام نامطلوب تر می‌گردد. از این رو با توجه به تنظیمات مربوط به گزارش وضعیت ساختمان، وضعیت همواره اضطراری است. که البته اگر داده‌ها درست به برنامه داده شوند برنامه هم به درستی کار می‌کند. مشکل دوم ما با این داده ها،که مشکلات زیادی را در بخش پیشبینی هزینه های سال آینده برای ما به وجود آورد، این بود که در برخی از ماه ها بعضی از واحد ها اصلا قبض آب یا برق نداشتند. همه ما می دانیم که در دنیای واقعی امکان ندارد که در یک ماه هزینه برق مشاع فقط مربوط به چند واحد خاص باشد.

می توان گفت مراحلی که در این پروژه طی کردیم هم ما را به چالش می‌کشید و هم بسیار جالب بود. به کار گیری کد ها فراتر از یک محیط خیالی و استفاده از آن‌ها برای حل مسائل روزمره که در دنیای اطرافمان با آن روبه رو هستیم تجربه جالبی بود که در تمرین ها با آن مواجه نمی‌شدیم. این پروژه علاوه بر مهارت‌های برنامه نویسی، مهارت حل مسئله و مهارت های مشارکت تیمی ما را به چالش کشید.

نمونه خروجی بصری

ما با استفاده از صورت حساب های یک ساختمان فرضی به ما داده شد درستی برنامه خود را مورد آزمایش قرار دادیم. در این بخش گزارش خروجی های برنامه در ارتباط با این داده به صورت زیر است:

تراز مالی واحدها ها

در این بخش ما میزان بدهکاری و یا بستانکاری واحدهایی که کاربر می‌خواهد در بازه‌ی زمانی دلخواه به مدیر ساختمان تحویل میدهیم. ولی ما در این بخش از یک ایده‌ی خلاقانه و جالب استفاده کردیم که روند مدیریت را برای مدیر ساختمان راحت تر می‌کند؛ در این بخش ما سه نوع خروجی دلخواه به کاربر می‌دهیم. کاربر باید انتخاب کند که آیا تراز مالی کلی واحدها را می‌خواهد یا تراز مالی واحدها را به تفکیک دسته و زیر دسته(شرح) و یا تراز مالی واحدها به ترتیب شرح تراکنش‌ها. نمونه:

۱. واحدها در کل

۲. واحد به تفکیک شرح

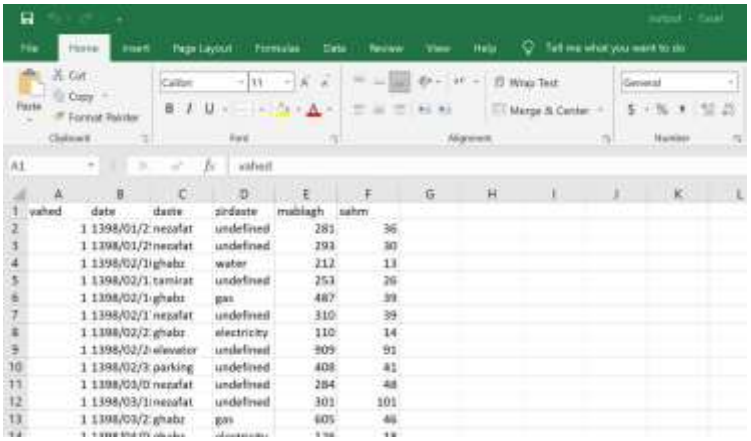
۳. شرح به تفکیک واحد

*توجه کنید با وارد کردن '-' برنامه با تمام داده های در دسترس بررسی‌های خود را انجام می‌دهد.

صورت حساب

در این بخش برنامه بازه‌ی زمانی دلخواه را از کاربر دریافت می‌کند، سپس صورت حساب را در قالب یک فایل csv با نام output به کاربر تحویل می‌دهد.

۱. در کنسول



	A	B	C	D	E	F
1	vahed	date	daste	zirdaste	mablagh	sahm
2	1	1398/01/2	nezafat	undefined	281	36
3	1	1398/01/2	nezafat	undefined	293	30
4	1	1398/02/1	ghabz	water	212	13
5	1	1398/02/1	tamirat	undefined	253	26
6	1	1398/02/1	ghabz	gas	487	39
7	1	1398/02/1	nezafat	undefined	310	39
8	1	1398/02/2	ghabz	electricity	110	14
9	1	1398/02/2	elevator	undefined	909	91
10	1	1398/02/3	parking	undefined	408	41
11	1	1398/03/0	nezafat	undefined	284	48
12	1	1398/03/1	nezafat	undefined	301	101
13	1	1398/03/2	ghabz	gas	605	46

۲. در csv

سهم بخش‌ها

سهم هزینه های زیرگروه های یک دسته بندی در آن دسته بندی

برنامه قادر است سهم هزینه‌های هر کدام از زیر گروه‌ها نسبت به کل هزینه های آن دسته را در قالب یک DataFrame چاپ کند. یعنی مجموع هزینه‌ی هرکدام از زیر دسته‌ها که فقط مربوط به دسته‌ی قبض است را نسبت به هزینه‌ی کل قبوض چاپ میکند.

سهم هزینه های دسته بندی نسبت به کل

برنامه قادر است سهم هزینه‌های هر کدام از دسته‌ها را نسبت به کل هزینه‌ها را در قالب یک DataFrame چاپ کند.یعنی مجموع هزینه‌ی هرکدام ازدسته‌ها را نسبت به کل هزینه‌ها چاپ می‌کند.

```
سهم هزینه های زیرگروه های یک دسته‌بندی در آن دسته بندی به شکل زیر است
        gas     water  electricity    avarez
0  0.213664  0.325504     0.088669  0.372163
سهم هزینه های دسته بندی نسبت به کل به شکل زیر است
      ghabz  elevator   parking   nezafat  tamirat  sharj
0  0.479934       0.0  0.011063  0.263991  0.06142    0.0
```

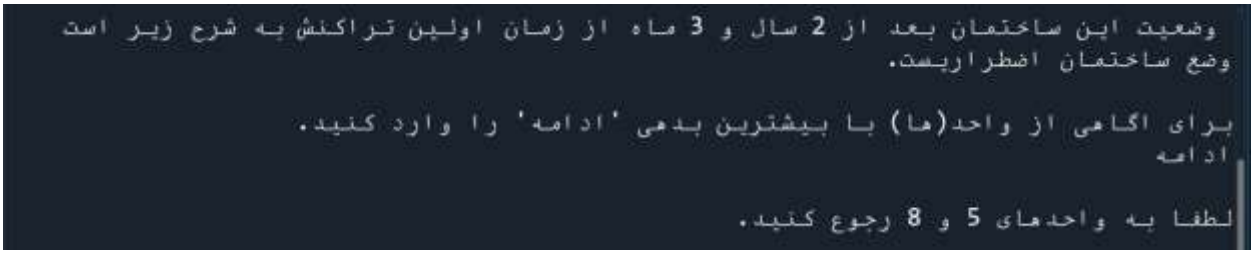
۱. دو DataFrame

وضعیت موجودی ساختمان

این بخش یکی از چالش برانگیزترین بخش‌های این پروژه بود. اینکه چه زمانی وضعیت یک ساختمان طبیعی است و چه زمانی نامطلوب بحث برانگیز است اما دوست دارم توجیه راه این گروه را با یک سوال آغاز کنم(اگر هر کدام از این تراکنش ها تصویه نشود چه می‌شود؟)به نظر نمی‌آید که تعمیرکار آسانسور بعد از دو ماه تصویه نشدن به ساختمان برگردد و آن را خراب کند. اما برق یک ساختمان به راحتی بعد از همان دو ماه قطع می‌شود.

در این بخش برنامه بعد از بازه‌ی زمانی معینی که کاربر تراکنش‌های ساختمان را در آن مدت ثبت کرده وضعیت ساختمان و واحد(ها) با بیشترین بدهکاری را به مدیر معرفی می‌کند. روش بررسی وضع ساختمان به این شرح است:

مجموع هزینه و پرداختی قبض دو ماه اخیر که از تراکنش‌های مهم زمان حال است را حساب می‌کند و یک بازه‌ی احتمال ۲۰ درصدی برای خرج‌های غیرمنتظره تعریف میکند و میگوید اگر موجودی ساختمان از ۸۰ درصد مجموع هزینه و پرداختی قبض دو ماه اخیر کمتر باشد وضع ساختمان مطلوب است و در غیر این صورت یا اضطراری است و یا نسبتا نامطلوب.



در اعلام دو یا یک واحدی که بیشترین بدهی را دارند توجه داشته باشید اگر بدهی همه واحدها یکی بود عبارت(همه ی واحدها به یک اندازه بدهکارند) چاپ می‌شود و در سایر مواقع اگر دومین واحد با بیشترین بدهی حداقل ۸۰ درصد بدهی واحد اول را داشته باشد در کنار واحد اول گزارش می‌شود و در غیر این صورت فقط واحد اول گزارش می‌شود.

روند هزینه ها

نمودار تجمعی هزینه های واحدهای مختلف

برنامه می تواند نمودار تجمعی واحدهای دلخواه در بازه‌ی زمانی دلخواه و دسته و زیردسته‌ی دلخواه کاربر رسم کند و در شرایطی که در یک تاریخ بیش از یک تراکنش داشتیم جزیات بیشتر را به کاربر نشان دهد و این کار به درک روند مالی ساختمان توسط مدیر کمک می‌کند.

در صورت تمایل به مقایسه، زیر هزینه های تاریخ هایی که شامل چند تراکنش میشوند، 'مقایسه' را وارد کنید، و در غیر این صورت، 'خروج' را وارد کنید: مقایسه

	vahed	tarikh	mande	sharh
0	1	2018/11/28	24	gas
1	1	2018/11/28	25	water
2	1	2020/03/20	21	water
3	1	2020/03/20	16	electricity
4	2	2018/09/30	14	electricity
5	2	2018/09/30	12	water
6	2	2020/03/20	16	electricity
7	2	2020/03/20	11	water

نمودار تجمعی هزینه های مربوط به زیرگروه های مختلف

برنامه می تواند نمودار تجمعی زیردسته‌های دلخواه در بازه‌ی زمانی دلخواه کاربر رسم کند و در این بخش نیز اگر چند تراکنش در یک تاریخ رخ دهند، جزیات آنها در یک جدول را به کاربر نشان داده می‌شود؛ این کار به به مدیر کمک میکند تا روند مالی ساختمان را بهتر درک کند.

پیش بینی هزینه ی پرداختی هر واحد در سال آینده

برای پیشبینی شارژ ماهانه‌ی واحدها تمام هزینه‌ها در مدت زمان تراکنش ها را بر تعداد ماه‌های این مدت تقسیم کردیم و به اندازه‌ی ۱۰ درصد آن مقدار برای هزینه‌های غیرمنتظره به آن اضافه کردیم و این مقدار را برای تمامی واحدها در کنسول چاپ کردیم.

*چون تقسیم بندی‌ها را قبلا انجام داده بودیم دیگر نیاز به تقسیم بندی نبود و هزینه‌های واحدها همه قبلا تقسیم شده بودند.

```
شارژ واحدها در سال آتی به شرح زیر است
براورد شارژ واحد 1 تقریبا برابر 171 است
براورد شارژ واحد 2 تقریبا برابر 161 است
براورد شارژ واحد 3 تقریبا برابر 186 است
براورد شارژ واحد 4 تقریبا برابر 215 است
براورد شارژ واحد 5 تقریبا برابر 278 است
براورد شارژ واحد 6 تقریبا برابر 189 است
براورد شارژ واحد 7 تقریبا برابر 176 است
براورد شارژ واحد 8 تقریبا برابر 272 است
براورد شارژ واحد 9 تقریبا برابر 207 است
براورد شارژ واحد 10 تقریبا برابر 211 است
```

بیان ایده های خالقانه و کارهای اضافی ای که انجام داده اید

در قسمت های مختلف این پروژه از ایده هایی متفاوت و تا حدی خلاقانه استفاده شده که در ادامه به شرح مفصلی از آن ها می پردازیم.

اولین ایده خلاقانه مربوط به تابع توزیع هزینه‌ی گاز بود. ما تصمیم گرفتیم که هزینه گاز را با توجه به متراژ واحد و تعداد ساکنین تقسیم کنیم البته با توجه به اینکه قطعا متراژ تاثیر بیشتری دارد، از نسبت متراژ واحد به متراژ همه واحد های دخیل در تراکنش مربوطه جذر گرفتیم زیرا این نسبت عددی کسری و کمتر از یک است، این کار باعث بیشتر شدن تاثیر آن می شود. در نهایت عدد به دست آمده را در نسبت تعداد ساکنین واحد به همه واحد های دخیل در تراکنش مربوطه ضرب کردیم.

همچنین برای تقسیم هزینه های آسانسور تابعی تعریف کردیم که طبقات بالایی باید هزینه‌ی بیشتری بپردازند. که در قسمت "اشاره به کد" توضیح داده شده است.

یکی دیگر از ایده های خلاقانه مربوط به نوع خاص ورودی گرفتن برنامه است. یعنی مدیر ساختمان بدون نیاز به نوشتن تمام ورودی ها در کنسول به راحتی از یک فایل .txt استفاده می‌کند و تراکنش های مالی ساختمان را در آن می‌نویسد و برنامه ما با خواندن همین فایل ورودی ها را به فرم قابل استفاده خود تبدیل می کند. این کار می تواند از پیچیدگی فضای برنامه نویسی برای کاربری که کمتر با این محیط آشناست بکاهد و از نظر ما این روش کاربرپسندتر خواهد بود. البته بعد از اینکه دستیاران آموزشی فایل های مربوط به داده های یک ساختمان را به ما تحویل دادند بخشی را به کد اضافه کردیم که بتواند این فایل را به متن .txt که برنامه ما از قبل با آن کار می کرد تبدیل کند.

به منظور تحویل صورتحساب، با استفاده از تابع TRY EXCEPT، برنامه ابتدا سعی میکند فایلی به اسم bils.csv را بخواند؛ وقتی برنامه برای اولین بار اجرا شده باشد، تبعا چنین فایلی وجود ندارد و قسمت try با ارور مواجه میشود، در این صورت قسمت except اجرا میشود که در این قسمت bills به صورت یک دیشکنری

خالی با کلیدهای معین تعریف می‌شود و با توجه به اینکه value این کلیدها از نوع لیست تعریف شده اند، برنامه در ادامه ورودی‌ها را به این لیست‌های خالی اضافه می‌کند و در نهایت این دیکشنری به صورت فایل bills.csv ذخیره می‌شود. در دفعات بعدی که برنامه اجرا میشود، قسمت try با ارور مواجه نمی‌شود (زیرا bills.csv وجود دارد و برنامه میتواند آن را بخواند)، و اطلاعات جدید به اطلاعات قبلی *اضافه* میشوند و برنامه در ادامه، با کل داده ها (داده های قدیمی و جدید) کار می‌کند.

نوشتن کل بخش مطلوب بودن وضع ساختمان و بخش پیشبینی شارژ سال آینده، بر اساس خلاقیت بود که شرح مفصل ایده آن‌ها در بخش "نمونه خروجی بصری" آمده است.