

بسمه تعالی



پروژه درس ساختمان داده

پاییز ۱۳۹۹

## مقدمه

پلیس در حال مبارزه با یک باند مخوف قاچاق سوخت و مواد مخدر به کشورهای حاشیه خلیج همیشه فارس و کشورهای همسایه شرقی است. این نهاد در بررسی‌های اولیه خود متوجه وجود یک شبکه بسیار پیچیده اقتصادی و سیاسی در این باند شده است. افراد این باند با تطمیع افرادی در گمرک، سازمان بنادر، بانک ملی ایران، وزارت نفت و پلیس این شبکه را تشکیل داده‌اند. به این صورت که این افراد با رشوه افرادی را در سازمان بنادر خریداری می‌کنند که آن‌ها از بازرسی لنج‌های آن‌ها در بنادر جلوگیری کنند و یا در گمرک افراد آن‌ها بدون بررسی کانتینرهای آن‌ها مجوز ورود به کشور را به آن‌ها می‌دهند.

از طرف دیگر در وزارت نفت با افرادی همکاری می‌کنند که برای آن‌ها سوخت تامین می‌کنند و آن‌ها سوخت‌ها را به آن طرف مرز منتقل می‌کنند. بعضاً برای انتقال این سوخت‌ها به کشورهای همسایه زمینی با هماهنگی افرادی در پلیس مرزبانی به راحتی سوخت‌ها را از مرز جابه‌جا می‌کنند.

برای انتقال این حجم از پول و عدم شناسایی در شبکه بانکی آن‌ها یک شیوه بسیار جالب را ابداع کرده‌اند به این صورت افرادی را در بانک ملی ایران اجیر کرده‌اند که برای آن‌ها پول‌هایشان را به صورت قسمت‌های کوچک کوچک بین حساب‌ها منتقل می‌کنند اینگونه از نظر بانکی مبلغ بزرگی جابه‌جا نشده است و سیستم‌های نظارتی متوجه وجود این فساد نمی‌شوند.

کارشناسان پلیس حدس زده‌اند که افراد نفوذی در این نهادها و سازمان‌ها در طول دو سال گذشته با افراد قاچاقی همکاری داشته‌اند. پلیس سرپل‌های قاچاقچیان را نیز شناسایی کرده‌اند.

حال پلیس برای ردیابی افراد دخیل در این نهادها به کمک شما نیاز دارد تا بتواند به کمک علم داده این افراد را شناسایی، دستگیر و به مراجع قضایی تحویل دهد. شما باید یک نرم‌افزار تحلیل داده برای این نهاد بنویسید.



## تعاریف

در این نرم افزار یک گراف داریم که داده های آن به صورت راس و یال است.

### راس ها

راس ها به شکل داده هایی همانند؛ شخص، حساب بانکی، خانه، ماشین و شماره تلفن همراه اطلاق می شود. هر راس برای اینکه با دیگر راس ها متمایز شود یک کلید منحصر به فرد دارد همچنین هر کدام از این راس ها شامل مشخصه هایی می باشند که به آن مشخصه هویت می دهند. در ادامه مشخصه های هر یک راس ها را بررسی می کنیم.

### راس شخص

این راس بعضی از مشخصه های یک فرد اعم از نام، نام خانوادگی، کد ملی، تاریخ تولد، محل تولد و شغل او را دارد. کلید این راس کد ملی شخص است.

### راس حساب بانکی

این راس شامل مشخصه های کد ملی صاحب حساب بانکی، نام بانک آن حساب بانکی، شماره شبای حساب و شماره حساب آن حساب بانکی است. کلید این راس شماره حساب است.

### راس خانه

این راس شامل مشخصه هایی همچون کد ملی صاحب خانه، قیمت، کد پستی، متراژ و آدرس می باشد. کلید این راس کد پستی خانه می باشد.

### راس ماشین

این راس شامل مشخصه هایی همچون شماره پلاک، کد ملی صاحب آن، مدل و رنگ آن می باشد. کلید این راس شماره پلاک آن ماشین است.

### راس شماره تلفن همراه

این راس شامل مشخصه هایی همچون کد ملی صاحب آن، شماره سیم کارت و نام اپراتور آن است. کلید این راس شماره سیم کارت است.

### یال ها

یال ها نیز به شکل داده هایی همچون؛ مالکیت، تراکنش، تماس و خویشاوندی می باشند. هر یال شامل دو مشخصه «از» و «به» است. همچنین هر یال برای اینکه با دیگر یال ها متمایز شود به یک کلید منحصر به فرد نیاز دارد. علاوه بر این ها یال ها شامل مشخصه هایی می باشند که به آن یال هویت می دهند. در ادامه مشخصه های هر یک از یال ها را بررسی می کنیم.

### یال مالکیت

یال مالکیت از یک شخص به یک ماشین یا خانه متصل می شود. این یال شامل مشخصه های شماره سند ثبت احوال، زمان تملک و مبلغ پرداختی است. کلید این یال شماره سند ثبت احوال است.



## یال تراکنش

یال مالکیت از یک حساب بانکی به یک حساب بانکی دیگر متصل می‌شود. این یال شامل مشخصه‌های زمان تراکنش، شماره تراکنش، مبلغ تراکنش می‌باشد. کلید این یال شماره تراکنش است.

## یال تماس

یال تماس از یک شماره تلفن همراه به یک شماره تلفن همراه دیگر متصل می‌شود. این یال شامل مشخصه‌های شماره تماس، زمان تماس و مدت زمان تماس می‌باشد. کلید این یال شماره تماس می‌باشد.

## یال خویشاوندی

یال خویشاوندی از یک شخص به شخص دیگر متصل می‌شود. این یال شامل مشخصه‌های نسبت و زمان شروع نسبت می‌باشد. این شناسه داری کلید ترکیبی از کد ملی هر دو فرد می‌باشد.



## فازهای پیاده سازی

### فاز اول

در فاز اول کارشناسان پلیس از شما خواهند اند که با دریافت مجموعه‌ای از داده‌ها در قالب سی‌اس‌وی<sup>۱</sup> بتوانید اطلاعات را در سامانه خود وارد کرده و سپس آن‌ها را نمایش بدهید.

### فاز دوم

در فاز دوم کارشناسان حدس زده‌اند افرادی نفوذی در سازمان بنادر و گمرک باید در دو سال گذشته که با مبالغ دریافتی از قاچاقچیان خانه یا ماشین برای خود یا بستگان درجه یک خود خریده باشند. در انتهای این فاز باید لیستی از افرادی که در دو سال گذشته در یکی از این دو نهاد کار می‌کنند و همچنین خودشان یا یکی از بستگان آن‌ها خانه یا ماشینی خریده‌اند را نشان دهند.

### فاز سوم

در فاز سوم کارشناسان به دنبال بررسی این هستند که حدس اولیه خود را بیشتر اثبات کنند و به مدارک بیشتری دست پیدا کنند. کارشناسان حال به دنبال این هستند افرادی که با چند واسطه (حداکثر 5 واسطه) به حساب آن‌ها از طرف قاچاقچیان پول واریز شده و در یکی از دو نهاد و سازمان مورد بحث کار می‌کنند و در دو سال گذشته خودشان یا یکی از بستگان آن‌ها خانه یا ماشینی خریده‌اند را پیدا کنند.

### فاز چهارم

حال ممکن است تمام اتفاقاتی که تا کنون بررسی شده‌اند اتفاقی باشد. برای همین کارشناسان می‌خواهند برای بررسی بیشتر بررسی کنند آیا تماسی از طرف قاچاقچیان به افراد مضمون یا بر عکس شده است یا خیر؟

## نکات قابل توجه

- در نظر داشته باشید تعداد تراکنش‌های مالی و همچنین لاگ‌های تماس‌ها ممکن است بسیار زیاد باشد برای همین پرفورمنس کدهای شما بسیار اهمیت دارد.
- همچنین افراد قاجاقچی در مجموعه داده‌ها تحت عنوان شغل قاجاقچی مشخص شده‌اند.
- برای هر یک از نوع داده‌ها یک مجموعه داده در اختیار شما قرار خواهد گرفت که مشخص کننده نوع ورودی داده‌هاست. در نظر داشته باشید سامانه شما باید امکان خواندن داده‌های جدید را از فایل‌های دیگر نیز داشته باشد. زیرا داده‌های آزمایشی که در اختیار شما قرار خواهند گرفت با داده‌هایی که در هنگام تحویل پروژه به شما داده خواهد شد متفاوت است.
- به همراه مجموعه داده‌ها یک فایل `data.py` هم خواهد بود که شما می‌توانید با آن برای خود مجموعه داده‌های آزمایشی جدیدی بسازید و پروژه خود را تست کنید.

## نمرات اضافه

- در صورتی که پروژه شما از ظاهر خوبی برخوردار باشد به عنوان مثال اگر داری GUI باشد به شما نمره اضافه تعلق می‌گیرد.
- ساختن مجموعه داده‌های خوب برای آزمایش کدتان و اشتراک گذاشتن آن با دیگر گروه‌ها نمره اضافه دارد.
- در صورت استفاده از کنترل نسخه‌ها به شما نمره اضافه تعلق می‌گیرد.
- به صورت گروهی زدن پروژه نمره اضافه دارد.

## گروه بندی

هر گروه می‌تواند شامل حداکثر سه نفر باشد. همه اعضای گروه باید در پیاده سازی پروژه دخیل باشند. در صورتی که اثبات شود حتی یکی از اعضای گروه در پیاده سازی پروژه دخالتی نداشته است به کل گروه هیچ نمره‌ای داده نمی‌شود.

## زمان تحویل

زمان تحویل پروژه یک هفته بعد از زمان امتحان پایانی درس ساختمان داده می‌باشد. زمان دقیق آن متعاقبا اعلام می‌گردد.