

در این تمرین با استفاده از کتابخانه Numpy به حل مساله ای مربوط به سرویس تاکسی های اینترنتی مانند اسنپ پرداخت می شود. داده های این مساله دو گروه هستند:

(۱) داده های پایه هستند که در طول زمان تغییر نمی کنند (مانند اطلاعات افراد).

(۲) اطلاعاتی که در هر بازه زمانی تغییر می یابند (مانند موقعیت راننده ها و لیست درخواست های سفر).

با توجه به توضیح بالا، پایگاه داده مورد نظر در این تمرین از سه ماتریس تشکیل شده است که برای راحتی کار این سه ماتریس از قبل ساخته شده و در فایل پایتون Asg\_numpy.py آورده شده است.

## ورودی ها

### ماتریس اطلاعات افراد:

در این ماتریس اطلاعات رانندگان و مسافران تعریف شده است که به شرح زیر است (به ترتیب ستون ها از چپ به راست):

مسافر/راننده	جنسیت	کد کاربر
--------------	-------	----------

○ کد کاربری: یک عدد طبیعی بین ۱۰۰۰ تا ۹۹۹۹، از ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ مربوط به رانندگان و سایر مربوط به مسافران

○ جنسیت: مرد = ۰، زن = ۱

○ نوع کاربر: مسافر = ۰، راننده = ۱

### ماتریس وضعیت رانندگان در ابتدای هر بازه زمانی:

این ماتریس شامل موقعیت لحظه ای «رانندگان در دسترس» را شامل می شود. منظور از «رانندگان در دسترس»، راننده هایی هستند که آماده تخصیص به مسافر هستند (شامل آنهایی که تازه به وارد سیستم شده اند و آنهایی که سفر قبلی خود را به پایان رسانده اند). این ماتریس بصورت زیر می باشد:

موقعیت راننده			
زمان (ساعت)	y	x	کد راننده

لازم به ذکر است در ماتریس بالا، ستون زمان بعد از تخصیص هر سفر به راننده بروزرسانی می شود و زمانی که سفر به پایان می رسد در این ستون ثبت می شود.

### ماتریس سفر:

این ماتریس درخواست های مسافران برای سفرها را شامل می شود. در این ماتریس هر ردیف اطلاعات یک درخواست (یا سفر) را نشان می دهد، ستون های آن به شرح زیر هستند:

موقعیت مقصد		موقعیت مبدا		زمان	کد مسافر	کد درخواست
x	y	x	y			

توجه: کد راننده برای آن سفر راننده ای تخصیص داده نشده اند برابر با صفر است و پس از تخصیص راننده به این درخواست، باید برنامه شما کد راننده را در آن ثبت کند.

## محاسبات

○ مسافت براساس مختصات مبدا-مقصد و بصورت پیش فرض براساس رابطه اقلیدسی محاسبه می شود و کاربر می تواند در تابع آن را به فاصله شکسته یا منهتن (Manhattan) تغییر دهد.

○ مدت زمان سفر برابر با سقف (گرد کردن به بالا) حاصل ضرب نرخ ترافیک در مسافت سفر است، نرخ ترافیک به شرح زیر است:

تابع سینوسی با  $0.08 + 0.016 \sin(t/1000)$  که  $t$  بیان گر شماره زمان است.

○ **کرایه سفر**، برابر است با حاصل ضرب در مدت زمان سفر در نرخ کرایه است، نرخ کرایه به شرح زیر است :

$$200 + 50 * \text{Ceil}(\cos(d/12)) \text{ که } d \text{ مدت زمان سفر است.}$$

○ **نحوه تخصیص راننده - سفر**: بر اساس فاصله مبدا مورد نظر مسافر و موقعیت رانندگان در دسترس، نزدیکترین

راننده را به درخواست را تخصیص داده می شود و در نتیجه کد راننده را به ماتریس سفر اضافه کند.

## خروجی ها:

تابعی به نام **report** ساخته شود و در آن تابع به کاربر منویی نمایش داده شود تا کاربر با زدن عدد گزینه مورد نظر خود گزارش مورد نظر خود را ببیند. (شماره گزینه های منو **دقیقا باید** به ترتیب زیر باشد)

- ابتدا نحوه محاسبه مسافت از کاربر پرسیده شود ( اقلیدسی یا منهتن) سپس وارد صفحه منو گزارش شود.
- گزینه ۱ : گزارش ماتریس تخصیص در هر زمان : کاربر زمان مورد نظر خود را وارد کند و ماتریس سفرهای آن زمان را به عنوان گزارش ببیند.
- گزینه ۲ : گزارش درآمد تجمعی در هر مرحله (زمان) : کاربر زمان را وارد می کند و مجموع کرایه هایی که تا آن مرحله دریافت شده چاپ می شود.
- گزینه ۳ : گزارش مشتری طلایی: کد کاربری و مدت زمان سفر تجمعی مسافری که بیشترین مجموع زمان سفر را در طی این دوره ها داشته است.
- گزینه ۴ : گزارش پرکارترین راننده: کد کاربری و مقدار تجمعی سفر راننده ای که بیشترین مجموع مسافت طی شده را در طی این دوره ها داشته است.
- گزینه ۵ : گزارش گران قیمت ترین سفر انجام شده : کد درخواست آن و زمان انجام آن نیاز نمایش داده شود.
- گزینه ۶ : گزارش درصد تقاضاهای از دست داده شده نسبت به کل تقاضاها

- گزینه ۷: منطقه جغرافیای به ۲ منطقه A و B و C و D تقسیم شود و درصد درخواست هر منطقه نسبت به کل درخواست ها به تفکیک گزارش داده شود. مختصات مناطق دقیقاً باید مانند شکل زیر باشد.

۱۰۰	۵۰	۱
B	A	۱
C	D	۵۰
		۱۰۰

- گزینه ۸: کد کاربری مسافری که بیشترین سفر را در منطقه A آغاز کرده و در منطقه C به مقصد رسیده است.

#### • ملاحظات :

- استفاده از کتابخانه pandas مجاز نمی باشد.
- استفاده از کتابخانه math بلامانع است.
- تا حد امکان از دستور For,while استفاده نشود و بجای آنها با کمک عملیات ماتریسی محاسبات انجام شود.
- زمان بر اساس ۱ واحد ساعت است و دقیقه یا اعشار ندارد.
- طول (longitude) و عرض (latitude) موقعیت جغرافیایی باید بین ۱ تا ۱۰۰ است.
- ترتیب هر ستون ماتریس داده های آورده شده در فایل پایتون ضمیمه به ترتیب آورد شده در همین متن سوال است.
- تمامی موارد به صورت function تعریف شوند.