

به نام خدا



دانشگاه تهران
پردیس دانشکده‌های فنی
دانشکده برق و کامپیوتر



درس تحقیق در عملیات

پروژه نهایی

نام و نام خانوادگی محمدمهدی رحیمی

شماره دانشجویی ۸۱۰۱۹۷۵۱۰

بهمن ۱۴۰۰

فهرست سوالات

- بخش ۱ : آماده سازی داده ها ۳
- (۱) استخراج داده ۳
- (۲) گراف مدل ۳
- بخش ۲ : ۶
- پیوست: ۷

بخش ۱: آماده سازی داده ها

در این بخش با استفاده از Google map داده های مورد نیاز را بدست می آوریم.

۱) استخراج داده

در این بخش با توجه به شرایط گفته شده که باید مکان هایی در مناطق ۳ و ۶ انتخاب شوند و خواسته هایی نظیر موقعیت مکانی و همسایه ها و فاصله همسایه ها را بدست آوریم.

Place_index	Place_name	Latitude	Longitude	Neighbors_indice	Neighbor_weight	Neighbor_diatance
1	UT_campus_ENG	35.72433165	51.388471	3,2,5,9	6,5,7,7	4,4,3,9,5,1,5
2	UT_Enghelab	35.70234445	51.3957344	5,3,1,4	7,3,5,4	4,9,2,3,3,5,3
3	Imam_khomeini_hospital	35.70962773	51.3809608	1,2	4,2	3,1,8
4	Ferdosi_park	35.70300659	51.416838	2,5	5,5	3,2,3,4
5	Mirzaye_shirazi_subway_station	35.72997556	51.417868	4,1,6	6,5,2	4,3,3,7,1,7
6	Kasra_hospital	35.74035653	51.4146923	5,7,9	2,8,8	1,6,5,4,5,5
7	Hemat_subway_station	35.74927333	51.4258503	6,10	5,6	3,4,4,5
8	Mellat_park	35.77748006	51.4093708	9,10	9,12	6,8,5
9	Baqiatallah_hospital	35.75742297	51.3948654	8,6,1	6,7,6	4,1,5,2,4,5
10	Iranmehr-hospital	35.76926283	51.4415573	7,8	10,9	6,8,6,6

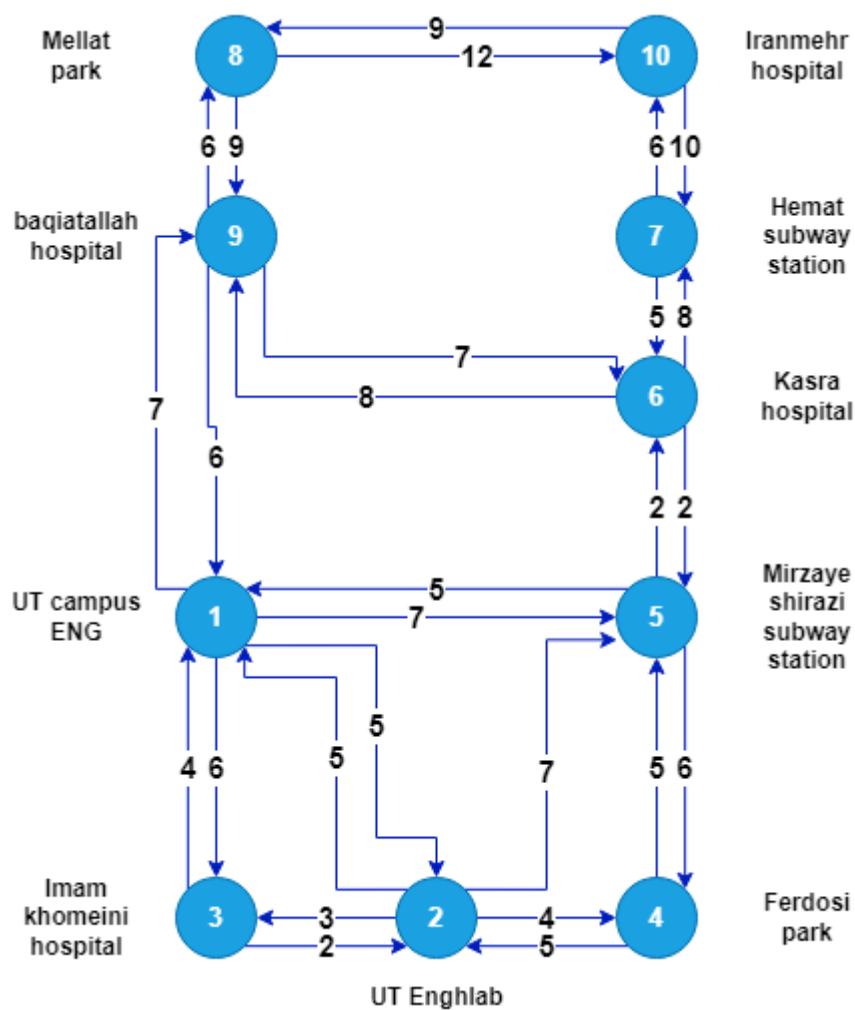
شکل ۱: داده های استخراج شده

در جدول داده ها ستون اول مربوط به index داده ها می باشد و ستون بعد اسم داده ها و دو ستون بعد موقعیت مکانی داده ها می باشد. ستون بعدی همسایه های هر نقطه نوشته شده که در ستون بعد با همان ترتیب وزن ها که بر اساس فاصله ها می باشد نوشته شده است. ستون آخر فاصله همسایه ها از یکدیگر می باشد که با ضرب کردن در ۱۰/۷ و گرد کردن عدد بدست آمده وزن ها را محاسبه کردیم.

نقاط تا حد ممکن به شکلی انتخاب شده است که در نقاط مختلف نقشه باشند و ناحیه ها را تا حد خوبی پوشش دهند و هر نقطه حداقل ۲ و حداکثر ۴ همسایه دارد. برای وزن ها و فاصله ها وزنی که در سطر هر داده برای همسایه های آن نوشته شده است در حالتی است که نقطه آن سطر مبدا باشد.











۲) گراف مدل

در این بخش با استفاده از داده هایی که در قسمت قبل بدست آوردیم گراف مدل را با توجه به همسایه ها و وزن های هر نقطه رسم می کنیم که با استفاده از سایت darwio این گراف رسم شده است که فایل آن نیز در پوشه قرار داده می شود.

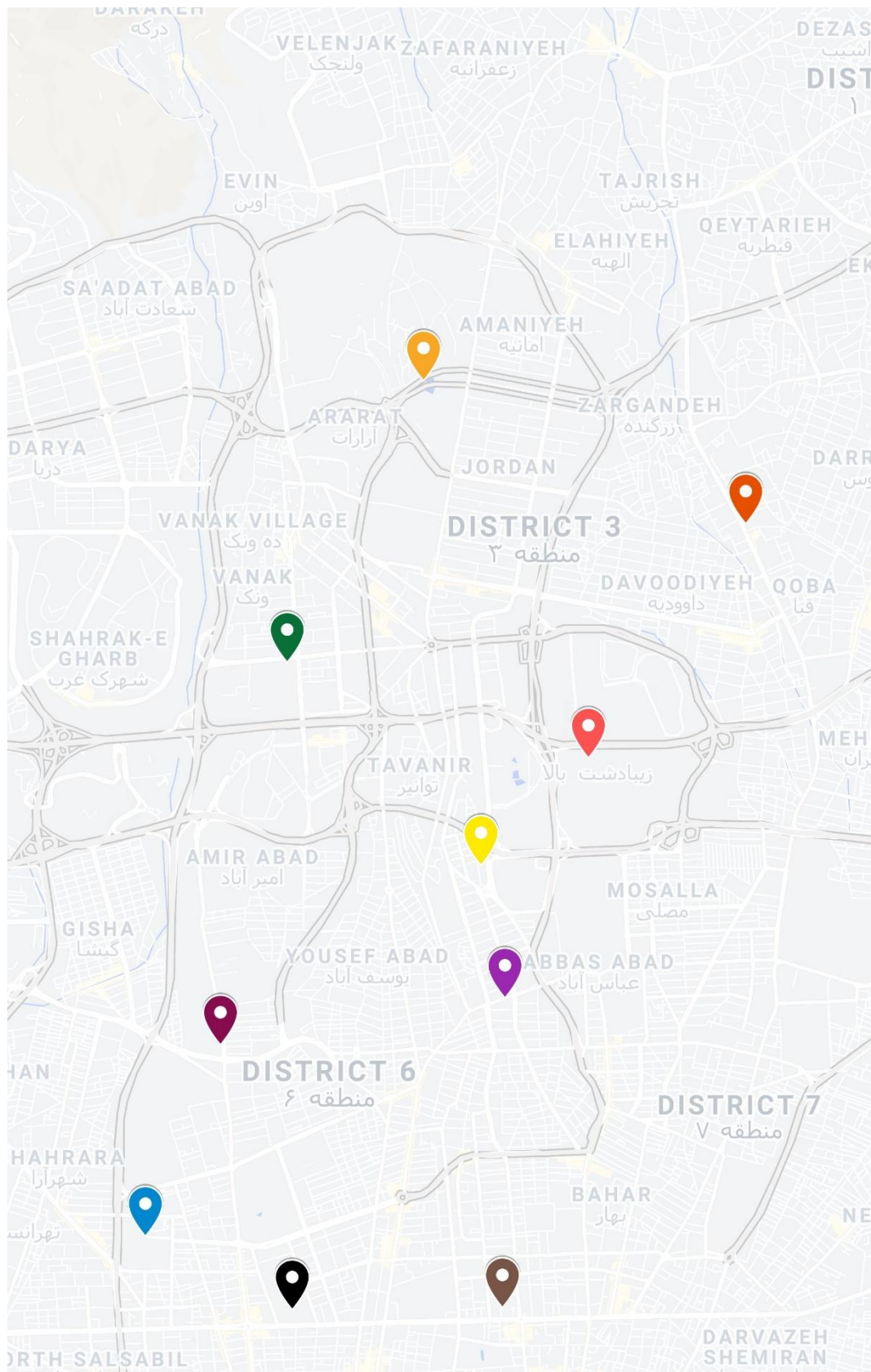


شکل ۲: دیاگرام مدل بدست آمده

حال عکس نقاط انتخاب شده بر روی نقشه و راهنمای نقاط را نمایش میدهم:

-  University of Tehran, College of Engineering
-  Imam Khomeini Hospital
-  Baqiyatallah Hospital
-  Kasra Hospital
-  Mellat Park
-  Iranmehr Hospital
-  Mirzaye Shirazi
-  Ferdosi
-  University of Tehran
-  Shahid Hemmat Metro Station

شکل ۳: راهنمای نقاط نقشه



شکل ۴ : نمایش نقاط بر روی نقشه

بخش ۲:

در این بخش ابتدا مدل سازی را انجام می‌دهیم که داریم:

$$\text{Min} \sum wx$$

که در آن w ماتریسی از وزن های یال ها می باشد که بین هر دو نقطه وزن آن مسیر را دارد. و x متغیر باینری است که وجود یال مورد نظر را بیان می کند.

$$\sum x_{ij} - \sum x_{ji} = \begin{cases} 1 & \text{starting point} \\ -1 & \text{destination} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

این قید نشان دهنده این است که تعداد مسیر های ورودی به مکان های غیر از نقطه شروع و پایان برابر با تعداد مسیر های خروجی بوده و فقط برای نقطه شروع و پایان متفاوت است.

حال اگر کد را اجرا کنیم ابتدا از ما index نقطه شروع و پایان را می خواهد که داریم:

```
Please select index of places.
Places:
1 UT_campus_ENG
2 UT_Enghelab
3 Imam_khomeini_hospital
4 Ferdosi_park
5 Mirzaye_shirazi_subway_station
6 Kasra_hospital
7 Hemat_subway_station
8 Mellat_park
9 Baqiataallah_hospital
10 Iranmehr-hospital
Enter starting point:
1
Enter destination:
10
```

که پس از وارد کردن ورودی ها مشخصات نقاط نمایش داده می شود و پس از محاسبات خروجی به شکل زیر نمایش داده می شود:

```

      Index      Name      Latitude      Longitude
Starting point: 1      UT_campus_ENG      35.72433165      51.38847099
destination:    10      Iranmehr-hospital      35.76926283      51.44155727
Best way is found:
Index in order: 1 -> 5 -> 6 -> 7 -> 10
Names in order: UT_campus_ENG -> Mirzaye_shirazi_subway_station -> Kasra_hospital -> Hemat_subway_station -> Iranmehr-hospital
cost = 23.0
```

که خروجی به این شکل نمایش داده می شود.

پیوست:

داده های مورد نظر در فایل Data.csv ذخیره شده است. کد نیز ضمیمه شده است.
بنده jupyter notebook ندارم برای همین کد OR_Final.py در VScode تست شده است و فایل
OR_Final.ipynb نیز در Googlecolab تست شده است.