

به نام خدا



دانشگاه تهران
پردیس دانشکده‌های فنی
دانشکده برق و کامپیوتر

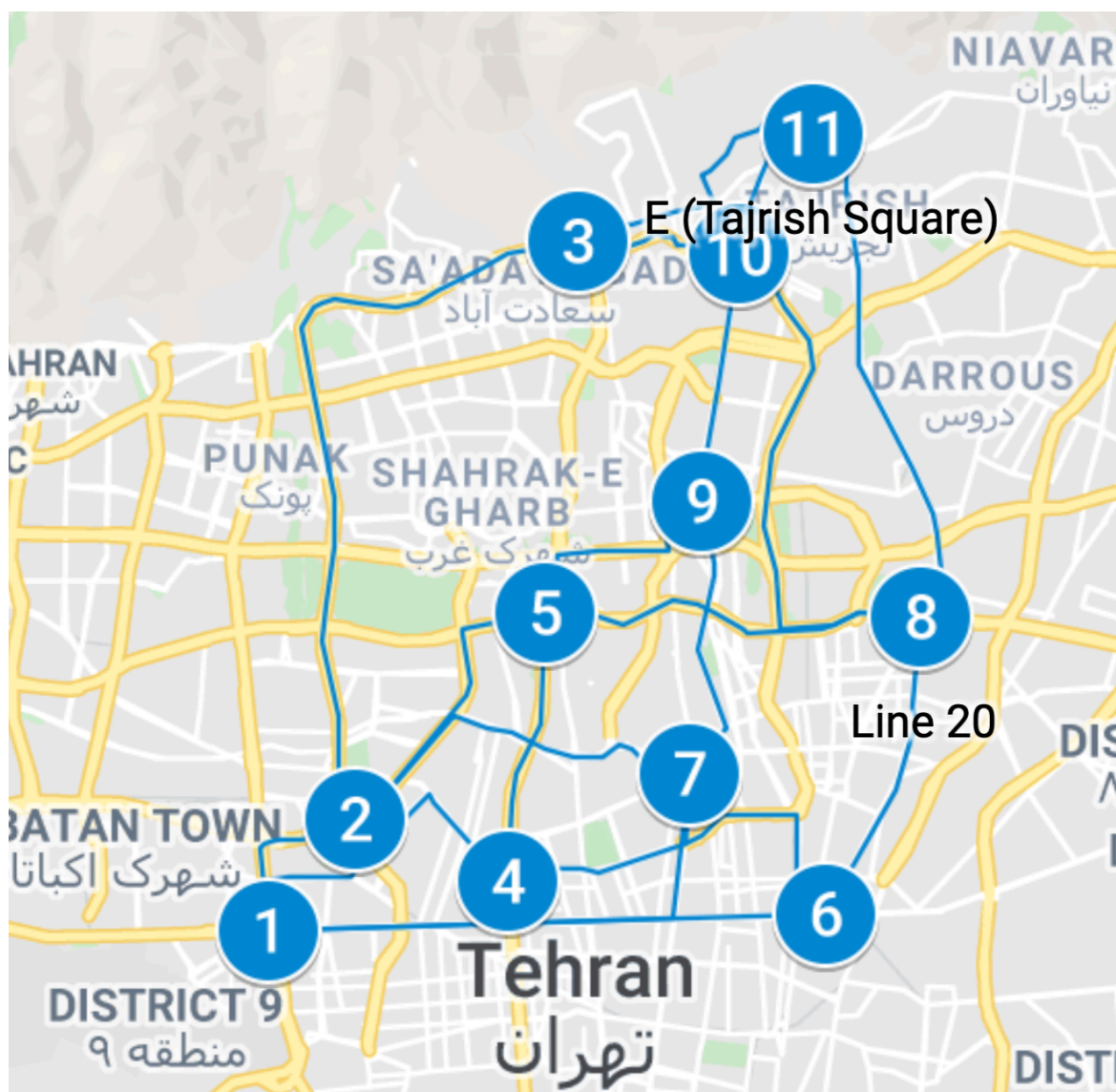


درس سیستم‌های هوشمند پروژه پایانی

نیمسال اول-سال تحصیلی 97-98
مدرس: دکتر رشاد حسینی

در این تمرین به پیاده سازی Q-learning در فضای چند حالتی می پردازیم.

کارمند یک شرکت خصوصی هر روز صبح با ماشین شخصی از خانه ی خود (میدان آزادی) تا محل کار خود (میدان تجریش) رانندگی می کند. با توجه به ترافیک صبحگاهی و محدوده طرح ترافیک و زوج و فرد، تعداد مسیر هایی که می تواند تا محل کار انتخاب کند محدود است. مسیر های قابل انتخاب را می توانید در نقشه زیر مشاهده کنید:



میزان سوخت مصرفی و زمان صرف شده برای طی یک مسیر، به عوامل مختلفی از جمله طول مسیر، میزان شیب مسیر، میزان ترافیک و ... بستگی دارد. میزان سوخت مصرفی، میزان زمان لازم برای طی یک مسیر و مقصد هایی که از یک محل می توانید به آن بروید، همچنین حالت ابتدایی و حالت هدف، در یک کتابخانه پیاده سازی شده و در اختیار شما قرار داده شده است.

الف) در روز های شنبه، فرد باید بچه های خود را به مدرسه ای که در نزدیکی منزلش است برساند) برای رساندن بچه ها از ماشین استفاده نمی کند. پیاده به مدرسه رفته، به خانه برمیگردد و با ماشین به محل کار می رود) و سپس به سمت شرکت حرکت کند. به همین دلیل زمان کمتری برای رسیدن به شرکت دارد. مسیری که در کمترین زمان ممکن می توان در روز های شنبه از منزل به شرکت رسید را مشخص کنید.

ب) شرکت در انتهای ماه، به کارمندانی که در ۱۰ روز انتهای ماه، کمترین مصرف بنزین را داشته باشند، پاداش می دهد. در نتیجه در این ۱۰ روز این کارمند سعی می کند مصرف بنزین خود را کمینه کند. مسیر بهینه برای رسیدن از خانه به شرکت که کمترین میزان بنزین در آن مصرف می شود را مشخص کنید.

پ) کارمند می خواهد مسیری را پیدا کند که تابع زیر را کمینه کند. این مسیر را پیدا کنید.

$$C = \text{Fuel} + \text{Time}^2$$

در هر سه حالت با استفاده از الگوریتم Q-Learning مساله را حل کنید.

برای هر قسمت مسیر نهایی را گزارش کنید. آیا مسیر به دست آمده مسیر بهینه است؟

نکات:

1- برای استفاده از کد های آماده که در اختیار شما قرار داده شده است، نیاز با کتابخانه networkx دارید.

2- در کلاس Mapbuilder تعدادی تابع تعریف شده اند که به صورت زیر هستند، برای پیاده سازی الگوریتم خود می توانید از این توابع استفاده کنید. در این کلاس، نقشه پیاده سازی شده و هر مسیر با نقاط ابتدایی و انتهایی آن مسیر مشخص می شود.

next_state(state)	یک حالت را به عنوان ورودی گرفته و حالات بعدی این حالت را باز می گرداند.
Get_reward(start, end)	دو حالت ابتدایی و انتهایی را دریافت کرده و لیستی شامل دو عنصر باز می گرداند که به ترتیب میزان بنزین مصرفی و زمان صرف شده برای طی مسیر در آن روز است. این مقادیر وابسته به یک توزیع نرمال با واریانس ثابت برای همه مسیر ها می باشد. اما میانگین آن به مسیر طی شده وابسته است.
Initial_state()	حالت ابتدایی را باز می گرداند.
Terminal_state()	حالت هدف را باز می گرداند.