



دانشگاه گیلان

دکتر سید ابولقاسم میرروشندل



پروژه نهایی درس ساختمان های داده (DS992) گراف

داستان پروژه:

در کشور گراف ها به دلیل سنگین بودن هزینه حمل و نقل در ناوگان هوایی و زمینی بیشتر حمل و نقل این کشور به وسیله خط راه آهن صورت میپذیرد اما مردم برای سفر کردن و استفاده از راه آهن با چالش هایی رو به رو هستند و دولت برای برطرف کردن این مشکلات در پی ایجاد سامانه هوشمندی است که مردم بتوانند با استفاده از آن در تصمیم گیری راحت تر باشند و شما عضوی از تیم توسعه دهنده این سامانه هوشمند حمل و نقل هستید و چالش های زیر به شما محول شده است که باید با توجه به دانشی که از آن برخوردار هستید راه حل هایی مناسب را پیاده سازی کنید.

پس شروع کنید ...

هدف پروژه:

هدف از این پروژه، آشنایی با ساختمان داده گراف و الگوریتم های مختلف کار با گراف است.

چالش اول:

اولین چالش که مهم ترین چالش نیز در حمل و نقل مردم محسوب میشود پیدا کردن کوتاه ترین مسیر برای سفر از یک شهر به شهر دیگر است با توجه به اینکه مسافت بین ایستگاه ها متفاوت است (گراف وزن دار است) از الگوریتم های مسیر یابی در گراف استفاده کنید و برنامه ای پیاده سازی کنید که با دریافت ایستگاه مقصد و مبدا کوتاه ترین مسیر را برای رسیدن از مبدا به مقصد نشان دهد.

چالش دوم :

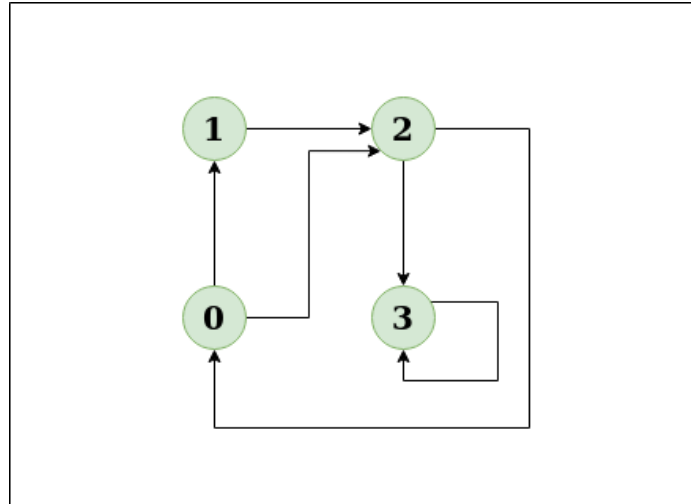
برنامه ای در یک کلاس جداگانه بنویسید که لیست های مجاورتی یک گراف را بگیرد و بزرگترین زیر گراف کامل آن را در صورت وجود برگرداند.
برای اطلاعات بیشتر راجع به این موضوع به لینک زیر مراجعه کنید.

<https://b2n.ir/Challenge2>

چالش سوم :

سومین چالش مسئله این طور تعریف میشود، با فرض یک طرفه بودن خطریلی (گراف جهت دار) آیا ایستگاهی در خطریلی وجود دارد که قطاری از آن شروع به حرکت کرده و بتواند باز هم به همان نقطه یا ایستگاه بازگردد؟

به طور مثال خط ریلی زیر را در نظر بگیرید که دارای چهار ایستگاه میباشد. اگر قطار از ایستگاه صفر حرکت کند، پس از گذشتن از ایستگاه های یکم و دوم ، دوباره به نقطه شروع خود بازگردد.



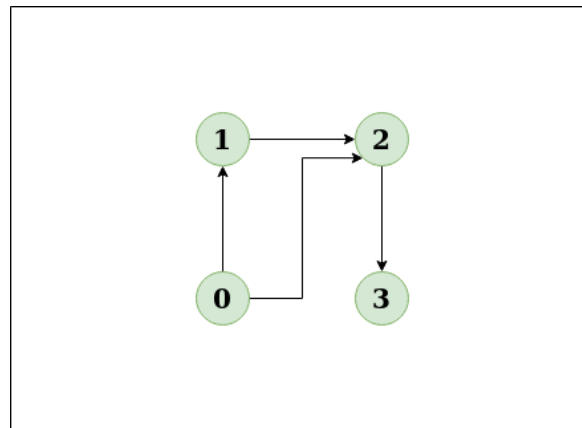
تست کیس مثال بالا به صورت زیر تعریف می گردد :

Input: $n = 4, e = 6$

$0 \rightarrow 1, 0 \rightarrow 2, 1 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 0, 2 \rightarrow 3, 3 \rightarrow 3$

Output: Yes

اما اگر ایستگاه‌های قطار به صورت شکل زیر تعریف شده باشد، هیچ قطاری نمیتواند با شروع حرکت از ایستگاهی دوباره به همان نقطه بازگردد.



تست کیس مثال بالا به صورت زیر تعریف می گردد :

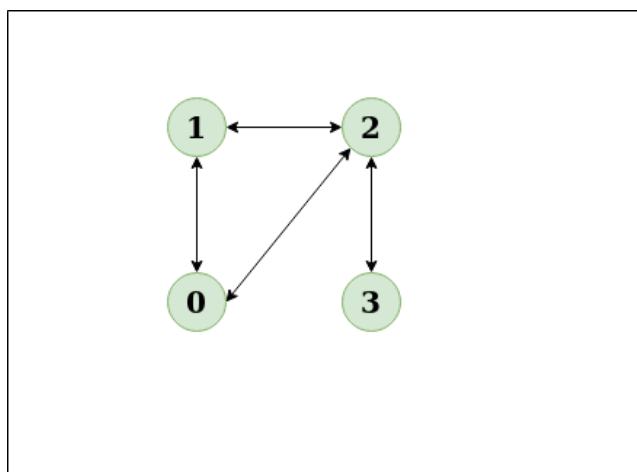
Input: $n = 4, e = 4$

$0 \rightarrow 1, 0 \rightarrow 2, 1 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 3$

Output: No

بخش دوم این چالش بدین صورت تعریف میگردد که فرض کنید ریل‌ها دوطرفه باشند و قطارها توانایی رفت و برگشت را در آن داشته باشند (گراف بدون جهت). حال آیا ایستگاهی در این شبکه ریلی وجود دارد که اگر قطاری از ایستگاهی شروع به حرکت کند، بدون آنکه دور بزند و ایستگاه‌های قبل خود را ملاقات کند، بتواند به نقطه شروع خود بازگردد؟

به طور مثال شبکه ریلی زیر را در نظر بگیرید، اگر قطار از نقطه صفر شروع به حرکت کند، هم میتواند به ترتیب ایستگاه اول و سپس دوم را گذرانده و دوباره به نقطه شروع بازگردد و هم میتواند در ابتدا ایستگاه دوم و سپس ایستگاه اول را گذرانده و به نقطه شروع خود بازگردد.



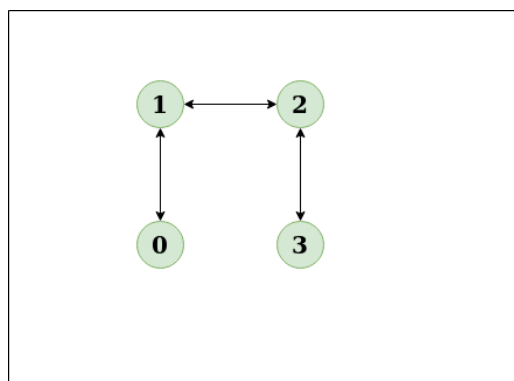
تست کیس مثال بالا به صورت زیر تعریف می‌گردد:

Input: $n = 4, e = 4$

0 1, 1 2, 2 3, 0 2

Output: Yes

اما اگر شبکه ریلی زیر را داشته باشیم نمیتوانیم از ایستگاهی شروع به حرکت کرده و بدون ملاقات ایستگاه‌های قبلی، به نقطه آغازین برگردیم.



تست کیس مثال بالا به صورت زیر تعریف می گردد :

Input: $n = 4, e = 3$

0 1, 1 2, 2 3

Output: No

چالش چهارم (نمره مثبت) :

در کشور گراف ها همچون دیگر کشور ها امکان دارد شخصی که میخواهد از ایستگاه مبدا به ایستگاه مقصد برود لازم باشد که در مسیر توقف داشته باشد و میدانیم سیستم ریلی این کشور به گونه ای است که گاهی برای رفتن از یک ایستگاه به ایستگاه دیگر چند مسیر وجود دارد ولی محاسبه کردن این مسیر ها برای مردم عادی همراه با مشکل است بنابراین دولت تصمیم گرفته در هر ایستگاه یک راهنما برای افراد حاضر در ایستگاه نصب کند در این چالش قرار است که دو ایستگاه مقصد و مبدا به شما داده شود و در خروجی تمامی مسیر ها از ایستگاه مبدا به ایستگاه مقصد نمایش داده شود.

اطلاعات تکمیلی:

- ساختمان داده گراف را هم با استفاده از ماتریس مجاورت و هم با استفاده از لینک لیست پیاده سازی کنید اما در پروژه از یکی از آنها استفاده کنید.
- برای پیاده سازی هیچ محدودیتی برای زبان برنامه نویسی وجود ندارد.
- پیاده سازی امکانات جدید و خلاقانه، در صورت صلاح دید دوستان حل تمرین، **نمره مثبت** دارد.
- بحث و بررسی میان دانش جویان آزاد است ولی پیاده سازی پروژه به صورت **تک نفره** می باشد.
- در هنگام ارائه پروژه هر شخص باید به تمام جزئیات کد مسلط باشد و با موارد **تقلب و کپی کردن کد**، طبق تشخیص دوستان حل تمرین، برخورد جدی با طرفین خواهد شد.
- توجه کنید که کد های شما باید خوانا و دارای کامنت گذاری مناسب باشد.
- زمان بندی و چگونگی تحویل پروژه متعاقباً اعلام خواهد شد.