

بسمه تعالی

## پروژه سوم طراحی الگوریتم

مهلت تحویل: روز یکشنبه ۱۸ فروردین ماه

۱. تحویل به صورت حضوری خواهد بود.
۲. تاریخ تحویل سه شنبه ۱۸ فروردین است.
۳. پروژه به صورت تک نفره یا گروه دو نفری خواهد بود. در صورتی که به طور گروهی نوشته شود، از هر نفر به طور جداگانه تحویل گرفته خواهد شد و کمترین نمره اعضای گروه به هر دو نفر داده خواهد شد. بنابراین هر دو عضو گروه بایستی تسلط کامل به الگوریتم و کد داشته باشند.
۴. شیوه حل مسئله از بخش‌های مهم پروژه است.
۵. تسلط به روش برنامه نویسی پویا برای حل این مسئله لازم و کافی است.
۶. پروژه بایستی به یکی از زبان‌های C/C++ یا جاوا نوشته شود و خارج از این دو به هیچ عنوان پذیرفته نیست.

### مسئله فروشنده دوره گرد

فروشنده‌ای قصد دارد به یک سفر فروشنده‌گی برود که این سفر شامل ۲۰ شهر می‌شود. فروشنده قصد دارد سفر خود را از شهر خود آغاز کرده و در انتها به شهر خود بازگردد. هر شهری توسط جاده‌ای به چند شهر دیگر متصل است که مسافرت در آن جاده هزینه‌هایی (از نظر زمانی، مالی و غیره) دارد. گراف جهت‌دار و وزن‌داری را در نظر بگیرید که در آن رئوس معرف شهرها و یال‌ها نیز معرف جاده‌ای است که شهرها را به یکدیگر وصل می‌کند. مسلم است این امکان وجود دارد که دو یال در جهت مخالف که دو شهر X و Y را به یکدیگر متصل می‌کنند، دارای هزینه‌های متفاوت باشند. هدف فروشنده پیدا کردن کم هزینه‌ترین (یا کوتاه‌ترین) مسیری است که از شهر مبدا آغاز شده و با گذر از هر راسی به شهر مبدا بازگردد. با استفاده از روش برنامه نویسی پویا مسیر بهینه را تعیین کنید.

ورودی مسئله: ورودی مسئله یک ماتریس وزن خواهد بود و گرافی را که معرف شهرها، جاده‌ها و هزینه‌ی جاده‌های بین هر دو شهر است، نشان می‌دهد. برنامه شما باید ماتریس وزن را با فرمت زیر از فایل بخواند و مسیر بهینه را به دست آورد. این فایل یک ماتریس است که سطر و ستون اول آن نام شهرها، و سایر درایه‌های آن هزینه‌ی مسافرت بین دو شهر است. کاراکتر ستاره (\*) به این معنی است که جاده‌ای از شهر اول به شهر دوم وجود ندارد.

به عنوان مثال هزینه سفر از شهر A به شهر G، برابر ۲ است و این در حالی است که مسیر بازگشت از شهر G به A وجود ندارد.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	A	0	2	3	8	5	*	2	*	4
3	B	1	0	*	1	3	*	*	5	4
4	C	*	1	0	2	*	9	5	4	8
5	D	5	2	5	0	6	4	*	*	5
6	E	*	*	*	4	0	1	4	*	2
7	F	1	5	*	4	2	0	*	4	6
8	G	*	8	7	5	6	4	0	*	*
9	H	4	4	5	*	5	4	8	0	8
10	I	*	*	4	5	4	5	8	9	0
11	J	5	4	6	6	7	8	1	4	*

خروجی برنامه: خروجی برنامه باید مسیر بهینه به همراه مجموع هزینه‌ی مسافرت در این مسیر باشد. همچنین برنامه شما ماتریس حل مسئله را در یک فایل ذخیره خواهد کرد. بنابراین برنامه سه خروجی زیر را خواهد داشت:

- مسیر بهینه
- هزینه کل پیمودن مسیر بهینه
- ماتریس حل مسئله

راهنمایی: به روش حل مسئله فروشنده دوره گرد در منبع اصلی درس مراجعه شود.

موفق باشید

ابراهیم پور