

## روش برنامه‌ریزی پویا

### تعریف مسأله

یک دوچرخه‌سوار قصد دارد در یک اقدام نمادین با شعار حمایت از محیط زیست، مسیر روستای کوخ در استان آذربایجان غربی تا بندر گواتر در استان سیستان و بلوچستان را با دوچرخه بپیماید.

این دوچرخه‌سوار، در طول مسیر چندین مرحله توقف را پیش‌بینی نموده و برای هر توقف، توقف‌گاه‌های مختلفی را می‌تواند انتخاب نماید. بدیهی است که فاصله‌ی هر توقف‌گاه از مبدأ قبلی متفاوت می‌باشد. همچنین هر توقف‌گاه، دارای چندین اقامتگاه با نرخ‌های اسکان متفاوت می‌باشد.

با توجه به اینکه طبق برآورد انجام شده، طی هر کیلومتر مسافت ۵۰۰۰۰ تومان هزینه‌ی استهلاک برای دوچرخه‌سوار به همراه خواهد داشت، لذا دوچرخه‌سوار ترجیح می‌دهد مسیر را به گونه‌ای طی کند که مجموع هزینه‌ی استهلاک و نیز هزینه‌های اقامت در طول مسیر کمترین مقدار ممکن می‌شود.

برنامه‌ای بنویسید که تعداد مراحل توقف، تعداد توقف‌گاه‌ها در هر مرحله، فاصله‌ها و هزینه‌ی اسکان در اقامت‌گاه‌های هر توقف‌گاه را دریافت نموده و **با استفاده از روش برنامه‌ریزی پویا**، کمترین مجموع هزینه‌ی استهلاک و اسکان و نیز مسیری که مقدار کمینه را تولید می‌کند را به دست دهد.

فرض کنید مقصد آخرین مرحله از توقف بوده که خود دارای توقف‌گاه‌های مختلف با اقامت‌گاه‌های مختلف می‌باشد.

### فایل ورودی (in.txt)

در سطر اول از فایل ورودی یک عدد صحیح و مثبت مانند  $N$  می‌آید که نشان دهنده‌ی تعداد مراحل توقف است.

در سطر دوم  $N$  عدد صحیح و مثبت، متناظر با تعداد توقف‌گاه‌های هر مرحله می‌آید.

در سطرهای بعدی، در هر سطر سه عدد حقیقی و مثبت مانند  $i$ ،  $j$  و  $d$  می‌آید که به ترتیب  $i$  شماره‌ی توقف‌گاه مبدأ،  $j$  شماره‌ی توقف‌گاه در مرحله‌ی بعد و  $d$  فاصله بین آن دو توقف‌گاه (برحسب کیلومتر) می‌باشند.

سپس یک سطر خالی می‌آید.

در ادامه و در سطرهای بعدی، در هر سطر یک عدد صحیح  $j$  به عنوان شماره یک توقف‌گاه و همچنین تعدادی عدد حقیقی و مثبت می‌آید که نشان دهنده‌ی هزینه‌های اسکان در اقامت‌گاه‌های موجود در توقف‌گاه  $j$  می‌باشند.

به مثال زیر توجه کنید.

```
4
3 2 4 3
0 1 22
0 2 8
0 3 12
```

```

1 4 8
1 5 10
2 4 25
2 5 10
4 6 25
4 7 30
4 8 18
4 9 27
5 6 12
5 7 10
5 8 8
5 9 7
6 10 28
6 11 13
6 12 15
7 10 8
7 11 10
7 12 10
8 10 15
8 11 10
8 12 7

```

```

1 700000
2 800000
3 800000
4 500000
5 700000
6 500000
7 700000
8 700000
9 600000
10 500000
11 700000
12 600000

```

خروجی برنامه، شامل یک عدد حقیقی به عنوان کمترین مجموع هزینه‌های استهلاک و اسکان و نیز مسیری (شامل شماره توقف گاه‌های انتخاب شده و شماره اقامت گاه انتخاب شده در آن توقف گاه) که مقدار بهینه را به دست می‌دهد. به عنوان مثال خروجی برنامه به‌ازای ورودی فوق به‌صورت زیر خواهد بود:

```

4600000
2 1
5 1
9 1
10 1

```

در سطر اول از خروجی یک عدد متناظر با هزینه‌ی کمینه حاصل (۴۶۰۰۰۰۰) و در N سطر بعدی و در هر سطر دو عدد آمده است که نشان‌دهنده‌ی شماره‌ی توقف گاه انتخاب شده در هر مرحله و شماره‌ی اقامت گاه انتخاب شده در آن توقف گاه می‌باشد. بنابراین در مثال بالا در مرحله‌ی اول، توقف گاه شماره‌ی ۲ و اقامت گاه شماره‌ی ۱ از آن توقف گاه، در مرحله‌ی ۲ توقف گاه شماره‌ی ۵ و اقامت گاه شماره‌ی ۱ از آن توقف گاه، در مرحله‌ی ۳ توقف گاه شماره‌ی ۹ و اقامت گاه شماره‌ی ۱ از آن توقف گاه و در مرحله‌ی آخر، توقف گاه شماره‌ی ۱۰ و اقامت گاه شماره‌ی ۱ از آن توقف گاه انتخاب شده‌اند.

- ۱- برنامه‌ها باید ایده‌ی برنامه‌ریزی پویا نوشته شوند. به برنامه‌هایی که با ایده‌ای غیر از برنامه‌ریزی پویا نوشته شوند، نمره‌ای تعلق نخواهد گرفت.
- ۲- به برنامه‌های شبیه به هم نمره‌ی منفی تعلق خواهد گرفت.
- ۳- همه‌ی دانشجویان علاوه بر بارگذاری سورس کد پروژه در سامانه، باید در موعد مقرر پروژه خود را ارایه نمایند.