

# پروژه دوم تحلیل و طراحی الگوریتم

## «تبلیغات ارزان»

### توضیح صورت پروژه

شما تصمیم به تاسیس کردن یک شرکت در حوزه‌ی تبلیغات گرفته‌اید. اما از شانس بد رقبای قدرتمندی در این حوزه برای شرکت شما وجود دارد و برای مطرح شدن نیاز به یک ویژگی دارید؛ ارزان بودن!

در این کشور تعدادی شهر وجود دارد ( که در ورودی مسأله مشخص می‌شود ). برای تبلیغات در یک شهر، شما بزرگترین بنر تبلیغاتی آن شهر را انتخاب کرده و از آن استفاده می‌کنید.

می‌دانیم هر شهر باتوجه به جمعیتی که دارد، هزینه‌ی مخصوص به خودش برای پذیرفتن تبلیغات را دارد. همچنین هر شهر، تعدادی شهر همسایه دارد که مردم آن دو شهر ارتباط نزدیکی با یکدیگر دارند. به عبارتی این دو شهر با یکدیگر «دوست» هستند. این رابطه‌ی دوستی برای شهرها دوطرفه است. یعنی اگر شهر A با شهر B دوست باشد، B هم با A دوست است. بنابراین هدف این است که اگر از بنر یک شهر استفاده کردیم، از تبلیغات مجدد در شهرهای «دوست» آن خودداری کنیم. اینگونه می‌توانیم هزینه را کاهش می‌دهیم.

هدف شما در این پروژه این است که با ورودی گرفتن اطلاعات مساله، تعدادی شهر را به گونه‌ای انتخاب کنید که توانسته باشیم تبلیغات در تمامی شهرهای کشور را پوشش داده و در عین حال، این تبلیغات به ارزان‌ترین حالت تمام شده باشد.

### قوانین پروژه

برای پیاده‌سازی این پروژه ملزم به استفاده از الگوریتم Backtracking و یا Branch and bound هستید. در صورت پیاده‌سازی با هر الگوریتم دیگری نمره‌ای به پروژه شما تعلق نخواهد گرفت.

همچنین می‌دانیم در پیاده‌سازی این الگوریتم‌ها می‌توانستیم به ترتیب از دو روش stack و least-cost استفاده کنیم. شما باید این دو روش را برای پیاده‌سازی این پروژه با یکدیگر مقایسه و آن مورد که عملکرد بهتری نسبت به دیگری دارد را استفاده کنید.

### ددلاین تحویل پروژه

برای تحویل پروژه تا تاریخ ۳ تیر ماه ۱۴۰۰ ساعت ۲۳:۵۹:۵۹ فرصت دارید. بنابراین از الان برنامه‌ریزی لازم را داشته باشید.

## ورودی داده شده

هر ورودی با یک خط شامل یک عدد  $n$  شروع می‌شود که نشان‌دهنده‌ی تعداد شهرهای موجود در کشور است. در خط بعدی  $n$  عدد طبیعی که با فاصله از هم جدا شده‌اند، وجود دارد که عدد  $i$ ام ( $C_i$ ) نشان‌دهنده هزینه‌ی تبلیغات در این شهر است (شهرها با اعداد 0 تا  $n-1$  لیبل زده شده‌اند). خط بعد شامل یک عدد طبیعی  $m$  خواهد بود که معرف تعداد رابطه‌های دوستی بین شهرهاست. در  $m$  خط بعدی در هر خط، دو شهر  $u, v$  وجود دارد که به معنای دوست بودن آن دو شهر است. همچنین می‌دانیم که هیچ شهری با خودش دوست نیست!

$$1 \leq n \leq 20$$

$$1 \leq C_i \leq 1000$$

$$0 \leq m \leq n(n-1)/2$$

$$0 \leq u, v \leq n-1$$

## خروجی مورد انتظار

در خروجی، کمترین هزینه‌ی ممکن برای پوشش دادن تبلیغات در کل کشور را نمایش دهید.

## نمونه ورودی و خروجی پروژه

### ورودی نمونه یک

3  
2 6 3  
2  
0 1  
2 1

### خروجی نمونه یک

5

### ورودی نمونه دو

5  
2 4 3 1 8  
4  
0 1  
3 4  
3 2  
0 3

### خروجی نمونه دو

3