

# تمرین سری پنجم

مبانی برنامه نویسی کامپیوتر

دکتر ملکی مجد

۸ دی ۱۴۰۳

پاییز ۱۴۰۳



دانشگاه علم و صنعت ایران

## ۱ ضرب ماتریسی

تصور کنید که می‌خواهید دو ماتریس را ضرب کنید. برنامه شما باید دو ماتریس ورودی را دریافت کرده و حاصل ضرب آن‌ها را محاسبه کند.

### ۱.۱ مسئله:

یک برنامه بنویسید که دو ماتریس  $A$  و  $B$  با ابعاد مشخص را از کاربر دریافت کند. سپس، حاصل ضرب آن‌ها یعنی  $C = A \times B$  را محاسبه کرده و به نمایش بگذارد.

### ۲.۱ جزئیات مسئله:

۱. ماتریس  $A$  دارای ابعاد  $m \times n$  است.

۲. ماتریس  $B$  دارای ابعاد  $n \times p$  است.

۳. ماتریس حاصل  $C$  دارای ابعاد  $m \times p$  خواهد بود.

**توجه:** ضرب ماتریس‌ها تنها زمانی ممکن است که تعداد ستون‌های ماتریس اول با تعداد سطرهاى ماتریس دوم برابر باشد.

### ۳.۱ ورودی:

- ابتدا سه عدد صحیح  $m$ ،  $n$ ، و  $p$  که به ترتیب نشان‌دهنده تعداد سطرها و ستون‌های ماتریس  $A$  و ستون‌های ماتریس  $B$  هستند.
- سپس عناصر ماتریس  $A$  (به ترتیب سطر به سطر).
- سپس عناصر ماتریس  $B$  (به ترتیب سطر به سطر).

### ۴.۱ خروجی:

- ماتریس حاصل ضرب  $C$  که دارای ابعاد  $m \times p$  است.

### ۵.۱ مثال‌ها:

#### ۱.۵.۱ ورودی:

2 3 2  
1 2 3  
4 5 6  
7 8  
9 10  
11 12

## ۲ چرخش آرایه دایره‌ای

تصور کنید یک آرایه دایره‌ای دارید؛ به این معنا که پس از آخرین عنصر، آرایه دوباره به اولین عنصر می‌رسد. شما باید آرایه را  $k$  بار به سمت راست بچرخانید و سپس به تعدادی پرسش در مورد عناصر آرایه در موقعیت‌های مشخص پاسخ دهید.

### ۱.۲ مسئله:

برنامه‌ای بنویسید که یک آرایه دایره‌ای را دریافت کند،  $k$  بار آن را به سمت راست بچرخاند و سپس به تعدادی پرسش درباره‌ی مقدار عناصر در موقعیت‌های مشخص پاسخ دهد.

### ۲.۲ ورودی:

۱. عدد صحیح  $n$  که تعداد عناصر آرایه را مشخص می‌کند.
۲. عدد صحیح  $k$  که تعداد چرخش‌های آرایه به سمت راست را مشخص می‌کند.
۳.  $n$  عدد صحیح که عناصر آرایه را مشخص می‌کنند.
۴. عدد صحیح  $q$  که تعداد پرسش‌ها را مشخص می‌کند.
۵.  $q$  عدد صحیح که هر کدام یک اندیس مشخص از آرایه را نشان می‌دهند.

### ۳.۲ خروجی:

برای هر پرسش، مقدار عنصر موجود در موقعیت مشخص شده پس از چرخش آرایه را چاپ کنید.

### ۴.۲ مثال:

#### ۱.۴.۲ ورودی:

```
2 5
5 4 3 2 1
3
0
2
4
```

## ۲.۴.۲ خروجی:

4  
1  
3

## ۵.۲ توضیح:

۱. آرایه اولیه:  $[1, 2, 3, 4, 5]$

۲. پس از یک چرخش:  $[5, 1, 2, 3, 4]$

۳. پس از دو چرخش:  $[4, 5, 1, 2, 3]$

۴. پرسش‌ها:

• اندیس ۰ → مقدار 4

• اندیس ۲ → مقدار 1

• اندیس ۴ → مقدار 3

## ۶.۲ محدودیت‌ها:

•  $1 \leq n \leq 10^5$

•  $1 \leq k \leq 10^9$

•  $1 \leq q \leq 10^4$

• عناصر آرایه: اعداد صحیح بین  $-10^9$  و  $10^9$

## ۳ زیر دنبالگان

تصور کنید که یک آرایه از اعداد صحیح دارید. هدف شما این است که تمام زیردنباله‌های ممکن این آرایه را پیدا کرده و آن‌ها را به نمایش بگذارید.

## ۱.۳ مسئله:

برنامه‌ای بنویسید که یک آرایه از اعداد صحیح را دریافت کرده و تمامی زیردنباله‌های ممکن آن را تولید کند. یک زیردنباله می‌تواند شامل هیچ عنصر (زیردنباله خالی) یا تمام عناصر آرایه باشد، به شرطی که ترتیب عناصر در زیردنباله مشابه ترتیب آن‌ها در آرایه اصلی باشد.

### ۲.۳ ورودی:

- یک عدد صحیح  $n$  که نشان‌دهنده تعداد عناصر آرایه است.
- $n$  عدد صحیح که نشان‌دهنده عناصر آرایه هستند.

### ۳.۳ خروجی:

زیر دنباله های ممکن را به صورت مثال زیر چاپ کنید

### ۴.۳ راهنمایی:

به صورت باینری فکر کنید! یعنی هر عنصر می‌تواند در زیردنباله حضور داشته باشد یا نداشته باشد.

### ۵.۳ مثال‌ها:

#### ۱.۵.۳ ورودی:

3  
1 2 3

#### ۲.۵.۳ خروجی:

[]  
[1]  
[2]  
[3]  
[1, 2]  
[1, 3]  
[2, 3]  
[1, 2, 3]

#### ۳.۵.۳ ورودی:

2  
4 5

#### ۴.۵.۳ خروجی:

[]  
[4]  
[5]  
[4, 5]

## ۶.۳ محدودیت‌ها:

$1 \leq n \leq 15$   
 $-100 \leq \text{ArraySize} \leq 100$

---

## ۴ جاپارک

با رونق کسب و کار هایپررقالی، مشکل کمبود جای پارک برای ماشین‌های مشتریان به یکی از اساسی‌ترین درگیری‌های ذهنی اکبرآقا تبدیل شد.

در حال حاضر تنها محل پارک برای ماشین‌های مشتریان دو طرف خیابان روبه‌روی هایپررقالی-ست. این خیابان  $n$  متر طول دارد و مشتریان می‌توانند در هر دو طرف این خیابان ماشین‌های خود را پارک کنند. البته بعضی از نقاط مانند مقابل درب مغازه‌ها یا روبه‌روی محل عبور عابران، پارک‌ممنوع است و ماشینی نمی‌تواند در آن جا قرار بگیرد.

اکبرآقا در فکر برنامه‌های بلندمدت برای مغازه‌اش است و می‌خواهد بداند بیشترین تعداد ماشینی که می‌توانند در خیابان روبه‌رویی پارک کنند، چندتاست؟ اگر شکل خیابان و محل‌های پارک ممنوع را به شما بگوییم و طول هر ماشین را ۳ متر فرض کنیم، آیا می‌توانید بگویید چند ماشین را می‌توان در آن خیابان پارک کرد؟

## ۱.۴ ورودی:

- در سطر اول ورودی عدد طبیعی  $n$  (کوچکتر از ۵۰) وارد می‌شود که طول خیابان روبه‌روی مغازه‌ی اکبرآقا را نشان می‌دهد.
- در هرکدام از سطرهای دوم و سوم یک رشته به طول  $n$  متشکل از کاراکترهای  $_$  و  $X$  می‌آید که کناره‌های خیابان را نشان می‌دهد. کاراکتر  $_$  نشان‌دهنده‌ی کناره‌ی عادی خیابان و کاراکتر  $X$  نشان‌دهنده‌ی محل پارک‌ممنوع است. هر کاراکتر به جای ۱ متر از طول خیابان قرار گرفته.

## ۲.۴ خروجی:

- حداکثر تعداد ماشین‌هایی را که می‌توانند در دو طرف این خیابان قرار بگیرند، خروجی دهید. توجه کنید که هیچ ماشینی نمی‌تواند در محوطه‌ی پارک‌ممنوع قرار بگیرد.

## ۳.۴ مثال‌ها:

### ۱.۳.۴ ورودی نمونه ۱:

4  
\_XX\_  
\_\_\_X

#### ۲.۳.۴ خروجی نمونه ۱:

1

#### ۳.۳.۴ ورودی نمونه ۲:

10

-----X\_X\_

XX-----

#### ۴.۳.۴ خروجی نمونه ۲:

4

## ۵ فکر برتر

بازی فکر برتر یک بازی دونفره کلاسیک و محبوب و یک چالش فکری بسیار سرگرم کننده است. در واقعیت این بازی شامل تعدادی مهره در هشت رنگ و تعدادی مهره‌ی کوچکتر سیاه و سفید برای امتیاز دهی است. در این بازی یکی از بازیکنان پنج مهره رنگی را به هر ترتیبی که می‌خواهد پشت دیواره کوچکی می‌چیند و بازیکن دیگر باید چیدمان رنگی او را حدس بزند. او هر بار حدس خود را می‌چیند و بازیکن اول با مهره‌های سیاه و سفید به او امتیاز می‌دهد. بازیکن دوم باید با استفاده از امتیازهای داده شده در هر مرحله حدس خود را تصحیح کند تا به چیدمان صحیح برسد. بازیکن دوم باید در کمتر از ده مرحله چیدمان نفر اول را حدس بزند تا برنده شود.

### ۱.۵ شیوه‌ی امتیازدهی

اگر بازیکن دوم هم رنگ و هم جای یک مهره را درست قرار داده باشد یک مهره‌ی سیاه، و اگر فقط رنگ مهره درست باشد به او یک مهره سفید تعلق می‌گیرد.

### ۲.۵ رنگ‌های مهره‌ها

مهره‌های ما شامل رنگ‌های زیر هستند: - نارنجی (۱) - بنفش (۲) - قرمز (۳) - آبی (۴) - زرد (۵) - سبز (۶) - سفید (۷) - سیاه (۸)

### ۳.۵ ورودی:

- در خط اول ورودی یک عدد با پنج رقم شامل این رنگ‌ها توسط بازیکن اول به شما داده می‌شود.
- در حداکثر ده خط بعدی ورودی عددهایی شامل ۵ رقم دیگر که حدس بازیکن دوم است به شما می‌دهند.

#### ۴.۵ خروجی:

- در صورت عدم تطابق کامل، تعداد مهره‌های سفید راهنما و سیاه راهنما را با یک فاصله از هم برای هر حدس نفر دوم نشان دهید.
- اگر نفر دوم در کمتر یا مساوی ده حدس چیدمان نفر اول را حدس زد، عبارت "Win" را چاپ کنید.
- اگر بعد از ۱۰ حدس موفق به حدس چیدمان نشد، عبارت "Lose" را چاپ کنید.

#### ۵.۵ مثال‌ها:

##### ۱.۵.۵ ورودی نمونه ۱:

21486  
26782  
21117  
21486

##### ۲.۵.۵ خروجی نمونه ۱:

2 1  
2 0  
Win

##### ۳.۵.۵ ورودی نمونه ۲:

14161  
17462  
12611  
12114  
12161  
16141  
14161

##### ۴.۵.۵ خروجی نمونه ۲:

2 1  
2 2  
2 2  
4 0  
3 2  
Win