

به نام خداوند علم و دانش



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی (سی پلاس پلاس)

تمرین هفتم (2/3-D Arrays – Search/Sort Arrays)

دکتر مرضیه داودآبادی

پاییز 1403

طراحان تمرین: آقایان متین محمودخانی و امیرمحمد کمیجانی

- در صورت وجود هرگونه ابهام به طراح پیام دهید.
- باتوجه به وجود تاخیر 10 روزه، امکان تاخیر تحت هیچ شرایطی امکان پذیر نیست.
- انجام تمرین ها تک نفره می باشد.
- زبان برنامه نویسی سی پلاس پلاس است.
- موارد ارسال شده به صورت آنلاین تحویل گرفته خواهند شد.
- ددلاین تمرین: 28 آذر ساعت 23:59
- برای دیدن تست کیس های نمونه متنوع به کوئرای درس بپیوندید.
- [https://quera.org/course/add\\_to\\_course/course/18682](https://quera.org/course/add_to_course/course/18682)
- Password: fcp03
- سوال نهم تکراری بوده و از لیست سوالات خط خورد.
- آیدی طراحان: @AMKomijani / @MATINN2001

## 01. ماکسیمم آرایه (کميجانی)

برنامه‌ای بنویسید که آرایه‌ای به طول  $n$  را از ورودی گرفته و ماکزیمم عناصر آرایه را با ذکر اندیس آن نمایش دهد. اگر چند خانه با بیشینه میزان وجود داشت اولین اندیسی که آن عدد آمده است را چاپ کنید. (شماره اندیس‌ها از 0 شروع می‌شود و تا  $n-1$  ادامه دارد)

### ورودی

در خط اول عدد طبیعی  $n$  (طول آرایه) آمده است. در خط دوم  $n$  عدد با فاصله از هم آمده‌اند که نشان‌دهنده طول آرایه است.

$$1 \leq n \leq 100$$

$$-100 \leq a[i] \leq 100$$

### خروجی

در تنها خط خروجی ابتدا مقدار ماکسیمم آرایه و سپس اندیس آن را با فاصله خروجی دهید.

## 02. وارونگی (محمودخانی)

تعداد وارونگی‌ها در یک آرایه  $a$  به طول  $n$  را چاپ کنید. یک وارونگی در یک آرایه به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$1 \leq i, j \leq n, i > j, a_i < a_j$$

ورودی

در خط اول  $n$  که تعداد اعضای آرایه است به شما داده می‌شود. در خط بعدی  $n$  عدد با فاصله آمده است که اعضای آرایه هستند.

$$1 \leq n \leq 1000$$

خروجی

یک خط که شامل تعداد وارونگی‌های آرایه است.

---

### 03. ماتریس مثلثاتی (کمیجانی)

پارسا دانش‌آموز دوازدهم رشته ریاضی است و علاقه‌ی زیادی به کامپیوتر و برنامه‌نویسی دارد. پارسا مطمئن است که ترم یک مجازی می‌باشد. پس تصمیم گرفت با استفاده از برنامه‌نویسی به بعضی از سوالات امتحان خود سریع‌تر پاسخ دهد.

او تصمیم گرفت با هندسه شروع کند و فصل اول آن (ماتریس‌های مثلثی) را با استفاده از برنامه‌نویسی جواب دهد. پارسا قرار است برنامه‌ای بنویسد که مشخص کند آیا یک ماتریس مربعی با مرتبه‌ی  $n$  بالا مثلثی می‌باشد یا پایین مثلثی یا هیچ‌کدام. اما چون در برنامه‌نویسی مبتدی هست، نمی‌تواند به تنهایی این برنامه را پیاده‌سازی و اجرا کند. شما قراره که به پارسا کمک کنید و خوشحالش کنید!

\*توجه: ماتریس داده‌شده الزاماً قطری نمی‌باشد\*.

#### ورودی

در خط اول ورودی مرتبه‌ی ماتریس یعنی  $n$  داده می‌شود و در هر یک از  $n$  خط بعدی،  $n$  عدد با فاصله از همدیگر می‌آیند که نمایانگر درایه‌های آن ماتریس می‌باشند.

$$2 \leq n \leq 50$$

### خروجی

خروجی برنامه تنها شامل یک خط می باشد. در صورتی که ماتریس بالا مثلثی باشد، عبارت Bala Mosalasi و اگر پایین مثلثی باشد، عبارت Payein Mosalasi و در غیر این صورت 1- را چاپ کنید.

### 04. ترتیب اسناد (محمودخانی)

سه آرایه از اعداد داریم که به صورت صعودی مرتب شده اند. می خواهیم اعضای مشترک بین سه آرایه را پیدا کنیم.

### ورودی

در خط اول تعداد اعضای آرایه اول و در خط دوم اعضای آرایه اول به صورت صعودی داده می شود. خط سوم و چهارم هم همینطور. خط پنجم و ششم هم همینطور.

### خروجی

خروجی شامل یک خط می باشد و اعداد مشترک در سه آرایه نمایش داده می شود. (این اعداد هم باید به ترتیب صعودی باشند) اگر هیچ عنصر مشترکی پیدا نشد عبارت **Nothing** را برگرداند.

## 05. ضرب ماتریسی (کميجانی)

برنامه ای بنویسید که ۲ ماتریس  $n \times n$  را ورودی گرفته و حاصل ضرب آن ها را خروجی دهد.

### ورودی

در خط اول مقدار  $n$  و در خط های بعدی ۲ ماتریس  $n \times n$  ورودی داده می شود.

حداقل سائز ماتریس  $2 \times 2$  و بیشترین مقدار  $10 \times 10$  میباشد.

### خروجی

یک ماتریس مربعی با سائز  $n$  که حاصل ضرب ۲ ماتریس ورودی است.

## 06. شطرنج مدرن (محمودخانی)

اخیرا Beth Harmon (شطرنج باز معروف) تصمیم گرفته که با مهره ی رخ در بازی شطرنج یک

بازی جدید درست کند اما هنوز با آرایه ها به خوبی آشنا نشده و از شما کمک می خواهد... 🙏

همانطور که می دانید، در بازی شطرنج مهره ی قلعه (رخ) فقط می تواند به صورت افقی یا عمودی

حرکت کند! قرار است در این برنامه یک صفحه  $n \times n$  در نظر بگیریم و به تعداد  $k$  مهره وارد این

صفحه کنیم. اگر در نهایت حداقل دو مهره باشند که یکدیگر را تهدید کنند، آنگاه بازنده خواهیم بود. در غیر این صورت اگر هیچ تهدیدی بین مهره‌ها نباشد، برنده‌ی بازی هستیم. 😊

### ورودی

در خط اول به ترتیب  $n$  و  $k$  داده می‌شوند. سپس در هر یک از  $k$  خط بعدی مانند نمونه‌های ورودی و خروجی مختصات هر کدام از مهره‌ها داده می‌شود.

\*نکته\*: تضمین می‌شود که مقدار  $k$  همواره کمتر از  $n*n$  است!

$$1 \leq n \leq 100$$

$$2 \leq k$$

### خروجی

در تنها خط خروجی مشخص کنید که آیا کاربر برنده بازی هست یا نه!

## 07. تخمین رتبه (کميجانی)

یکی از دانش پژوهان ورزشکار المپیاد کامپیوتر، بعد از زدن سرویس پرشی در بازی والیبال مصدوم شده و خانم دکتر برای مداوای او به باشگاه آمده است. خانم دکتر بعد از مداوای او



متوجه صف بلندی از دانش پژوهان المپیاد کامپیوتر روبروی در سایت می شود، یک صف بسیار بلند که برای اعلام نتیجه‌ی آزمون عملی دوم تشکیل شده است. به دلایل نامعلوم (احتمالاً قوی بودن تست کیس‌ها) مدت زیادی است که بچه‌ها منتظرند و نتیجه‌ای اعلام نشده است. برای همین بچه‌ها خودشان سعی دارند رتبه‌ای حدودی برای خود تخمین بزنند.

روش آن‌ها به این صورت است که  $k$  نفر اول صف بر اساس عملکردی که در آزمون داشته‌اند هر کدام تخمینی اولیه از رتبه‌ی خود می‌زنند و بقیه‌ی افراد صف با توجه به رتبه‌ی افراد جلوی خود، یک رتبه تخمینی برای خود در نظر می‌گیرند. آن‌ها به ترتیب (ابتدا فرد  $k+1$  ام، سپس  $k+2$  ام و ...) به این صورت رتبه‌ی خود را تخمین می‌زنند که رتبه‌ی  $k$  نفر جلوی خود را می‌پرسند (یعنی فرد  $i$  ام صف از افراد  $i-k$  ام تا  $i-1$  ام صف رتبه‌ی تخمینی‌شان را می‌پرسد) و با توجه به این که خیلی خوش‌بین هستند، کوچک‌ترین رتبه‌ای را که هیچ یک از  $k$  نفر جلویی برای خود در نظر نگرفته‌اند، به عنوان رتبه‌ی خود در نظر می‌گیرند. تصویر زیر تخمین شش نفر اول را در صورتی که  $k=4$  باشد نشان می‌دهد.



ورودی

در سطر اول ورودی به ترتیب دو عدد طبیعی  $k$  و  $n$  آمده است.

سطر دوم دنباله‌ی  $a_1, a_2, \dots, a_k$  را نشان می‌دهد که در آن  $a_i$  تخمین اولیه فرد  $i$ ام صف است.

ممکن است در بین  $k$  نفر اول دو نفر رتبه‌ی یکسانی تخمین زده باشند.

$$1 \leq k \leq 100$$

$$k \leq n \leq 100$$

$$0 \leq a_1, a_2, \dots, a_k \leq 10^2$$

خروجی

در تنها سطر خروجی تخمینی که فرد  $n$  ام صف از رتبه‌ی خود دارد را چاپ کنید.

### 08. آخ جون طرف نیست (محمودخانی)

مهدی که از کدزدن خسته شده‌است، دوست ندارد که در سوال‌هایی که در آن‌ها نیاز به کد زدن هست، از نام او استفاده شود. چندی پیش مهدی متوجه شد که پویان (که یک نوجوان تپل است) و دو نفر از دوستانش به دور از چشم او تعدادی صورت سوال برای مسابقه‌ای در Quera نوشته‌اند و از او بعنوان شخصیت اصلی داستان‌های آن استفاده کرده‌اند. این با معیارهای مهدی جور در نمی‌آید؛ پس او تمام تلاشش را می‌کند که صورت آن سوال‌ها را تغییر دهد.

این سه نفر، پویان و دو نفر از دوستانش، هر یک در تعدادی از روزهای هفته به Quera می‌روند. مهدی در آغاز هفته روزهایی از هفته که هریک از این سه تن در Quera هستند را از آن‌ها

پرسیده است. او می خواهد بداند چند روز در هفته می تواند به Quera برود که هیچ یک از این افراد در آنجا نباشند تا بتواند صورت سوال ها را به دلخواه خودش تغییر دهد. حال مهدی برنامه ی روزهایی که این سه نفر به Quera می روند را به شما می دهد و شما بگویید که مهدی چند روز در این هفته می تواند به اصلاح این صورت سوال ها بپردازد.

### ورودی

در ورودی روزهایی از هفته که هریک از این افراد به Quera می روند در این قالب آمده است:

توصیف روزهای هر یک از این سه فرد در دو سطر آمده است. (پس در مجموع ورودی شامل ۶ سطر می شود.) در سطر اول هر توصیف تعداد روزهایی که این فرد در هفته به Quera می رود آمده است و سپس در سطر بعدی آن، نام روزهایی که آن فرد به Quera می رود آمده است. تضمین می شود که تعداد این روزها در سطر اول هر توصیف، با تعداد نام روزها در سطر دوم آن برابر است و نام یک روز از هفته در یک توصیف حداکثر یک بار آمده است. همچنین تضمین می شود هریک از این افراد در این هفته حداقل یک روز به Quera می روند.

: نام روزهای هفته



- shanbe
- 1shanbe
- 2shanbe
- 3shanbe
- 4shanbe
- 5shanbe
- jome

### خروجی

خروجی شامل یک عدد است که برابر است با تعداد روزهایی که هیچیک از این سه نفر، پویان و دو نفر از دوستانش، به Quera نمی‌روند و مهدی می‌تواند در آن روزها به تغییر صورت سوال‌ها بپردازد.