



تمرین کامپیوتری شماره ۱

ساختمان داده - پاییز ۱۴۰۳

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

طراح تمرین: فاطمه کرمی

مدرس: دکتر هشام فیلی، دکتر مصطفی

امیری

مقدمه

این تمرین کامپیوتری برای آشنایی شما با زبان پایتون و روش‌های حل مسائل الگوریتمی است.

پیش‌زمینه

با جستجو در اینترنت منابع خوبی برای یادگیری این زبان پیدا خواهید کرد. این زبان کامپایل نمی‌شود و مترجم دارد. آشنایی ابتدایی با نحوه‌ی ورودی گرفتن، ساختارهای حلقه، نحوه‌ی تعریف متغیرها و توابع و لیست‌ها لازم است. برای یادگیری این زبان می‌توانید از لینک‌های زیر استفاده کنید:

لینک اول

لینک دوم

لینک سوم

مسئله‌ی اول: مدیریت کتابخانه (۲۵ نمره)

● محدودیت زمان: ۰.۵ ثانیه

● محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

پارسا در یک کتابخانه بزرگ کار می‌کند. مسئولیت او این است که وقتی کسی یک کارت شامل یک سری کلمات و اعداد را به او می‌دهد، فقط اولین عددی که در آن کارت نوشته شده را پیدا کند و آن را در قالب یک عدد ۳۲ بیتی علامت دار در سیستم وارد کند.

اما قوانینی هم وجود دارد:

۱. اگر کارتی که به او می‌دهند با فضای خالی (whitespace) شروع شده باشد، باید آنها را نادیده بگیرد و از اولین حرف واقعی شروع کند.

۲. اگر اولین کاراکتر پس از فاصله‌ها یک علامت مثبت '+' یا منفی '-' باشد، او باید علامت آن عدد را هم به خاطر بسپارد (در صورت عدم وجود علامت، عدد مثبت در نظر گرفته می‌شود).

۳. سپس شروع به خواندن اعداد کند. هر وقت به یک کاراکتر غیر از عدد رسید (مثل یک حرف، یک علامت دیگر یا انتهای رشته)، خواندن را متوقف کند.

۴. اگر هیچ عددی پیدا نشد، باید "." را وارد سیستم کند.

۵. اگر عددی که پیدا کرد خیلی بزرگ یا خیلی کوچک بود (بیشتر از حدی که توانایی ثبت آن را دارد)، باید آن را به نزدیک‌ترین عدد قابل ثبت گرد کند.

ورودی

یک رشته شامل ارقام، علامت‌ها، حروف و whitespace-ها به عنوان ورودی به شما داده می‌شود و شما باید به پارسا کمک کنید عدد مورد نظر را پیدا کند.

$$0 < \text{طول رشته} < 200$$

خروجی

در تنها خط خروجی، عدد مورد نیاز پارسا را چاپ کنید.

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۱

INPUT:

"76"

OUTPUT:

76

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۲

INPUT:

" -0067"

OUTPUT:

-67

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۳

INPUT:

"2837a0e7"

OUTPUT:

2837

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۴

INPUT:

"0-34"

OUTPUT:

0

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۵

INPUT:

"Blah blah 82"

OUTPUT:

0

توضیح: پس از اولین کاراکتر غیر رقم، خواندن پایان می‌یابد.

مسئله‌ی دوم: هوش حمزه (۲۵ نمره)

● محدودیت زمان: ۱ ثانیه

● محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

حمزه که به تازگی در مسابقات ریاضی دانشگاه ثبت نام کرده است باید برای ثابت کردن خود به هم تیمی‌هایش بتواند در

کسری از ثانیه تعیین کند که یک جدول سودوکوی نیمه حل شده سالم است یا نه. یک جدول سالم این شرایط را دارد:

۱. هر ردیف باید شامل اعداد ۱ تا ۹ باشد، بدون اینکه هیچ عددی تکرار شود.
۲. هر ستون باید شامل اعداد ۱ تا ۹ باشد، بدون اینکه هیچ عددی تکرار شود.
۳. همچنین، جدول به ۹ مربع کوچک‌تر ۳ در ۳ تقسیم شده است و هر کدام از این مربع‌ها نیز باید شامل اعداد ۱ تا ۹، بدون تکرار باشد.

نکته:

● یک جدول سودوکو می‌تواند سالم باشد ولی قابل حل نباشد.

● فقط خانه‌های پر شده جدول نیاز به بررسی دارند.

از آن‌جا که حمزه توانایی پردازش کردن یک جدول ۹ در ۹ را در کسری از ثانیه ندارد، برای او برنامه‌ای بنویسید که بگوید

جدولی که می‌بیند سالم است یا نه. سپس او این برنامه را در یک چیپ درون مغز خود می‌گذارد و به این صورت خودش را به هم تیمی‌هایش ثابت می‌کند.

ورودی

حاوی یک جدول سودوکوی نیمه حل شده در قالب یک لیست ۹ خطی است که در هر خط لیستی از کاراکترها وجود دارد. هر کاراکتر می‌تواند یک عدد و یا کاراکتر "." به معنای خالی بودن آن خانه از جدول باشد.

خروجی

در تنها خط خروجی، در صورتی که جدول سالم است true و در غیر این صورت false چاپ کنید.

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۱

INPUT:

```
[["5","3",".",".","7",".",".",".","."],
["6",".",".","1","9","5",".",".","."],
[["9","8",".",".",".","6",".","."],
["8",".",".","6",".",".","3"],
["4",".",".","8",".","3",".","1"],
["7",".",".","2",".",".","6"],
[["6",".",".","2","8","."],
[[".",".","4","1","9",".","5"],
[[".",".","8",".","7","9"]]
```

OUTPUT:

true

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۲

INPUT:

```
[["8","3",".",".","7",".",".",".","."],
["6",".",".","1","9","5",".",".","."],
[["9","8",".",".",".","6",".","."],
["8",".",".","6",".",".","3"],
["4",".",".","8",".","3",".","1"],
["7",".",".","2",".",".","6"],
[["6",".",".","2","8","."],
[[".",".","4","1","9",".","5"],
[[".",".","8",".","7","9"]]
```

OUTPUT:

false

توضیح: در ستون اول و همچنین در مربع ۳ در ۳ بالا چپ، دو تا عدد ۸ وجود دارد.

مسئله‌ی سوم: راس و کاهو (۲۵ نمره)

● محدودیت زمان: ۱ ثانیه

● محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

راس، یک حلزون است که درون یک باغچه جادویی ماتریسی رها شده. در یک خانه از این باغچه یک کاهوی خوشمزه وجود دارد که راس آن را می‌خواهد. اما برای این که آن خانه را پیدا کند باید ابتدا به صورت مارپیچی از گوشه بالا سمت چپ باغچه را پیمایش کند. خانه‌ای که راس در نهایت در آن متوقف می‌شود (چون همه خانه‌ها را پیمایش کرده است) همان خانه‌ای است که کاهو در آن قرار دارد. به راس کمک کنید پیمایش مارپیچی را انجام داده و به کاهویش برسد.

ورودی

در تنها خط ورودی، لیستی شامل چند لیست که حاوی اطلاعات سطرهای ماتریس هستند داده می‌شود. هر خانه ماتریس یک عدد مخصوص خود دارد که لیست‌های درونی شامل این اعداد هستند.

$$10 < \text{طول و عرض ماتریس} < 1$$

خروجی

در تنها خط خروجی، لیستی شامل اعداد خانه‌های ماتریس، به ترتیبی که راس باید طی کند چاپ کنید.

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۱

INPUT:

[[1,2,3],[4,5,6],[7,8,9]]

OUTPUT:

[1,2,3,6,9,8,7,4,5]

توضیح: ترتیب طی کردن خانه‌های ماتریس به این شکل است:

1 →	2 →	3 ↓
4 →	5	6 ↓
↑ 7 ←	8 ←	9

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۲

INPUT:

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

OUTPUT:

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

توضیح: ترتیب طی کردن خانه‌های ماتریس به این شکل است:

1 →	2 →	3 →	4 ↓
5 →	6 →	7	8 ↓
↑ 9 ←	10 ←	11 ←	12

مسئله‌ی چهارم: محدوده خطر (۲۵ نمره)

● محدودیت زمان: ۱ ثانیه

● محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

فربد به تازگی مسئول بخش امنیت یک نرم افزار شده است. وظیفه‌ی او جلوگیری از بروز خطا و حفظ امنیت اطلاعات نرم افزار است. او می‌خواهد برنامه‌ای بنویسد که در صورت بروز خطا، خروجی متناسب با آن خطا را نمایش دهد و در عملکرد برنامه اختلالی ایجاد نکند. به او در نوشتن این برنامه کمک کنید.

ورودی

در هر سطر از ورودی یک دستور مطابق قالب زیر وارد می‌شود تا زمانی که عدد ۶ وارد شود.

نتیجه	ورودی
مقداردهی شیء list و ساختن یک لیست به طول ۳	1
مقداردهی شیء list با null	2
اضافه کردن عدد m به list	3
خواندن و چاپ عنصر nام از list	4
تقسیم و چاپ عدد m بر n	5
پایان برنامه	6

1

2

m 3


```
n 4
m n 5
6
```

خروجی

خروجی متناسب با هر دستور را چاپ کنید.

- برای خطای تقسیم به عدد 0، رشته `sefre` را چاپ کنید.
- برای خطای ارجاع به شیء، `null` رشته `nulle` را چاپ کنید.
- برای خطای ارجاع به خانه‌ای از لیست که وجود ندارد، رشته `oute` را چاپ کنید.

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۱

INPUT:

```
3 1
3 1
3 1
4 2
4 3
2
4 1
6
```

OUTPUT:

```
1
oute
nulle
```

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۲

INPUT:

```
3 10
2
3 11
1
3 12
4 0
6
```

OUTPUT:

```
nulle
12
```

نکات تکمیلی

- هدف این تمرین یادگیری شماسست. لطفاً تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت کشف تقلب مطابق قوانین درس با آن برخورد خواهد شد.
- استفاده از کدهای آماده برای پیاده‌سازی این مباحث (جستجو شده در اینترنت و ...)، مجاز نمی‌باشد. در صورت کشف، مانند تقلب برخورد می‌شود.
- کدهای خود را در سامانه کوئرا آپلود کنید و نمره‌ی نهایی همان نمره‌ای خواهد بود که در آنجا کسب می‌کنید.