



## تمرین کامپیوتری شماره ۲



ساختمان داده و الگوریتم - پاییز ۱۳۹۹

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

مسئول تمرین : **یارا کامکار**

مهلت تحویل : شنبه - ۱۰ آبان ۹۹

استاد : دکتر هشام فیلی

### مقدمه

هدف از این تمرین آشنایی با داد ساختارهای ابتدایی، حل مسئله با استفاده از آن ها و پیاده سازی آن ها است.

### پیش زمینه

لطفا مباحث تدریس شده توابع بازگشتی (Recursion)، لینک لیست، صف (Queue)، عبارات (Expressions) و پشته (Stack) را مطالعه و مسلط باشید.

## مسأله یک: تکلیف

شکیبا به تازگی وارد کلاس اول دبستان شده و از همان روز اول شروع به شیطنت کرده است و توجه خانم معلم را جذب کرده است. خانم معلم که نمیخواهد این نوع رفتار ادامه پیدا کند، تصمیم گرفته است که شکیبا را تنبیه کند و به او تکلیفی غیر ممکن داده است. این تکلیف تشکیل شده از یک رشته طولانی از ارقام است که باید آنها را با هم جمع بزند. ولی موضوعی وجود دارد که خانم معلم از آن بی خبر است. شکیبا تصمیم گرفته است بجای انجام این تکلیف تقلب کند و از شما که در ریاضیات خبره هستید کمک بگیرد پس فایل فشرده سازی شده ی این تکلیف را برای شما ارسال میکند. شما در مرحله اول باید فایل اصلی را از روی فایل فشرده سازی شده بسازید و در مرحله بعد مجموع آنها را محاسبه کنید. برای ساختن فایل اصلی شما باید تا جایی که پرانتری وجود دارد ارقام داخل یکی از پرانترها را به تعداد رقم قبل از آن تکرار کنید و کل پرانتر و رقم قبل از آن را پاک کنید.

برای مثال:

$123(456)789 \rightarrow 12456456456789 \rightarrow \text{sum: } 72$

## ورودی

در یک خط یک رشته با حداکثر اندازه  $10^5$  ورودی داده میشود.

## خروجی

در یک خط مجموع اعداد را خروجی دهید.  
دقت کنید که تضمین می شود این مقدار حداکثر  $10^{18}$  خواهد بود.

## نمونه ورودی و خروجی

### Input:

123(456)789

### Output:

72

**Input:**

1(2(0))

**Output:**

0

در این مثال رشته اصلی به شکل 00 است که مجموع 0 دارد.

**Input:**

2(0(1))

**Output:**

0

در این مثال رشته اصلی یک رشته تهی است.

## مسأله دو: سوال ساده

چون شما عذاب وجدان دارید که به تقلب کردن شکینا کمک کرده اید؛ مثل همیشه برای آرامش به سوال های ساده روی آورده اید. یکی از این سوالات که توجه شما را جلب کرده است از شما میخواهد که جواب تعدادی عبارت ریاضی متشکل از ارقام و سه عملگر جمع، ضرب و تفریق که به شکل پیش ترتیب یا پس ترتیب نوشته شده اند را بیابید.

### ورودی

در خط اول، یکی از دو کلمه "Preorder" و "Postorder" به ترتیب به معنای پیش ترتیب و پس ترتیب است، ورودی داده میشود که نشان دهنده نوع ترتیب عبارت ریاضی است. در خط دوم، یک رشته با حداکثر اندازه  $10^5$  ورودی داده میشود که عبارت ریاضی در ترتیب داده شده است. دقت کنید که هر عبارت ریاضی به صورت یک رشته متشکل از ارقام (0-9) و سه عملگر اصلی (\*, +, -) خواهد بود.

### خروجی

در یک خط جواب عبارت ریاضی را خروجی دهید. دقت کنید که تضمین می شود این مقدار حداکثر  $10^{18}$  خواهد بود.

### نمونه ورودی و خروجی

#### **Input:**

Preorder  
+\*23\*45

#### **Output:**

26

#### **Input:**

Preorder  
+\*1+\*332-72

**Output:**

16

**Input:**

Postorder

133\*2+\*72-+

**Output:**

16

در هر دو مثال دوم و سوم عبارت اصلی  $(7 - 2) + ((3 * 3) + 2) * 1$  است.

## مسأله سه: اشتباه بزرگ

تعطیلات تمام شده و همه دوباره باید به سر کارهایشان بازگردند. روز اول بازگشت داشت به خوبی میگذشت تا اینکه آن اتفاق رخ داد. شما اشتباها تمام سرورهای شرکت خود را پاک کردید و به دنبال راهی برای بازگرداندن آن هستید.

شما میدانید که سرورها در چندین اتاق به ترتیبی در یک ردیف چیده شده اند در هر سرور دو backup از سرور قبلی و سرور بعدی (به ترتیب قرارگیری در اتاق) ذخیره شده است (اگر سرور قبلی یا بعدی وجود نداشته باشد backup خالی خواهد ماند) ولی با اینکه backup ها id دارند ولی id روی سرور ها به مرور زمان غیر قابل خواندن شده است. پس شما باید ترتیب های سرور ها در اتاق ها را بیابید تا جایگاه هر کدام را برای بازیابی اطلاعات داشته باشید.

### ورودی

در خط اول، عدد  $n$  (تعداد سرور ها) ورودی داده میشود. ( $n \leq 10^5$ )

در  $n$  خط بعدی بدون هیچ ترتیبی به ازای هر سرور دو عدد که به ترتیب id سرور قبلی آن و بعدی آن است ورودی داده میشود (اگر سرور بعدی یا قبلی وجود نداشت به جای آن عدد 0 قرار میگیرد).

دقت کنید که id سرور ها عددی بین 1 تا  $10^9$  است.

### خروجی

در خط اول، عدد  $k$  (تعداد اتاق ها) را خروجی دهید.

در  $k$  خط بعدی، به ازای هر اتاق id سرور های داخل آن اتاق را به ترتیب خروجی دهید.

دقت کنید که برای یک ورودی می توان بیش از یک خروجی داشت که همه آنها قابل قبول است.

### نمونه ورودی و خروجی

#### Input:

```
9
0 2
2 0
1 3
8 0
```

0 7  
7 9  
6 8  
0 5  
4 0

**Output:**

3  
1 2 3  
4 5  
6 7 8 9

**Input:**

6  
5 7  
7 0  
9 3  
0 9  
3 4  
6 5

**Output:**

1  
6 9 5 3 7 4

در این مثال id سرور متناظر با هر خط در ورودی به ترتیب برابر 3,4,5,6,7,9 است

**Input:**

4  
1 0  
2 0  
0 3  
0 4

**Output:**

2  
1 3

در این مثال با جابه جایی اعداد 1 و 2 جواب هنوز در ورودی صدق میکند.



## مسأله چهار: زبان برنامه نویسی جدید

شرکت شما تصمیم به تغییری پایه ای در هسته نرم افزار خود گرفته است و تیمی متشکل از شما و 6 نفر دیگر برای اینکار در نظر گرفته است. قسمتی از این تغییر پایه ای تغییر زبان برنامه نویسی شرکت است که به زبانی تغییر کرده که هیچ کدام با آن آشنا نیستید. چون شما در روز اول در حال بازگردانی اطلاعات سرورها بودید؛ بقیه تیم بدون شما مقداری در کار جلو رفته اند و شما باید کد آنها را بخوانید و با کمترین حذف از آن به کدی قابل اجرا برسید.

این زبان برنامه نویسی شامل دو نوع لوپ است:

### 1. For

...

Endfor

### 2. While

...

Endwhile

شما به دنبال تکه ای متوالی از این کد میگردید که لوپ های آن به طور منطقی قرار گرفته باشد و بیشترین تعداد for را داشته باشد. دقت کنید که بقیه خطوط کد به جز لوپ ها در هر صورت قابل اجرا هستند.

## ورودی

در خط اول n (تعداد خطوط کد) ورودی داده میشود. ( $n < 10^5$ )

در n خط بعدی، کدی که تا به حال زده شده ورودی داده میشود.

## خروجی

در یک خط، سه عدد k و s و t خروجی دهید که نشان میدهد تکه کد خط s تا t با k لوپ For در بین تکه کدهایی که اجرا میکنم بیشترین تعداد لوپ For را دارد. (خط ها کد از ۰ شروع می شوند و بازه ها بسته-باز در نظر گرفته شده اند ) ممکن است چندین جواب بهینه وجود داشته باشد که هر کدام را می توانید خروجی دهید.

## نمونه ورودی و خروجی

**Input:**

```
6
For
While
If qasem == mamad: qasem -= 2
Endwhile
mamad = mamad + 3
Endfor
```

**Output:**

```
1 0 6
```

در این مثال کد به طور کامل قابل اجراست و 1 for دارد

**Input:**

```
5
For
For
For
If mamad: mamad = 2
Else: mamad = 3
```

**Output:**

```
0 3 5
```

در این مثال هیچ جای کد، لوپ for بسته نشده است پس تکه کدی قابل اجرا با داشتن لوپ for نداریم.

**Input:**

```
6
For
While
Endfor
Endwhile
For
Endfor
```

**Output:**

1 4 6

در این مثال لوپ for اول و لوپ while درهم هستند و قابل اجرا نیستند و بزرگترین تکه قابل اجرا دو خط آخر است که یک لوپ for دارد.

## نکات تکمیلی

- برای ارسال پاسخ‌های خود به [صفحه ایجاد شده](#) برای تمرین مراجعه نمایید.
- هدف این تمرین یادگیری شماست. لطفاً تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت کشف تقلب مطابق قوانین درس با آن برخورد خواهد شد.