

## تابع چیه؟

## تابع چیه؟

یک تابع در واقع گروهی از دستورات است که با همدیگر یک هدف واحد را برآورده میکنند.

شما می توانید با استفاده از توابع برنامه تان را با بخش های جدا از هم، بخش کنید. این که چگونه این تقسیم بندی را انجام می دهد فقط به دیدگاه شما نسبت به برنامه بستگی دارد ولی از لحاظ منطقی، یک تقسیم بندی باید طوری باشد که هر تابع وظیفه ی انجام یک کار به خصوص را عهده دار باشد.

## تعریف یک تابع

```
1 | def function_name (parameter_list):  
2 |     #body of the function
```

تعریف یک تابع در زبان python از یک هدر (Header) و یک بدنه (Body) تشکیل شده است. در زیر مشروح تمامی قسمت های تشکیل دهنده ی یک تابع را می توانید ببینید:

- Function Name:

این قسمت در واقع اسم تابع را نشان می دهد. اسم تابع و لیست پارامتر های ورودی تابع در کنار هم، امضای تابع (نشان تابع) را تشکیل می دهند. (Function Signature)

- Parameters:

هر پارامتر در واقع مانند یک placeholder است. هنگامی که یک تابع فراخوانی می شود، مقداری را به عنوان پارامتر به تابع پاس می دهیم. این مقدار را پارامتر اصلی و یا یک آرگومان می نامیم. لیست پارامتر ها در واقع به ترتیب و تعداد پارامتر های یک تابع اطلاق می شد. پارامتر ها برای یک تابع اختیاری هستند، یعنی می توانیم تابع بدون پارامتر ورودی داشته باشیم.

- Function Body:

بدنه ی یک تابع در واقع مجموعه ای از دستورات است که کار و هدف اصلی یک تابع را مشخص می کنند.

به عنوان مثال، تابع زیر با گرفتن دو آرگومان num1 و num2، مقدار ماکزیمم این دو را باز می گرداند.

```
1 #function returning the max between two numbers
2 def max(num1, num2):
3
4     #local variable declaration
5     result = 0
6
7     if num1 > num2:
8         result = num1
9     else:
10        result = num2
11
12    return result
```

## فراخوانی یک تابع

هنگامی که تابعی را ایجاد می کنید، تعریفی هم برای آن ارائه می کنید که در واقع دستور کار آن تابع می باشد. برای استفاده از تابع برای انجام آن دستور کار، باید آن را فراخوانی کنید. هنگامی که یک برنامه تابعی را فراخوانی می کند، کنترل برنامه به تابع فراخوانی شده منتقل خواهد شد. تابع فراخوانی شد دستور کار تعریف شده برایش را اجرا می کند و هنگامی که به انتهای تعریف تابع و یا یک دستور return می رسد، کنترل را به برنامه ی اصلی باز می گرداند. برای فراخوانی یک تابع کافیهست که پارامتر های لازم را (با ترتیبی که در اعلام تابع مشخص کرده اید) به تابع پاس بدهید و با استفاده از نام تابع و این پارامتر ها از مقدار بازگشتی (در صورت وجود) استفاده کنید.

به مثال زیر دقت کنید:

```
1 #function returning the max between two numbers
2 def max(num1,num2):
3
4     #local variable declaration
5     result = 0
6     if num1 > num2:
```

```
7     result = num1
8     else:
9         result = num2
10
11     return result
12
13
14 a = 100
15 b = 200
16
17 #calling a function to get max value
18 max_value = max(a, b)
19
20 print( f"Max value is : {max_value} ")
```

پس از کامپایل و اجرا، این برنامه خروجی زیر را تولید خواهد کرد:

Max value is : 200

## آرگومان های یک تابع

پارامترهای ورودی که به یک تابع می دهیم مانند متغیرهای دیگری که در تابع تعریف می کنیم در حین فراخوانی تابع ایجاد می شوند و در حین خروج از تابع نیز نابود خواهند شد. در واقع ما فقط مقدار متغیر را به تابع پاس می دهیم و مرجع آن را نمی فرستیم پس اگر در داخل تابع مقدار ورودی را تغییر دهیم. در بیرون از تابع مقدار متغیر هایی که به تابع پاس داده ایم تغییر نمی کند.

تمرین: یک تابع swap برای جابجاکردن مقدار دو متغیر بنویسید و مقدار دو متغیر a و b را که در خارج از تابع تعریف کرده اید به عنوان ورودی به تابع دهید و پس از فراخوانی تابع در خارج از تابع مقادیر a و b را چاپ کنید و سعی کنید دلیلی برای نتیجه مشاهده شده بنویسید. ! توجه: تابع swap نیازی به داشتن مقدار خروجی ندارد. ! توجه: در قسمت بارگذاری جواب برنامه ای که نوشته اید را بارگذاری کنید.

## کانال بعدی لطفا:

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

باب یک تلویزیون جدید خریده‌است که  $n$  شبکه دارد. اسم هر شبکه یک رشته از حروف انگلیسی کوچک است.

کنترل تلویزیون باب یک کلید دارد که شبکه‌ی کنونی را به شبکه‌ی دیگری تغییر می‌دهد (شبکه‌ها به ترتیب از ۱ تا  $n$  شماره گذاری شده‌اند). اگر تلویزیون در شبکه‌ی  $i$  ام باشد با فشردن کلید آن دو حالت زیر می‌تواند اتفاق بیفتد:

- اگر  $i$  کمتر از  $n$  باشد به شبکه‌ی  $i + 1$  تغییر پیدا می‌کند.
- اگر  $i$  برابر  $n$  باشد به شبکه‌ی ۱ تغییر پیدا می‌کند.

اگر تلویزیون در ابتدا  $x$  امین شبکه را نشان‌دهد، نام شبکه‌ای که پس از آن که باب کلید کنترل تلویزیون را  $k$  بار بفشارد تلویزیون نمایش می‌دهد، چه خواهد بود؟

## ورودی

ابتدا  $n$  داده می‌شود که برابر تعداد شبکه‌های تلویزیون است. سپس  $x$  داده می‌شود که شماره‌ی شبکه‌ی اولیه‌ی تلویزیون است. سپس  $k$  که تعداد دفعاتی است که باب کلید کنترل تلویزیون را می‌فشارد.

سپس  $n$  رشته که در  $i$ -امین خط بعد نام شبکه‌ی  $i$ -ام داده می‌شود. طول نام هر شبکه حداکثر ۱۰۰ است و نام هیچ دو شبکه‌ای یکسان نیست.

$$1 \leq n, k \leq 100$$

$$1 \leq x \leq n$$

## خروجی

در تنها خط خروجی نام شبکه‌ای که تلویزیون پس از  $k$  بار فشردن کلید تلویزیون، نمایش خواهد داد را چاپ کنید.

## مثال

### ورودی نمونه

```
5 2 5
bob
carl
kevin
phil
tim
```

### خروجی نمونه

```
carl
```

شبکه ها این گونه تغییر می‌کنند:

```
carl > kevin > phil > tim > bob > carl
```

## ترتیب حروف

فرض کنید به شما دو دنباله داده شده است و شما مسئول آن هستید که ببینید آیا ترتیب کاراکترها در دنباله دوم، همان ترتیب در دنباله اول است یا خیر؟ کفایت از راست یا از چپ ترتیب حفظ شود.

مثلاً اگر دنباله اول `abcdefghi` و دنباله دوم `bfghi` باشد، ترتیب از چپ به راست در اولی حفظ شده است. مثالی دیگر که ترتیب را از راست به چپ حفظ کند، دنباله اول `abcdefghi` و دنباله دوم `gfdb` است که ترتیب آمدن اعضای دنباله دوم در اولی از راست به چپ است و ترتیب را حفظ کرده است.

مثالی بزنیم که ترتیب را نه از راست به چپ و نه از چپ به راست، حفظ نکرده باشد. دنباله اولی `abcdefghi` و دنباله دومی `bgic`.

برنامه‌ای بنویسید که با گرفتن دنباله‌ها، مشخص کند آیا ترتیب (چه از راست و چه از چپ) حفظ شده است یا خیر.

**توجه:** ممکن است در دنباله دوم کاراکتری بیاید که در اولی نیست. روشن است که در این صورت پاسخ منفی است و ترتیب حفظ نشده است.

**توجه:** ممکن است از هر کاراکتر به هر تعداد موجود باشد. کافیست در یکی از حالات ترتیب حفظ شده باشد تا پاسخ مثبت باشد. برای مثال اگر دنباله اول `abacdfaeag` و دنباله دوم `bca` باشد ترتیب حفظ شده است (با در نظر گرفتن آخرین `a`).

## ورودی

در خط اول به شما عدد  $1 \leq n \leq 10$  داده می‌شود که  $n$  بیان‌گر تعداد زوج‌های دنباله‌هاست. سپس به ازای هر زوج دنباله، در یک خط دنباله اول و در خط بعدی دنباله دوم می‌آید.

## خروجی

به ازای هر زوج دنباله اگر ترتیب حفظ شده است، YES وگرنه NO را چاپ کنید.

توجه: این سوال را باید به کمک توابع پیاده سازی کنید به این صورت که تابعی بنویسید که دو رشته به عنوان ورودی بگیرد و خروجی آن YES یا NO باشد

### ورودی نمونه

```
5
abcdefghi
dfge
abcdefghi
hcba
qwer
asdf
qwkedlrfid
kelid
abacdfeag
bca
```

### خروجی نمونه

```
NO
YES
NO
YES
YES
```

## تابع بازگشتی

یک تابع بازگشتی بنویسید که مقدار  $n$  را به عنوان ورودی بگیرد و  $H(n)$  را خروجی دهد.

$$H(n) = 4H(n-1) - 2H(n-2) + H(n-3)$$

$$H(0) = 6$$

$$H(1) = -4$$

$$H(2) = 1$$

## ورودی

ابتدا در یک خط مقدار  $n$  داده می‌شود.

## خروجی

در تنها خط خروجی باید مقدار  $H(n)$  را چاپ کنید.

## مثال

### ورودی نمونه

3

### خروجی نمونه

18



## اداره کردن دربار

- محدودیت زمان: ۲ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

از آنجایی که پادشاه و وزیر در شکرستان بیکارترین افراد هستند تصمیم می‌گیرند به همراه بهلول دانا بازی انجام دهند.

بازی به این صورت است که ابتدا پادشاه یک معادله به صورت  $A + B = C$  انتخاب می‌کند و آن را بدون اینکه بهلول ببیند در کاغذ می‌نویسد و کاغذ را به وزیر می‌دهد. (هر کدام از  $A, B, C$  یک عدد حداکثر ۱۰ رقمی، بدون صفر پشت عدد و نا منفی هستند).

بعد از آن نوبت به وزیر می‌رسد که از بین  $A$  و  $B$  و  $C$  یک عدد را انتخاب کرده، سپس  $x$  رقم متوالی از آن عدد انتخاب کرده و بدون اینکه بهلول ببیند به جای آن فقط یک  $\#$  می‌گذارد.  $x$  میتواند حداقل صفر و حداکثر به اندازه طول عدد انتخابی باشد.

حال نوبت به بهلول می‌رسد، بهلول باید بتواند معادله اولیه را حدس بزند.

از آنجایی که پادشاه بی‌سواد است ممکن است از ابتدا معادله را اشتباه نوشته باشد در این صورت بهلول باید بگوید که معادله از ابتدا اشتباه بوده است.

حال ما به شما معادله دست‌کاری شده توسط وزیر را می‌دهیم و شما باید به بهلول کمک کنید تا بدست آورد که به جای  $\#$  چه ارقامی باید قرار گیرد، یا اینکه بگویید معادله از اول غلط بوده است.

برای فهم بیشتر سوال بخش ورودی و توضیح ورودی ها را بخوانید.



## ورودی

در خط اول یک معادله به شکل  $A + B = C$  به شما می‌دهیم که دقیقا یکی از اعداد آن حاوی # است.

$$0 \leq A, B, C \leq 10^9$$

## خروجی

اگر به جای # می‌توانستیم عددی قرار دهیم معادله اولیه را چاپ کنید در غیر این صورت 1- چاپ کنید.

توجه: این سوال را باید به کمک توابع پیاده سازی کنید.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

$$10\# + 50 = 10052$$

خروجی نمونه ۱

$$10002 + 50 = 10052$$

توضیح : از صورت سوال مشخص است که # برابر 002 بوده است.

ورودی نمونه ۲

$$\#2 + 3 = 26$$

خروجی نمونه ۲

-1

توضیح: از انجایی که جمع یکان اعداد ۵ می‌شود، معادله از اول غلط بوده و نمیتوان عددی جای # گذاشت.

ورودی نمونه ۳

$$12 + 13 = \#$$

خروجی نمونه ۳

$$12 + 13 = 25$$

## سوباسا و دوستان

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

سوباسا که از گلزن‌های معروف زمان خودش بوده است، به یاد خاطرات گذشته‌ی خود تصمیم گرفت که دوستان خودش را جمع کند و بازی فوتبال دوستانه‌ای ترتیب دهد. اما از آنجا که سوباسا تنها در گل زدن مهارت دارد، در شمارش گل‌های زده شده دچار اشتباه شد!

سوباسا در مجموع  $n$  گل به تیم حریف زده است و آن‌ها را یادداشت کرده است و می‌داند که گل  $i$ ام در دقیقه‌ی  $a_i$  زده شده است. اما به دلیل اینکه تعداد بازی‌های زیادی انجام داده است، زمان وقت‌های اضافی را به خاطر نمی‌آورد!

او حدس می‌زند که نیمه‌ی اول بازی،  $a$  دقیقه و نیمه‌ی دوم بازی  $b$  دقیقه وقت اضافه داشته است. به طور دقیق‌تر، نیمه‌ی اول بازی از دقیقه‌ی ۰ تا  $a + 45$  (شامل خود این دقیق) و همچنین نیمه‌ی دوم بازی از دقیقه‌ی  $45 + b$  تا ۹۰ (شامل خود این دقیق) بوده است.

حال او می‌خواهد بداند که آیا ممکن است زمان وقت‌های اضافی را درست حدس زده باشد. به عبارتی دیگر، آیا عددی مانند  $n \leq k$  وجود دارد که گل‌های ۱ تا  $k$ ، به ترتیب زمانی در نیمه‌ی اول و گل‌های  $k + 1$  تا  $n$ ، به ترتیب زمانی در نیمه‌ی دوم زده شده باشند.

دقت کنید که  $n$  گلی که سوباسا یادداشت کرده است، به ترتیب زمانی بوده‌اند. به عبارتی دیگر، گل  $i$ ام، پیش از گل  $i + 1$ ام زده شده است و او صرفاً ممکن است در محاسبه‌ی  $a$  و  $b$  اشتباه کرده باشد. همچنین دقت کنید که وقت‌های اضافی بازی‌ای که سوباسا گل‌های آن را یادداشت کرده است، الزاماً کمتر یا مساوی ۱۰ نیستند.

## ورودی

ورودی شامل دو خط است که در خط اول، به ترتیب اعداد  $n$  و  $a$  و  $b$  آمده است و در خط بعدی،  $n$  عدد آمده است که عدد  $i$  نشان‌دهنده‌ی  $a_i$  است.

$$1 \leq n \leq 100$$

$$1 \leq a, b \leq 10$$

$$0 \leq a_i \leq 100$$

تضمین می‌شود  $a_i$ ها متمایزاند و همچنین دنباله‌ی گل‌های داده شده به ترتیب زمانی است (لزوماً صعودی نیست).

## خروجی

در صورتی که دنباله‌ی داده شده از زمان زدن گل‌ها، دنباله‌ای معتبر بود، عبارت YES را چاپ کنید و در غیر این صورت عبارت NO را چاپ کنید.

توجه: در این سوال باید از پیاده سازی توابع کمک بگیرید.

## ورودی نمونه ۱

4 2 4  
4 45 48 93

## خروجی نمونه ۱

YES

می‌توان گل‌های اول و دوم را برای نیمه‌ی اول و باقی گل‌ها را برای نیمه‌ی دوم در نظر گرفت، در نتیجه پاسخ YES است.

## ورودی نمونه ۲

5 3 2  
4 47 45 80 91

## خروجی نمونه ۲

YES

می‌توان گل‌های اول و دوم را برای نیمه‌ی اول و باقی گل‌ها را برای نیمه‌ی دوم در نظر گرفت، در نتیجه پاسخ YES است.

## ورودی نمونه ۳

4 2 2  
4 48 45 80

## خروجی نمونه ۳

NO

از آنجا که گل دوم را نمی‌توان برای نیمه‌ی اول در نظر گرفت، پس باید برای نیمه‌ی دوم در نظر گرفت، اما در این صورت ترتیب زمانی گل دوم و سوم رعایت نشده است و در نتیجه پاسخ NO است.

## ورودی نمونه ۴

6 3 2  
8 48 45 70 81 94

## خروجی نمونه ۴

NO

از آنجا که گل ششم نه در نیمه‌ی اول و نه در نیمه‌ی دوم می‌تواند قرار بگیرد، پس پاسخ NO است.

## GCD(امتیازی)

با توجه به نزدیک شدن میان ترم ریاضی 1 نیاز به برنامه ای که بتونه ب م م (gcd) دو عدد را حساب کنه احساس میشه. (البته منطقاً ربط خاصی هم نداره.) خب به نظر چیز سختی نمیداد ولی چالشی که برای شما داریم اینه که:

بدنه تابع محاسبه گر (ب.م.م) شما می تواند فقط شامل یک خط کد باشد.

```
def gcd (a,b):
    #one line of code here!
```

## ورودی

در خط اول ز و g به شما داده میشود.

## خروجی

در تنها سطر خروجی، ب.م.م ز و g را چاپ کنید.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

1  
2

### خروجی نمونه ۱

1



## سفارش آقای نساچ پور(امتیازی)

- محدودیت زمان: 1 ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

در این سوال باید برنامه‌ای بنویسید که  $n$  کلمه از ورودی دریافت کرده و ترتیب کلمات آن را برعکس کند و در خروجی چاپ کند.

### ورودی

در سطر اول ورودی  $n$  می‌آید که نمایانگر تعداد کلمات است. در سطر دوم ورودی  $n$  کلمه می‌آید که با فاصله از هم جدا شده‌اند. کاراکترهای به کار رفته در این کلمات حروف کوچک و بزرگ انگلیسی می‌باشند. مجموع طول تمام کلمه‌ها از 1000 کاراکتر بیشتر نیست.

$$1 \leq n \leq 100$$

### خروجی

در تنها سطر خروجی کلمات داده شده را به ترتیب برعکس ورودی چاپ کنید. دقت کنید که کوچک و بزرگ بودن حروف خروجی باید مانند حروف ورودی باشد.

توجه خیلی خیلی مهم : برنامه شما در این سوال فقط باید دارای یک خط باشد در غیر این صورت نمره ای به شما تعلق نمی‌گیرد.

### مثال

### ورودی نمونه

I Am from Iran it is rainy and i like rain

خروجی نمونه

rain like i and rainy is it Iran from Am I