

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

در این تمرین می‌خواهیم مقدمات کار با کتابخانه Numpy را با هم تمرین کنیم. داده‌هایی که عنوان ورودی به شما داده می‌شود تعدادی float می‌باشد که نمرات دانشجویان درس ریاضی یک است و به صورت Comma Separated (جدا شده با کاما) از هم تفکیک شده‌اند. بعد از ثبت نمرات، استاد درس تصمیم می‌گیرد که به دانشجویان درس ارفاقی انجام دهد. به این صورت که  $x$  نمره اصلی و  $y$  نمره با ارفاق شخص است. به طوریکه اگر نمرات کسی بیشتر یا مساوی 7 است از فرمول زیر نمرات او محاسبه می‌شود:

$$y = -0.0047x^2 + 0.9571x + 3.5333$$

و یا اگر کمتر از 7 باشد نمراتش از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$y = 9 + \frac{x}{10}$$

و اگر نمره‌ای با نمودار بالا، بالای 20 شد آن را به 20 تبدیل کنید. نمرات را به ترتیب نزولی مرتب کنید و آن‌ها را تا یک رقم بعد از اعشار گرد کرده و در هر سطر نمره یک نفر را چاپ کنید. راهنمایی: ترجیحا برای به مشکل نخوردن در تصحیح برای گرد کردن از تابع `np.round` نامپای استفاده نمایید.

نمونه ورودی

3. , 17. , 6.5, 0.5, 8. , 6.5, 19. , 13.5, 2.5, 17. , 19. , 19.5, 13.

نمونہ ورودی

3. , 17. , 6.5, 0.5, 8. , 6.5, 19. , 13.5, 2.5, 17. , 19. ,19.5, 13.

نمونہ خروجی

20.0  
20.0  
20.0  
18.4  
18.4  
15.6  
15.2  
10.9  
9.6  
9.6  
9.3  
9.2  
9.0

نمونہ ورودی

17.5, 17.5, 15. , 4.5, 17. , 18. , 10. , 8.5, 14. , 18.5, 19.5,13.

نمونہ خروجی

18.4  
18.4  
15.6  
15.2  
10.9  
9.6  
9.6  
9.3  
9.2  
9.0

نمونه ورودی

17.5, 17.5, 15. , 4.5, 17. , 18. , 10. , 8.5, 14. , 18.5, 19.5,13.

نمونه خروجی

20.0  
19.6  
19.2  
18.8  
18.8  
18.4  
16.8  
16.0  
15.2  
12.6  
11.3  
9.4

## مسئله فروشگاه

یک کارخانه در حوزه تولید و توزیع لبنیات فعالیت دارد. این کارخانه  $n$  نوع محصول لبنی متفاوت تولید می‌کند و محصولات خود را به  $m$  فروشگاه متفاوت در سراسر کشور توزیع می‌کند. می‌دانیم تعداد محصولات بزرگتر مساوی تعداد فروشگاه هاست. متاسفانه در یک اشتباه داده‌های مرتبط با قیمت محصولات گم شده است اما میزان درآمد از هر فروشگاه به همراه تعداد محصول عرضه شده به هر فروشگاه موجود است. مدیر شرکت می‌داند که می‌توان بوسیله این دو، قیمت هر محصول را یافت اما نحوه انجام آن را بلد نیست. به همین دلیل از شما برای پیدا کردن قیمت محصولات خود کمک می‌خواهد. ابتدا تعیین کنید که آیا می‌توان قیمت‌ها را محاسبه کرد یا خیر. (برای این کار فقط شرط مساوی بودن فروشگاه‌ها و محصولات را بررسی کنید.) همچنین در ادامه ارزان‌ترین و گرانترین محصول شرکت را برای او مشخص کنید.

## ورودی

داده‌های مربوط به درآمد هر فروشگاه به شکل زیر به شما داده می‌شود:

$$y = [15000, 24000, 12000]$$

در مثال داده شده فروشگاه اول پانزده هزار تومان، فروشگاه دوم بیست و چهار هزار تومان و فروشگاه سوم دوازده هزار تومان از محصولات شرکت را فروخته اند. همچنین اطلاعات مربوط به تعداد محصول داده شده به هر فروشگاه نیز مانند زیر داده شده است:

$$A = [[1, 2, 1], [2, 1, 5], [1, 2, 0]]$$

تعداد محصولات فروخته شده

$A = [[1, 2, 1], [2, 1, 5], [1, 2, 0]]$   
در مثال فوق فروشگاه دوم دو عدد از محصول اول، یک عدد از محصول دوم و پنج عدد از محصول سوم را فروخته است. همچنین نام محصولات نیز در یک لیست مانند زیر داده می‌شود.

```
name=['Milk', 'Cheese', 'Butter']
```

## خروجی

پاسخ شما باید در ابتدا با Yes/No مشخص کند که امکان محاسبه قیمت‌ها وجود دارد یا خیر و در ادامه در صورت امکان محاسبه، به شکل یک آرایه قیمت همه محصولات را چاپ کند. در انتها نیز به ترتیب نام گران‌ترین و ارزان‌ترین محصول را چاپ کند. مثلاً برای جواب سوال بالا داریم:

```
Yes  
[2000. 5000. 3000.]  
Cheese  
Milk
```

## مثال

ورودی نمونه ۱

```
[15000, 24000, 12000]  
[[1, 2, 1], [2, 1, 5], [1, 2, 0]]  
['Milk', 'Cheese', 'Butter']
```

مثال

ورودی نمونه ۱

[15000,24000,12000]  
[[1,2,1],[2,1,5],[1,2,0]]  
['Milk','Cheese','Butter']

خروجی نمونه ۱

Yes  
[2000. 5000. 3000.]  
Cheese  
Milk

ورودی نمونه ۲

[15000,24000,12000]  
[[1,2,1,4],[2,1,5,2],[1,2,0,1]]  
['Milk','Cheese','Butter','Ice cream']

خروجی نمونه ۲

No

## آلفای کرنباخ

برای سنجش اعتبار و پایایی پرسشنامه‌ها، روش‌های آماری مختلفی وجود دارد. یکی از این روش‌ها، آزمون آلفای کرنباخ است.

میتوانیم جواب‌هایی را که برای یک پرسشنامه ثبت می‌شوند را به شکل یک جدول در نظر بگیریم. ستون‌های این جدول شماره سوال، سطرهای آن افراد شرکت‌کننده و مقادیر آن جواب ثبت شده هستند. منظور از پرسشنامه در اینجا، مجموعه سوالاتی است که پاسخ آنها شامل مواردی مانند کم، متوسط، زیاد باشد.

مثلا جدول زیر را در نظر بگیرید:

سوال دو	سوال یک	شرکت کننده
1	2	id1
3	1	id2

در پرسشنامه مربوط به این جدول دو نفر شرکت کرده‌اند و به دو سوال پرسشنامه یکی از جواب‌های زیاد(3)، متوسط(2) و کم(1) را داده‌اند. این سوال مطرح می‌شود که آیا نتایج این پرسشنامه معتبر هستند و آیا میتوان به نتایج آن استناد کرد یا خیر. یکی از روش‌های پاسخ به این پرسش محاسبه مقدار آلفای کرنباخ است. آلفای کرنباخ به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$\alpha = \left( \frac{K}{K-1} \right) \left( \frac{S_y^2 - \sum_{i=1}^K S_i^2}{S_y^2} \right)$$

در پرسشنامه مربوط به این جدول دو نفر شرکت کرده‌اند و به دو سوال پرسشنامه یکی از جواب‌های زیاد(3)، متوسط(2) و کم(1) را داده‌اند. این سوال مطرح می‌شود که آیا نتایج این پرسشنامه معتبر هستند و آیا میتوان به نتایج آن استناد کرد یا خیر. یکی از روش‌های پاسخ به این پرسش محاسبه مقدار آلفای کرنباخ است. آلفای کرنباخ به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$\alpha = \left( \frac{K}{K-1} \right) \left( \frac{S_y^2 - \sum_{i=1}^K S_i^2}{S_y^2} \right)$$

در این رابطه k تعداد سوالات،  $S_y^2$  واریانس نمونه‌ای مجموع جواب پرسش‌های هر فرد و  $S_i^2$  واریانس نمونه‌ی هر پرسش است. برای محاسبه واریانس نمونه‌ای آرایه‌ای n تایی از اعداد به شکل زیر عمل میکنیم:

$$S^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

بیشتر بودن این شاخص به معنی اعتبار بیشتر پرسشنامه است.

## ورودی

در ورودی ابتدا عدد n که تعداد شرکت‌کنندگان است گرفته می‌شود. سپس در n خط بعدی، پاسخ‌هایی که مربوط به هر شرکت‌کننده است وارد می‌شود. این فرض وجود دارد که عدد n و اعدادی که مربوط به پاسخ‌های پرسشنامه هستند همگی مثبت و از اعداد صحیح هستند.



10

1 1 1  
2 1 1  
2 1 2  
3 2 1  
2 3 2  
2 3 3  
3 2 3  
3 3 3  
2 3 2  
3 3 3

توضیحات ورودی: ده نفر در این پرسشنامه سه سواله شرکت کرده اند و به هر یک از پرسشها پاسخ یک، دو یا سه داده شده است.

### خروجی

در خروجی از شما خواسته شده مقدار آلفای کرنباخ را به ازای ورودی با دقت دو رقم اعشار با استفاده از دستور round محاسبه و چاپ کنید.

0.77

توضیحات خروجی: برای بررسی دقیق خروجی این نمونه می‌توانید تصویر زیر را ببینید:

Participants	Q1	Q2	Q3	Total
1	1	1	1	3
2	2	1	1	4

## خروجی

در خروجی از شما خواسته شده مقدار آلفای کرنباخ را به ازای ورودی با دقت دو رقم اعشار با استفاده از دستور round محاسبه و چاپ کنید.

0.77

توضیحات خروجی: برای بررسی دقیق خروجی این نمونه می‌توانید تصویر زیر را ببینید:

Participants	Q1	Q2	Q3	Total
1	1	1	1	3
2	2	1	1	4
3	2	1	2	5
4	3	2	1	6
5	2	3	2	7
6	2	3	3	8
7	3	2	3	8
8	3	3	3	9
9	2	3	2	7
10	3	3	3	9
Sample Variance	0.455556	0.844444	0.766667	4.266667

$$3 \times 4.267 - (0.455 + 0.844 + 0.767)$$

در خروجی از شما خواسته شده مقدار آلفای کرنباخ را به ازای ورودی با دقت دو رقم اعشار با استفاده از دستور round محاسبه و چاپ کنید.

0.77

توضیحات خروجی: برای بررسی دقیق خروجی این نمونه می‌توانید تصویر زیر را ببینید:

Participants	Q1	Q2	Q3	Total
1	1	1	1	3
2	2	1	1	4
3	2	1	2	5
4	3	2	1	6
5	2	3	2	7
6	2	3	3	8
7	3	2	3	8
8	3	3	3	9
9	2	3	2	7
10	3	3	3	9
Sample Variance	0.455556	0.844444	0.766667	4.266667

$$\frac{3}{2} \times \frac{4.267 - (0.455 + 0.844 + 0.767)}{4.267} = 0.77$$