

سوال اول

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

در این سوال قصد استفاده از تعدادی از توابع مهم کتابخانه Numpy را داریم. بدین ترتیب در سه خط اعداد سه آرایه های a, b, c به عنوان ورودی داده می شوند. در ادامه موارد زیر را حساب کرده و به ترتیب هر کدام را در یک خط پرینت کنید

حتما در ابتدای کد خود خط زیر را قرار دهید تا آرایه های شما تنها تا چهار رقم اعشار پرینت شوند

```
np.set_printoptions(precision=4)
```

۱. زاویه دو بردار a و b را به رادیان محاسبه کنید.

۲. بردار واحد عمود بر دو بردار a و c را محاسبه کنید.

۳. مساحت بین دو بردار a و b را محاسبه کنید.

۴. بردار بلوکی $result=[a,b,c]$ را محاسبه کنید.

۵. ماتریس بلوکی $result=[a|b|c]$ را محاسبه کنید.

ورودی نمونه ۱

```
3 6 5
1 2 6
7 8 2
```

در پنج خط پاسخ هر بخش را پرینت کنید. برای بخش اول و سوم اعداد را حتما با دو رقم اعشار پرینت کنید. برای بخش دوم numpy array خود را حتما از جنس float32 ساخته و آن را پرینت کنید. برای دو بخش آخر نیز numpy array ها را با نوع int32 ساخته و پرینت کنید.

خروجی نمونه ۱

0.57

[-0.6342 0.6569 -0.4077]

29.07

[3 6 5 1 2 6 7 8 2]

[[3 6 5]

[1 2 6]

[7 8 2]]

هواشناسی

دانلود فایل تمرین

در این تمرین قصد داریم به سازمان حمایت از کارتن‌خواب‌ها کمک کنیم تا بتوانند در روزهای سرد خدمت بهتری به کارتن‌خواب‌ها ارائه دهند. یک داوطلب دست به کار شده و به مدت یک هفته، هر یک ساعت دمای هوا را در یکی پرکارتن‌خواب‌ترین مناطق اندازه گرفته و در لیستی به نام *temp_list* ذخیره کرده است. یعنی در این لیست به ازای هر روز، یک لیست دیگر به طول ۲۴ در نظر گرفته شده که دمای هوا در تمام ساعات (از ساعت ۰۰ تا ۲۳) در آن ذخیره شده است.

شباهت جملات

- محدودیت زمان: ۹ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۱۲ مگابایت

در این سوال قصد داریم تا شباهت بین جملات را با استفاده از numpy پیدا کنیم و شبیه ترین جمله به جمله مقصد را گزارش کنیم. برای اینکار ابتدا یک ماتریس بسامد کلمات را تعریف میکنیم که طبق تعریف این ماتریس به این صورت است که برای کلمات حاضر در یک جمله نشان میدهد که نقش آن کلمه در جمله ما چقدر است. به عبارتی این ماتریس ما اگر n جمله داشته باشیم و در مجموع این n جمله ما دارای m کلمه مختلف باشد درایه z , i ام این ماتریس نشان دهنده تعداد تکرار کلمه i ام در جمله z ام میباشد. به عبارتی اگر جمله ما `I love drink water and water` چون کلمه `water` دوبار تکرار شده است و در مجموع جمله ما 6 کلمه دارد میزان تاثیر `water` در آن $2/6$ میباشد.

حال در نهایت برای یافتن میزان شباهت بین دو جمله کافی است تا بردار آن دو جمله از ماتریس $n \times m$ (ستون مربوط به آن دو جمله) را در یکدیگر ضرب داخلی کنیم و هر چه این عدد بیشتر باشد یعنی شباهت دو جمله به یکدیگر بالاتر است.

حال در این سوال ما با داشتن n جمله به عنوان ورودی برای تست کردن و یک جمله دیگر (query) از بین n جمله اول شبیه ترین جمله به جمله آخر (query) را پیدا کنیم.

ورودی

در خط اول ورودی عدد n آمده است و در n خط بعدی n جمله ما میاید که در خط بعدی جمله query ما وارد میشود.

خروجی

شبیه ترین جمله از بین n جمله با جمله query را تنها عدد آمدن جمله اش را بنویسید. یعنی اگر به عنوان 3 امین جمله ورودی داده شده بود باید 3 چاپ شود.

مثال

ورودی نمونه ۱

3

This is the first document.

This document is the second document.

And that is the third one.

Is this the first document?

خروجی نمونه ۱

1

سوال چهارم

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

در این سوال قصد محاسبه ی اطلاعات مربوط به سن افراد یک شهر را داریم. به عنوان ورودی آرایه ای به طول ۱۰۰ از اعداد بزرگتر از صفر داده خواهد شد که نشان دهنده ی توزیع سن افراد است. به طوری که عضو i ام آرایه $0 \leq i \leq 99$ نشان دهنده ی تعداد افرادی است که دارای سن i هستند. (می توان فرض کرد هیچ فردی با سن بالاتر از ۹۹ وجود ندارد و همه ی اعضای آرایه بزرگتر از صفر هستند.) مقادیر زیر را با توجه به این توزیع محاسبه کنید. و هر کدام را در یک خط به ترتیب پرینت کنید.

۱. تعداد کل جمعیت
۲. تعداد کل افراد با سن بیشتر از ۶۰ سال
۳. میانگین سن جمعیت
۴. سن اکثر افراد این جمعیت (مد جمعیت)

ورودی

در یک لیست ۱۰۰ عدد طبیعی بزرگتر از صفر با فاصله به عنوان ورودی داده می شود

خروجی

در چهارخط جواب هر چهار قسمت پرینت می شود. دقت کنید که همه ی اعداد را با دو رقم اعشار پرینت کنید.

ورودی نمونه ۱

993 874 248 991 759 670 207 643 621 783 760 814 626 524 636 109 459 103 215 802 725

خروجی نمونه ۱

53282.00
19477.00
46.94
57.00



