

بخش اول – تمرین ساده و پایه ای:

1. یک بردار (آرایه یک بعدی) از اعداد صحیح به ترتیب از 1 تا 20 بسازید.
 2. یک ماتریس (آرایه دو بعدی) با ابعاد (4,5) بسازید که با اعداد تصادفی بین 10 و 50 پر شده است.
 3. یک ماتریس همانی (3x3) بسازید.
 4. یک بردار شامل 10 عدد با فاصله گذاری مساوی بین 0 و 1 بسازید. این بردار نباید شامل عدد 1 باشد.
 5. یک ماتریس (4x4) بسازید که در تمام خانه های آن به جز قطر اصلی عدد صفر نوشته شده است. مقدار هر خانه در قطر اصلی باید برابر با عدد 7 باشد.
 6. یک ماتریس (3x4) که با اعداد تصادفی بین -100 و 100 پر شده است را بسازید و سپس میانگین هر ستون را محاسبه کرده و این مقدار را از آن ستون کسر کنید. (پس از انجام این کار، باید میانگین هر ستون صفر شود)
 7. یک ماتریس (3x4) که با اعداد تصادفی بین -100 و 100 پر شده است را بسازید و سپس انحراف معیار هر ستون را محاسبه کرده و هر ستون را بر این مقدار تقسیم کنید. (پس از انجام این کار، باید انحراف معیار هر ستون یک شود)
 8. یک ماتریس (3x4) که با اعداد تصادفی بین -100 و 100 پر شده است را بسازید و با عملیات تفریق و تقسیم، کاری کنید که تمام اعداد این ماتریس، بین صفر و یک قرار گیرند. (پس از انجام این کار، مینیمم ماتریس صفر و ماکسیمم آن یک خواهد شد)
 9. دو بردار هر کدام شامل 5 عنصر بسازید و عناصر متناظر این دو بردار را با یکدیگر جمع کنید.
 10. یک ماتریس بسازید و هر عنصر از آن را در یک عدد ثابت (به عنوان مثال عدد 5) ضرب کنید.
 11. دو بردار به طول برابر بسازید. یک بردار جدید به وجود آورید که عنصر i ام آن برابر با ماکسیمم عنصر i ام از بردار اول و عنصر i ام از بردار دوم باشد.
- $$C = [\max(A_0, B_0), \max(A_1, B_1), \max(A_2, B_2), \dots, \max(A_n, B_n)]$$
12. یک ماتریس بسازید و سپس یک بردار (با طول متناسب) را از هر سطر از ماتریس خود کم کنید.
 13. یک بردار از اعداد 0 تا 12 ساخته و سپس آن را به یک ماتریس (3x4) به شکل زیر تبدیل کنید.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \\ 8 & 9 & 10 & 11 \end{bmatrix}$$

14. یک بردار از اعداد 0 تا 12 ساخته و سپس آن را به یک ماتریس (3x4) به شکل زیر تبدیل کنید.

$$\begin{bmatrix} 0 & 3 & 6 & 9 \\ 1 & 4 & 7 & 10 \\ 2 & 5 & 8 & 11 \end{bmatrix}$$

15. یک ماتریس 5x5 بسازید و سپس سطر اول و ستون سوم آن را چاپ کنید.

16. یک ماتریس 5x5 بسازید و سپس یک زیر ماتریس 2x2 از گوشه بالا چپ آن استخراج کنید.

17. یک ماتریس 5x5 بسازید و سپس تمام عناصر بیشتر از 15 با 1- جایگزین کنید.

18. یک ماتریس 100 در 2 از اعداد 10- تا 10 بسازید. این ماتریس نمایانگر 100 نقطه در محور مختصات است. حال برای هر نقطه، فاصله آن را تا مبدا (نقطه 0 و 0) محاسبه کنید و سپس این نقاط را به ترتیب کمترین فاصله تا بیشترین فاصله مرتب کنید.

19. یک بردار 100 عنصری از اعداد بین صفر و یک تولید کنید. اعداد بالاتر از 0/5 را با یک و اعداد پایین تر از 0/5 را با صفر جایگزین کنید.

20. پنج بردار 3 عنصری مجزا تولید کنید و آنها را به یکدیگر بچسبانید تا یک ماتریس 5x3 بسازید.

21. پنج بردار 3 عنصری مجزا تولید کنید و آنها را به یکدیگر بچسبانید تا یک ماتریس 3x5 بسازید.

22. پنج بردار 3 عنصری مجزا تولید کنید و آنها را به یکدیگر بچسبانید تا یک تنسور 1x3x5 بسازید.

23. یک ماتریس 6x6 بسازید و سپس تمام اعداد حاشیه ای را (سطر و ستون اول و آخر) به صورت یک بردار بازگردانید. (عناصر گوشه ای نباید تکرار شوند اما ترتیب را هر طور که مایل هستید انتخاب کنید)

24. یک ماتریس 10x10 بسازید که هر عنصر حاصل ضرب شماره سطر و شماره ستون خود است (مشابه جدول ضرب) و سپس قطر اصلی آن را برابر با صفر قرار دهید.

25. یک تنسور 2x3x4 ساخته و سپس با جابجا کردن بعد اول و آخر، آن را به یک تنسور 4x3x2 تبدیل کنید. (با استفاده از Transpose – در صورت استفاده از Reshape نتیجه شما درست نخواهد بود. به مثال زیر توجه کنید)

Input:

```
array([[ 0,  1,  2,  3],
       [ 4,  5,  6,  7],
       [ 8,  9, 10, 11]],

      [[12, 13, 14, 15],
       [16, 17, 18, 19],
       [20, 21, 22, 23]])
```

Output:

```
array([[ 0, 12],
       [ 4, 16],
       [ 8, 20]],

      [[ 1, 13],
       [ 5, 17],
       [ 9, 21]],

      [[ 2, 14],
       [ 6, 18],
       [10, 22]],

      [[ 3, 15],
       [ 7, 19],
       [11, 23]])
```

26. یک ماتریس 6x6 با اعداد تصادفی بسازید و سپس آن را به صورت افقی بشکنید تا به 2 ماتریس 3x6 برسید.

27. یک ماتریس 6x6 با اعداد تصادفی بسازید و سپس آن را به صورت عمودی بشکنید تا به 3 ماتریس 6x2 برسید.

28. یک بردار تصادفی از اعداد بین 0 و 1 بسازید و سپس حاصل جمع و حاصل ضرب همه آنها را چاپ کنید.

29. یک بردار شامل اعداد 0, 30, 45, 60, 90 بسازید. این اعداد بیانگر درجه زاویه هستند. سپس آنها را به رادیان تبدیل کرده و سینوس و کسینوس هر کدام را چاپ کنید.

بخش دوم – تمرین متوسط:

1. دو بردار 100 عنصری از بین 1 تا 100 بسازید که فاصله عناصر یکی از آن ها برابر و دیگری در مقیاس لگاریتمیک برابر است. سپس میزان بازده (Rate of Return) هر عنصر نسبت به عنصر قبل را در هر دو این بردار ها محاسبه کنید.

$$return_t = \frac{v_t - v_{t-1}}{v_{t-1}}$$

2. یک ماتریس تصادفی (n x k) بسازید. این ماتریس نمایانگر نمرات n دانشجو در k امتحان است. حال یک بردار k عنصری تصادفی بسازید. این بردار نمایانگر وزن هر یک از این امتحانات است. ابتدا کاری کنید که جمع بردار وزن ها برابر با یک شود و سپس، برای هر دانشجو میانگین وزن دار نمرات وی را محاسبه کنید.

3. فرض کنید یک ماتریس (50×365) دارید. این ماتریس بیانگر میزان بارندگی در هر روز سال در هر یک از 50 شهر مد نظر است. این ماتریس ممکن است شامل مقادیر nan نیز باشد. (در برخی روزها، میزان بارندگی ثبت نشده است)

ابتدا محاسبه کنید که هر شهر، در چه زمانی (چند روز پیش از شروع سال) در مجموع 150 میلی بارندگی از ابتدای سال تا به آن زمان داشته، سپس مجموع بارندگی هر ماه از سال را برای هر شهر حساب کنید. (برای راحتی می توانید فرض کنید که ما 360 روز داریم و هر ماه تنها 30 روز است) و برای هر شهر، مشخص کنید که پر باران ترین ماه آن شهر کدام ماه بوده است.

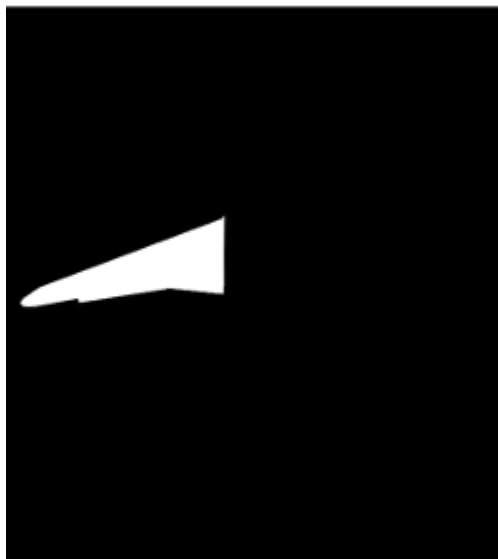
بخش سوم – تمرین سخت:

1. مسئله تغییر تصویر: فرض کنید که یک تصویر از هواپیما در اختیار داریم. میخواهیم روی بال این هواپیما، یک تصویر دیگر را جایگزین کنیم. به عنوان مثال تصویر زیر را در نظر بگیرید:



ما یک مدل هوش مصنوعی برای تشخیص بال هواپیما آموزش داده ایم که خروجی این مدل یک ماتریس با ابعاد تصویر اصلی است. در خانه i و j ماتریس خروجی این مدل (ورودی الگوریتم شما) اگر مقدار 0 نوشته شده باشد یعنی پیکسل i و j از عکس متعلق به بال چپ هواپیما نبوده و اگر مقدار 1 نوشته شده

باشد، یعنی این پیکسل بخشی از بال چپ هواپیما بوده است. لذا خروجی این مدل به شکلی نزدیک به شکل زیر خواهد بود. (نقاط سیاه سفر و نقاط سفید یک هستند)



ما میخواهیم تصویر دوم را روی بال هواپیما قرار دهیم و آن را طوری تغییر دهیم که هر ستون پیکسلی در تصویر دوم جایگزین یک ستون پیکسلی در روی بال هواپیما شود. منظور این است که اگر فرض کنیم تصویر دوم و تصویر بال هواپیما، هر دو برابر است میخواهیم به جای ستون پیکسلی 100 ام از بال هواپیما، ستون پیکسلی 100 ام از تصویر دوم قرار بگیرد. برای این کار لازم است که ارتفاع ستون پیکسلی تنظیم شود. به عنوان مثال اگر عرض بال هواپیما در ستون پیکسلی 100 ام برابر با 30 پیکسل است و ارتفاع تصویر دوم 300 پیکسل است، نیاز است تا ستون پیکسلی 100 ام از تصویر دوم کوچک شود تا به ارتفاع 30 پیکسل برسد و سپس سر جای خود قرار گیرد.

برای این کار ابتدا طول هواپیما را از روی ماتریس ماسک محاسبه کنید (فاصله افقی چپ ترین نقطه با راست ترین نقطه) و سپس یک ماتریس بسازید که مشخص کند که برای هر پیکسل روی بال هواپیما، کدام پیکسل از تصویر دوم باید در جای آن قرار گیرد. به عنوان مثال اگر این ماتریس را در نظر بگیرید، با توجه به مثال بالا ستون پیکسلی 100 ام آن به شکل زیر خواهد بود:

$$\begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ 10 \\ 20 \\ \vdots \\ 300 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix}$$

بخش اول و آخر این ستون 0 است چرا که نقاط متناظر خارج از بال هواپیما می افتند. اگر از بالاترین پیکسل موجود روی بال هواپیما شروع کنیم، به این دلیل که یک اسکیل (Scale) 300 : 30 بین تصویر بال هواپیما و تصویر دوم برقرار است، لازم است پیکسل اول از 10 ام تصویر دوم، پیکسل دوم از پیکسل 20 ام تصویر دوم و ... به دست بیاید. این مختصات ها میتوانند اعشاری باشند در این صورت، پیکسل مورد نیاز ما با درونیابی محاسبه خواهد شد.

دلیل محاسبه این ماتریس این است که با داشتن این ماتریس به کمک تابع `cv2.remap` میتوان بسیار سریع این دو تصویر را با یکدیگر ادغام کرد به طوری که پرسپکتیو و همه انحناهای بال هواپیما در نظر گرفته شود. حال فرض کنید که طول تصویر دوم و بال برابر است و یک ماتریس خروجی که در آن بیان شود که هر پیکسل از تصویر اول باید با پیکسل چندم از ستون پیکسلی متناظر از تصویر دوم جایگزین شود.

Contact:

For any help or questions, reach out on Telegram: @alikh11