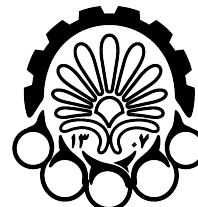


به نام او



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
دانشکده مهندسی پزشکی
گروه بیوالکتریک



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

پردازش تصویر

تمرین شماره ۰
آشنایی با ابزارهای برنامه نویسی درس

تاریخ ارسال: ۱۴۰۰ / ۱۱ / ۱۷

تاریخ نهایی تحویل: ۱۴۰۰ / ۱۱ / ۳۰

استاد درس:
دکتر حامد آذرنوش

تدریس یاران تمرین ها:

حمیدرضا ابوتی مهریزی

یلدا ظفری قدیم

امیرحسین شریفی صدر

نیم سال بهار ۱۴۰۰

۱ ۲۰%

(تمام مراحل زیر را به‌صورت سری انجام دهید.)

۱. با استفاده از کتابخانه‌ی Numpy ۸۰ عدد تصادفی اعشاری در بازه‌ی (54000 , 10) ایجاد کنید. (۱۰%)
۲. نوع خروجی تولیدشده و نوع دادگان آرایه را چاپ کنید. (۵%)
۳. داده‌ها را به نزدیک‌ترین عدد صحیح گرد کنید. (۵%)
۴. با بررسی محدودیت‌های نوع داده‌های عددی زیر و میزان اشغال حافظه‌ی آنها، نوع داده‌ها را به گونه‌ای تغییر دهید که کمترین مقدار حافظه را اشغال کند و داده‌ها تغییر نکنند. نوع داده را چاپ کنید. (۳۰%)

int •

int8 •

uint8 •

int16 •

uint16 •

int32 •

int64 •

float •

float32 •

float64 •

۵. ابعاد داده‌ها را به ۱۰ ستون و ۸ ردیف تغییر دهید و داده‌ها را چاپ کنید. (۵%)
۶. مقادیر کمینه و بیشینه‌ی کل داده‌ها را چاپ کنید. (۵%)
۷. نوع داده‌ها را به int8 تغییر دهید و داده‌ها را چاپ کنید. در صورت مشاهده‌ی هرگونه مغایرت، علت را بیان کنید. (۱۵%)
۸. ستون دوم را داخل یک چندتایی مرتب^۱ به‌نام C_two و ردیف سوم از ستون دوم تا انتها را در لیستی به نام R_three بریزید و دو متغیر را چاپ کنید. (۱۵%)
۹. با کمک تابع zip() دیکشنری‌ای ایجاد کنید که کلیدهای آن، C_two و مقادیر^۲ آن، R_three باشد و آن را چاپ کنید. (۱۰%)

^۱ Tuple
^۲ Values

۲ ۲۵%

تابعی مستقل از هرگونه ماژول و کتابخانه بنویسید که:

۱. دو ورودی `seed`, `dims` بگیرد که `seed` نشان‌دهنده یک عدد صحیح و `dims` یک دوتایی مرتب^۳ و نشان‌دهنده‌ی ابعاد ماتریس است.

۲. داخل تابع، بررسی کنید که ورودی‌ها به‌درستی داده شده‌اند یا خیر. در صورت نادرست بودن ورودی، پیام مناسب چاپ شود. (۱۰%)

۳. خروجی تابع یک ماتریس دوبعدی است که اولین خانه‌ی آن `seed` و هر خانه‌ی دیگر برابر است با تغریق عنصر بالایی از عنصر سمت چپ، منهای عنصر بالا سمت چپ. در صورتی که هرکدام از طرفین موجود نبود، به جای آن صفر قرار خواهد گرفت. به نمونه‌ی زیر توجه کنید: (۹۰%)

ورودی‌ها:

`seed = 1`

`dims = (3, 4)`

خروجی تابع:

1	1	1	1
-1	-3	-5	-7
1	5	13	25

نمونه‌ی محاسبه‌ی آخرین خانه:

$$25 = 13 - (-7) - (-5)$$

^۳ دوتایی مرتب یعنی یک چندتایی مرتب با طول ۲

۳ ۳۰%

۱. شماره‌ی دانشجویی خود را در متغیر `std_num` ذخیره کنید و هرجا که نیاز به استفاده از شماره‌ی دانشجویی بود فقط مجازید از این متغیر استفاده کنید.

۲. به کمک کتابخانه‌ی Numpy تابعی بنویسید که با گرفتن یک ورودی $r \geq 3$ ، یک آرایه‌ی دوبعدی مربعی بسازد که داخل آن یک دایره به شعاع r محاط شده باشد. مقادیر عناصر داخل دایره برابر ۲۵۵ و خارج دایره برابر ۰ اند. نوع داده‌ها باید از نوع `uint8` باشد. (۴۰%)
مثال خروجی تابع با ورودی ۴:

```

0  0  0  255  0  0  0
0  255 255 255 255 255 0
0  255 255 255 255 255 0
255 255 255 255 255 255 255
0  255 255 255 255 255 0
0  255 255 255 255 255 0
0  0  0  255  0  0  0

```

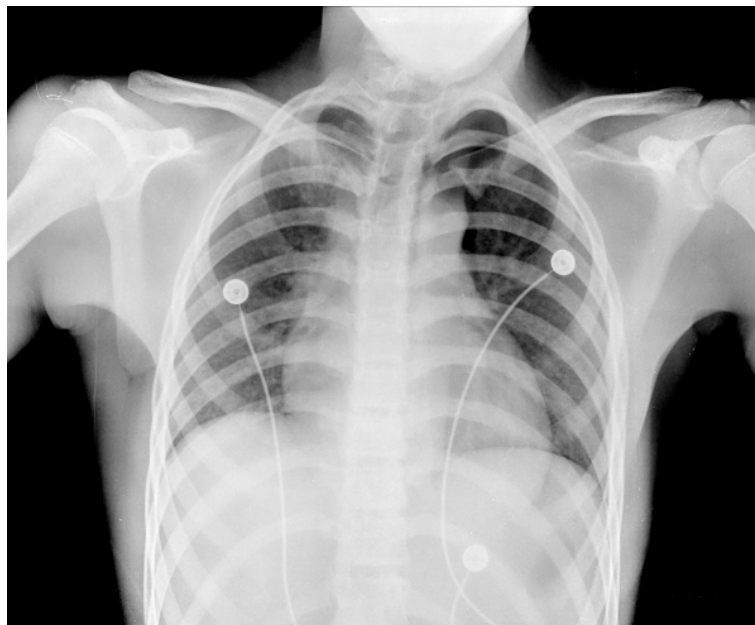
۳. تابعی دیگر تعریف کنید که بتوان خروجی تابع قبل را به عنوان ورودی اول آن وارد کرد (یک آرایه دو بعدی). کار این تابع، اضافه کردن نویز به این عناصر ورودی است. نویز تولیدشده باید تصادفی اعشاری با توزیع یکنواخت باشد. دامنه‌ی نویز (فقط شامل مقادیر مثبت) به عنوان ورودی دوم تابع داده می‌شود. مقدار آن برابر است با جمع ۲۰ به علاوه باقیمانده‌ی جمع ارقام شماره‌ی دانشجویی شما بر عدد ۱۵.
در هنگام اضافه کردن نویز به آرایه‌ی موجود، برای عناصر دارای مقدار ۰، نویز مثبت و برای عناصر ۲۵۵، مقدار نویز در یک منفی ضرب می‌شود و با ورودی جمع می‌شود. همه مقادیر را به پایین گرد کنید و نوع داده‌های خروجی آرایه باید با آرایه‌ی ورودی برابر باشد. (۳۵%)

۴. حال می‌خواهیم خروجی‌ها را به صورت یک تصویر نمایش دهیم. بدین منظور از کتابخانه `Matplotlib` و تابع `imshow()` کمک می‌گیریم. با بررسی توضیحات لینک قرارداده‌شده، تنظیمات رنگ را به نحوی تعیین کنید که تصویر به شیوه‌ی خاکستری به نمایش درآید. خروجی‌های هر دو تابع را در یک پنجره در کنار هم قرار دهید و برای هریک عنوان مناسب قرار دهید. در عنوان تصویر خروجی نویزی، دامنه‌ی نویز را نیز ذکر کنید. یک عنوان کلی به صورت `HW0-Image-NUM` (که `NUM` شماره دانشجویی شماست که در ابتدا در متغیر `std_num` ذخیره کرده بودید) قرار دهید. (۱۵%)

۵. می‌خواهیم مقادیر خروجی توابع را به صورت سه‌بعدی نیز نمایش دهیم. بدین منظور می‌توانید از [این لینک](#) و [این لینک](#) کمک بگیرید. مانند قسمت قبل، دو تصویر را در کنار هم در یک پنجره قرار داده و عناوین مناسب مشابه قرار دهید و در قسمت عنوان کلی، عبارت `HW0-Surface-NUM` قرار دهید. (۱۰%)

۴ ۲۵%

۱. تصویر chest-xray.tif را با حالت بدون تغییر بخوانید و ابعاد آن را چاپ کنید. سپس به تصویر خاکستری تبدیل کنید. (به طیف رنگی تصویر خوانده شده توجه کنید.) ابعاد تصویر جدید را چاپ کنید. (۱۵%)
۲. نوع داده‌ی هر پیکسل را چاپ کنید. (۵%)
۳. میزان حافظه‌ی اشغال‌شده تصویر رنگی و خاکستری بدون فشرده‌سازی چقدر خواهد بود؟ (۱۰%)
۴. تصویر خاکستری را ببرید تا فقط قسمت سینه‌ی چپ بیمار باقی بماند. (۱۵%)
۵. تصویر بریده‌شده را نسبت به محور X قرینه کنید. (۱۰%)
۶. یک پنجره با ۳ ستون و ۲ ردیف ایجاد کنید و در ردیف بالا، تصویر خاکستری، تصویر بریده‌شده و تصویر قرینه‌شده‌ی به‌دست‌آمده را نمایش دهید و عنوان مناسب قرار دهید. (vmin, vmax را متناسب با محدودیت نوع داده‌ی ورودی مشخص کنید.) (۱۵%)
۷. در ردیف پایین، نمودار فراوانی^۴ تصاویر متناظر ردیف بالایی را به‌نحوی که هر ۴ شدت در یک دسته شمارش شود و عرض نسبی هر میله ۰.۶ باشد نمایش دهید. با مقایسه‌ی تصاویر و نمودارهای به‌دست‌آمده چه نتیجه‌(هایی) می‌گیرید؟ (۳۰%)



نحوه‌ی ارسال: فایل PDF گزارش به‌همراه کدهای نوشته‌شده (.py) در قالب یک فایل فشرده‌ی zip به اسم HW0_Num باشند که Num شماره‌ی دانشجویی شما است (مانند HW0_400133001) و فقط از طریق سامانه‌ی مدیریت یادگیری **Courses** ارسال بفرمایید. موفق باشید.

Histogram ^۴