

به نام او



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
دانشکده‌ی مهندسی پزشکی گروه بیوالکتریک



پردازش تصویر

تمرین شماره‌ی ۰
آشنایی با ابزارهای برنامه‌نویسی

تاریخ ارسال: ۱۴۰۱ / ۱۱ / ۲۰

تاریخ نهایی تحویل: ۱۴۰۱ / ۱۲ / ۰۴

استاد درس:
دکتر حامد آذرنوش

تدریس‌یاران:
امیرمحمد مولایی
فاطمه آهنگرانی

۱- ۲۰٪

(تمام مراحل زیر را به صورت سری انجام دهید).

۱. با استفاده از کتابخانه ی Numpy ۸۰ عدد تصادفی اعشاری در بازه ی (۰, ۵۴۰۰۰) ایجاد کنید. (۱۰٪)

۲. نوع خروجی تولیدشده و نوع دادگان آرایه را چاپ کنید. (۵٪)

۳. داده ها را به نزدیک ترین عدد صحیح گرد کنید. (۵٪)

۴. با بررسی محدودیت های نوع داده های عددی زیر و میزان اشغال حافظه ی آنها، نوع داده ها را به گونه ای تغییر دهید که کمترین مقدار حافظه را اشغال کند و داده ها تغییر نکنند. نوع داده را چاپ کنید. (۳۰٪)

- int
- int^۸
- uint^۸
- int^{۱۶}
- uint^{۱۶}
- int^{۳۲}
- int^{۶۴}
- float
- float^{۳۲}
- float^{۶۴}

۵. ابعاد داده ها را به ۱۰ ستون و ۸ ردیف تغییر دهید و داده ها را چاپ کنید. (۵٪)

۶. مقادیر کمینه و بیشینه ی کل داده ها را چاپ کنید. (۵٪)

۷. نوع داده ها را به int^۸ تغییر دهید و داده ها را چاپ کنید. در صورت مشاهده ی هرگونه مغایرت، علت را بیان کنید. (۵۱٪)

۸. ستون دوم را داخل یک چندتایی مرتب^۱ به نام 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 () دیکشنری ای 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^۱ و نشان‌دهنده‌ی ابعاد ماتریس است.

۲. داخل تابع، بررسی کنید که ورودی‌ها به درستی 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 تفریق عنصر بالایی از عنصر سمت چپ، منهای عنصر بالا سمت چپ. در صورتی که ه رکدام 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:

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

^۱ دوتایی مرتب یعنی یک چندتایی مرتب با طول ۲

۳ - ۳۰٪

۱. شماره‌ی دانشجویی خود را در متغیر `std_num` ذخیره کنید و هر جا 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:

```

.      .      .      ۲۵۵      .      .      .
.      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      .
.      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      .
۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵
.      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      .
.      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      ۲۵۵      .
.      .      .      ۲۵۵      .      .      .

```

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، مقدارنویز 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 قرارداده شده، 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 `HW۰-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 سه بعدی 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 `HW۰-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 اشغال شده 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 بریده شده 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 بریده شده و تصویر قرینه شده‌ی به‌دست آمده 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^۱ تصاویر متناظر ردیف بالایی را به نحوی که هر ۴ شدت در یک دسته شمارش شود و عرض نسبی هر میله ۰.۶ باشد نمایش دهید. با مقایسه‌ی تصاویر و نمودارهای به‌دست آمده چه نتیجه‌(هایی) می‌گیرید؟ (۳۰٪).

^۱ Histogram

نحوه‌ی ارسال: فایل PDF گزارش به همراه کدهای نوشته شده (py) در قالب یک فایل فشرده‌ی zip به اسم HW_0_Num باشند که Num شماره‌ی دانشجویی شما است (مانند ۰۴۰۰۱۳۳۰۰۱ HW_0) و فقط از طریق سامانه‌ی مدیریت یادگیری **Courses** ارسال بفرمایید. موفق باشید.