

به نام خدا

گزارش تمرین ششم درس مبانی پردازش تصویر

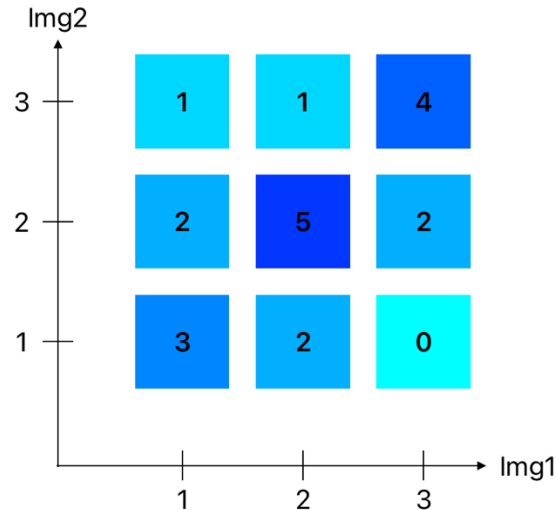
نام دانشجو: امیرپارسا سلمان خواه

شماره دانشجویی: ۹۸۳۱۰۳۴

استاد: دکتر آذرنوش

## پاسخ سوال ۱:

هیستوگرام توام به شکل زیر است:



به جای رسم ۳ بعدی هیستوگرام، تعداد هر یک از سبدها روی آن‌ها نوشته شده است.

## پاسخ سوال ۲:

ابتدا میانگین دو سمت آستانه را محاسبه می‌کنیم:

$$m_{00} = \frac{1 \times 0 + 2 \times 1 + 5 \times 2 + 4 \times 3}{12} = 2$$

$$m_{01} = \frac{3 \times 4 + 2 \times 5 + 1 \times 6 + 1 \times 7 + 2 \times 8 + 3 \times 9 + 3 \times 10 + 2 \times 11 + 1 \times 12}{18} = 7.89$$

پس آستانه جدید برابر است با:

$$T_1 = \frac{2 + 7.89}{2} = 4.945$$

حال دوباره میانگین دو سمت آستانه را محاسبه می‌کنیم:

$$m_{10} = \frac{1 \times 0 + 2 \times 1 + 5 \times 2 + 4 \times 3 + 3 \times 4}{15} = 2.4$$

$$m_{11} = \frac{2 \times 5 + 1 \times 6 + 1 \times 7 + 2 \times 8 + 3 \times 9 + 3 \times 10 + 2 \times 11 + 1 \times 12}{15} = 8.67$$

پس آستانه جدید برابر است با:

$$T_2 = \frac{2.4 + 8.67}{2} = 5.535$$

حال دوباره میانگین دو سمت آستانه را محاسبه می‌کنیم:

$$m_{20} = \frac{1 \times 0 + 2 \times 1 + 5 \times 2 + 4 \times 3 + 3 \times 4 + 2 \times 5}{17} = 2.706$$

$$m_{21} = \frac{1 \times 6 + 1 \times 7 + 2 \times 8 + 3 \times 9 + 3 \times 10 + 2 \times 11 + 1 \times 12}{13} = 9.231$$

پس آستانه جدید برابر است با:

$$T_1 = \frac{2.706 + 9.231}{2} = 5.9685$$

پس از این دیگر آستانه تغییر نمی کند زیرا تقسیم بندی تغییری نمی کند و میانگین ها دوباره تکرار می شوند.

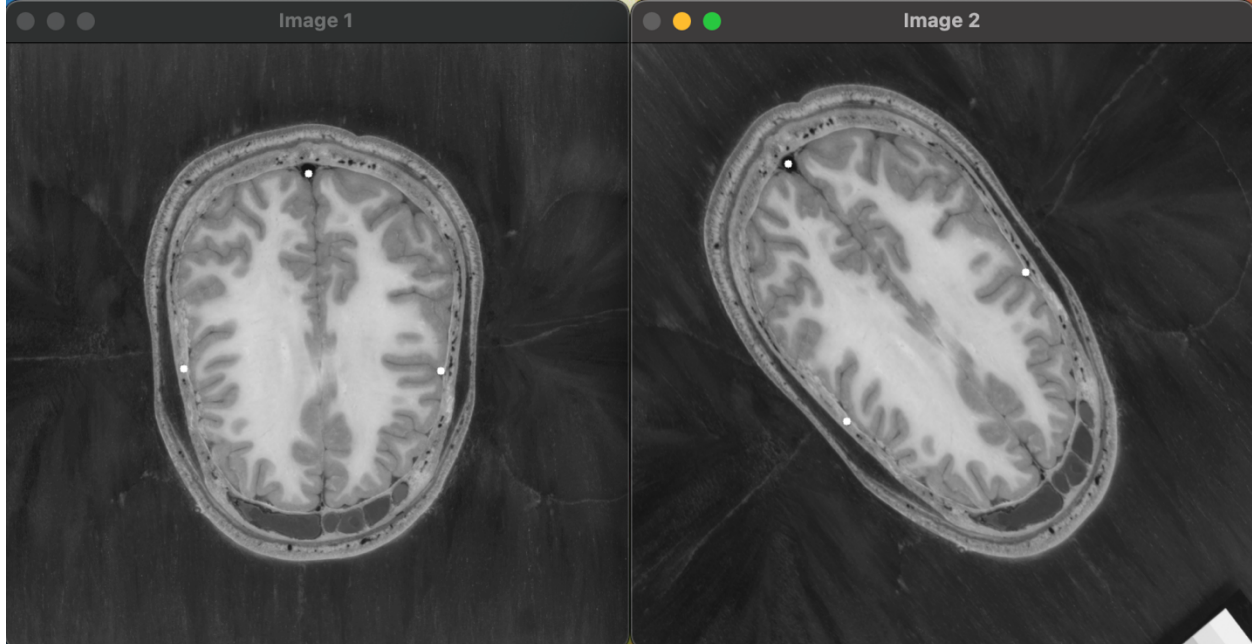
### پاسخ سوال ۳:

کد و گزارش این سوال در فایل **3.ipynb** موجود است.

### پاسخ سوال ۴:

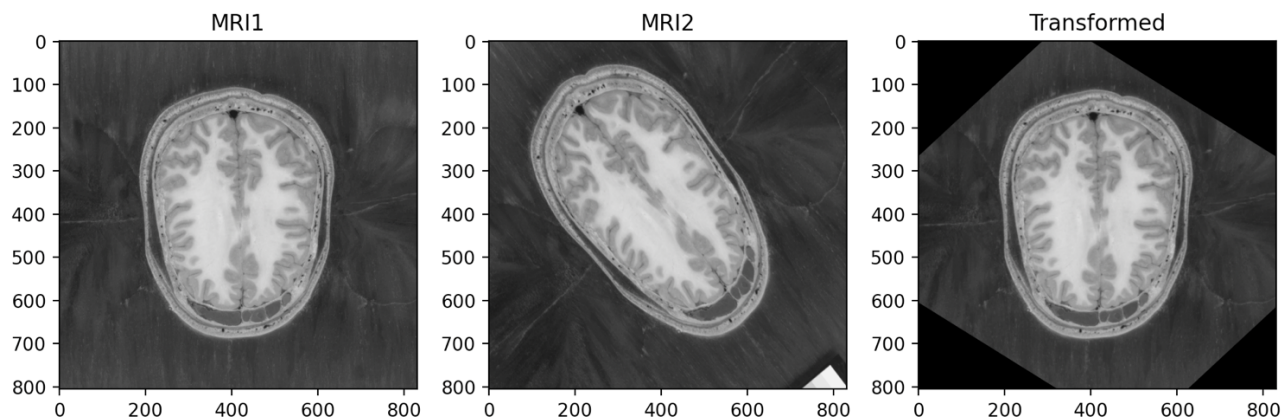
کد این سوال در فایل **4.py** موجود است.

در ابتدا دو تصویر را با کمک **open cv** لود کردم و یک رابط کاربری برای مشخص کردن نقاط روی دو تصویر ایجاد کردم. نقاط تعیین شده در تصویر زیر مشخص هستند:



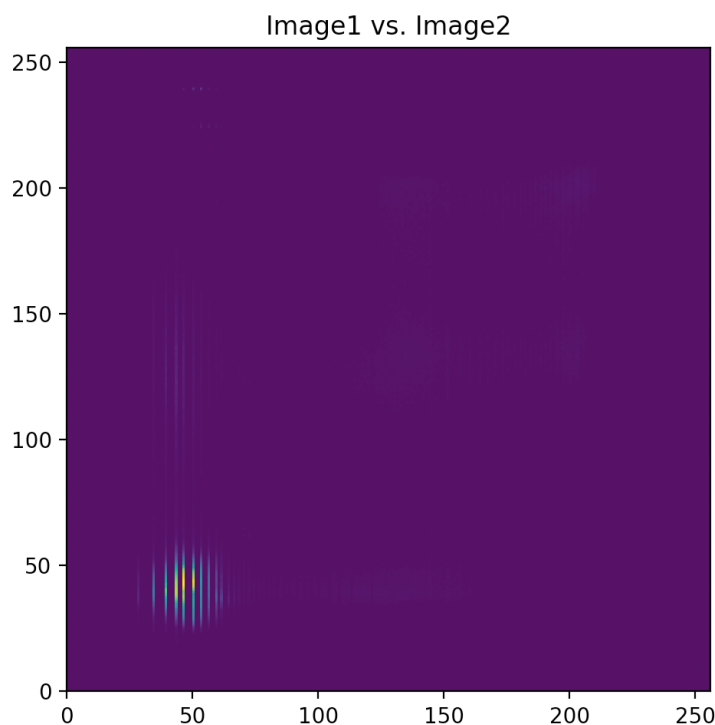
سپس با استفاده از توابع آماده **open cv** تبدیل مورد نظر را پیدا کردم و روی تصویر دوم اعمال کردم.

در تصویر پایین، تصویر اول، تصویر دوم و تصویر تبدیل شده از تصویر دوم مشخص هستند:

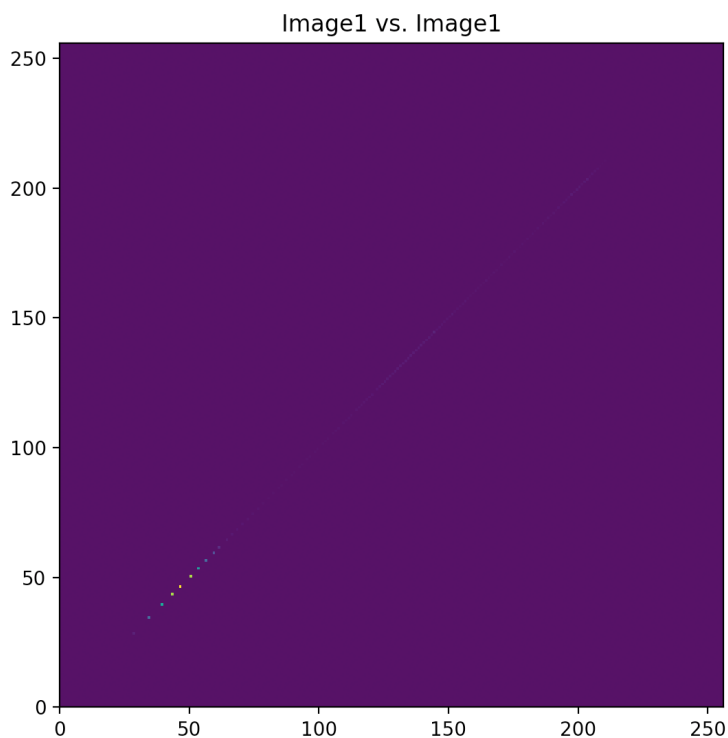


سپس هیستوگرام‌های توام را با کمک نامپای رسم کردم.

تصویر زیر هیستوگرام توام تصویر اول و دوم را نشان می‌دهد. مشاهده می‌کنیم که علی‌رغم اینکه دو تصویر رنج رنگی یکسانی دارند اما مشابه همدیگر نیستند چرا که تصویر دوم چرخیده است و با تصویر اول متفاوت است. بنابراین نمودار به دست آمده به شکل قطری نیست و دو تصویر با هم متفاوت اند.



تصویر بعدی هیستوگرام توام تصویر اول را نسبت به خودش نشان می‌دهد. مشاهده می‌کنیم که در این حالت هیستوگرام به دست آمده به شکل کاملاً قطری است چرا که دو تصویر یکی هستند:



در نهایت هیستوگرام تصویر اول و تصویر تبدیل شده از تصویر دوم را داریم. مشاهده می‌کنیم که بجز نقاطی از تصویر تبدیل شده که مشخص نیستند و سیاه هستند، سایر نقاط تقریباً یک نمودار قطری را تشکیل داده‌اند و این نشان می‌دهد که تبدیل ما به خوبی توانسته تصویر را به حالت اولیه بازگرداند:

