

## قسمت تشریحی:

### سوال 1:

تابع درونیابی Bicubic مربوط به نقاط در مختصات بین (2, 3) و (3, 4) از ماتریس زیر را بیابید. (محور مختصات را بر اساس تعریف تئوری درس و بر اساس کتاب گونزالس در نظر بگیرید، یعنی برخلاف جهات قرار دادی کتابخانه OpenCV) (شروع محوره‌های x و y از عدد 0 می‌باشد).

0	1	2	2	7
5	5	7	2	2
7	0	0	7	5
4	4	6	6	7
1	1	1	7	3

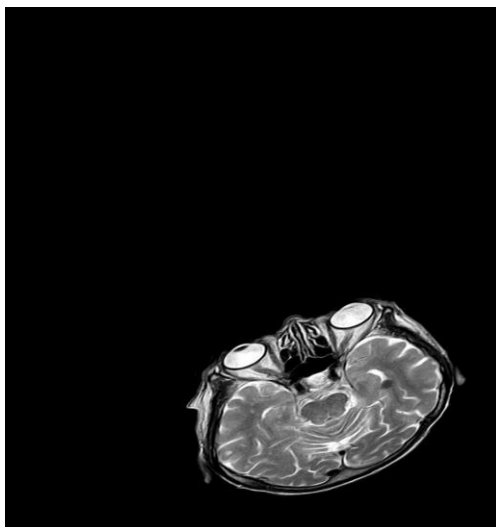
### سوال 2:

ماتریس تبدیلی طراحی کنید که با اعمال آن به روی تصویر، تصویر به طور همزمان 30 درجه در جهت عقربه‌های ساعت بچرخد، ابعاد آن نصف شده و مکان آن 10 پیکسل پایین‌تر بیابید.

بخش کدنویسی:

### سوال 3:

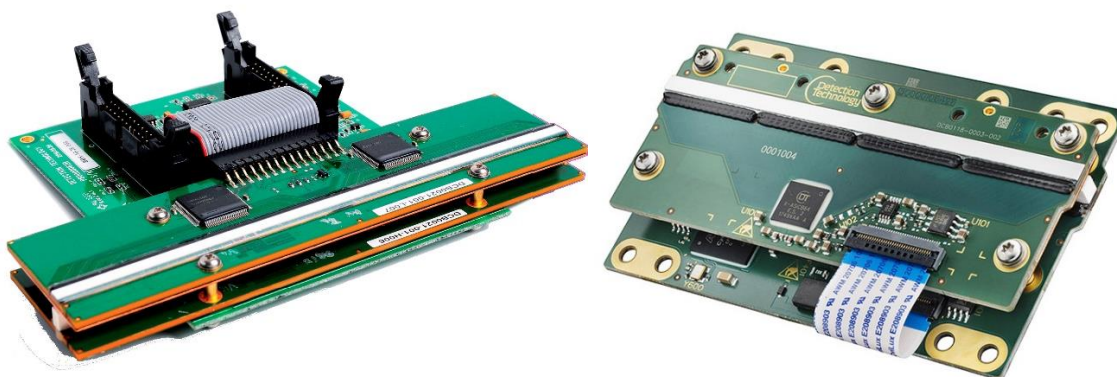
- 1- محتوای تصویر فایل Hw1\_Q3.png را بخوانید.
- 2- به کمک تبدیل‌های Shear, Rotation, Scale و Translation سعی کنید تصویری مشابه با تصویر اولیه بسازید به گونه‌ای که در اطراف تصویر حاشیه‌ای باقی نماند. (30٪)
- 3- سپس ابعاد تصویر را نصف کرده (قسمت‌های سیاه تشکیل شده بعد از نصف کردن را حذف نکنید) و بعد به چهار طرف تصویر Padding با طول و عرض معادل با تصویر اولیه اضافه کنید. در واقع خروجی تصویری میشود که یک چهارم طول و عرض آن، تصویر اصلی است و باقی Padding می‌باشد. همچنین برای کوچک کردن سائز تصویر، از Downsampling ساده استفاده کنید. (20٪)
- 4- به طور مختصر در مورد Resampling توضیح داده و آن را با Interpolation مقایسه کنید. (10٪)
- 5- تصویر خروجی قسمت 3 را به گونه‌ای ابعادش را 4 برابر کنید که Padding باقی نماند (برای این کار بسته به روش پیاده‌سازی ممکن است نیاز به تبدیل Translation و بردن محتوای تصویر به گوشه‌ی بالا سمت چپ تصویر باشد). برای 4 برابر کردن ابعاد، از 3 روش متداول interpolation، یعنی Linear، Cubic و Nearest استفاده کنید و خروجی‌ها را با یکدیگر مقایسه کنید. (30٪)
- 6- برخی از سایر کاربردهای interpolation به جز کاربرد آن در تغییر ابعاد تصویر (مثلاً استفاده در Rotation) را معرفی و به طور مختصر توضیح دهید. (10٪)



#### سوال 4:

یکی از گام های اولیه برای رادیوگرافی، نرمالیزاسیون تصویر است. به این معنا که اگر برای تصویر خروجی سنسورها، بازه ی شدت ها به طور مثال 150 تا 200 باشد، آن را به بازه ی 0 تا 255 بیاوریم.

یکی از دتکتورهای رادیوگرافی اشعه ایکس، دتکتورهای آرایه ای هستند. به این صورت که تعدادی سنسور روی یک خط قرار گرفته اند و با حرکت بازو از روی ناحیه ی مورد نظر، تصویر دو بعدی تشکیل میشود .



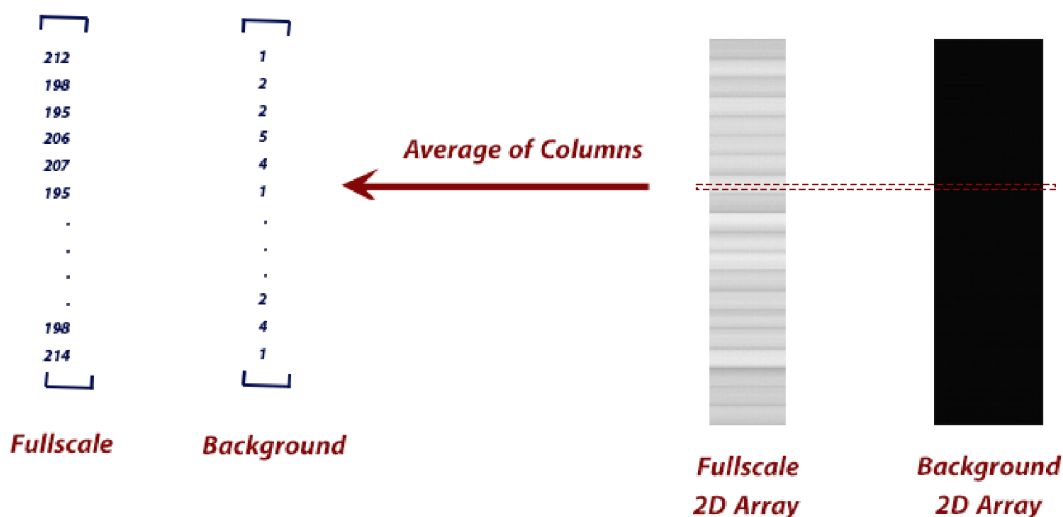
حال مسئله اینجاست که هر یک از این سنسورها، حد بالا و پایین متفاوتی دارند. لذا هر کدام از سنسورهای دتکتور آرایه ای، به طور جداگانه نرمالایز شوند. برای این کار یک بار دیتای سنسورها در حالتی که اشعه ایکس خاموش هست و یک بار در حالتی که روشن ولی بدون هیچ مانعی در مسیر است دریافت میشود



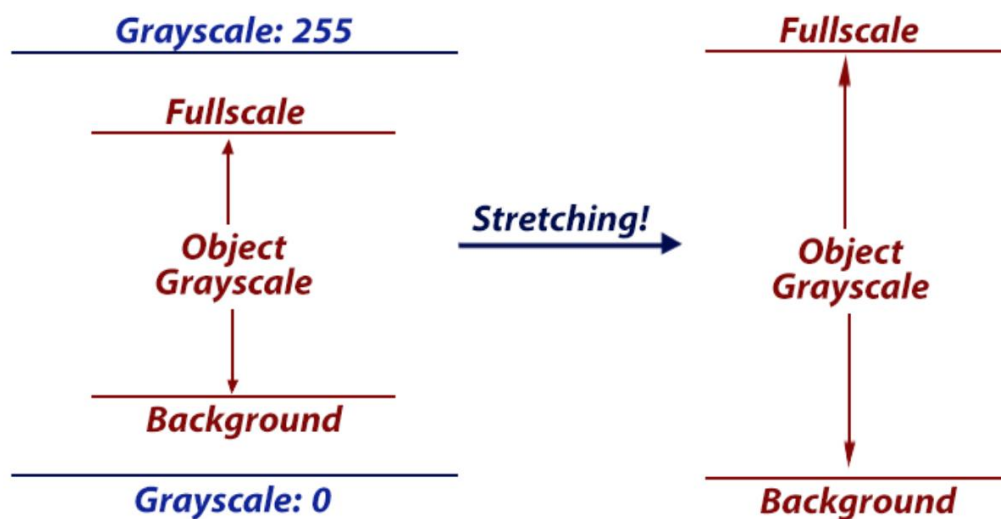
تصویر در حالت روشن بودن اشعه ایکس و بدون هیچ مانعی  
بر سر راه (برای به دست آوردن حد بالا یا Full-scale)

تصویر در حالت خاموش بودن اشعه ایکس (برای  
به دست آوردن حد پایین یا Background)

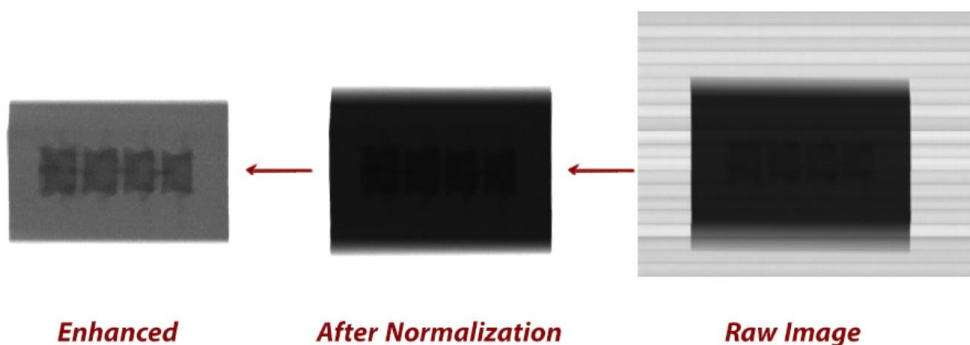
همانطور که میبینید انتظار داشتیم صرفاً با یک آرایه ی یک بعدی به طول تعداد سنسورها مواجه باشیم اما با یک تصویر دو بعدی مواجه شدیم. در واقع برای بهبود دقت، چندین بار این آرایه اخذ میشود و در نهایت میانگین گرفته میشود. در تصاویر بالا هم خروجی چندین بار اخذ دیتا از آرایه ها در قالب یک تصویر آمده، لذا باید ستون ها را با یکدیگر میانگین گرفت



حال ما حد بالا و پایین هر سنسور را داریم. سپس میخواهیم یک تصویر خام ضبط شده را نرمالایز کنیم. به کمک حد بالا و پایینی که برای سنسورها حساب کردیم، اکنون باید برای هر سطر از تصویر، عملیات نرمالیزاسیون را حساب کنیم.



در نهایت انتظار داریم به تصویر وسطی تصاویر برسیم. همانطور که میبینید از داخل این جسم چیز چندانی مشخص نیست. روش مشخص کردن قسمت های داخلی این جسم را در تمرین های بعد خواهیم دید.



تصویری که در بالا میبینید، تصویر فانتوم ستون فقرات است که در زیر قابل مشاهده است:



پس به طور خلاصه در این سوال از شما خواسته شده تا:

- 1- تصاویر حد پایین و حد بالا و تصویر شی را بخوانید.
- 2- میانگین ستون های هر سطر از تصویر حد بالا و پایین را در دو آرایه ذخیر کنید. (30٪)
- 3- تصویر شی را متناسب با آرایه هایی که در قسمت قبلی تشکیل دادید، نرمالایز کنید. (30٪)
- 4- تصویر نرمال شده و تصویر خام را نمایش دهید تا تفاوت آن ها قابل مشاهده شود. (20٪)
- 5- برای رسیدن به تصویر Enhanced، نیاز به پیاده سازی الگوریتم های مختلفی هست. یکی از آن ها، روش های تغییر کنتراست تصویر است که در نرم افزارهای ویرایش تصویر نیز زیاد استفاده می شود. ابتدا در مورد الگوریتم استفاده شده برای انجام این کار جستجو کرده و سپس آن را به گونه ای روی تصویر اعمال کنید که خروجی همانند تصویر Enhanced جزئیات قابل مشاهده تری ارائه دهد. (20٪)