

به نام خداوند بخشنده بخشنایسکر

سیستم های چند رسانه ای

تمرین سری اول

مهیار عنصری 9632093

سوال اول:

(الف)

برای اینکه بتوانیم تصویر را به صورت horizontal flip داشته باشیم باید جای ستون های آن عوض شود به گونه ای که ستون اول به جای ستون آخر برود و ستون دوم به جای ستون یکی مانده به آخر و به همین ترتیب جلو برویم.

(ب)

همان گونه که در متن سوال گفته شده برای داشتن این تصویر باید جای سطرها و ستون ها را عوض کنیم.

(ج)

برای این کار ابتدا ابعاد ماتریس تصویر را حساب کرده و بر 4 تقسیم کردم و ceil گرفتم. حاصل محاسبات قبلی برابر حذفیات از طرفین عکس می باشد و چون از هر طرف 25 درصد عکس کسر شده است لذا ماتریس تصویر حاصله در این بخش

دارای ابعادی به اندازه نصف تصویر اصلی خواهد بود. به کمک حلقه ها تصویر اصلی را به تصویر بریده شده نگاشت می کنیم. (د،ه،و)

در این بخش ها ما الگوریتم یکسانی را در پیش میگیریم. روند کلی به این صورت است که در سطر یا ستون مرزی در حلقه شرط می گذاریم و دو عبارت متناسب با منطق سوال را در آن می نویسیم.

مثلاً برای بخش د، هنگامی که میخواهیم Right Shift داشته باشیم ستون اول تصویر اصلی ستون سوم تصویر جواب، ستون دوم تصویر اصلی ستون چهارم تصویر جواب و ... خواهند بود و دو ستون اول تصویر جواب دو ستون آخر تصویر اصلی هستند. پس باید در حلقه و به کمک مرزها این شرایط را پیاده سازی کنیم.

(ز،ح)

در این دو بخش من الگوریتم پیاده شده در بخش های (د) و (ه) را برای تصاویر حاصل شده در بخش (و) استفاده کردم. به عبارت دیگر شیفتر قطری را ترکیب دو شیفتر به جهت های مختلف در نظر گرفتم. مثلاً شیفتر قطری به سمت بالا و راست با ترکیب دو شیفتر به بالا و راست برابر است. از این رو الگوریتم شیفتر به راست در بخش (د) را روی خروجی شیفتر به بالا در بخش (و) اجرا کردم.

سوال دوم:

در این تابع، ابتدا ابعاد تصاویر دریافتی را محاسبه می کنیم و چون دو تصویر هم اندازه هستند تفاوتی ندارد در دستور size کدام یک از تصاویر را قرار دهیم.

$$MSE = \frac{1}{m \cdot n} \sum_{i=0}^{m-1} \sum_{j=0}^{n-1} [I(i, j) - K(i, j)]^2$$

Diagram labels:

- pixels of the original image (points to $I(i, j)$)
- pixels of the modified image (points to $K(i, j)$)
- Number of pixels in the image (points to $m \cdot n$)

طبق رابطه فوق ابتدا ماتریس دو تصویر را از یک دیگر کم میکنیم، سپس ماتریس حاصله را به توان دو می رسانیم و در نهایت جمع درایه های آن را حساب کرده و بر حاصل ضرب ابعاد تصاویر دریافتی تقسیم می کنیم تا MSE به دست بیاید.

در فایل q2firsttest دو تصویر هم اندازه دلخواه را برای تست کردن صحت عملکرد این تابع به عنوان ورودی داده ام تا MSE را محاسبه کند.

سوال سوم:

(الف)

تصویر داده شده در صورت تمرین را می خوانیم و سپس طبق گفته سوال 20 واحد از آن کم کرده و بعد به کمک یک شرط و قرار دادن حلقه، مقادیر پیکسل هایی که از صفر کمتر شده بودند را برابر صفر قرار می دهیم.

هر دو تصویر را به تابع سوال دو می دهیم و میبینیم MSE برابر 376.8883 شد.

$$MSE = \frac{1}{m \cdot n} \sum_{i=0}^{m-1} \sum_{j=0}^{n-1} [I(i, j) - K(i, j)]^2$$

Diagram labels for the MSE formula:

- pixels of the original image (points to $I(i, j)$)
- pixels of the modified image (points to $K(i, j)$)
- Number of pixels in the image (points to $m \cdot n$)

با توجه به رابطه فوق اگر هر درایه تصویر دوم از درایه نظیر خود در تصویر اول 20 واحد کمتر باشد رابطه فوق به صورت زیر در می آید:

$$MSE = \frac{450 \times 450 \times 20^2}{450 \times 450} = 20^2 = 400$$

اما در اینجا بعضی از درایه های تصویر دوم که بعد از تفریق 20 واحد از تصویر اول منفی شده بودند مقدارشان برابر صفر قرار داده شد (این یعنی در بعضی از درایه های نظیر اختلافی کمتر از 20 واحد داریم) و چون تعداد این درایه ها نسبت به کل پیکسل ها زیاد نبود انتظار داشتیم MSE با 400 تفاوت زیادی نداشته باشد که حاصل 376.8883 اثباتی بر حرف ماست.

(ب)

از الگوریتم استفاده شده در سوال اول استفاده می کنیم و دو تصویر خواسته شده را می سازیم. سپس سه تصویر را با پیکسل به پیکسل با هم جمع و تقسیم بر 3 می کنیم تا ماتریس تصویر میانگین ساخته شود. با کمک تابع سوال دو MSE را حساب می کنیم که برابر 90.7533 می شود و سپس تصاویر را نمایش می دهیم.

سوال چهار:

برای نوشتن تابع ابتدا به کمک دستور `imresize` ابعاد تصویر را 0.8 برابر می کنیم و همزمان الگوریتم های مورد نظر خواسته شده در صورت سوال را روی آن اجرا می کنیم، سپس بار دیگر با کمک این دستور ابعاد تصویر قبلی را 1.25 برابر می کنیم ($1.25 * 0.8 = 1$) و سه بار از تابع سوال دوم استفاده می کنیم (هر بار تصویر اصلی را با تصویر یکی از الگوریتم ها به تابع سوال دوم ارسال می کنیم). در انتهای تابع تصاویر خواسته شده را با عنوان مناسب نمایش می دهیم.

در کد q4c هم مقدمات لازم مانند خواندن تصویر مورد نظر و فراخوانی این تابع را انجام داده ام.