**به نام خدا**



**تکلیف دوم درس بینایی کامپیوتر**

**دانشگاه صنعتی اصفهان**

اسفندماه 1401

استاد درس:

**دکتر نادر کریمی**

انجام دهنده تکلیف:

**احمد مردانی**

**9930573**

**سوال 1:**

بزرگترین سطح روشنایی محتمل در تصویر.

H و W ابعاد تصویر.

**MAE**: اگر بازه مقادیر سطح روشنایی پیکسل ها را 0 تا فرض کنیم در این صورت بیشترین اختلاف سطح روشنایی می‌باشد و حداکثر مقدار MAE برابر با میشود. و همچنین کمترین اختلاف سطح روشنایی 0 می‌باشد در نتیجه کمترین مقدار MAE برابر با میشود.

**MSE**: مانند MAE اگر بیشترین سطح روشنایی را فرض کنیم در این صورت بیشترین اختلاف سطح روشنایی مربع می‌باشد در این صورت میشود. و همچنین کمترین اختلاف سطح روشنایی 0 می‌باشد در نتیجه کمترین مقدار MSE برابر با میشود.

**PSNR**: در مخرج کسر داخل لگاریتم از معیار MSE استفاده شده‌است پس یکبار حداقل مقدار MSE و یکبار حداکثر مقدار MSE را جای گذاری می‌کنیم. که نتیجه می‌دهد حداکثر مقدار معیار PSNR بینهایت و حداقل مقدار آن 0 می‌باشد.

**سوال 2:**

در روشی که ابتدا تصویر را به طیف خاکستری تبدیل می‌کنیم و سپس به سیاه سفید در واقع پیاده‌سازی از خود تابع rgb2gray متلب انجام داده‌ایم. که طبق نتایج بدست آمده از اجرای تابع تبدیل مسقیم تصاویر رنگی به سیاه و سفید و روش ابتدا تبدیل تصویر به طیف خاکستری و سپس به سیاه سفید بر روی تست‌کیس های پوشه Q2، PSNR کاهش پیدا کرده و روش تبدیل مسقیم بهتر عمل میکند.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| مقدار PSNR | | نام تصویر |
| روش تبدیل به طیف خاکستری | تابع نوشته‌شده (RGB2BW) |
| 9.5649 | 9.5937 | Image\_1 |
| 16.4329 | 16.4382 | Image\_2 |
| 8.4275 | 8.4640 | Image\_3 |
| 10.1535 | 10.1710 | Image\_4 |

**سوال 3:**

طبق نتایج بدست آمده از مقایسه PSNR عکس های پوشه Q4 روش Bilinear بهترین عملکرد، سپس روش فاصله اقلیدسی و در اخر NN قرار می‌گیرند.

از نظر بصری نیز Bilinear عملکرد قابل قبول تری داشته است اما روش فاصله اقلیدسی کمی مات تر بقیه تصاویر می‌باشد همچنین روش NN بر روی لبه ها عملکرد خوبی نداشته و پله پله شده است.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| مقدار PSNR | | | نام تصویر |
| My\_Imresize\_3 | My\_Imresize\_2 | My\_Imresize\_1 |
| 26.0684 | 26.3923 | 25.5147 | Boat |
| 28.6148 | 30.0978 | 28.0316 | Cameraman |
| 28.1066 | 28.5256 | 27.5452 | House |
| 28.9658 | 29.2973 | 28.1116 | Peppers |

**سوال 4:**

در پیاده‌سازی تابع My\_Imresize\_4 از ایده های [فاصله چبی‌شف](https://en.wikipedia.org/wiki/Chebyshev_distance) و تشخیص لبه ها استفاده شده است. ایده فاصله چبی‌شف به ایده فاصله اقلیدسی شباهت زیادی دارد. در فاصله اقلیدسی p برابر 2 می‌باشد اما در فاصله چبی‌شف p به سمت بینهایت میل می‌کند و اثبات می‌شود این مقدار برابر ماکسیموم اختلاف ها می‌باشد اما در این روش از انجایی که دنبال بهترین مقدار سطح روشنایی می‌باشیم مینیموم آن را حساب می‌کنیم سپس با استفاده از ترکیب خطی آن ها و وزن دادن به هر یک از چهار پیکسل همسایه با توجه به فاصله چبی‌شف مقدار سطح روشنایی آن پیسکل را حساب می‌کنیم و با استفاده از تسخیص لبه ها مقادیر لبه ها را برای دقیق تر و مسطح تر بودن با استفاده از Bilinear محاسبه می‌کنیم.

طبق نتایج بدست آمده روش پیشنهادی عملکرد مشابه با روش Bilinear دارد و PSNR آن در تعدادی از تصاویر بهتر می‌باشد همچنین از نظر بصری از کیفیت خوبی برخوردار می‌باشد.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| مقدار PSNR به ازای Resizeing\_Factor برابر با 2 | | | | |  | نام تصویر |
| زمان اجرا بر حسب ثانیه | روش  پیشنهادی | روش Bicubic | روش فاصله اقلیدسی | روش Nearest Neighbor | روش Bilinear |
| 0.2675 | 26.4058 | 26.9296 | 26.0684 | 25.5147 | 26.3923 | Boat |
| 0.2542 | 30.0921 | 30.4896 | 28.6148 | 28.0316 | 30.0978 | Cameraman |
| 0.0661 | 28.5547 | 29.2722 | 28.1066 | 27.5452 | 28.5256 | House |
| 0.2681 | 29.2910 | 29.7193 | 28.9658 | 28.1116 | 29.2973 | Peppers |
|  | 28.58 | 29.09 | 27.93 | 27.29 | 28.57 | متوسط PSNR |