

مبانی بینایی کامپیوتر

تمرین پنجم

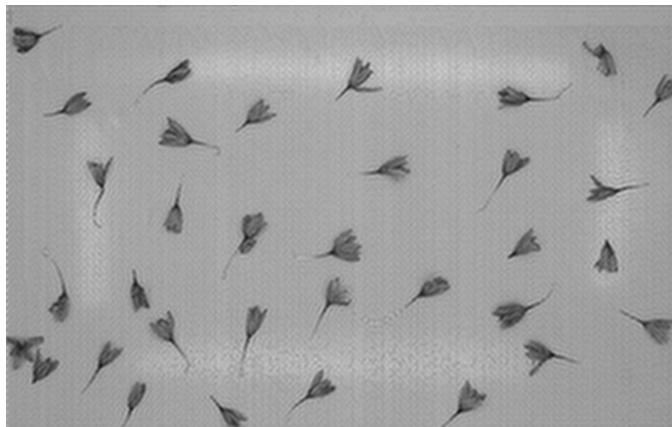
نیکی نزاکتی

98522094

1.

(الف)

برای حذف نویز متناوب از تصویر با کمک دستور `fftpack.fft2(image1)` عکس را به حوزه فرکانسی برده و سپس با در نظر گرفتن مقداری کوچک به نام `keep_fraction` و ضرب ماتریسی آن در تصویر، نواحی بین `keep_fraction * سطر` و `keep_fraction-1 * سطر` را برابر صفر قرار می دهیم. به صورت مشابه این عملیات روی ستون ها انجام می شود.



(ب)

از لبه یاب `canny` استفاده میکنیم که ورودی اول آن عکس، و ورودی دوم آن حد پایین `threshold` و ورودی سوم آن حد بالای `threshold` است.

```
edge = cv2.Canny(denoised, lower, upper)
```



(ج)

با مشخص کردن مقادیر dx و dy در عملگر `sobel`، گرادیان های افقی و عمودی عکس را بدست آورده و سپس جهت گرادیان را با کمک `arctan2` محاسبه می کنیم.

```
gX = cv2.Sobel(edge, cv2.CV_64F, 1, 0 , ksize=3)
gY = cv2.Sobel(edge, cv2.CV_64F, 0, 1)
orientation = np.arctan2(gY, gX) * (180 / np.pi) % 180
```

(د) در نقاط برش ساقه از گلبرگ جهت گرادیان ها (به صورت تقریبی) قرینه یکدیگر هستند در حالی که بقیه نقاط عموماً این ویژگی را نداشته و گرادیان ها به صورت هم جهت هستند. برای بدست آوردن نقاط برش ساقه از گلبرگ میتوان نقاط همسایه ای که جهت گرادیان آن ها با هم زاویه بزرگتر از حدی (مثلاً ۱۷۵) دارند را محاسبه کرد.

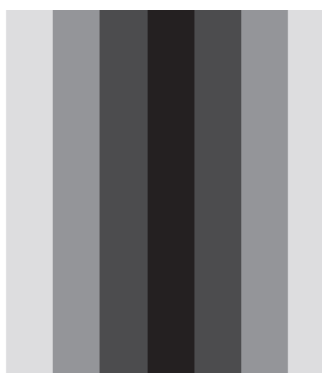
2.

با توجه به فرمول:

$$F(u, v) = \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) e^{-j2\pi(ux/M + vy/N)}$$

طیف فرکانسی، رفتار پیکسل ها را نشان می دهد. در این عکس چون تناوبی در پیکسل های روشن دیده نمی شود و فقط یک پیکسل سفید و بقیه پیکسل ها سیاه هستند، طیف فرکانسی تصویر، میانگین روشنایی پیکسل ها خواهد بود که یک تصویر (تقریباً) سیاه است.

اگر پیکسل یک واحد به سمت راست شیفته داده شود، طیف فرکانسی ما تقریباً به صورت زیر خواهد بود که در راستای x تغییر آهسته دارد و در راستای y تغییر ندارد :



.3

ماتریس با یک لبه عمودی را به صورت زیر تعریف میکنیم:

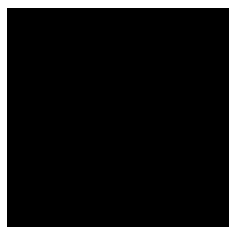
[0, 0, 0, 0, 255],
[0, 0, 0, 0, 255],
[0, 0, 0, 0, 255],
[0, 0, 0, 0, 255],
[0, 0, 0, 0, 255],



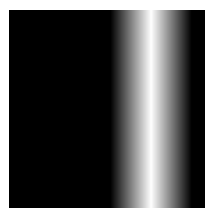
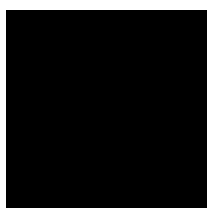
با استفاده از sobel ابتدا گرادیان افقی میگیریم که چون لبه ما هم افقی است خروجی تصویر اولیه است:



سپس گرادیان عمودی میگیریم که چون لبه ما افقی است خروجی سیاه است:



درجه و جهت گرادیان هم به صورت زیر است:



4.

برای بدست آورد معادله خط، ابتدا عکس سیاه سفید را به کمک canny لبه یابی کرده و سپس با استفاده از تابع cv2.HoughLines مقادیر r و θ را برای خطوط تشخیص داده شده استخراج می کنیم. در نهایت با استفاده از معادله $r * \cos(\theta)$ مقادیر x_1 x_2 y_1 y_2 را محاسبه میکنیم که بدست آوردن معادله خط از آن ها توسط معادله $y=mx+b$ انجام می شود. در نهایت فرمول خط بدست آمده به صورت زیر است:

$$\text{Line Equation: } Y = 0.7000610873549176 X + 154.7544288332316$$

Resources:

<https://www.geeksforgeeks.org/>

<https://docs.opencv.org/>

<https://pyimagesearch.com/>