

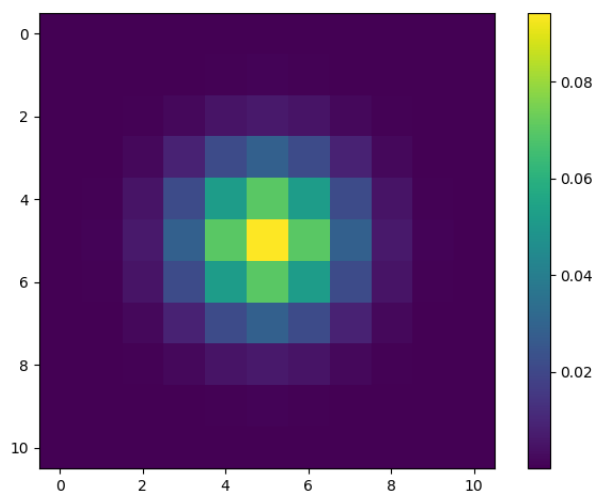
گزارش تمرین سری دوم

اصول پردازش تصویر

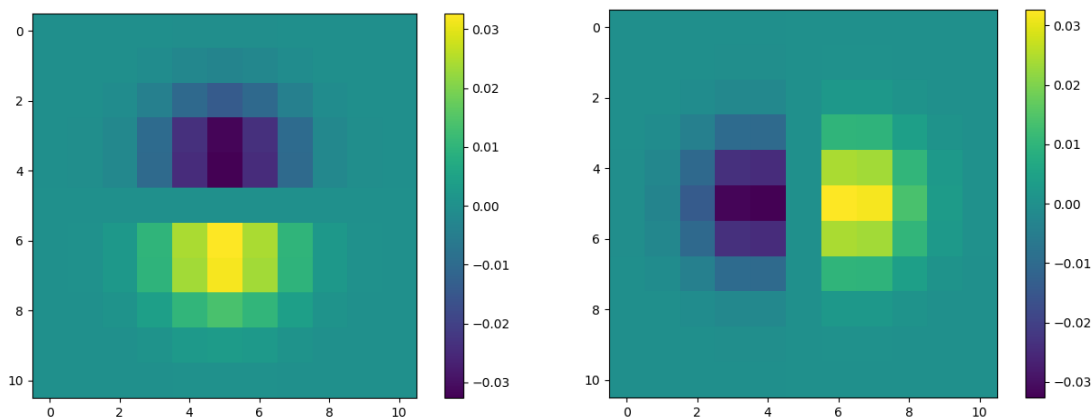
رضا اکبریان بافقی - ۹۵۱۰۰۰۶۱

ابتدا فیلتری در ابعاد ۱۱ در ۱۱ با سیگمای ۱,۳ تشکیل می‌دهیم، که در شکل ۱ نمایش داده شده است. در زمان تشکیل این گاوس X و Y تشکیل‌دهنده‌شان را هم نگهداری می‌کنیم که موقع تجزیه گاوس از آن استفاده کنیم. مشتق‌شده فیلتر گاوس در محور افقی و عمودی هم در شکل ۲ آورده شده است. برای مشتق گرفتن از ماتریس زیر استفاده می‌کنیم:

$$[-0.5, 0, 0.5]$$



شکل ۱ فیلتر گاوس استفاده شده



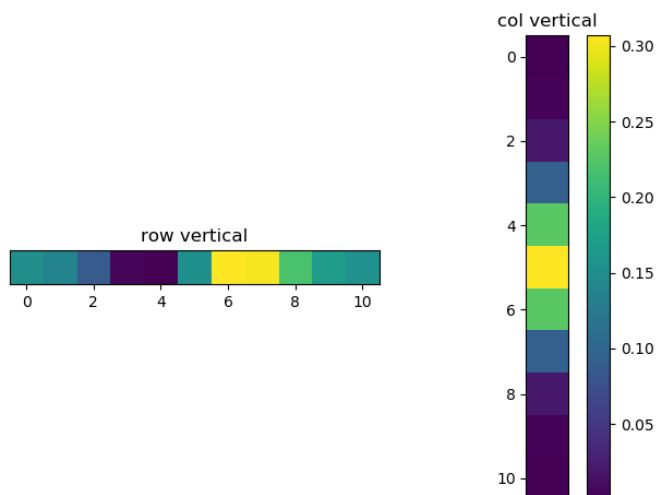
شکل ۲ مشتق افقی و عمودی فیلتر گاوس

برای تجزیه مشتق گاوس چون رابطه زیر را داریم

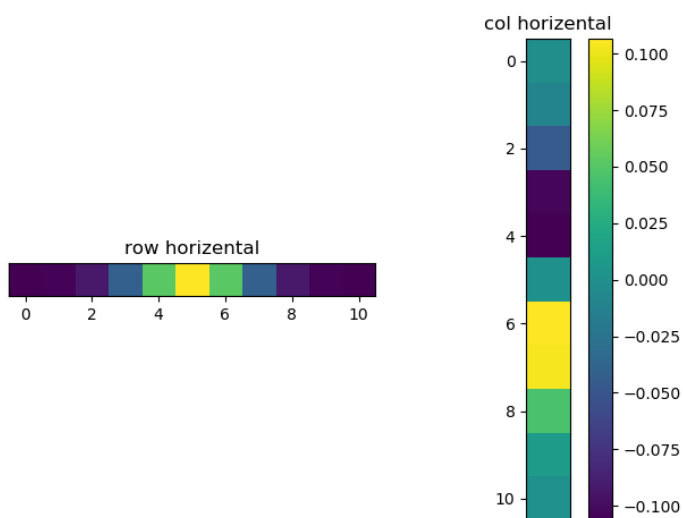
$$D(g * f) = D(g) * f = g * D(f)$$

پس ما در اینجا زمانی که می‌خواهیم مشتق فیلتر گاوس را تجزیه کنیم، می‌توانیم از آن محور افقی و عمودی که در ابتدا در هم کانوالو کردیم تا فیلتر گاوس را به‌دست آوریم استفاده کنیم. به عنوان مثال زمانی که می‌خواهیم مشتق افقی فیلتر گاوس را

تجزیه کنیم، ابتدا محور افقی اولیه را مشتق می‌گیریم و سپس در محور عمودی اولیه (نیازی به مشتق گرفتن نیست) کانالو می‌کنیم حاصل مشتق افقی فیلتر گاوس خواهد بود.



شکل ۳ محور سطری و ستونی فیلتر افقی مشتق گاوس



شکل ۴ محور سطری و ستونی فیلتر عمودی مشتق گاوس

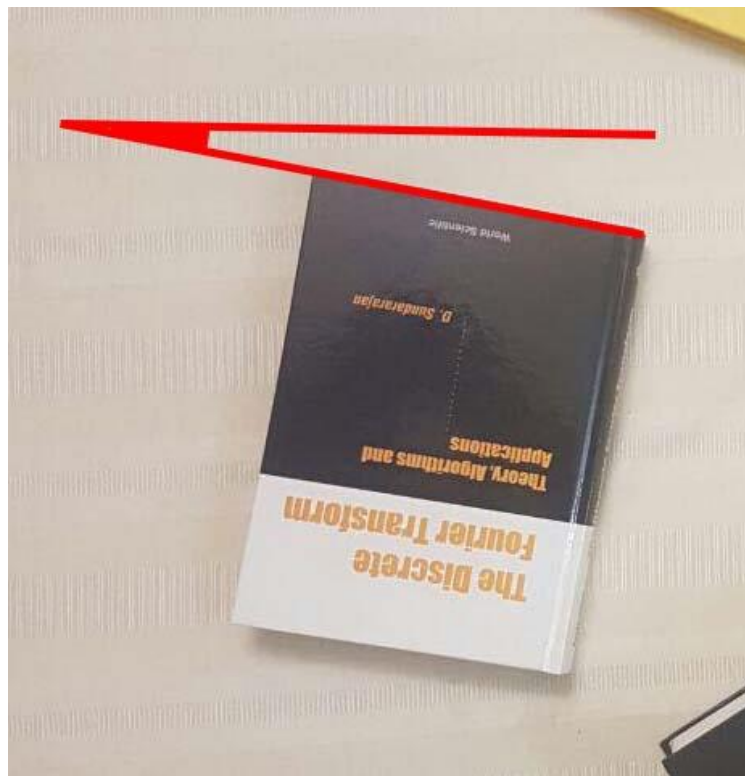
۲

در این سوال من خواستم فضای هاف را برابر $(\alpha, \beta, \rho, \theta)$ بگیرم سپس در آن نقاط **peak** را انتخاب کنم ولی نتوانستم آن را پیاده‌سازی کنم. چون در واقع مشکلی به من می‌داد این بود که نمی‌تواند **memory** لازم را برای حل این سوال داشته باشد. تا آن قسمتی از برنامه را که زده‌ام را درون پوشه تمرین گذاشته‌ام ولی جوابی نتوانستم بگیرم.

در واقع می‌خواستم ابتدا این فضا را تشکیل بدهد. سپس در نقاط بهینه برای به دست آوردن نقاط مستطیل ابتدا یک دوران θ - بدهم سپس با استفاده از α و β که طول و عرض مستطیل‌هایم هستند مختصات نقاط مستطیل را بدست آورم سپس خط‌های متناظرشان را رسم کنم. اجرای هر آنچه زده‌ام هم بسیار طول می‌کشد هرچند تصویرم را بسیار کوچک‌تر کرده‌ام.

۳

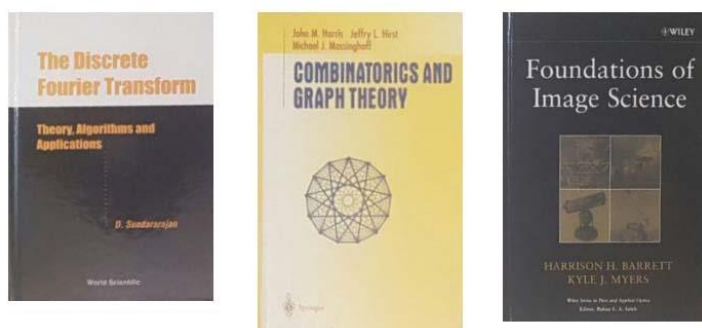
ابتدا نقاط گوشه‌ای کتاب‌ها را که به‌طور دستی پیدا کرده‌ام را وارد می‌کنم. در هر مرحله ابتدا دو نقطه گوشه‌ای ته کتاب خطی می‌کشیم و زاویه آن را با محور افقی محاسبه می‌کنیم. در شکل ۵ آن را نمایش داده‌ام. اگر آن زاویه θ باشد، تصویر را در زاویه θ - دوران می‌دهیم.



شکل ۵ زاویه نقاط ته کتاب با محور افقی

سپس نقاطی که قبلاً به‌صورت دستی محاسبه کرده‌ام را طبق همان زاویه θ - دوران می‌دهم، تا نقاط جدید در تصویر دوران یافته به‌دست بیایند که متناظر نقاط تصویر اولیه می‌باشند.

سپس با استفاده از تابع پرسپکتیو بین این نقاط و نقاط تصویر نهایی یک هوموگرافی پیدا می‌کنم و تصویر را انتقال می‌دهم. هر تصویر را با عرض ۲۰۰ در نظر می‌گیرم و طول آن بسته به اینکه عرض به طول کتاب چه نسبتی باهم دارند به دست می‌آورم. سعی بر این بوده که در تصاویر کتاب‌ها از کج بودن خط‌ها جلوگیری شود.



شکل ۶ تصاویر نهایی کتاب‌هایی که به‌دست آمده‌اند.

۴

ابتدا دو تصویری را که پیدا کرده‌ام به‌طور دستی به روی هم قرار می‌دهم. از قبل برای راحتی در نرم‌افزار فتوشاپ محلی که این دو تصویر منطبق می‌شوند را پیدا کرده‌ام. در اینجا تنها عکس را ریسایز کرده تا با عکس مبدأ دارای یک عرض شود. سپس با کمی تغییر در مختصات عکس، عکس با عکس مبدأ منطبق شد.

در هر مرحله ضرایب هر رنگ را از هم جدا کرده و به‌طور جداگانه روی آن‌ها فیلتر را اعمال کردم. برای low pass از سیگمای ۱۵ و برای high pass از سیگمای ۱۰ استفاده کردم.

برای کات‌آف برای اینکه فاصله از مبدأ را محاسبه کنم، یک تابع گاوسی تشکیل دادم و برای تشکیل دایره گفتم اگر از مقداری مشخص بیشتر شد برای high pass مقدار صفر را قرار دهد. به این شکل در وسط آن یک دایره خالی کردم. برای low pass هم به‌طور مشابه این عمل را انجام دادم. همچنین کات‌آف high pass را کوچک‌تر از low pass در نظر گرفتم.

برای میانگین وزن‌دار گرفتن از عکس‌ها ضریب عکس low pass را مقدار ۲۷۵۰ و ضریب عکس high pass را ۱ در نظر گرفتم. به نظرم این ضرایب تصاویر بهتری را نشان می‌دادند. تصاویر نهایی در شکل ۸ و ۹ قابل مشاهده هستند.



شکل ۷ تصاویر اولیه



شکل ۸ تصویر بزرگ شده نهایی



شکل ۹ تصویر کوچک شده نهایی