

سوال ۲

اندازه ماسک روبرت، پیاده‌سازی آن را آسان می‌کند و محاسبات برای اجرای این ماسک سریع است اما جوابی که از آن بدست می‌آوریم نسبت به نویز بسیار حساس می‌باشد. بدلیل اینکه ماسک سوئل ۳X۳ طراحی شده است، نسبت به ماسک روبرت که ۲X۲ می‌باشد، در برابر نویز مقاوم‌تر است و جواب دقیق‌تری به ما می‌دهد. (همانطور که در شکل ملاحظه می‌شود، لبه‌های بیشتری با ماسک سوئل در شکل پیدا شده است.) همچنین در شرایطی که نور به درستی کنترل نشده است درصد خطای ماسک سوئل پایین‌تر است چون از همسایه‌های سه‌تایی استفاده کرده است و زوایای بیشتری را نسبت به ماسک روبرت پوشش می‌دهد. ماسک روبرت سریع است اما لبه‌ها را از ۰ تا ۹۰ درجه تشخیص می‌دهد؛ در ماسک سوئل علاوه بر اینکه محور ۰ تا ۹۰ درجه را داریم، لبه‌ها در زوایای ۴۵ تا ۱۳۵ درجه نیز شناسایی می‌شوند اما زمان اجرای آن از روبرت بیشتر است، چون تعداد عملیات‌های بیشتری دارد.

سوال ۴

ما دو روش برای تشخیص لبه‌ها داریم: سوئل و لاپلاسن. سوئل از هسته‌های افقی و عمودی، در حالیکه لاپلاسن از یک هسته متقارن، استفاده می‌کند؛ همین امر باعث ایجاد تفاوت در دو تصویر می‌شود. از لحاظ محاسباتی کرنل لاپلاسی سریع‌تر عمل می‌کند چون تنها از یک هسته تشکیل شده است. فیلتر لاپلاسن، عملکرد نامناسبی در گوشه‌ها، منحنی‌ها و جاهایی که تابع شدت سطح خاکستری متفاوت است، دارد؛ جهت لبه‌ها نیز به دلیل استفاده از فیلتر لاپلاس پیدا نمی‌شود. فیلتر سوئل نسبت به نویز از لاپلاسن، حساس‌تر است.

سوال ۵

برای فیلتر سوئل، طبق چیزی که گفته شد، دو هسته داریم؛ یک هسته برای پیدا کردن لبه‌ها به صورت عمودی می‌باشد که در آن ۶ خانه باید در پیسکل‌های تصویر کانوالو شوند پس به ۶ ضرب برای هر پیکسل احتیاج داریم و پس آن برای محاسبه مقدار پیکسل این واحدها باید با هم جمع شوند که ۵ عملیات جمع برای آن احتیاج داریم. پس تا اینجا ۶ برابر اندازه تصویر ضرب و ۵ برابر آن جمع نیاز داریم. هسته‌ای که مربوط به پیدا کردن لبه‌های افقی‌ست نیز همین تعداد ضرب و جمع را دارا می‌باشد. بعد از برای اینکه از تریکب دو هسته برای لبه‌یابی استفاده کنیم باید اندازه‌های آن‌ها را بدست آوریم؛ برای این مرحله به ۲ ضرب و یک جمع نیاز داریم. پس به طور کلی برای فیلتر سوب به ازای هر پیکسل به $۲+۶+۶$ ضرب و $۱+۵+۵$ جمع نیاز است. در صورتیکه که ازین فیلتر دوبار استفاده کنیم -کاری که در سوال ۳ انجام دادیم- این تعداد باید در عدد ۲ ضرب شود. برای فیلتر لاپلاس، یک هسته وجود دارد که هر خانه از آن دارای مقدار می‌باشد پس به ۹ ضرب نیاز می‌شود که با ۸ عمل جمع مقدار کانوالو شده فیلتر در پنجره موردنظر بدست می‌آید. همانطور که مشاهده می‌شود و گفته شد، متوجه می‌شویم که برای محاسبه مشتق دوم برای لبه‌یابی با کرنل لاپلاسن به تعداد عملیات کمتری نیاز داریم و هرچه که اندازه تصویر بالاتر روند این اختلاف بیشتر می‌شود.