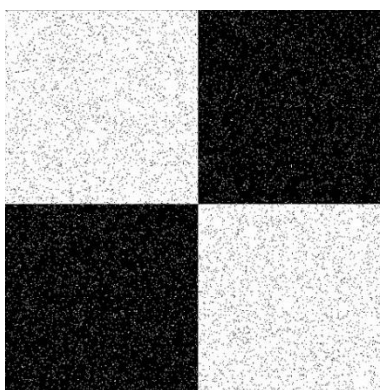


۱ تشریحی (۲۵٪)

الف- تاثیر هر یک از فیلترهای زیر را بر روی تصویر به اختصار بررسی کنید و انتخاب کنید که کدام فیلتر برای حذف نویز نمک و فلفل موجود در تصویر مناسب تر است. (۹۰٪)

- A 3×3 arithmetic mean filter
- A 3×3 geometric mean filter
- A 3×3 harmonic mean filter
- A 3×3 contraharmonic filter $Q > 0$
- A 3×3 contraharmonic filter $Q < 0$
- A 3×3 median filter
- A 3×3 max filter
- A 3×3 min filter

ب- نمک و فلفل موجود در تصویر در قسمت قبل، مساحتی برابر یک پیکسل داشتند. حال توضیح دهید که اگر نویزهای تصویر به جای تک پیکسل، 3×3 باشند، چه تغییری در فیلتر باید اعمال شود تا همچنان تاثیرگذار باشد؟ (۱۰٪)

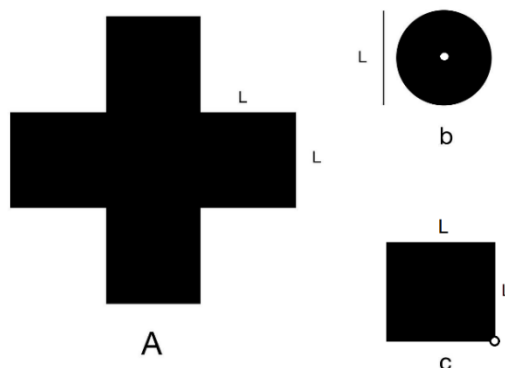


۲ تشریحی (۱۰٪)

الف- عملیات erosion را با استفاده از المان b بر روی تصویر A اعمال کنید (ابعاد تصویر به دست آمده نوشته شود). (۵۰٪)

ب- عملیات dilation را با استفاده از المان c بر روی تصویر حاصل از قسمت قبل اعمال کنید (ابعاد تصویر به دست آمده نوشته شود). (۵۰٪)

** به مرکز المان های داده شده دقت کنید.



۳ (۳۰٪)

الف- ابتدا تصویر “noisy_img.png” را به صورت خاکستری بخوانید.

ب- با جدا کردن نواری مناسب از تصویر، نوع توزیع نویز تصویر را به دست آورید. (۲۵٪)

ج- Alpha-trimmed mean filter را پیاده سازی و با پنجره 5×5 و $d = 10$ به تصویر اعمال کنید و نتیجه را در کنار تصویر اولیه نمایش دهید. (۳۰٪)

د- تصویر “degraded_img.png” را به صورت خاکستری بخوانید.

ه- این تصویر تحت تابع زیر تخریب شده است و به آن نویز گوسی اضافه شده است. حال با استفاده فیلترینگ معکوس (Inverse filtering) تصویر اولیه را بازیابی کنید. (۴۵٪)

(راهنمایی: از آنجایی که نویز پس از تخریب به تصویر اضافه شده است و مقدار تابع تخریب نیز کوچک است، با تقسیم تبدیل فوریه تصویر بر تابع تخریب، نویز تصویر تقویت شده و خروجی مطلوب نخواهد بود. برای بازیابی صحیح تصویر، ابتدا لازم است که نویز گوسی موجود در تصویر با استفاده از فیلتر مناسب و فرکانس قطع مناسب، تا حدی حذف شود و پس از آن با تقسیم تبدیل فوریه تصویر بر تابع تخریب، بازیابی صورت گیرد.)

$$H(u, v) = e^{-0.0025[(u-\frac{M}{2})^2 + (v-\frac{N}{2})^2]}$$



۴ (۳۵٪)

الف- تصویر را "circles.png" به صورت خاکستری بخوانید.

ب- خطوط درون تصویر را حذف کنید. برای این کار تابعی بنویسید که با گرفتن تصویر و نقطه اولیه به عنوان ورودی، عملیات Extraction of connected components را انجام دهد و خطوط را از تصویر جدا و حذف کند. (۴۵٪)

ج- پس از حذف خطوطی که تصویر هستند، مرز بین دایره های کوچک و بزرگ (Textural segmentation) را مشخص کنید. (۳۰٪)

د- حاشیه ی دایره های موجود در تصویر را پس حذف خطوط موجود در تصویر به دست آورید. (۲۵٪)

** برای این سوال می توانید از این [لینک](#) کمک بگیرید.

