

## پروژه چهارم درس پردازش تصویر

هدف از انجام این پروژه پیاده‌سازی و آشنایی کامل با موضوع فیلترینگ و انواع فیلترها است.

۱- یک function بنویسید که فیلترهای زیر را با مشخصات دلخواه مربوطه برای شما تولید کند.

- Ideal Filters: LPF, HPF, BPF, BSF (BRF)
- Gaussian Filters: LPF, HPF, BPF, BSF (BRF)
- Butterworth Filters: LPF, HPF, BPF, BSF (BRF)
- Notch Filters: Ideal, Gaussian, Butterworth

۲- ورودی function باید موارد زیر باشد.

- الف- ابعاد فیلتر
- ب- برای LPF و HPF
  - فرکانس قطع ( $\omega_c$ ) بر حسب رادیان بر ثانیه.
- ج- برای BPF و BSF
  - فرکانس مرکزی ( $\omega_0$ ) و پهنای باند (BW)
- د- برای Notch Filter
  - مقادیر  $\omega_u$  و  $\omega_v$  بر حسب رادیان بر ثانیه
  - پهنای باند ( $BW_N$ )

۳- با توجه به تعریف function مرحله ی ۱، برای هر نوع فیلتر به ازای 3 حالت (فرکانس) یک فیلتر طراحی و حوزه ی فرکانس آن را نمایش دهید. در گزارش مربوطه، در کپشن هر شکل توضیحات مربوطه را بنویسید.

۴- یک برنامه بنویسید که تصویر ورودی را بگیرد و فیلتر با مشخصات دلخواه را به آن اعمال نموده و در نهایت تصویر اصلی، تصویر حوزه‌ی فرکانس فیلتر و تصویر فیلترشده را نمایش دهد.

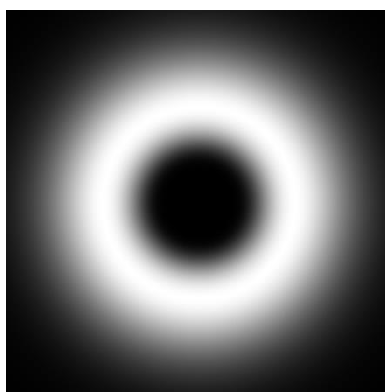
۵- تصویر lena.bmp را گرفته و LPF های مختلف (Ideal, Gaussian, Butterworth) با فرکانس‌های قطع  $\omega_c = \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{3}$  را به آن اعمال نموده و نتایج را گزارش نموده و تحلیل نمایید.

۶- تصویر lena.bmp را گرفته و HPF های مختلف (Ideal, Gaussian, Butterworth) با فرکانس‌های قطع  $\omega_c = \frac{\pi}{6}, \frac{2\pi}{5}, \frac{2\pi}{3}$  را به آن اعمال نموده و نتایج را گزارش نموده و تحلیل نمایید.

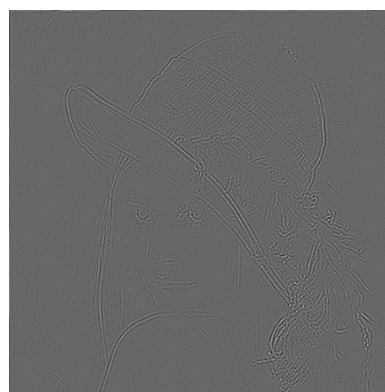
۷- در ارزیابی گزارش، تصویر اصلی، فیلتر و تصویر فیلتر شده را به صورت زیر ارائه دهید.



a-Original Image



b-Filter



c-Filtered Image

۸- تصاویر noisyimage1.bmp و noisyimage2.bmp را بگیرید، هر کدام دارای یک نویز سینوسی هستند که می‌خواهیم این نویز را حذف کنیم. برای حذف این نویز می‌توان از یک Band Stop Filter یا یک Notch Filter استفاده کرد که برای این مساله، Notch Filter بهتر از Band Stop Filter عمل می‌کند. برای تعیین فرکانس نویز، می‌توانید حوزه‌ی فرکانس تصویر را مشاهده نموده و با دستور mesh آن را بررسی نموده و فرکانس نویز را تعیین نمود.



a-noisyimage1.bmp



b-noisyimage2.bmp

- بعد از تعیین فرکانس نویز، نویز تصاویر را یک بار با یک Band Stop Filter از نوع Ideal, Gaussian, Butterworth با پهنای باند  $\frac{\pi}{8}$  و  $\frac{\pi}{16}$  فیلتر نموده، نتایج را با هم مقایسه نمایید و تعیین کنید کدام فیلتر بهتر عمل می کند.
- بعد از تعیین فرکانس نویز، نویز تصاویر را یک بار با یک Notch Filter از نوع Ideal, Gaussian, Butterworth با پهنای بلند  $\frac{\pi}{8}$  و  $\frac{\pi}{16}$  فیلتر نموده، نتایج را تحلیل نمایید و تعیین کنید کدام فیلتر بهتر عمل می کند.
- بعد از تعیین فرکانس نویز، سعی کنید با یک Band Pass Filter و یک Notch Filter معکوس از نوع Ideal, Gaussian, Butterworth، نویز را از تصویر استخراج نموده و نمایش دهید. پهنای باند Band Pass Filter و Notch Filter را  $\frac{\pi}{8}$  و  $\frac{\pi}{16}$  در نظر بگیرید.
- برای ارزیابی نتایج در این قسمت تصویر نویزی، حوزه‌ی فرکانس تصویر نویزی، تصویر فیلتر و تصویر نویزدایی شده را به ترتیب از چپ به راست نمایش دهید.

\* گزارش پروژه را در قالب فایل pdf به آدرس ایمیل اینجانب ارسال نمایید.