بسمه تعالی

دانشگاه صنعتی شریف

آزمایشگاه پردازش سیگنال و تصاویر پزشکی

گزارش آزمایشگاه

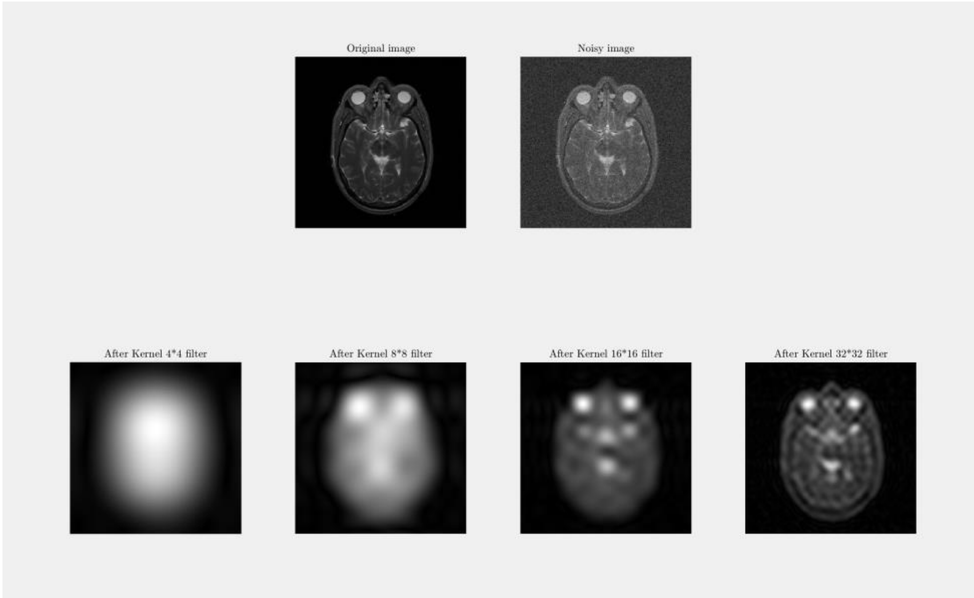
سری ۸

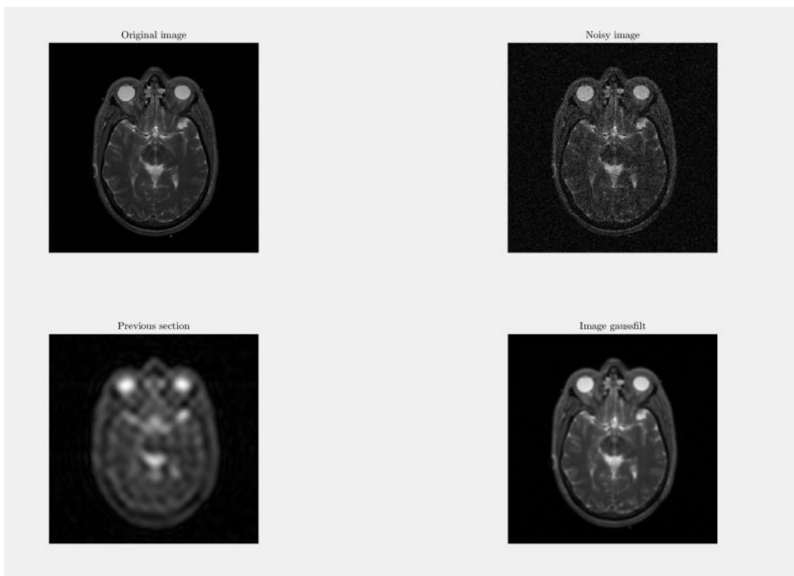
رادین خیام - 99101579

نوید باقری شورکی – 99109658

پارسا اکبری -

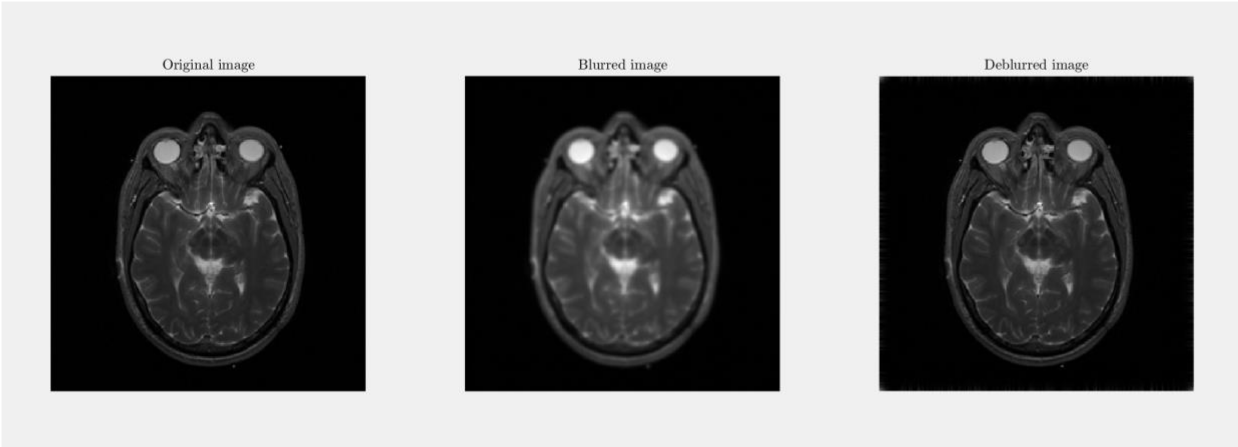
سوال ۱-

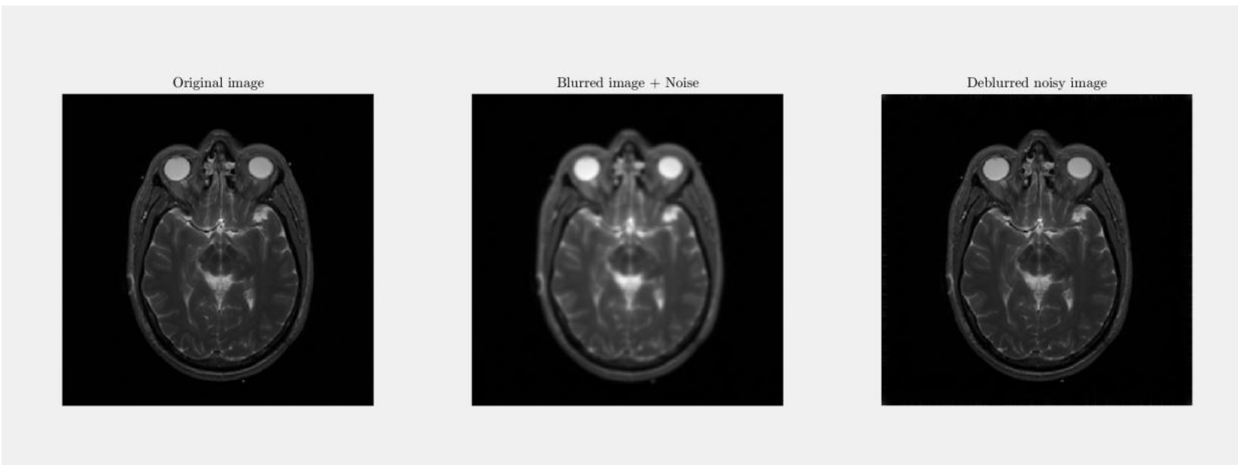




کرنل مربعی سایز ۴*۴ را اعمال کردیم اما خیلی از اطلاعات از دست رفت، برای همین کرنل‌های دیگه با سایز ۸، ۱۶ و ۳۲ هم اعمال کردیم و دیدیم که تصاویر بهبود پیدا کرد. در واقع توانسته‌ایم نویز را حذف کنیم ولی خود اطلاعات تصویر را از دست داده‌ایم (مات شده است).در قسمت دوم با استفاده از تابع imgaussfilt این کار را انجام دادیم و دیده می‌شود که نتیجه بسیار بهبود پیدا کرده و اینبار هم نویز را توانسته حذف کند هم آن مشکل قسمت قبل که اطلاعات خود تصویر از بین رفته بود پیش نیامده است.

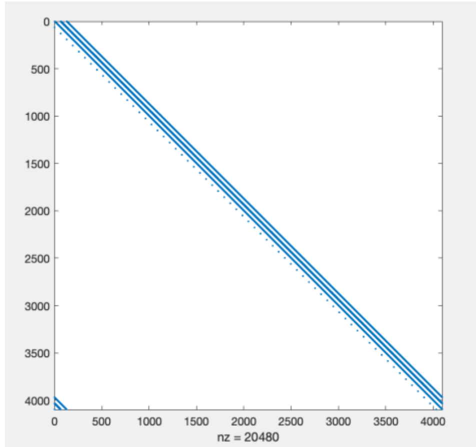
سوال ۲-

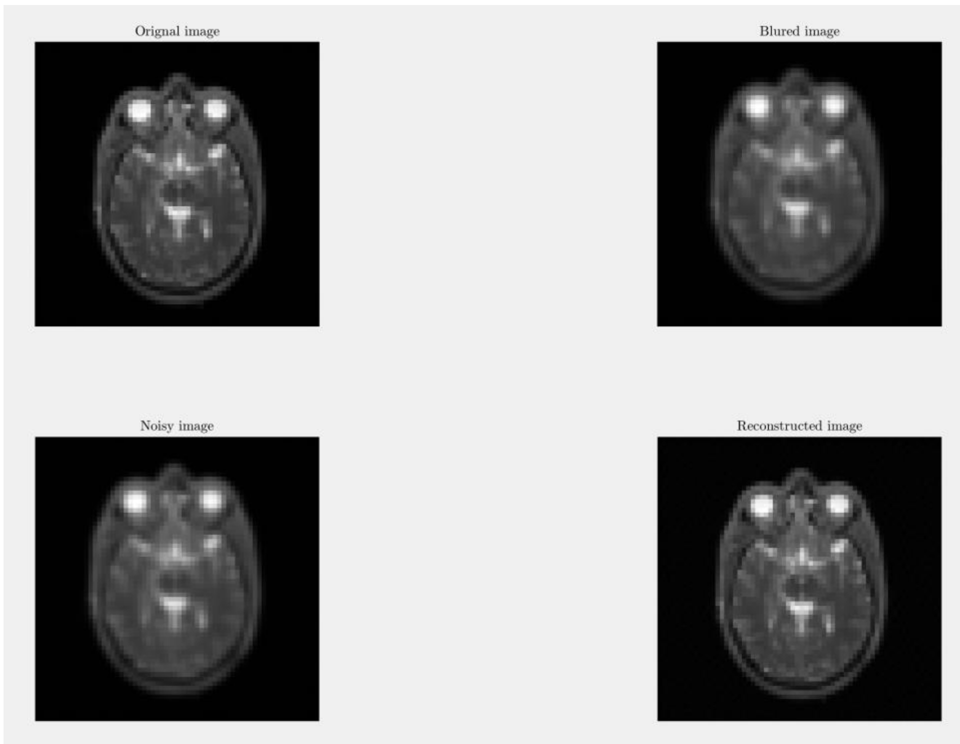




واریانس فیلتر گاوسی را ۱.۲ در نظر گرفتیم و میبینیم که در هر دو حالت با نویز و بدون نویز توانستیم به خوبی تصویر اصلی را بازیابی کنیم. چیزی که من در مقالات خوانده بودم این هست که این روش در حالتی که نویز اضافه می‌شود نباید بتواند به درستی بازیابی را انجام دهد اما خب حتی وقتی که واریانس نویز را بزرگتر از ۰.۰۰۱ هم کردم باز تصویر به درستی بازیابی شد.

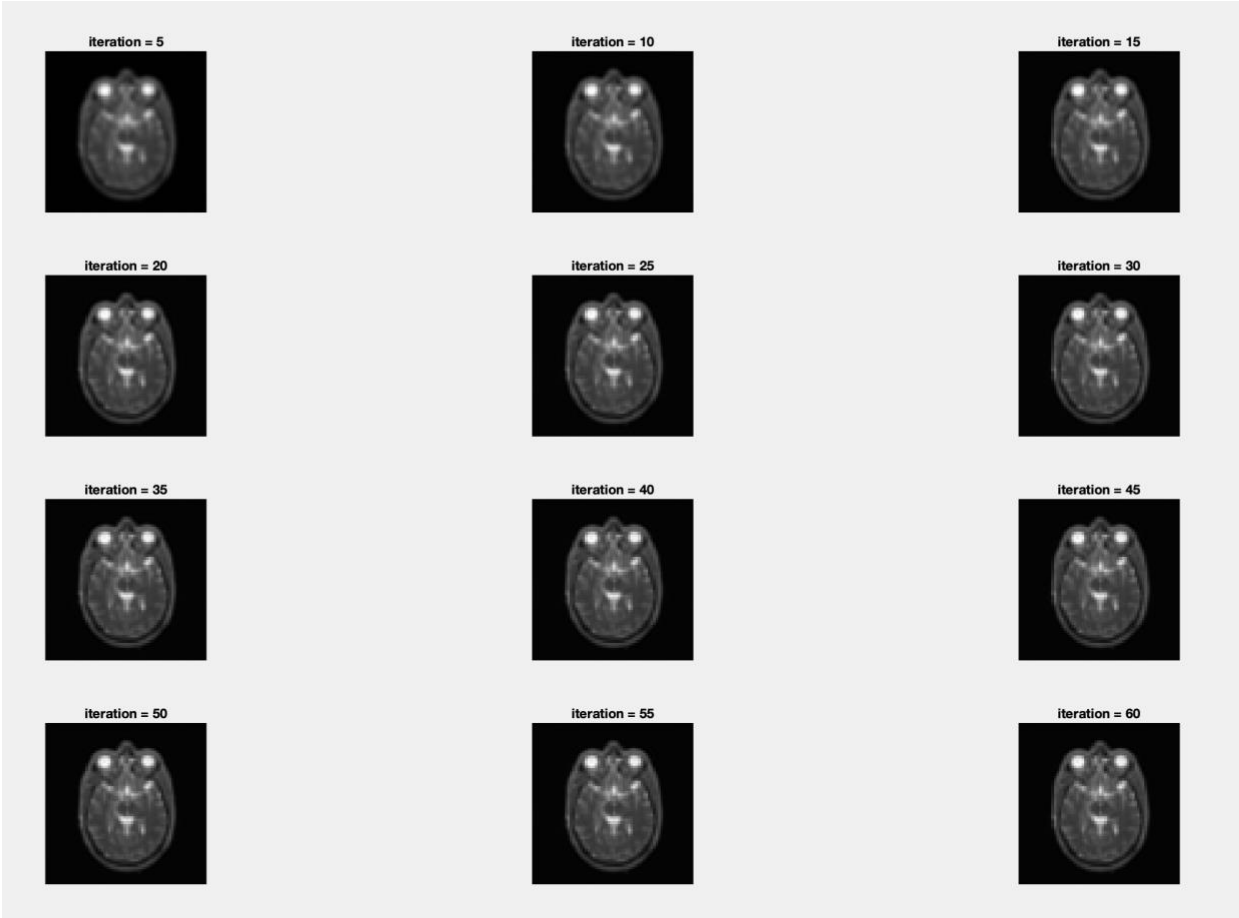
سوال ۳-

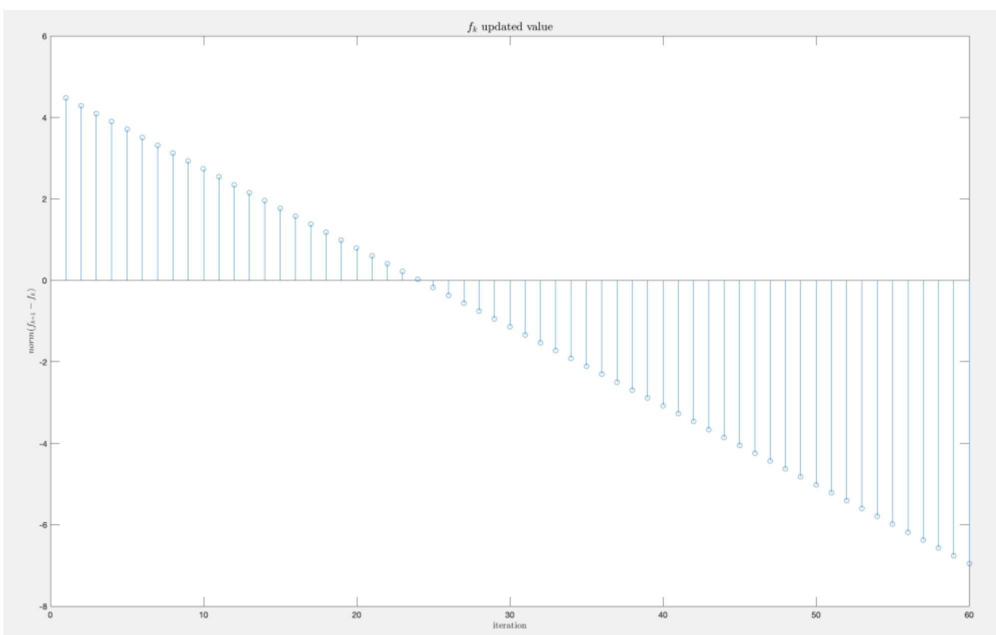


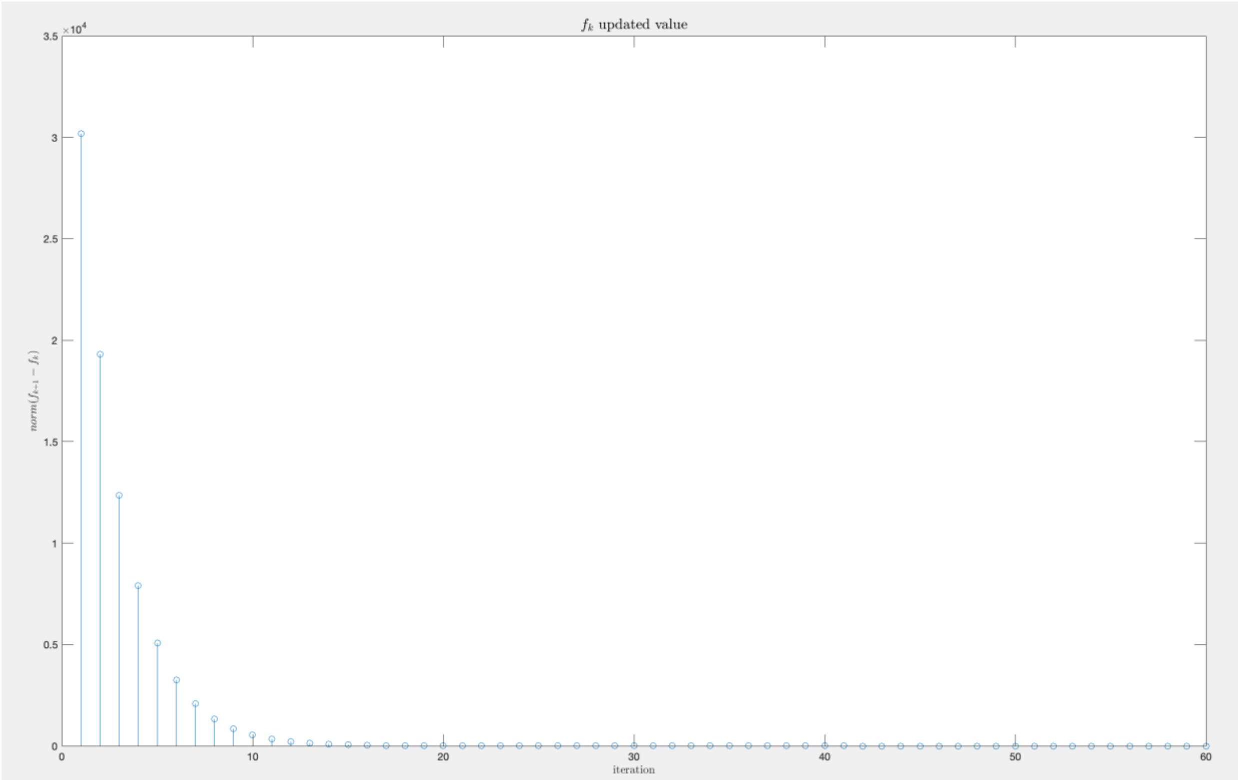


نسبتا خوب توانسته تصویر را بازسازی کند. درباره اینکه چرا این ماتریس D می‌تواند عملیات کانولوشن را برای ما انجام دهد، می‌توان اینطور گفت که کانولوشن در واقع به این صورت است که ما کرنل را در هر مرحله شیفت میدهیم و تمام درایه‌های آن را در تصویر مد نظر ضرب می‌کنیم و جمع میزنیم؛ این ضرب و جمع‌ها را می‌توانیم به صورت ضرب یک ماتریس D در تصویر مدل کنیم. در واقع تصویر را هم برداری می‌کنیم و بعد D را در آن ضرب می‌کنیم و چون هر سطر ماتریس D معادل برداری شده شیفت دایروی یافته کرنل مد نظر هست می‌توان این طور گفت که این کار معادل همان کانولوشن دو بعدی کردن است.

سوال ۴-


iteration = 5
iteration = 10
iteration = 15
iteration = 20
iteration = 25
iteration = 30
iteration = 35
iteration = 40
iteration = 45
iteration = 50
iteration = 55
iteration = 60


f_k updated value
norm($f_{k+1} - f_k$)
iteration
6
4
2
0
-2
-4
-6
-8
0
10
20
30
40
50
60



میزان آپدیت شدن تصویر را در مقیاس لگاریتمی و عادی در دو نمودار بالا نشان داده ایم، همچینن از روی تصویرهای ایجاد شده می‌توان دید که با هر ایتریشن جدید میزان مات بودن تصویر کمتر می‌شود اما حدودا از ایتریشن ۳۰ به بعد خیلی دیگه تغییرات محسوس نیست و انگار که همگرایی رخ داده است.

سوال ۵-

خروجی کد:

روش anisortropic diffusion filtering تکنیکی است که با استفاده از آن نویز تصویر را بدون حذف بخشهای قابل توجهی از محتوای تصـویر مثل لبه‌ها و سـایر جزئیات که حاوی اطلاعات مهمی از لحاظ پردازش تصـویر هسـتند کاهش می‌دهیم. در این روش یک فضـای مقیاس ایجاد می کنیم، جایی که از تصـویر اصـلی بر اسـاس فرآیند انتشـار یک خانواده پارامتری از تصـاویر متوالی بیشـتر و بیشـتر تار را ایجاد می‌کنیم. هر یک از تصـاویر به دسـت آمده در این خانواده به عنوان یک پیچیدگی بین تصـویر و یک فیلتر گاوسـی همسـانگرد دوبعدی ارائه میشـوند، جایی که عرض فیلتر با پارامتر افزایش مییابد. این فرآیند یک تبدیل خطی و تغییر ناپذیر در فضـای تصویر اصلی است. حال انتشار ناهمسانگرد تعمیم این فرآیند انتشـار اسـت در واقع ما خانواده ای از تصـاویر پارامتری را تولید می کنیم، اما هر تصـویر حاصـل ترکیبی بین تصویر اصلی و فیلتری است که به محتوای محلی تصویر اصلی بستگی دارد. در نتیجه، این روش یک تبدیل غیرخطی و فضایی تصویر اصلی است .

اثبات رابطه خواسته شده در بخش تئوری:

$f^* = \arg\min \|g - Df\|^2 \qquad \|g-Df\|^2 = (g-Df)^T(g-Df) = (g^T - f^TD^T)(g-Df) =$

$g^Tg - 2g^TDf + f^TD^TDf \qquad \frac{\partial}{\partial f}\|g-Df\|^2 = \frac{\partial}{\partial f}(g^Tg - 2g^TDf + f^TD^TDf) = -2D^Tg + 2D^TDf$

$\Rightarrow f_{k+1} = f_k - \beta(-D^Tg + D^TDf) \Rightarrow f_{k+1} = f_k + \beta D^T(g - Df)$