



بسمه تعالی  
پروژه درس سیگنال‌ها و سیستم‌ها  
نیمسال اول ۱۴۰۳  
عنوان پروژه: اعمال فیلتر بر روی تصویر  
زمان ارسال: پایان روز چهارشنبه ۱۰ بهمن



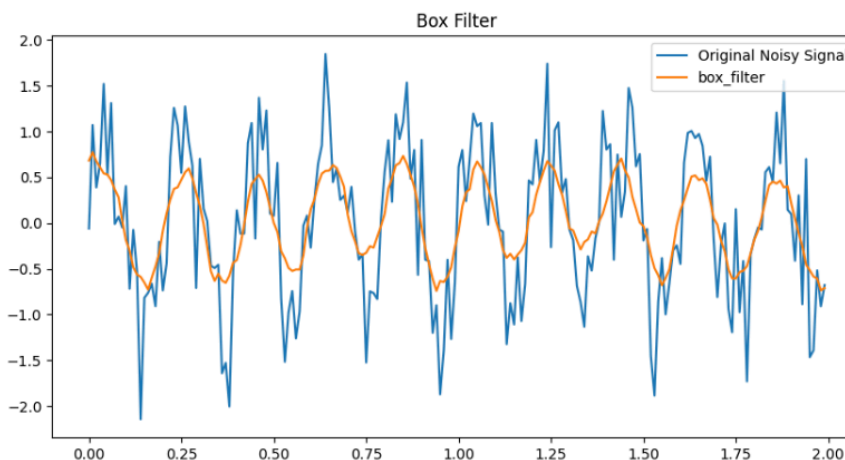
### مقدمه

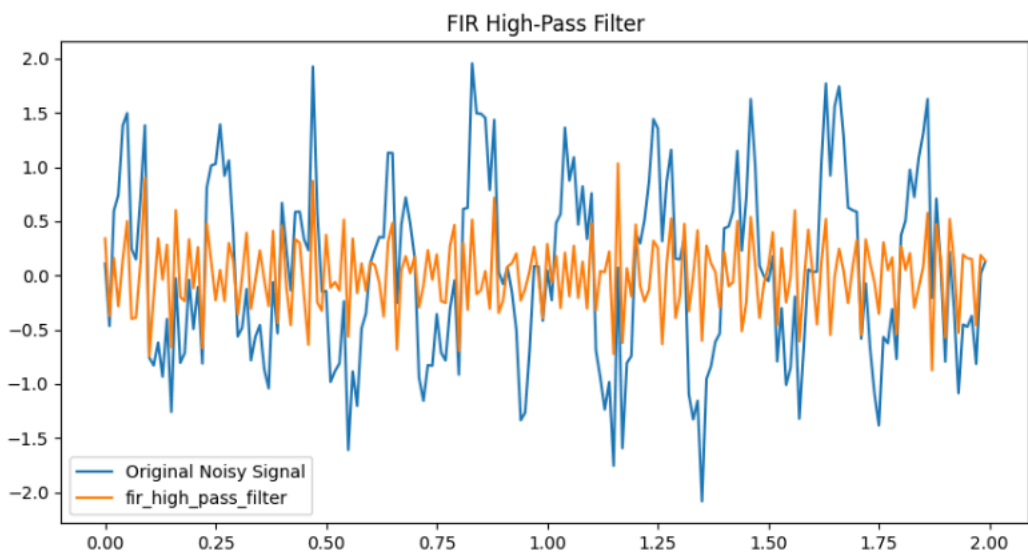
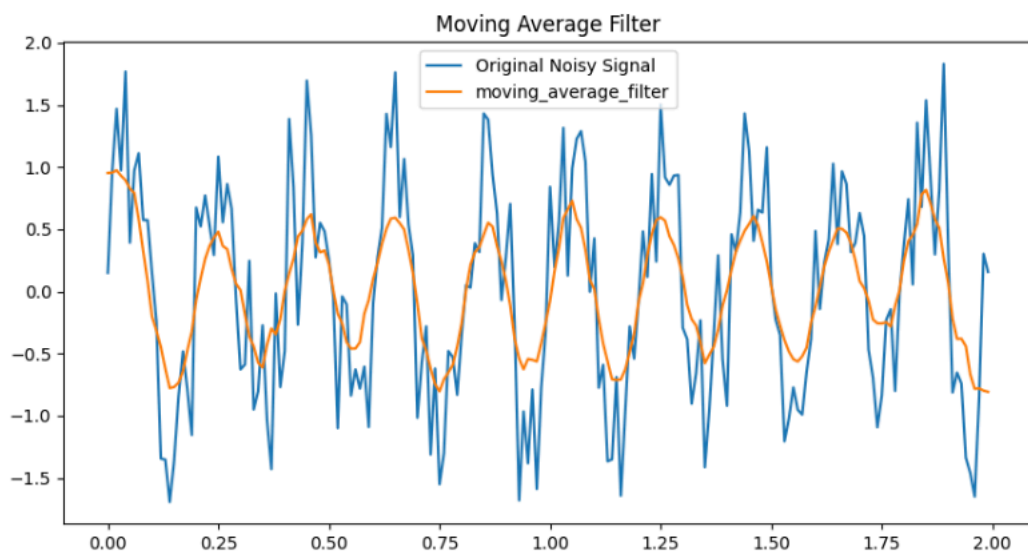
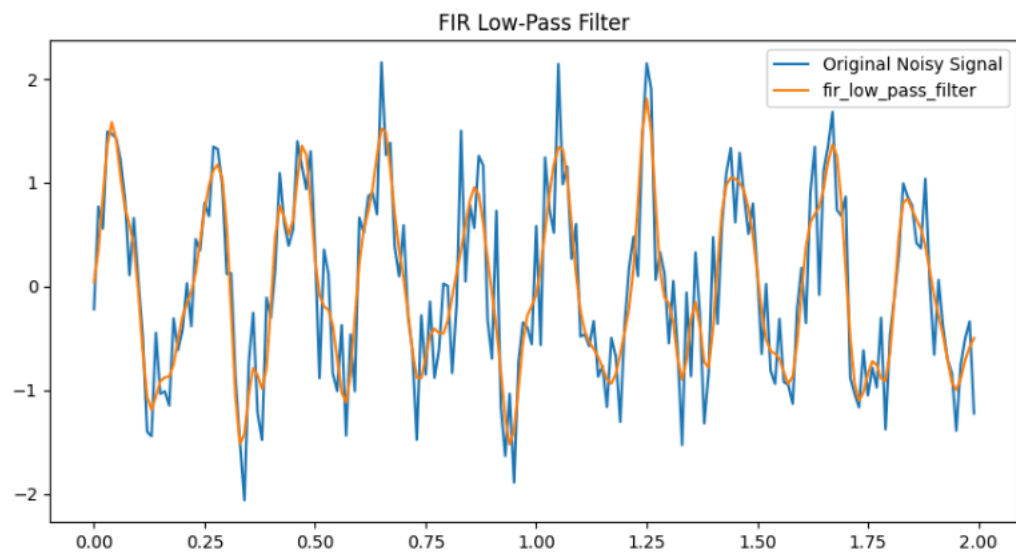
پردازش سیگنال یکی از ارکان اساسی علوم مهندسی و فناوری‌های دیجیتال است که به تحلیل، فیلتر کردن، و بازسازی سیگنال‌های مختلف در حوزه‌های گوناگون از جمله ارتباطات، کنترل، و پردازش داده‌های پزشکی می‌پردازد. هدف این پروژه، آشنایی عملی دانشجویان با طراحی و پیاده‌سازی فیلترهای دیجیتال در محیط برنامه‌نویسی پایتون است. فیلترهای انتخاب‌شده، شامل ۸ فیلتر اصلی و یک فیلتر اختیاری، به گونه‌ای انتخاب شده‌اند که علاوه بر پوشش جنبه‌های نظری پردازش سیگنال، دانشجویان را با کاربردهای عملی و مسائل چالش‌برانگیز این حوزه آشنا کند.

به منظور شروع و آشنایی بیشتر با مراحل پروژه، می‌توانید از طریق لینک‌های ارائه‌شده در ادامه، دستورالعمل‌های کامل و توضیحات تکمیلی مربوط به هر بخش از فیلترها را مطالعه و پیاده‌سازی نمایید. موفقیت در این پروژه مستلزم توجه دقیق به جزئیات فنی، طراحی ساختاریافته الگوریتم‌ها، و اجرای صحیح برنامه‌ها مطابق با اهداف آموزشی مشخص شده است.

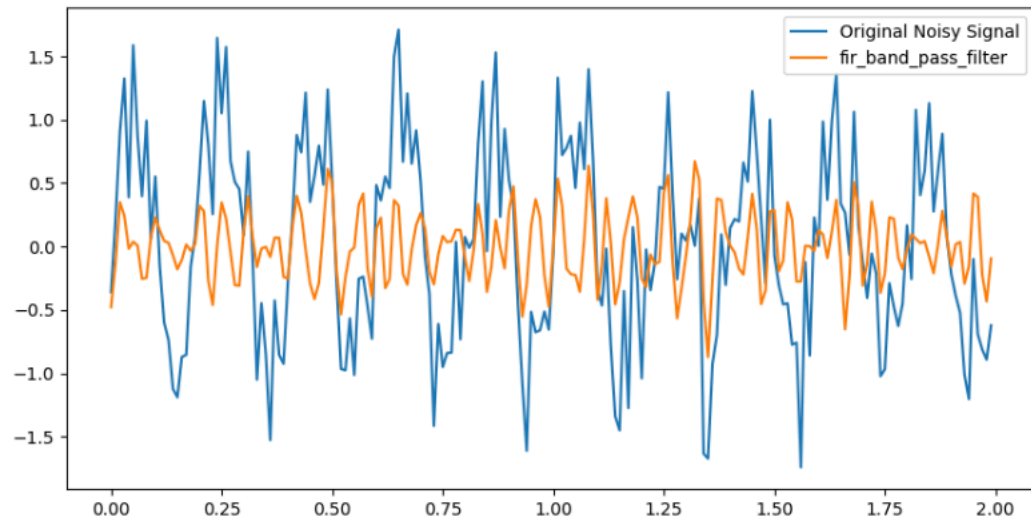
**فیلتر میانگین متحرک:** این فیلتر با استفاده از میانگین‌گیری در یک پنجره متحرک، سیگنال را صاف کرده و نویز را کاهش می‌دهد.  
**فیلتر پایین‌گذر FIR:** این فیلتر فرکانس‌های پایین را عبور داده و فرکانس‌های بالا را تضعیف می‌کند.  
**فیلتر بالاگذر FIR:** فرکانس‌های بالا را عبور داده و فرکانس‌های پایین را حذف می‌کند.  
**فیلتر میان‌گذر FIR:** فقط فرکانس‌های داخل یک بازه مشخص را عبور داده و فرکانس‌های خارج از آن را حذف می‌کند.  
**فیلتر مشتق‌گیر:** اختلاف بین نمونه‌های متوالی سیگنال را محاسبه می‌کند.  
**فیلتر گاوسی:** یک فیلتر صاف‌کننده با پاسخ فرکانسی به شکل گاوسی است.  
**فیلتر میانه:** مقدار هر نقطه از سیگنال را با میانه مقادیر در یک پنجره متحرک جایگزین می‌کند.  
**فیلتر باکس:** مشابه میانگین متحرک است، اما با محاسبه میانگین در یک پنجره مستطیلی دقیق.  
**فیلتر ساویتزکی-گولای:** با برازش چندجمله‌ای بر روی پنجره‌های متحرک، سیگنال را صاف کرده و نویز را کاهش می‌دهد.

در ادامه، مجموعه‌ای از تصاویر مربوط به خروجی فیلترهای مختلف پروژه ارائه شده است. پیشنهاد می‌شود ابتدا بدون مراجعه به توضیحات و کدها، با دقت به الگوها و ویژگی‌های بصری این تصاویر نگاه کرده و نحوه عملکرد هر فیلتر را بر اساس تأثیر آن بر سیگنال حدس بزنید. این رویکرد به شما کمک می‌کند تا درک بهتری از نقش هر فیلتر در پردازش سیگنال پیدا کنید. سپس، با مراجعه به لینک‌های مرتبط و کدهای ارائه‌شده برای هر فیلتر، توضیحات دقیق‌تری درباره عملکرد آن مطالعه کنید. در این بخش، پارامترها و تنظیمات لازم برای اجرای صحیح هر فیلتر مشخص شده است. سعی کنید این تنظیمات را تکمیل کرده و با اجرای کدها، خروجی‌ها را با تصاویر مقایسه کنید. در نهایت، تمامی مراحل را به صورت منظم انجام داده و پروژه را با پر کردن قسمت‌های موردنیاز تکمیل کنید. توجه به جزئیات پارامترها و نتایج به شما کمک می‌کند تا به درکی عملی و عمیق از هر فیلتر دست یابید.

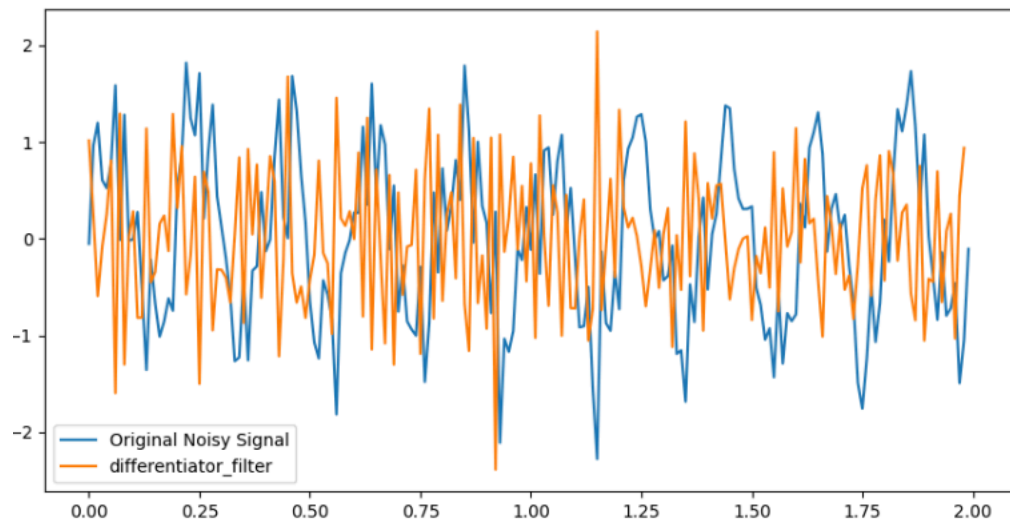




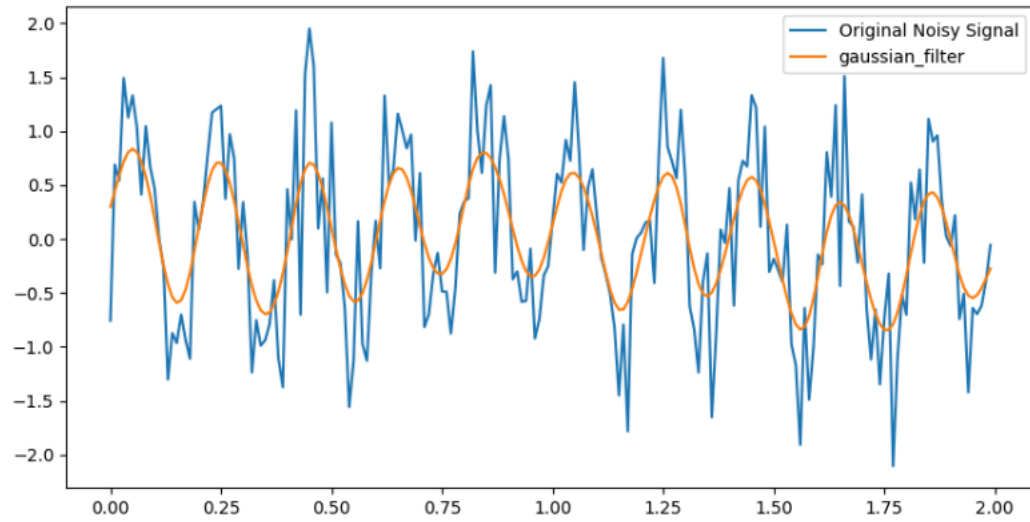
FIR Band-Pass Filter



Differentiator Filter



Gaussian Filter



لطفا برای تکمیل پروژه زیر مراحل زیر را انجام دهید:

کلون کردن ریپوزیتوری:  
این ریپوزیتوری را با دستور زیر در مسیر مورد نظر خود کلون کنید .

**git clone <https://github.com/Erfaanm83/Signals-System-Project.git>**

تکمیل فایل ژوپیتتر:

قسمت‌های مشخص شده در بدنه متد های فیلترها را تکمیل کنید. در نهایت حتما کد خود را اجرا کنید!

کتابخانه‌های مورد نیاز در این پروژه:

numpy

Pillow

matplotlib

لطفا از نصب بودن این کتابخانه‌ها بر روی سیستم خود اطمینان پیدا کنید. در صورت مشکل کد زیر را اجرا کنید :

**pip install -r requirements.txt**