

به نام خدا

تمرین سری چهارم درس پردازش تصویر نیمسال دوم ۱۴۰۱

بخش تشریحی:

سوال ۱: (۵٪)

می دانیم که هنگام پد کردن تصویر به انتهای سطرها و ستونها صفر اضافه می کنیم. به نظر شما اگر به جای روش قبلی تصویر را در مرکز قرار دهیم و با مرز صفر احاطه کنیم به طوری که تعداد کل صفرهای استفاده شده تغییر نکند، تفاوتی ایجاد میکند؟ توضیح دهید.

سوال ۲: (۹٪)

با کمک روابط ریاضی، توضیح دهید که هر کدام از تبدیل‌های فوریه زیر چه تأثیری بر روی تصویر می‌گذارد؟ (تصویر را به صورت پریودیک در نظر بگیرید.)

۱-تبدیل مکانی انتقال

۲-تبدیل مکانی چرخش (حالت پیوسته را در نظر بگیرید.)

۳-انتقال مرکز تصویر به نقطه مبدا

سوال ۳: (۱۱٪)

۱-برای موارد زیر، رابطه نهایی را به صورت پاسخ کوتاه بنویسید. (۶٪)

الف) مشتق اول گسسته در فضای فرکانسی

ب) مشتق دوم گسسته در فضای فرکانسی

۲-با کمک روابط نوشته شده در بخش قبل، بالاگذر بودن مشتق اول و دوم را نشان دهید. (۵٪)

سوال ۴: (۱۵٪)

به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

۱- دامنه و فاز تبدیل فوریه تصویر، چه اطلاعاتی از تصویر را در اختیار ما قرار می دهند؟ و کدام یک اهمیت بیشتری دارند؟

۲- مؤلفه‌های فرکانس بالای موجود در طیف دامنه تصاویر، حاوی چه اطلاعاتی هستند؟

۳- اثر اعمال فیلتر بالاگذر گوسی بر یک تصویر چگونه است؟

۴- برای حذف نویز پررودیک، استفاده از کدام فیلتر موثرتر است؟

۵- استفاده از کدام فیلتر می تواند باعث ایجاد پدیده حلقه‌ای شدن شود؟

الف) استفاده از فیلتر پایین گذر باترورث مرتبه ۱۰

ب) استفاده از فیلتر پایین گذر گوسی

ج) استفاده از فیلتر بالاگذر گوسی

بخش کدنویسی:

سوال ۵: (۳۰٪)

۱. ابتدا یک تصویر خالی هشت بیتی با ابعاد ۲۰۰ در ۲۰۰ ایجاد کنید. در مرکز، یک مستطیل با ابعاد غیر برابر و با طول و عرض کمتر از ۱۰۰ پیکسل ایجاد کنید (۵٪)

۲. تصاویر زیر را نیز که حاصل از تغییر مستطیل بالاست ایجاد کنید: (۲۰٪)

- انتقال در خلاف جهت X به میزان ۳۰ پیکسل
- انتقال در جهت Y به میزان ۲۰ پیکسل
- چرخش ۴۰ درجه در جهت محور مختصات
- چرخش ۹۰ درجه در خلاف جهت محور مختصات

۳. پس از تشکیل تصاویر، از آن‌ها تبدیل فوریه بگیرید. سپس خود تصاویر، لگاریتم اندازه تبدیل فوریه تصاویر و فاز تبدیل فوریه تصاویر ثانویه را در کنار همین مشخصات تصویر اصلی، نمایش دهید. (۱۵٪)

۴. در تبدیل فوریه تصویر اصلی یک سطر و یک ستون شامل فرکانس ۰ وجود دارد، هر کدام از آن‌ها را جداگانه انتخاب کنید تا دو بردار از مقادیر فرکانسی بدست آید، پس از آنکه اندازه مقادیر مختلط هر کدام را حساب کردید، هر کدام از آن‌ها را در یک نمودار دوبعدی بر حسب مختصاتشان رسم کنید. (۱۵٪)

۵. تصویر chest.tif را به صورت خاکستری بخوانید و از تصویر تبدیل فوریه بگیرید. (۵٪)

۶. روی تصویر ورودی یک فیلتر میان گذر ایده آل اعمال کنید تا اعوجاج دوره ای تصویر کاهش یابد. (۲۰٪)

۷. در فضای فرکانسی بدون استفاده از دستورات مربوط به چرخش، تصویر را به کمک مفاهیم فوریه حول مرکز آینه کنید. سپس تصویر را به حالت عادی در فضای X,Y باز گردانید (۱۵٪)

۸. تصویر ورودی، تصویر خروجی و فضای فرکانسی نهایی را در یک پنجره کنار هم نمایش دهید. (۵٪)

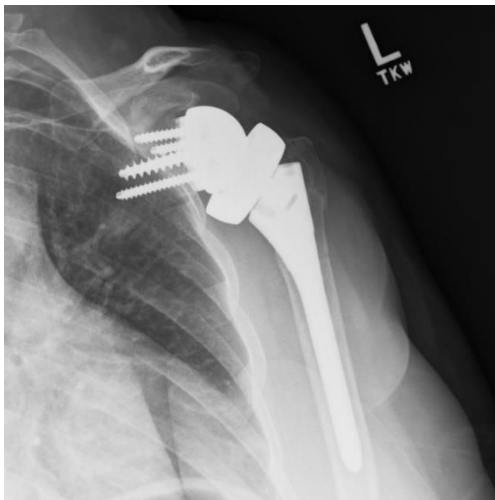


سوال ۶: (۳۰٪)

در این تمرین قصد داریم با تأثیر فیلترهای مختلف در حوزه فرکانسی تصاویر آشنا شویم.

۱. تصویر `shoulder.jpg` را به صورت خاکستری بخوانید.

۲. تابعی بنویسید که با دریافت موارد زیر، تصویر فیلتر شده را به عنوان خروجی برگرداند. از این تابع استفاده کنید و فیلترهای خواسته شده را با سه شعاع ۵۰ و ۱۰۰ و ۲۰۰ به تصویر `shoulder.jpg` اعمال نموده و نتایج را نمایش دهید. سپس نتایج را با یکدیگر مقایسه کنید.



ورودی های تابع:

- تصویر
- نوع فیلتر
- پارامتر های فیلتر

فیلترهای خواسته شده:

- پایین گذر و بالاگذر ایده آل
- پایین گذر و بالاگذر باترورث
- پایین گذر و بالاگذر گوسی

(راهنمایی: باید پیش پردازش های مورد نیاز را برای اعمال فیلتر های فرکانسی را در داخل تابع بر روی تصویر ورودی اعمال کنید.)