



به نام خدا  
تمرین اول مبانی بینائی  
کامپیوتری



شماره دانشجویی:

۸۱۰۱۹۹۴۶۱

علی عطاءاللهی

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

---

## فهرست مطلب

۲	فهرست مطلب
۳	سوال اول
۳	افزایش و کاهش کانتراست
۳	اعمال نویز فلغل و نمک
۳	استفاده از فیلتر میانه برای کاهش نویز
۴	تشخیص لبه‌ها با استفاده از فیلتر Sobel و الگوریتم Canny
۴	استفاده از فیلترهای میانه و گوسی برای میانبر کردن
۴	سوال دوم
۴	استفاده از مدل‌های رنگ
۵	اعمال فیلترها
۵	تحلیل هیستوگرام
۵	همسان سازی هیستوگرام
۶	تبدیل فوریه
۶	تقسیم تصویر به اجزای رنگی
۶	اعمال فیلترها
۶	تحلیل هیستوگرام پس از همسان سازی
۷	سوال سوم
۷	سوال چهارم
۸	سوال پنجم

## سوال اول

### افزایش و کاهش کانتراست

در این بخش، با استفاده از تابع `adjust_contrast`، کانتراست تصویر تنظیم شده است. این تابع ابتدا مقدار میانگین تصویر را محاسبه کرده و سپس با استفاده از ضرایب بالا و پایین، کانتراست را تغییر می‌دهد. اعمال این تغییرات باعث بهبود وضوح تصویر می‌شود.

### اعمال نویز فلفل و نمک

در این مرحله، با استفاده از تابع `apply_salt_and_pepper_noise`، نویز فلفل و نمک به تصویر افزوده شده است. این نویزها با تصادفی کردن مقادیر پیکسل‌ها با سفید (نمک) و سیاه (فلفل)، وضوح تصویر را کاهش می‌دهند.

### استفاده از فیلتر میانه برای کاهش نویز

در این مرحله، با استفاده از تابع `apply_median_filter`، از فیلتر میانه برای حذف نویز فلفل و نمک استفاده شده است. این فیلتر با محاسبه میانه مقادیر پیکسل‌ها در محیطی اطراف هر پیکسل، بهبود قابل توجهی در کیفیت تصویر ایجاد می‌کند.

## تشخیص لبه‌ها با استفاده از فیلتر Sobel و الگوریتم Canny

در این مرحله، با استفاده از توابع `detect_edges` و `apply_enhancement_filter`، لبه‌های تصویر با استفاده از فیلتر Sobel تشخیص داده شده‌اند و سپس با الگوریتم Canny بهبود یافته‌اند. فیلتر Sobel با محاسبه گرادیان تصویر، لبه‌های آن را تشخیص می‌دهد و الگوریتم Canny با تعیین `threshold`‌های مناسب، لبه‌های قوی و ضعیف را تفکیک می‌کند.

## استفاده از فیلترهای میانه و گوسی برای میانبر کردن

در این مرحله، از فیلترهای میانه و گوسی برای میانبر کردن تصویر استفاده شده است. این فیلترها با کاهش نویز و انعکاس تصویر، بهبودی در کیفیت تصویر ایجاد می‌کنند و تصویر را به صورت مات و نرم تر می‌کنند. با استفاده از این روش‌ها، تصویر پردازش شده بهبود یافته و برای استفاده‌های بعدی آماده می‌شود.

## سوال دوم

### استفاده از مدل‌های رنگ

در این بخش از یادگیری درس بینایی کامپیوتر، از سه مدل رنگ مختلف استفاده می‌شود. ابتدا، مدل `YCbCr` با سه کانال `Y` برای روشنایی، `Cb` برای مقدار آبی پیکسل‌ها منهای `Y` (و `Cr` برای مقدار قرمز پیکسل‌ها منهای `Y`) نشان داده می‌شود. سپس، مدل `HSV` همچنین به عنوان `HSB` نیز

شناخته می‌شود (با دو کانال اصلی H (برای گرمی یا سردی) و S (برای غلظت رنگ) و مقدار Value که معادل با Brightness است، ارائه می‌شود. در نهایت، مدل RGB که دارای سه کانال رنگی قرمز، سبز و آبی است، بررسی می‌شود.

## اعمال فیلترها

در قسمت فیلترها، دو نوع فیلتر دیجیتال و انتخابی بر روی تصویر اعمال می‌شود. فیلترهای دیجیتال شامل فیلترهای Gaussian و average (LPF) برای فیلترهای پایین‌گذر و فیلترهای Sobel  $x$  و  $y$  و Prewitt  $x$  و  $y$  (HPF) برای فیلترهای بالا‌گذر می‌شوند. همچنین، فیلترهای انتخابی شامل Median، Min و Max نیز بررسی می‌شوند.

## تحلیل هیستوگرام

در تحلیل هیستوگرام، کنتراست تصویر نسبتاً بالاست به دلیل تفاوت فاصله بین پیکسل‌ها با مقادیر کم و زیاد. هیستوگرام ناهموار نمی‌شود تا نقطه‌ای که وضوح تصویر را کاهش دهد.

## همسان سازی هیستوگرام

همچنین، هیستوگرام تصویر خاکستری همسان سازی می‌شود تا توزیع پیکسل‌ها در طیف رنگی گسترده‌تر شود.

## تبدیل فوریه

در نهایت، تبدیل فوریه تصویر خاکستری نمایش داده می‌شود. مقادیر بیشتر موهومی فوریه در عکس به معنای وجود لبه‌های عمودی است که در بخش‌های قبلی به این موضوع پرداخته شده است.

## تقسیم تصویر به اجزای رنگی

در مرحله بعدی، تصویر به اجزای رنگی خود در ۳ مدل مختلف تقسیم می‌شود و به صورت جداگانه ذخیره می‌شود.

## اعمال فیلترها

سپس، همه انواع فیلترهایی که در دوره یادگیری مورد استفاده قرار گرفته بودند، بر روی تصویر اعمال می‌شوند. این فیلترها شامل فیلترهای پایین‌گذر و بالا‌گذر به همراه فیلترهای انتخابی می‌شوند.

## تحلیل هیستوگرام پس از همسان‌سازی

سپس هیستوگرام تصویر پس از اعمال همسان‌سازی مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرد. در نهایت، همسان‌سازی هیستوگرام و تصویر انجام شده و تصاویر مربوطه نمایش داده می‌شوند. این گام‌ها باعث بهبود وضوح و کیفیت تصویر می‌شوند و به تحلیل دقیق‌تر و بیشتری از تصویر کمک می‌کنند.

## سوال سوم

در تحلیلی که انجام شده اطلاعات مفیدی دربارهٔ فایل تصویر فراهم می‌کند. این تصویر از فرمت FIF استفاده می‌کند و ورژن خود را نیز مشخص می‌کند. همچنین، می‌توانیم اطلاعاتی راجع به DPI (تعداد نقطه در هر اینچ) دریافت کنیم که به ما می‌گوید که آیا این تصویر برای چاپ مناسب است یا خیر. همچنین، می‌توانیم جزئیاتی از رزولوشن و الگوریتم فشرده‌سازی را نیز بدست آوریم. این اطلاعات به ما کمک می‌کند تا با خصوصیات فنی تصویر آشنا شویم و ببینیم چگونه می‌توانیم از آن برای موارد مختلفی مانند چاپ یا پردازش تصویر استفاده کنیم.

## سوال چهارم

با استفاده از الگوریتم همسان‌سازی هیستوگرام (Histogram Matching)، در ابتدا باید تابع توزیع تجمعی (CDF) هر دو عکس را از روی هیستوگرام آنها محاسبه کنیم و یک جدول جستجو (Lookup Table) ایجاد کنیم که با همسان‌سازی این دو CDF به دست می‌آید. با استفاده از این جدول می‌توانیم دریافت کنیم که کدام پیکسل‌ها بیشتر به هم شبیه اند و یک معیار غیرتطابق (Dissimilarity) تعریف کنیم که همان میزان متفاوت بودن این دو عکس است. با محاسبه CDF برای عکس‌های مختلف با عکس مرجع، می‌توانیم الگوریتم تطابق الگو (Template Matching) را انجام دهیم.

## سوال پنجم

مشابه سوال قبل، با انتخاب یک آستانه مناسب، می‌خواهیم ضایعه را شناسایی کنیم. برای این کار می‌توان از تکنیک segmentation استفاده کرد. در ابتدا، با استفاده از فیلتر blur، که باعث کاهش نویز و تمرکز بر کلیات عکس می‌شود، عکس را پردازش می‌کنیم. سپس، با استفاده از یک threshold مناسب، عکس را به تصویر دودویی تبدیل می‌کنیم و آن را تحلیل می‌کنیم. با استفاده از تابع findContours، کانتورهای پوشش داده شده تصویر را استخراج می‌کنیم و دور بزرگترین آنها را با توجه به مساحت، با یک کادر سبز رنگ مشخص می‌کنیم.

در دو عکس ۶ و ۷ که دارای dissimilarity بالایی در نیم‌کره‌ها بودند، تومور با دقت خوبی شناسایی و مکان‌یابی شده است و برعکس در عکس ۸، تومور پیدا نشد. به عبارت دیگر، این الگوریتم با توجه به میزان اختلافات بین عکس مرجع و عکس‌های مورد بررسی، قادر به تشخیص و مکان‌یابی ضایعات مختلف در تصاویر پزشکی است.