

باسمه تعالی



پردازش تصاویر پزشکی

پاییز ۱۴۰۰-۰۱

تمرین سری اول

استاد: دکتر فاطمی زاده

علی نوریان ۹۸۱۰۲۵۲۷

۱ سوال اول

یکسان سازی هیستوگرام (Histogram equalization) تکنیکی است که برای افزایش کنتراست تصویر با تنظیم مقادیر شدت پیکسل های آن استفاده می شود. این روش با محاسبه یک هیستوگرام از شدت پیکسل در تصویر و سپس توزیع مجدد شدت ها به طوری که آنها به طور یکنواخت در محدوده مقادیر موجود پخش شوند، کار می کند.

این فرآیند می تواند به ویژه برای تصاویری که کنتراست پایینی دارند مؤثر باشد، زیرا می تواند به نشان دادن جزئیاتی که در غیر این صورت ممکن است به سختی دیده شوند، کمک کند.

مشکل متعادل سازی هیستوگرام این است که به صورت سراسری روی تصویر اعمال می شود، به این معنی که از روی هیستوگرام تصویر یک تابع تبدیل شدت روشنایی محاسبه می شود و این تابع تبدیل روی کل نواحی تصویر اعمال می شود. این رویکرد در زمانی که تصویر پس زمینه یکنواختی نداشته باشد به نتیجه مطلوبی نمی رسد.

یکسان سازی هیستوگرام تطبیقی (AHE) گونه ای از تساوی هیستوگرام است که به جای کل تصویر، بر روی مناطق کوچک یک تصویر عمل می کند. ایده اصلی این است که تصویر را به مناطق کوچکتر تقسیم کنید، یک هیستوگرام جداگانه برای هر منطقه محاسبه کنید، و سپس یکسان سازی هیستوگرام را به طور مستقل برای هر منطقه اعمال کنید. این می تواند به ویژه برای تصاویر مفید باشد که دارای مناطق کنتراست بالا در کنار مناطق با کنتراست کم هستند، زیرا می تواند به حفظ جزئیات در هر دو نوع منطقه کمک کند.

تساوی هیستوگرام تطبیقی کنتراست محدود (CLAHE) روشی با یک بهبود در AHE است. ایده اصلی همان AHE است، اما با محدودیتی برای جلوگیری از تقویت بیش از حد نویز در مناطقی از تصویر که جزئیات کمی دارند. در CLAHE، به جای اعمال یکسان سازی هیستوگرام به طور مستقیم برای هر ناحیه، مقادیر شدت بریده می شوند تا در محدوده خاصی قرار گیرند. این به جلوگیری از تقویت بیش از حد نویز کمک می کند، در حالی که همچنان کنتراست تصویر را افزایش می دهد.

تفاوت اصلی بین این تکنیک ها در نحوه مدیریت کنتراست محلی است. یکسان سازی هیستوگرام روی کل تصویر عمل می کند، در حالی که AHE و CLAHE در مناطق کوچکی از تصویر عمل می کنند. AHE و CLAHE به ترتیب برای تصاویر با کنتراست بالا و کم مفید هستند، زیرا می توانند به حفظ جزئیات در هر دو نوع منطقه کمک کنند. CLAHE با محدود کردن تقویت بیش از حد نویز در مناطقی که جزئیات کمی دارند یک قدم فراتر می رود.

طبق توضیحاتی که داده شد تصویر اول مربوط به CLAHE و تصویر دوم مربوط به AHE است زیرا در تصویر دوم کنتراست نواحی پس زمینه نیز افزایش یافته است و در واقع نویز موجود در تصویر تقویت شده است اما همچنین در تصویر اول میزان کنتراست محدود شده و از تقویت آن تا میزان مشخصی بیشتر صورت نگرفته است.