

موعده تحویل: ۲۵ بهمن ۱۳۹۳

## فیلترگذاری عکس‌ها

ذخیره سازی عکس‌ها با فرمت bitmap ساده‌ترین نوع ذخیره‌ی عکس‌ها بر روی سیستم‌های کامپیوتری است. در فایل‌های bitmap، داده‌ها به صورت بایت به بایت و پشت سر هم در فایل تصویر با پسوند bmp نوشته می‌شوند. اطلاعات مهم در این فایل‌ها به سه قسمت تقسیم می‌شوند:

۱. هدر فایل: شامل اطلاعاتی مانند فرمت فایل، حجم آن و اطلاعات کلی دیگری درباره‌ی فایل می‌شود. اندازه این قسمت ۱۴ بایت است. نحوه‌ی تقسیم این ۱۴ بایت در جدول زیر آمده است:

سایز (بایت)	داده	آفست
۲	نوع فایل	۰
۴	اندازه‌ی فایل	۲
۲	(رزرو شده)	۶
۲	(رزرو شده)	۸
۴	آفست شروع داده‌ی پیکسل	۱۰

جدول ۱

همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است، بایت‌های ۰ و ۱ (دو بایت اول فایل) نوع فایل را مشخص می‌کنند و بایت‌های ۲ تا ۵ مشخص کننده‌ی حجم آن هستند.

۲. هدر تصویر: همان‌طور که از اسم این قسمت مشخص است اطلاعات کلی عکس، نظیر طول و عرض عکس و یا نحوه‌ی فشرده‌سازی، در این قسمت قرار دارد. اندازه‌ی این قسمت ۴۰ بایت است. طول تصویر در بایت‌های ۴ تا ۷ و عرض آن در بایت‌های ۸ تا ۱۱ از ۴۰ بایت مربوط به هدر تصویر قرار دارند.

۳. داده‌ی پیکسل: در این قسمت به ازای هر پیکسل از عکس، اطلاعات آن نگهداری می‌شود. رنگ هر پیکسل با سه عدد بین ۰ تا ۲۵۵ متناظر با سه رنگ قرمز، سبز و آبی نگهداری می‌شود.

نحوه‌ی ذخیره‌سازی اطلاعات در این بخش به این ترتیب است که ابتدا اطلاعات پیکسل‌های پایین‌ترین سطر نگهداری می‌شوند و سپس اطلاعات سطرها بالاتر تا سطر صفر. در هر سطر اطلاعات پیکسل‌ها از سمت چپ‌ترین ستون به سمت راست نگهداری می‌شوند. برای هر پیکسل سه بایت ذخیره می‌شود که به ترتیب وزن رنگ‌های آبی، سبز و قرمز

هستند. هم‌چنین، تعداد بایت‌های هر سطر باید مضرب ۴ باشد، در غیر این صورت به تعداد بایت باقی‌مانده (تا تعداد بایت‌های سطر مضرب چهار شود) بایت صفر در انتهای سطر قرار می‌گیرد.

در این تمرین باید عکسی با فرمت bitmap از ورودی بخوانید و پس از اعمال فیلترهای مختلف روی آن، عکس دیگری را با فرمت bitmap خروجی دهید. نوع فیلترهایی که باید اعمال شوند به ترتیب به عنوان آرگومان‌های تابع main به برنامه داده می‌شوند.

انواع فیلترها به ترتیب زیر هستند:

❖ فیلتر ۱: سیاه و سفید

برای اعمال این فیلتر کافی است برای هر نقطه، مقادیر متناظر با رنگ‌های قرمز، سبز و آبی با هم مساوی و برابر یک مقدار مانند t باشند. به صورت ساده، مقدار t برای یک پیکسل از مجموع وزن رنگ‌های آبی، قرمز و سبز تقسیم بر ۳ بدست می‌آید. در نظر داشته باشید مقدار t باید عددی صحیح باشد. در زیر نمونه‌ی تغییر یافته‌ی یک عکس را می‌بینید.

❖ فیلتر ۲: تقارن نسبت به محور عمودی

برای اعمال این فیلتر عکس خروجی باید نسبت به محور عمودی مرکز عکس ورودی، متقارن باشد.

❖ فیلتر ۳: دوران

در این فیلتر تصور به اندازه ۹۰ درجه (به سمت راست) چرخانده می‌شود. پیاده‌سازی این فیلتر اختیاری است.

## ورودی استاندارد

عکس با فرمت bitmap در ورودی استاندارد به برنامه داده می‌شود. نمونه‌ای از فایل ورودی با نام in.bmp ضمیمه شده است.

## خروجی استاندارد

در خروجی استاندارد باید عکسی با فرمت bitmap با مشخصات عکس ورودی نوشته شود. دقت کنید هیچ کاراکتر اضافه‌ای در ابتدا یا انتها فایل نباید قرار بگیرد. در نتیجه عکس ورودی و خروجی باید دقیقاً حجم یکسانی داشته باشند. نمونه‌ای از عکس ورودی و خروجی متناظر با آن را پس از اعمال فیلتر ۱ و ۲ در زیر مشاهده می‌کنید:



عکس ورودی



عکس خروجی

## نحوه‌ی تحویل

فایل برنامه‌ی خود را با نام A1-SID.cpp ذخیره کرده و سپس در سایت درس آپلود کنید. (SID پنج رقم آخر شماره‌ی دانشجویی شماست. به عنوان مثال اگر شماره‌ی دانشجویی شما ۸۱۰۱۹۳۱۲۳ است، نام فایل شما باید A1-93123.cpp باشد.)

تحويل این تمرین به صورت حضوری است و در هنگام تحويل باید به تمام قسمت‌های کد خود مسلط باشید.

## بارمبندی

برای این تمرین ۲۰ نمره امتیازی در نظر گرفته شده است.

ساختار درست برنامه	کارکرد فیلتر سیاه سفید	کارکرد فیلتر تقارن	کارکرد فیلتر دوران	جمع
۴۰ نمره	۲۰ نمره	۴۰ نمره	۲۰ نمره	۱۲۰ نمره

## دقت کنید

- برنامه‌ی شما باید در سیستم عامل لینوکس نوشته و با مترجم g++ ترجمه شود.
- در چاپ کردن خروجی نهایت دقت را به خرج دهید.
- به فرمت و نام فایل‌های خود دقت کنید. در صورتی که هر یک از موارد گفته شده رعایت نشود، نمره‌ی صفر برای شما در نظر گرفته می‌شود.
- در صورت کشف تقلب در کل و یا قسمتی از تمرین، برای هر دو طرف نمره‌ی ۱۰۰ - منظور خواهد شد.