

به نام خدا

گزارش پروژه‌ی دوم جبر خطی کاربردی

چمران معینی

۹۹۳۱۰۵۳

پاییز ۱۴۰۱

مقدمه

هدف اصلی پروژه، ایجاد چند فانکشن برای انجام دادن تغییرات مختلف، روی تصاویر ورودی است، که در این گزارش، به بررسی هر یک از این فانکشن ها و عملکرد آن می پردازیم.

ورودی فانکشن ها

تمام فانکشن های این پروژه، در ورودی، یک آرایه سه بعدی می گیرند. بعد اول این آرایه، نشان گر عرض است، بعد دوم، نشان گر طول، و در بعد سوم، آرایه ای با سه عضو داریم که در خود، اطلاعات پیکسلی را دارد که در آن عرض و طول قرار گرفته است. برای مثال، اگر ورودی را `img` بنامیم، و در `img[200][400]` مقدار `[0, 0, 0]` ذخیره شده باشد، به این معناست که پیکسلی که دویستمین پیکسل از چپ، و چهارصدمین پیکسل از بالاست، به رنگ مشکی است. برخی از فانکشن ها ورودی های دیگری نیز دارند که در توضیحات هر فانکشن، توضیحات مربوط به هریک از این ورودی ها نوشته شده است.

خروجی فانکشن ها

فانکشن ها در خروجی خود نیز، آرایه سه بعدی خروجی می دهند که ساختارشان، دقیقاً مشابه ساختار همان آرایه ی ورودی است. هر یک از فانکشن ها یک خروجی دارد، غیر از فانکشن `custom_filter` که جلوتر به بررسی دقیق آن می پردازیم.

gray_scaled_filter

کار این فانکشن، سیاه سفید کردن عکس ها است.

رنگ هایی که در آن ها شدت آبی و سبز و قرمز، به یکدیگر نزدیک باشند، در طیف سفید/خاکستری/مشکی قرار می گیرند. در نتیجه می توانیم یکی یکی سراغ پیکسل ها برویم، میانگین پارامتر آبی و سبز و قرمز را در آن ها محاسبه کنیم و این میانگین را، به جای هر سه پارامتر آبی و سبز و قرمز قرار دهیم.

البته روش دیگری که امروزه برای سیاه‌سفید کردن عکس‌ها بیشتر استفاده می‌شود، گرفتن میانگین وزن‌دار از پارامترهای این سه رنگ است، که از میان وزن‌های مختلف پیشنهادی، در این پروژه از وزن‌های ۰.۳ - ۰.۵۹ - ۰.۱۱ استفاده شده است.

scale_img

کار این فانکشن، کشیدن کردن طول و عرض عکس‌هاست. ورودی اول این فانکشن، مانند بقیه‌ی فانکشن‌ها، آرایه‌ی سه بعدی‌ایست که همان عکس ورودی‌ست. ورودی دوم این فانکشن، `scale_width` است که ضریبی‌ست که عرض تصویر را تنظیم می‌کند. برای مثال اگر این مقدار را ۳ بدهیم، عرض تصویر سه برابر می‌شود. ورودی سوم هم `scale_height` است که ضریبی‌ست که طول تصویر را تنظیم می‌کند. اگر به این ورودی مقدار ۴ بدهیم، تعداد پیکسل‌های طولمان چهار برابر خواهد شد. نحوه‌ی کار این فانکشن به این شکل است که ابتدا یک آرایه‌ی جدید با عرض و طول جدید می‌سازد. سپس بسته به ضریب‌های ورودی، پیکسل‌ها را تکرار می‌کند. برای مثال اگر `scale_height` برابر با ۴ باشد، هر یک از پیکسل‌ها را، چهار بار عمودی تکرار می‌کند.

crop_img

کار این فانکشن، بریدن تصاویر است. این فانکشن در ورودی، غیر از خود عکس، چهار ورودی با نام‌های `start_row`, `end_row`, `start_column`, `end_column` می‌گیرد، که نشانگر این هستند که از چه ایندکس تا چه ایندکسی از سطرها و ستون‌ها، در تصویر نهایی وجود خواهند داشت. در این فانکشن، ابتدا تصویر جدید را با طول و عرض جدید می‌سازیم. تعداد ستون‌های جدید، فاصله‌ی ایندکس آغازین و ایندکس پایانی ستون‌هایی‌ست که قرار است در تصویر نهایی وجود داشته باشند. تعداد سطرها‌ی جدید نیز برابر خواهد بود با فاصله‌ی سطر آغازین تا سطر پایانی. سپس کافی‌ست از ستون آغازین تا ستون پایانی و از سطر آغازین تا سطر پایانی، اطلاعات هر یک از پیکسل‌ها را در خانه‌ی مربوطه در تصویر جدید، قرار دهیم.

custom_filter

این فانکشن، یک فیلتر دلخواه را بر روی تصاویر اعمال می‌کند.
در این فانکشن، ابتدا به ماتریس تبدیل تعریف کرده‌ایم و سپس اطلاعات همه‌ی پیکسل‌ها را در آن ضرب کرده‌ایم.
سپس تمام پیکسل‌های تصویر تبدیل‌یافته را در وارون ماتریس تبدیل‌مان ضرب کرده‌ایم و به ماتریسی رسیده‌ایم که تقریباً مشابه ماتریس اولیه است.