

پروژه‌های درس پردازش تصویر

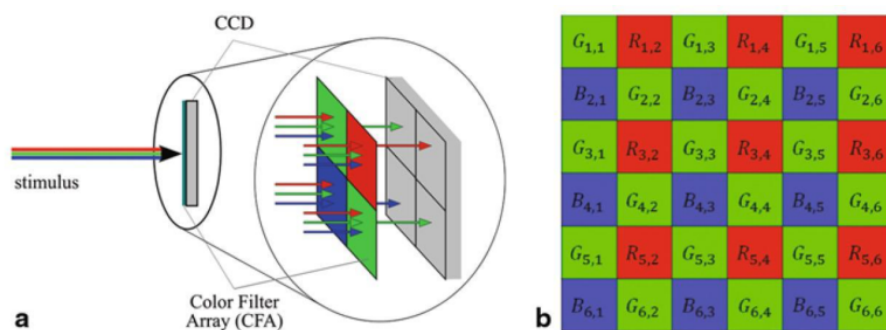
مهدی جلیلی

۲۳ خرداد ۱۴۰۲

پروژه‌ها

سوال اول

برای هر تصویری که دوربین عکاسی توسط لنز می‌گیرد، یک لایه‌ی بایر (Bayer) در حافظه‌ی دستگاه ذخیره می‌شود. یکی از روش‌های ساخت تصویر رنگی (RGB) از تصویر موزاییکی یا بایری استفاده از درونیابی دوخطی است:



برای بدست آوردن شدت رنگ متناظر کانال با توجه به نوع کانال مرکزی می توان محاسبات زیر را داشت:

• مرکز کانال قرمز:

$$\text{if } R_{n,n} \text{ center} \Rightarrow G_{n,n} = \frac{1}{4}(G_{n,n-1} + G_{n,n+1} + G_{n-1,n} + G_{n+1,n})$$

$$B_{n,n} = \frac{1}{4}(B_{n-1,n-1} + B_{n+1,n+1} + B_{n-1,n+1} + B_{n+1,n-1}).$$

• مرکز کانال آبی:

$$\text{if } B_{n,n} \text{ center} \Rightarrow G_{n,n} = \frac{1}{4}(G_{n,n-1} + G_{n,n+1} + G_{n-1,n} + G_{n+1,n})$$

$$R_{n,n} = \frac{1}{4}(R_{n-1,n-1} + R_{n+1,n+1} + R_{n-1,n+1} + R_{n+1,n-1}).$$

• مرکز کانال سبز: با توجه به تعاریف بالا همسایه های پیکسل سبز را میانگین بگیرید.

تصویر بایری را که برای پروژه انتخاب شده را ابتدا آنالیز کنید و به صورت مناسب نمایش دهید. سپس تصویر را به حالت رنگی تبدیل کرده و نمایش دهید. سپس نتیجه حاصل را با تصویر رنگی واقعی مقایسه کنید و توضیح دهید چه پدیده هایی در تصویر تبدیل شده موجود است. برای افزایش عملکرد تبدیل تصویر بایری به رنگی چه روشی پیشنهاد می کنید. در نهایت تابعی برای تبدیل تصاویر رنگی به تصاویر بایری ارائه دهید (با مثال).

سوال دوم

در نویز زدایی تصاویر مشخصه ی مقدار PSNR عملکرد نویز زدایی را نشان می دهد:

$$PSNR = 10 \log_{10} \left(\frac{Max^2}{MSE} \right),$$

$$MSE = \frac{1}{M \times N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M (Y(i,j) - X(i,j))^2$$

که در آن X تصویر اصلی بدون نویز Y تصویر فیلتر شده و Max ماکزیمم شدت ممکن برای تصویر است.

یک تصویر نویزی بسازید با دو نوع نویز نمک و فلفل و گاوسی و سپس توسط فیلترهای میانگین و گاوسی به صورت زیر نویز زدایی انجام دهید.

$$Y(i, j) = \frac{\sum_{k,l} I(k, l) w(i, j, k, l)}{\sum_{k,l} w(i, j, k, l)}$$

که در آن I تصویر مورد نظر و w تابع وزن می باشد که برای میانگین و گاوسی به صورت زیر تعریف می شود:

$$w(i, j, k, l) = \frac{1}{N^2} \text{ Mean}, \quad w(i, j, k, l) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(k-i)^2 + (l-j)^2}{2\sigma^2}} \text{ Gaussian}$$

که در آن ها N اندازه فیلتری است که قرار است اعمال شود. یک فیلتر جدید بسازید که تابع وزن آن به صورت زیر باشد:

$$w(i, j, k, l) = e^{-\frac{(k-i)^2 + (l-j)^2}{2\sigma_c^2} - \frac{\|I(i,j) - I(k,l)\|^2}{2\sigma_s^2}}$$

تصاویر نویزی را با این فیلترها فیلتر کرده و تفاوت ها و فواید روش ها را توضیح دهید و برای نشان دادن خطای روش ها از مشخصه PSNR استفاده نمایید.

سوال سوم

همبستگی- متقاطع بین یک تصویر مانند f و یک نمونه g به صورت زیر محاسبه می شود:

$$(g * f)[m, n] = \sum_{i=-\infty}^{\infty} \sum_{j=-\infty}^{\infty} g[i, j] \cdot f[m + i, n + j]$$

فرض کنید شما در یک فروشگاه مواد غذایی کارمند هستید. یکی از وظایف شما این است که به صورت دوره ای قفسه ها را بررسی کنید و هر زمان که اقلام فروخته شده ای وجود دارد، آنها را ذخیره کنید. شما از این کار پرزحمت خسته شدید و تصمیم گرفتید یک سیستم بینایی کامپیوتری بسازید که اقلام موجود در قفسه را ردیابی کند. با استفاده از همبستگی-مقاطع این فرایند را انجام دهید.

تابعی بسازید که عکس یک قفسه را که پر از محصول است خوانده و نمونه محصول را تشخیص داده و روی آن علامت بزند.

راهنمایی: (

```
numpy.unravel_index
numpy.fliplr
numpy.flipud
```

(



شکل ۱: قفسه



شکل ۲: نمونه