

فایل helper.py

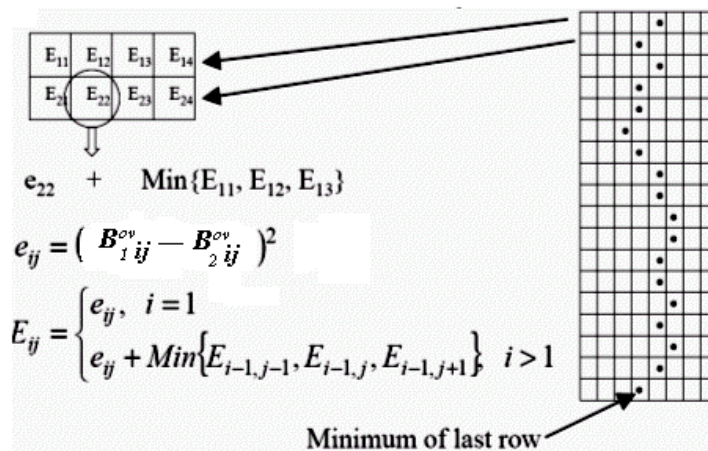
همراه تمامی کدها، یک فایل helper.py قرار دارد که به منظور خوانایی کدهاست. تابع هایی که در فایل اصلی کدها هستند (Qi.py) در فایل helper پیاده سازی میشوند تا کد اصلی کوتاه تر و خواناتر باشد. در توضیحات سوال ها هم کدهای اصلی هم تابع های پیاده سازی شده را تا جای ممکن توضیح میدهم.

پیاده سازی for تو در تو برای این سوال مشابه سوال ۲ است با این تفاوت که patch که تابع get\_most\_similar\_patch میده به طور مستقیم روی تصویر قرار میگیره و دیگه قسمت میانگین گیری رو نداریم. در واقع پیاده سازی بهترین برش در همون تابع انجام میشه و پیچ نهایی خروجی داده میشه.

تابع get\_most\_similar\_patch در helper.py

همچون سوال ۲ این تابع به سه قسمت تقسیم شده: محاسبه بهترین پیچ برای سطر اول، ستون اول و باقی عکس. این بار با پیدا کردن بهترین i و j با استفاده از ssd، همزمان تمام sum ها رو به همراه i و j هاشون در یک دیکشنری ذخیره میکنیم و در نهایت sum هایی که کوچکتر از ۱.۲ برابر کوچکترین sum هست رو در یک لیست به اسم choices میریزیم و سپس از اون لیست یکی رو به صورت رندوم بر میداریم و i و j اون رو به عنوان پیچ انتخاب شده در نظر میگیریم.

نحوه محاسبه برای بهترین برش :

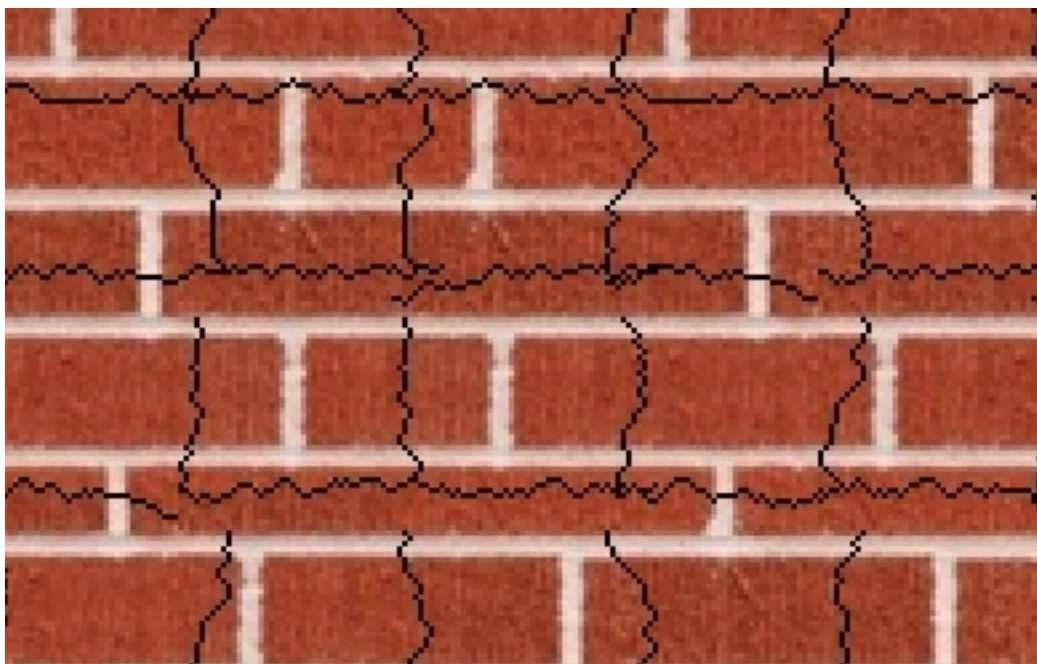


برای محاسبه بهترین برش ابتدا  $e$  را بدین صورت محاسبه میکنیم:

```
overlap = sample_gray[best_i:best_i + patch_size, best_j:best_j + overlap_size] - prev_overlap_patch
overlap = np.power(overlap, 2)
h, w = overlap.shape[:2]
```

سپس برای محاسبه  $E$  با استفاده از  $dp$  از تابع `get_best_path` استفاده میکنیم که پیاده سازی آن همچون عکس بالاست و ابتدا ماتریس  $E$  را میسازم و پرش میکنم و بعد بهترین مسیر رو از پایین تا بالا داخل یک لیست میریزم و این لیست رو خروجی میدم (عضو اول این لیست در واقع ایندکس خانه آخرین سطر  $E$  است که مقدار  $\min$  در آن سطر را دارد. و بعد همینطور روی  $E$  به بالا میرویم و چم میکنیم توی سه خانه بالایی کدوم  $\min$  است و ایندکس اون خونه رو توی لیست میریزم و به همین ترتیب تا به سطر اول  $E$  برسیم.)

بعد از پیدا کردن بهترین مسیر، کافی است در قسمت `overlap` پیکسل هایی که سمت چپ مسیر هستند رو از پیچ قبلی و پیکسل هایی که سمت راست مسیر هستند را از پیچ جدید پیدا شده پر کنیم و به این ترتیب پیچ نهایی آماده است. در یک ریزالت پیکسل هایی که روی مسیر بودند رو سیاه کردیم که ریزالت بدین صورت شد:



پیاده سازی برای سایر قسمت ها هم مشابه همین سطر اول است.