گزارش پروژه پردازش تصویر

# توضيحات مفصل تر در ipynb

# مقدمه

در این پروژه، هدف پیاده‌سازی و اعمال فیلترهای مختلف روی یک تصویر ورودی با استفاده از کتابخانه‌های OpenCV و NumPy در زبان Python بود. این فیلترها شامل فیلترهای لبه‌یابی و فیلترهای نرم‌کننده تصویر می‌باشند.

# مراحل کار

## 1 بارگذاری و نمایش تصویر ورودی

ابتدا تصویر ورودی با استفاده از OpenCV بارگذاری و به عنوان تصویر RGB نمایش داده می‌شود.

## 2 پیاده‌سازی تابع کانولوشن

تابع apply\_convolution برای اعمال کانولوشن روی تصویر با فیلترهای مختلف نوشته شده است.

## 3 اعمال فیلترهای لایه اول

فیلترهای لایه اول شامل فیلترهای لبه‌یابی می‌باشند. این فیلترها روی تصویر تغییر اندازه داده شده اعمال می‌شوند.

## 4 اعمال فیلترهای لایه دوم

فیلترهای لایه دوم شامل فیلترهای نرم‌کننده می‌باشند که روی خروجی لایه اول اعمال می‌شوند.

## 5 اعمال Max Pooling

تابع max\_pooling برای کاهش ابعاد تصویر با انتخاب مقادیر ماکزیمم در نواحی خاص استفاده می‌شود.

## 6 تست Max Pooling روی خروجی لایه دوم

این مرحله برای نمایش نتایج Max Pooling روی خروجی فیلترهای لایه دوم انجام می‌شود.

# نتیجه‌گیری

در این پروژه، با استفاده از فیلترهای مختلف و اعمال تکنیک‌های کانولوشن و Max Pooling توانستیم ویژگی‌های مختلفی از تصویر ورودی استخراج کنیم و تغییرات مناسبی روی تصویر ایجاد نماییم. این فرآیندها به درک بهتر از مفهوم فیلترهای تصویر و روش‌های مختلف پردازش تصویر کمک می‌کنند و می‌توانند در کاربردهای مختلفی مانند تشخیص الگو و بهبود کیفیت تصویر مورد استفاده قرار گیرند

**امتيازي**

1. **خواندن و تغییر اندازه تصویر**
   * ابتدا تصویر ورودی به صورت خاکستری خوانده می‌شود.
   * سپس اندازه تصویر به 600x600 تغییر داده می‌شود.
2. **محاسبه تبدیل فوریه دو‌بعدی (FFT)**
   * تبدیل فوریه دو‌بعدی تصویر محاسبه می‌شود تا تصویر به فضای فرکانس منتقل شود.
   * سپس تبدیل فوریه جابجا شده (Shifted FFT) محاسبه می‌شود تا فرکانس‌های پایین در مرکز قرار گیرند.
3. **محاسبه طیف فاز**
   * طیف فاز تصویر محاسبه و نمایش داده می‌شود.
4. **اعمال فیلترهای مختلف**
   * فیلترهای پایین‌گذر، بالاگذر، باندگذر و باند توقف طراحی و پیاده‌سازی می‌شوند.
   * هر یک از این فیلترها به تصویر اعمال شده و تصویر فیلتر شده در فضای فرکانس محاسبه می‌شود.
5. **بازگشت به فضای زمان**
   * پس از اعمال فیلترها، تبدیل فوریه معکوس (IFFT) انجام شده و تصاویر فیلتر شده به فضای زمان بازگشت داده می‌شوند.
6. **نمایش نتایج**
   * تصاویر اصلی و فیلتر شده همراه با طیف فاز و تصویر فیلتر شده خاص نمایش داده می‌شوند.

* **تصویر اصلی و فیلتر شده:**
  + تصویر اصلی و تغییر اندازه داده شده به عنوان مرجع نمایش داده شده است.
  + تصویری که پس از اعمال ماسک خاص فیلتر شده نیز نمایش داده شده است.
* **طیف فاز:**
  + طیف فاز تصویر اصلی نیز محاسبه و نمایش داده شده است.
* **نتایج فیلترهای فرکانسی:**
  + نتایج اعمال فیلترهای پایین‌گذر، بالاگذر، باندگذر و باند توقف با سه مقدار مختلف برای هر فیلتر نمایش داده شده‌اند.
  + هر فیلتر تاثیر خاص خود را بر روی تصویر اعمال کرده و ویژگی‌های مختلفی از تصویر را برجسته یا محو کرده است.

#### نتیجه‌گیری

با اعمال فیلترهای فرکانسی مختلف می‌توان ویژگی‌های متفاوتی از تصویر را استخراج کرد. فیلترهای پایین‌گذر به حذف جزئیات و نویزهای فرکانس بالا کمک می‌کنند، در حالی که فیلترهای بالاگذر لبه‌ها و جزئیات تیز تصویر را برجسته می‌سازند. فیلترهای باندگذر و باند توقف نیز برای استخراج یا حذف باندهای فرکانسی خاص کاربرد دارند. این تکنیک‌ها در کاربردهای مختلفی مانند پردازش تصاویر پزشکی، فشرده‌سازی تصاویر و تشخیص الگوها مورد استفاده قرار می‌گیرند.