

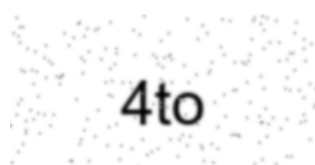
## مقدمه

هدف از این پروژه، آشنایی دانشجویان با مراحل مختلف پردازش تصویر و کاربرد آن در تشخیص کاراکترهای متنی از تصاویر (OCR) بدون استفاده از روش‌های یادگیری ماشینی است. در این پروژه، دانشجویان ابتدا مجموعه‌ای از تصاویر کپچا شامل حروف و اعداد تولید می‌کنند. سپس با بهره‌گیری از فیلترها و کرنل‌های مناسب، عملیات کاهش نویز (Denoising) و حذف تاری (Deblurring) بر روی تصاویر انجام می‌شود تا کیفیت داده‌های تصویری بهبود یابد.

در ادامه، تصاویر به بخش‌های مجزا (Segmentation) تقسیم شده و هر بخش حاوی کاراکتر با مجموعه‌ای از الگوهای مرجع مقایسه می‌شود.

## بخش اول: تولید داده

۱. در این بخش ابتدا با استفاده از قطعه کدی که در اختیارتان قرار داده شده (Captcha Generation) به تولید ۱۰ عدد تصویر رندوم ۳ کاراکتری شامل حروف کوچک انگلیسی و اعداد بپردازید. (توجه کنید که در این قسمت به کتابخانه Pillow نیاز دارید)
  ۲. به تصاویر ایجاد شده نویز فلفل نمکی (salt and pepper noise) اضافه کنید و با تصاویر اصلی مقایسه کنید.
  ۳. با استفاده از کرنل‌هایی که در درس آموختید، تصویر را مات (blur) کرده و دلیل استفاده از این کرنل را توضیح دهید.
- در پایان این بخش خروجی شما باید شبیه تصویر زیر باشد:

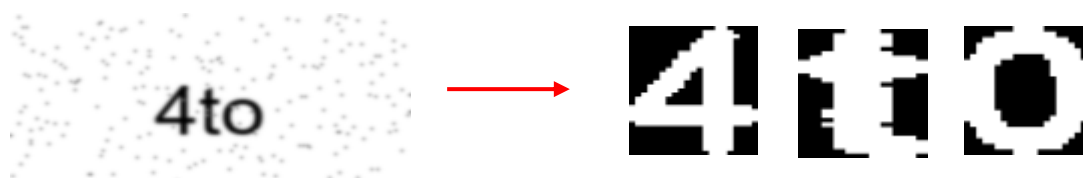


## بخش دوم: پیش پردازش داده‌ها

۱. میدانیم که فیلترهایی که باعث تار کردن تصویر میشوند، قابلیت از بین بردن نویز را دارند. درباره علت این قضیه در گزارشکار توضیح بدهید و از کرنلی متفاوت با قسمت ۳-۱ استفاده کنید و سعی کنید تا حد امکان نویز تصویر را از بین ببرید.
۲. در رابطه با Sharpening و De-blurring تحقیق کرده و یکی از آنها را برای از بین بردن تاری تصاویر استفاده کنید. دلیل انتخاب خود را شرح بدهید.
۳. یک روش دیگر از بین بردن نویز، باینری کردن تصاویر و حذف تکه‌های متصل به یکدیگر کوچک‌تر از آستانه (Threshold) است. این کار را انجام بدهید (انتخاب مقدار آستانه به عهده خودتان است).

## بخش سوم: بخش بندی (Segmentation)

۱. خروجی قسمت قبل را گرفته و تمامی کاراکترها را به صورت تصویر باینری مجزا استخراج کنید و تعداد تصاویر استخراجی از هر تصویر را گزارش کنید.
۲. تصاویر سگمنت شده‌ی خروجی را به اندازه 64x64 پیکسل resize کنید و در پوشه ای ذخیره کنید.



## بخش چهارم: Character Recognition

۱. در این مرحله، مجازید از هر روش غیر یادگیری‌محور برای سنجش شباهت بین تصاویر مرجع که در پوشه Mapset قرار داده شده و تصاویر نهایی خودتان استفاده کنید؛ از جمله روش‌هایی مانند Correlation یا سایر الگوریتم‌های مبتنی بر ویژگی‌های آماری و ساختاری تصویر. در پایان خروجی هر تصویر را به همراه یک متریک برای سنجش صحت آن در یک فایل CSV ذخیره کنید.

segment_file	predicted_label	correlation
4to_01_0.png	4	0.848607
4to_01_1.png	t	0.806126
4to_01_2.png	o	0.82111

## نکات نهایی

۱. ددلاین تمرین تاریخ ۲۳ آبان ۱۴۰۴ است.
۲. تمرین دارای ارائه ۱۰ دقیقه‌ای می‌باشد و باید آمادگی ارائه آن را داشته باشید.
۳. تمرین به صورت گروه‌های دو نفره که در تمرین اول مشخص می‌شود، قابل انجام است. حتما در گزارش کار نام اعضا و شماره دانشجویی نوشته شود؛ در غیر این صورت نمره برای اسامی نوشته‌نشده تعلق نمی‌گیرد.
۴. فایل کد، گزارش کار، خروجی قسمت سگمنتیشن و فایل CSV نهایی را در پوشه‌ای با نام زیر در سامانه آپلود کنید.  
CV-HW2-std#1-std#2
۵. نوشتن گزارش کار الزامی است و می‌تواند در Jupyter Notebook نیز نوشته شود.
۶. در صورت پیدا شدن موارد تقلب، نمره تمرین صفر می‌شود.
۷. شما مجاز به استفاده از کتابخانه‌های رایج پایتون مانند OpenCV هستید.
۸. دقت کنید که تمامی نتایج موارد خواسته‌شده باید در گزارش کار یا فایل HTML آورده شده باشد.