

به نام خدا
سیگنال ها و سیستم ها
تمرین کامپیوتری دوم
مهلت تحویل: سه شنبه ۱ آبان ساعت ۱۷:۰۰

بخش اول

در این بخش می خواهیم به مرور آنچه که در کلاس راجع به استخراج حروف و اعداد یک پلاک انگلیسی مطرح شد بپردازیم با این تفاوت که به جای آن که از توابع آماده ی MATLAB استفاده کنیم می خواهیم برخی توابع را خودمان بنویسیم. در یک اسکریپت با نام p1.m این مراحل را پیاده کنید. همچنین هر جایی که لازم بود تابعی بنویسید، با همان نامی که گفته شده توابع را ذخیره کنید.

قدم به قدم مطابق مراحل زیر پیش روید:

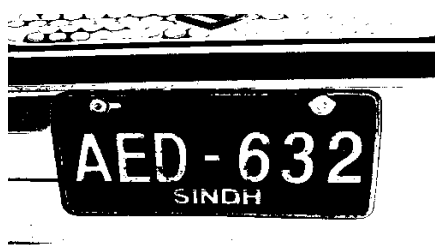
- ۱- ابتدا یک پنجره جدید باز کنید تا از کاربر آدرس فایل تصویر پلاک اتومبیل را بپرسد. با انتخاب فایل تصویر مد نظر، اطلاعات فایل در قالب یک ماتریس ۳ بعدی در متلب لود شود. برای این قسمت می توانید از فانکشن آماده ی `uigetfile` استفاده کنید.
- ۲- با استفاده از تابع آماده ی `imresize` ابعاد تصویر را ۳۰۰ در ۵۰۰ پیکسل کنید.
- ۳- به منظور کاهش پیچیدگی محاسبات، تصویر رنگی پلاک را به تصویر سیاه و سفید تبدیل کنید. در واقع با این کار حجم اطلاعات به یک سوم کاهش پیدا میکند. برای این کار مطابق رابطه ی زیر رنگ های مختلف تصویر را ترکیب کنید و یک تصویر خاکستری به دست آورید. تابعی با نام `mygrayfun` بنویسید که عکس را به عنوان ورودی بگیرد و در خروجی تصویر خاکستری شده را به شما تحویل دهد.

$$Gray_{channel} = 0.299 \times Red_{channel} + 0.578 \times Green_{channel} + 0.114 \times Blue_{channel}$$

- ۴- حال می خواهیم تصویر را کاملاً سیاه سفید کنیم و یا به عبارت دیگر تصویر را باینری کنیم. چون تصویر به صورت grayscale می باشد، می توان برای هر پیکسل یک آستانه (threshold) تعریف کرد. سپس اگر مقدار آن پیکسل بیشتر از آستانه بود آن را با ۱ و اگر کمتر از آستانه بود، آن را با ۰ جایگزین کرد. برای مشخص کردن این آستانه شما می توانید از روش های متعددی استفاده کنید ولی در اینجا برای راحتی یک عدد دلخواه را به عنوان آستانه (threshold) در نظر بگیرید. تابعی با

نام mybinaryfun بنویسید که عکس و آستانه را به عنوان ورودی بگیرد و در خروجی تصویر باینری شده را به شما تحویل دهد.

۵- ممکن است نگاشت باینری بدست آمده در بخش قبل کمی نویزی باشد، به طوری که تکه های کوچکی از مقادیر ۰ و ۱ وجود دارد که حاوی هیچ اطلاعاتی نیستند (مشابه تصویر ۱). برای تمیز کردن این نگاشت می توان سایز تکه های سیاه یا سفید متصل به یکدیگر را پیدا کرده و تکه های با سایز کوچکتر را حذف کرد. خروجی خواسته شده این قسمت مشابه تصویر ۲ خواهد بود. در این قسمت نباید از تابع آماده ی bwareaopen استفاده کنید! تابعی با نام myremovecom بنویسید که دو ورودی بگیرد: یک عکس باینری Picture و یک عدد n و عملکرد آن به گونه ای باشد که هر object ی در Picture که تعداد پیکسل های به هم چسبیده ی آن کمتر از n پیکسل باشد را پاک کند (مشابه عملکرد دستور bwareaopen).



تصویر ۱



تصویر ۲

۶- حال تصویر را segment بندی کنید. برای این قسمت نباید از تابع bwlabel استفاده کنید. تابعی با نام mysegmentation بنویسید که ورودی و خروجی آن مشابه دستور bwlabel باشد.

۷- با توجه به دیتابیس انگلیسی که در اختیار شما قرار داده شده است، decision making انجام دهید. در واقع در این قسمت هر segment تصویر را با المان های دیتابیس correlation می گیرید و تصمیم گیری می کنید که segment مربوطه چه عدد یا حرفی بوده است.

۸- در آخر اعداد و حروف پلاک را چاپ کرده و همچنین در یک فایل txt ذخیره کنید. برای این که از صحت کدتان مطمئن شوید تعدادی تصویر پلاک در اختیارتان قرار داده شده است.

حتما تصویر اسکرپت p1.m و توابعی (mysegmentation ، myremovecom ، mybinaryfun ، mygrayfun) که نوشتید را در گزارش بیاورید.

بخش دوم)

در بخش قبلی با استفاده از تکنیک های پردازش تصاویر و دیتابیسی که در اختیارمان بود، توانستیم پلاک خودرو ها که شامل حروف انگلیسی و اعداد بودند را از روی تصویر استخراج کنیم. حال در این بخش می خواهیم مشابه روشی که در بخش اول استفاده کردیم، اعداد و حروف پلاک خودروهای داخل ایران را با استفاده از الگوریتم های پردازش تصویر استخراج کنیم. هیچ دیتابیسی در اختیار شما قرار نگرفته است. بنابراین باید دیتابیس را که برای همبستگی گرفتن استفاده می شود، خودتان تهیه کنید. دیتابیس شما می بایست شامل حروف ب ج س ص ط ق ل م ن و ه ی و همچنین همه ی اعداد فارسی باشد.

اسکرپتی با نام p2.m بنویسید که اگر تصویر یک پلاک خودروی ایرانی را توسط دستور uigetfile بگیرید، در انتها اعداد و حرف پلاک را چاپ و ذخیره کند. در این بخش می توانید از همان توابع آماده ی MATLAB نیز استفاده کنید و اجباری به استفاده از توابعی که خودتان نوشتید نیست.

بخش سوم)

فرض کنید به جای تصویر پلاک، تصویر جلوبندی یک خودروی ایرانی مشابه تصویر زیر در اختیار شما قرار بگیرد و از شما بخواهند اعداد و حرف پلاک این خودرو را چاپ کنید. اسکرپتی با نام p3.m بنویسید که توسط دستور uigetfile تصویر جلوبندی را بگیرد و در انتها اعداد و حرف پلاک را چاپ و ذخیره کند. ایده ی جداسازی قاب پلاک از تصویر را به صورت کامل در گزارش شرح دهید. بعد از این که قاب پلاک را از عکس جدا کردید مابقی کار مشابه بخش دوم است و هیچ نکته ی جدیدی ندارد.



بخش چهارم) در این بخش، فرض کنید می خواهیم سرعت متوسط یک خودرو را از روی یک ویدیوی کوتاه استخراج کنیم. لطفا خودتان از یک خودروی در حال عبور به اندازه ی حداکثر ۱۰ ثانیه ویدیو بگیرید. ویدیو را در محیط MATLAB لود کنید و سعی کنید در اسکرپتی با نام p4.m ، سرعت متوسط خودرو را به دست آورید. زاویه ی فیلمبرداری اهمیتی ندارد ولی به گونه ای باشد که پلاک خودرو در ویدیو مشخص باشد.

با انجام این بخش عملاً شما توانسته اید استخراج پلاک و سرعت یک خودرو با پردازش ویدیو را به اتمام برسانید. در واقع در مرحله ی اول ویدیو پردازش می شود و سرعت استخراج می شود. در مرحله ی بعد یک یا چند فریم عکس از ویدیو جدا می شود. در مرحله ی بعد جلوبندی و قاب پلاک خودرو از عکس جدا می شود و در نهایت حروف و اعداد پلاک استخراج می شوند.

نکات کلی:

- در صورت وجود هرگونه پرسش و ابهام به هلیا ذوالقدر و استاد ایمیل بزنید.
- فایل نهایی شما باید به صورت یک فایل زیپ شامل گزارشکار به فرمت PDF و کدهای متلب باشد.