

تمرین چهارم

هدف: آشنایی با ویژگی‌های باینری و ویژگی ^۱FREAK

کد: کد این فعالیت را با کمک OpenCV (به جز در مواردی که صریحا در صورت سوال ذکر شده باشد) و به یکی از زبان‌های پایتون، متلب یا C/C++ بنویسید.

گزارش: ملاک اصلی انجام فعالیت گزارش آن است و ارسال کد بدون گزارش فاقد ارزش است. برای این فعالیت یک فایل گزارش در قالب pdf تهیه کنید و در آن برای هر سوال، تصاویر ورودی، تصاویر خروجی و توضیحات مربوط به آن را ذکر کنید. سعی کنید توضیحات کامل و جامعی تهیه کنید.

تذکر: مطابق قوانین دانشگاه هر نوع کپی برداری و اشتراک کار دانشجویان غیر مجاز بوده و شدیداً برخورد خواهد شد. استفاده از کدها و توضیحات اینترنت به منظور یادگیری بلامانع است، اما کپی کردن غیرمجاز است.

راهنمایی: در صورت نیاز میتوانید سوالات خود را در خصوص پروژه از تدریس یار درس، از طریق ایمیل زیر بپرسید.

E-mail: cv.ceit.aut@gmail.com

ارسال: فایل‌های کد و گزارش خود را در قالب یک فایل فشرده با فرمت StudentID_HW_۴.zip تا تاریخ ۱۳۹۹/۰۹/۰۷ ارسال نمایید. شایان ذکر است هر روز تاخیر باعث کسر ۱۰٪ نمره خواهد شد.

در این تمرین قصد داریم با استفاده از ویژگی FREAK برای نقاط کلیدی تصاویر، یک مدل برای شناسایی چهره^۲ ایجاد نماییم. در شناسایی چهره، یک تصویر از چهره یک فرد مشخص به عنوان تصویر مرجع در سامانه تعریف می‌شود و یک تصویر از یک فرد جدید نیز به عنوان تصویر ورودی به سامانه ارائه می‌گردد. هدف اصلی در این مساله این است که تشخیص دهیم فرد جدید که تصویر وی به عنوان تصویر ورودی به سیستم داده شده است، همان فردی است که در تصویر مرجع حضور دارد یا خیر. فرایند کلی که برای تشخیص چهره در این تمرین استفاده می‌شود به شرح زیر است.

۱- استخراج نقاط کلیدی:

در مرحله اول، تعدادی نقطه از روی تصویر فرد به عنوان نقاط کلیدی استخراج می‌شوند. این نقاط، نقاطی هستند که قصد داریم با بررسی آن‌ها به جای بررسی تمام پیکسل‌های موجود در تصاویر، عمل شناسایی را انجام دهیم. بر همین اساس، انتخاب نقاط مناسب، تاثیر بسزایی در کیفیت عملکرد مدل در شناسایی چهره دارد.

۲- استخراج ویژگی از نقاط کلیدی:

یک بردار ویژگی از هر یک از نقاط کلیدی انتخاب شده در مرحله قبل استخراج می‌شود که بیانگر اطلاعات مورد نیاز برای تطبیق تصاویر است. انتخاب بردار ویژگی مناسب نیز مانند انتخاب نقاط کلیدی موثر، یکی از فاکتورهای بسیار موثر در ارتقا کیفیت عملکرد مدل در شناسایی چهره به شمار می‌رود.

۳- تطبیق ویژگی‌های استخراج شده:

^۱ Fast retina keypoint

^۲ Face recognition

در مرحله آخر، ویژگی‌های استخراج شده از نقاط کلیدی تصویر مرجع با ویژگی‌های استخراج شده از نقاط کلیدی تصویر ورودی مقایسه شده و تطبیق داده می‌شود. در صورتی که ویژگی‌ها با هم منطبق باشند، تصویر ورودی را مشابه با تصویر مرجع و در غیر این صورت متفاوت با تصویر مرجع خواهیم دانست.

در این تمرین قصد داریم این سه مرحله را به ترتیب پیاده‌سازی نماییم و از ویژگی‌های FREAK به عنوان ویژگی‌های مناسب برای تطبیق چهره استفاده نماییم. مجموعه داده مورد استفاده در این تمرین، شامل تصاویری از انیشتین در حالات مختلف است. یکی از این تصاویر به اسم ref نام‌گذاری شده است. از این تصویر به عنوان تصویر مرجع استفاده نمایید. مراحل زیر را انجام داده و نتایج هر مرحله را در فایل گزارش ذکر نمایید.

۱- برای استخراج نقاط کلیدی، روش‌های مختلفی وجود دارد. یکی از این روش‌ها استفاده از گوشه‌ها^۳ به عنوان نقاط کلیدی است. برای استخراج گوشه‌ها می‌توانید از تابع `cornerHarris` در اپن‌سی‌وی استفاده نمایید. این تابع گوشه‌ها را بر مبنای الگوریتم هریس^۴ استخراج می‌کند. روش دیگر در استخراج نقاط کلیدی، استفاده از بخش تشخیص نقاط کلیدی الگوریتم BRISK است. این دو روش را با استفاده از توابع آماده در اپن‌سی‌وی انجام داده و نقاط کلیدی همه تصاویر را استخراج نمایید. دور نقاط کلیدی هر تصویر یک دایره قرمز رنگ رسم کرده و تصاویر حاصل را در کنار هم در فایل گزارش چاپ نمایید. با مقایسه نقاط کلیدی استخراج شده توسط این دو روش، بگویید به نظر شما کدام یک از این روش‌ها برای استفاده در مساله شناسایی چهره مناسب‌تر است؟ (راهنمایی: در شناسایی چهره به دنبال استخراج نقاطی مانند نقاط دور لب‌ها، گوش‌ها، بینی، چشم‌ها و دور صورت به عنوان نقاط کلیدی مناسب هستیم).

۲- بهترین روش برای استخراج نقاط کلیدی در سوال قبل را به عنوان روش منتخب در نظر بگیرید. با استفاده از توابع آماده در اپن‌سی‌وی، ویژگی‌های FREAK برای هر یک از این نقاط را استخراج نمایید. برای استخراج ویژگی‌های FREAK می‌توانید از پکیج `xfeatures2d` استفاده نمایید.

۳- از `BFMatcher` در اپن‌سی‌وی برای تطبیق ویژگی‌های استخراج شده از تصاویر با ویژگی‌های تصویر مرجع استفاده نمایید و تصاویری که چهره انیشتین در آن‌ها وجود دارد را از بقیه تصاویر جدا کنید. نتایج را در فایل گزارش خود چاپ کنید.

۴- به نظر شما، نقاط ضعف و قوت فرایند فوق در شناسایی چهره چیست؟

موفق باشید

احمد اسدی

^۳ Corners

^۴ Harris corner detection algorithm