

به نام خدا



دانشگاه تهران
پردیس دانشکده‌های فنی
دانشکده برق و کامپیوتر



درس بینایی ماشین

تمرین شماره ۲

آبان ۱۳۹۹

فهرست

سوال یک - تشخیص لبه..... ۳

سوال دو - Hough Transform..... ۴

سوال سه - تشخیص چهره..... ۵

سوال چهار - پانوراما..... ۶

سوال یک - تشخیص لبه

آشکارسازی لبه یکی از مهمترین مسائل مطرح در پردازش تصویر و بینایی ماشین می باشد. لبه یابی یکی از فرآیندهای مرتبه پایین در پردازش تصاویر می باشد، به طوری که عملکرد فرآیندهای مرتبه بالاتر مانند تشخیص اشیاء، قطعه بندی و کدگذاری تصاویر مستقیماً به کارایی این پردازش سطح پایین وابسته است. دو الگوریتم Marr-Hilderth و Canny Edge Detector از روش های مورد استفاده در راستای تشخیص لبه در تصاویر هستند.

الف) روند کار هر دو این الگوریتم ها را مختصراً توضیح دهید.

ب) یکی از دو این الگوریتم را به انتخاب خودتان پیاده سازی و تصویر Beach را به عنوان ورودی بدهید. توضیح دهید گام به گام چه اتفاقی برای تصویر ورودی رخ می دهد و در نهایت خروجی را نمایش دهید.

نکته : الگوریتم انتخابی را خودتان باید پیاده سازی کنید و حق استفاده از توابع آماده ندارید.



تصویر ۱ - Beach

سوال دو – HOUGH TRANSFORM

Hough Transform تکنیکی است که به وسیله آن می توان خطوط راست و حتی اشکال دایره ای را در یک تصویر تشخیص داد. در این سوال هدف پیدا کردن خطوط جاده موجود در تصاویر ۲ و ۳ با استفاده از تکنیک Hough transform است .

الف (Hough Transform و گام های آن را مختصرا توضیح دهید.

ب) Hough Transform را پیاده سازی کرده و تصاویر highway1 و highway2 را به عنوان ورودی به این الگوریتم داده و خروجی آن را گزارش دهید.

انتظار می رود که تصویر خروجی کد شما تصویری است که خطوط موجود در تصویر را مشخص کرده باشد.

نکته : الگوریتم Hough را خودتان باید پیاده سازی کنید و حق استفاده از توابع آماده ندارید.

ج) به نظر شما اگر به جای Hough از RANSAC در جهت رسم خطوط در تصاویر ۲ و ۳ استفاده میشد نتایج مطلوب تری بدست میاوردیم؟ توضیح دهید .



تصویر ۳ – highway2



تصویر ۲ – highway1

شناسایی چهره یکی از کارهایی است که انسان بصورت روزمره به طور ناخودآگاه انجام می دهد اما این مسئله برای ماشین هم چنان چالش بر انگیز است. مسئله اصلی در سیستمهای تشخیص چهره، میزان دقت است. یکی از روش های ارائه شده در این حوزه، تشخیص چهره با استفاده از توصیف گر SIFT است. مجموعه داده مورد نیاز این سوال همراه شرح تمرین در سامانه درس آپلود شده است ، پایگاه داده آپلود شده شامل ۷۵۰ تصویر از ۵۰ شخص است که از هر شخص ۱۵ تصویر در این پایگاه داده قرار داده است. **الف**) نیمی از تصاویر را به عنوان داده آموزشی و نیمی دیگر را به عنوان داده آزمون در نظر بگیرید. ویژگی های کلیدی را با استفاده از SIFT از تمام این تصاویر استخراج نمائید.

ب) برای هر تصویر بهترین تصویر تطبیق یافته را پیدا کنید ، به این صورت که در ابتدا اگر فاصله بین بردارهای ویژگی مربوط به نقاط کلیدی دو تصویر کمتر از یک Threshold مشخص بود آن تصویر را به عنوان تطبیق یافته در نظر بگیرید ، سپس بین تصاویر تطبیق یافته مشخص کنید کدام تصویرها بیشترین نقاط تطبیق یافته را دارند.

حال به ازای تصویر اولی که از هر شخص قرار دارد ۱۴ تصویری که بیشترین تطابق با آن تصویر را دارد را مشخص کنید و سپس دقت الگوریتم را محاسبه کنید.

نکته : لازم نیست تصاویر با بیشترین تطابق را نمایش دهید، هدف از بدست آوردن تطابق ها در نهایت محاسبه دقت است.

نکته : می توانید از توابع آماده برای SIFT استفاده کنید ولی بقیه موارد را خودتان باید پیاده سازی کنید.



تصویر ۵ - نمونه ای از تصاویر مجموعه داده



تصویر ۴ - نمونه ای از تصاویر مجموعه داده

سوال چهار – پانوراما

پانوراما به منظره ای گفته می شود که زاویه دید گسترده ای داشته باشد. این منظره می تواند در یک عکس ، نقاشی، فیلم ویدئویی و .. نمایش داده شود.

الف) ابتدا با استفاده از الگوریتم Harris و بهره گیری از آن ، feature point های هر دو تصویر را استخراج کنید.

نکته : می توانید از تابع آماده استفاده کنید.

ب) این بار استفاده از الگوریتم SIFT ، نقاط ویژگی هر دو تصویر و descriptor ها را استخراج کنید.

ج) فاصله اقلیدسی بین descriptor های هر دو تصویر را محاسبه کنید. و زوج descriptor هایی را که فاصله آنها از یک Threshold مشخص کمتر است را انتخاب کنید.

د) الگوریتم RANSAC را با استفاده از نتایج مراحل قبلی در راستای تخمین یک affine transformation و Homography mapping از یک تصویر به تصویر دیگر اجرا کنید.

ه) یک تصویر جدید ایجاد کنید و با استفاده از ترکیب دو تصویر با استفاده از پارامترهای بدست آمده از مراحل قبلی یک تصویر پانوراما ایجاد کنید.

نکته : می توانید از توابع آماده برای SIFT استفاده کنید ولی به جز مورد (الف) بقیه موارد را خودتان باید پیاده سازی کنید.



تصویر ۷ – Uttower-left



تصویر ۶ – Uttower-right

نکات:

- مهلت تحویل این تمرین، پنج شنبه ۶ آذر است.
 - انجام این تمرین به صورت یک نفره می باشد.
 - برای انجام تمرین ها فقط مجاز به استفاده از زبان های برنامه نویسی Python و MATLAB خواهید بود. در سؤالاتی که از شما خواسته شده است یک الگوریتم را پیاده سازی کنید **مجاز** به استفاده از توابع آماده **نمی** باشید **مگر اینکه** در صورت سوال اجازه استفاده از این توابع یا کتابخانه ها به شما داده شده باشد.
 - داخل کدها کامنت های لازم را قرار دهید و تمامی موارد مورد نیاز برای اجرای صحیح کد را ارسال کنید.
 - گزارش شما در فرآیند تصحیح از **اهمیت ویژه ای** برخوردار است. لطفاً تمامی نکات و فرض هایی که برای پیاده سازی ها و محاسبات خود در نظر می گیرید را در گزارش ذکر کنید.
 - الزامی به ارائه توضیح جزئیات کد در گزارش نیست. اما باید نتایج بدست آمده را گزارش و تحلیل کنید.
 - گزارش را در قالب تهیه شده که روی صفحه درس در سامانه Elearn بارگذاری شده، بنویسید. در صورت تمایل می توانید از Latex نیز برای نوشتن گزارش استفاده نمایید.
 - در گزارش خود برای تصاویر زیرنویس و برای جداول هم بالانویس اضافه کنید.
 - در صورت مشاهده **تقلب** نمرات تمامی افراد شرکت کننده در آن صفر لحاظ می شود.
 - لطفاً گزارش ، فایل کدها و سایر ضمیمات مورد نیاز را با فرمت زیر در صفحه درس در سامانه یادگیری الکترونیکی بارگذاری نمایید.
- HW2_[Lastname]_[StudentNumber].zip
- در صورت وجود هرگونه ابهام یا مشکل می توانید از طریق رایانامه زیر با دستیار آموزشی طراح تمرین در تماس باشید :

alikarimi120@gmail.com