



بسمه تعالی

دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده علوم کامپیوتر

Image processing - دکتر مصطفی کمالی

HW2 q4 report

### سوال چهار - hybrid images:

در این سوال دو تابع داریم یکی `filter_generate` که همان تابع سوال یک است که آنجا توضیح دادیم ، دیگری `my_save` که یک ماتریس  $(h,w,3)$  در ورودی میگیرد که تبدیل فوریه در سه کانال است و سپس از هر کانال `abs` گرفته و با `0.001` جمع کرده و از آن `log10` میگیرد و هر سه کانال را در کنار هم و در یک عکس ذخیره میکند

**مرحله یک :** تراز کردن دو عکس روی هم در جای مناسب

همانطور که گفته شده ابتدا دو عکس را انتخاب کرده ایم که هر دو چهره میباشند یکی خندان و دیگری عصبانی که خندان مربوطه به فاصله نزدیک است ، میخواهیم فاصله دو چشم تصویر مربوط به دور را برابر با فاصله دو چشم از هم در تصویر نزدیک کنیم ، برای این کار یک `scale` برابر با فاصله دو چشم نزدیک تقسیم بر فاصله دو چشم دور از هم را حساب کرده و با این `scale` اندازه تصویر دور را عوض میکنیم . همچنین مختصات چشم ها در دو تصویر اولیه هم بدست آورده و نوشته ایم در خود کد . همچنین این `scale` را روی مختصات چشم های تصویر دور اولیه اعمال میکنیم تا مختصات آنها در تصویر `scale` شده هم بدست آید. با اعمال این `scale` روی عکس دور اندازه آن هم بزرگ شده است .

حال باید چشم ها را روی هم قرار دهیم ، برای این کار یک ماتریس `translation` میسازیم به اینصورت که مقدار مختصات چشم چپ نزدیک را از دور کم میکنیم ، با این اختلاف بدست آمده یک ماتریس `T` طبق درس میسازیم و آن را وارون میکنیم. یک ماتریس خالی با همه درایه های `255` در نظر میگیریم که به اندازه تصویر بزرگ تر یعنی دور است ، حال با اعمال `T` وارون در هر نقطه از آن مختصاتی که باید آن نقطه را از تصویر نزدیک برداریم بدست میآید ، با انجام این کار این تصویر را پر میکنیم و در نهایت به دو تصویر `near, far` میرسیم که چشم ها دقیقاً روی هم افتاده اند و نتیجه را ذخیره میکنیم .

**مرحله دو :** انجام تبدیل فوریه روی هر دو و فیلترینگ و ترکیب

چون تصویر رنگی است یکره اینست که به `hsv` برده و روی کانال `v` کار کنیم ، اما در این مسئله نمیشود ، برای حل اینکار هر کانال را جداگانه مثل سوال های قبل فوریه میگیریم . سپس با تابعی که ساخته ایم یک `LPF, HPF` در حوزه فرکانس

میسازیم مقدار cutoff برای فیلتر lp برابر با 15 و برای hp برابر با 30 است. سپس فیلتر lp را در تصویر دور و فیلتر hp را در نزدیک ضرب میکنیم (در هر سه کانال) و نتایج را به صورت خطی با هم ضرب میکنیم به اینصورت که ضریب مربوطه به بخش near برابر 0.6 است. سپس از نتیجه مربوطه به هر کانال معکوس فوریه گرفته و مقدار real را نگه میداریم و سپس این سه نتیجه را با cv2.merge تبدیل به یک عکس رنگی میکنیم.

سپس تصویر نهایی را با scale 4 بزرگ کرده که میشود تصویر خندان و نزدیک و با scale 0.2 کوچک میکنیم که میشود تصویر عصبانی و دور

همچنین سایر تصاویر هم به صورتی که گفته شده ذخیره میکنیم

طبق مقاله هم بهتر اسن که cutoff فیلتر lp و hp با هم فاصله داشته باشند و همپوشانی کمتری این دو فیلتر در حوزه فرکانس داشته باشند که نتیجه بهتری بدست آید که این نکته هم رعایت شده یعنی به صورت زیر:

