



دانشکده مهندسی علوم و فناوری های میان رشته ای

## بینایی ماشین

### تمرین دوم

استاد درس : دکتر حانیه نادری

نیمسال اول ۱۴۰۴-۱۴۰۵

زمان تحویل بدون تأخیر: [۱۴۰۴/۰۹/۰۲]

تاریخ ارسال تمرین : [۱۴۰۴/۰۸/۱۹]

TA Access:

[arman.j.sekhavat@ut.ac.ir](mailto:arman.j.sekhavat@ut.ac.ir) -> (Q1 – Q2)

[fatemeh.alanchari@ut.ac.ir](mailto:fatemeh.alanchari@ut.ac.ir) -> (Q3 – Q4)

## نکات گزارشی

- پیاده‌سازی‌ها به زبان پایتون انجام گیرد.
- در ارسال کدها، خروجی‌ها، حل سوالات تئوری و یا هرگونه فایل جدا، پوشه بندی مناسب انجام و به صورت مرتب ارسال شود.
- تمامی سوالات باید حتماً به همراه گزارش کامل شامل توضیحات (کد یا مباحث تئوری)، خروجی و تحلیل آنها تحویل داده شوند.
- قالب گزارش تمرینات را از دستیاران آموزشی دریافت کنید.
- گزارش با ساختار مناسب و زبان ساده و تا حد ممکن بطور خلاصه نوشته شود و با فرمت PDF ارسال شود.
- تمامی فایل‌ها در قالب زیپ شده و تحت عنوان زیر ارسال گردد :

CV REPORT-HOMEWORK#-[Lastname]-[StudentNumber].zip

- ارسال تمارین در مهلت مقرر و در سامانه ایلرن انجام می‌پذیرد؛ در صورت برخورد هرگونه خطای میتوانید از ایمیل دستیار آموزشی مربوط که در صفحه اول هر تمرین قرار دارد نیز برای ارسال تمارین خود استفاده کنید.
- برای هر سه تمرین موجود در این درس، مجموعاً **۱۰ روز تاخیر** مجاز در نظر گرفته شده است، نحوه مصرف این تاخیرات بر عهده خود دانشجو و به هر شکل و ترکیبی میتواند باشد، لطفاً در نظر داشته باشید که برای تمامی تمریناتی که به عنوان تاخیر **غیر مجاز** (بیشتر از ۱۰ روز تاخیر در مجموع) قرار بگیرند نمره‌ای در نظر گرفته نخواهد شد.
- در صورت مشاهده هرگونه نقلب یا کپی برداری به هر نحوی، برای تمامی افراد درگیر **نمره صفر** در نظر گرفته خواهد شد.
- در صورت برخورد هرگونه سوال و یا مشکل میتوانید از طریق ایمیل یا گروه درسی با دستیاران آموزشی در ارتباط باشید.



## سوال ۱ – پیاده سازی:

فرض کنید تصویری با پس زمینه سیاه و ابعاد  $W \times W$  داریم که روی آن خط به معادله  $x = y$  با رنگ سفید رسم شده است. با استفاده از تعریف DFT نشان دهید که قدر مطلق DFT این تصویر شامل خطی سفید با شدت روشناخی  $W$  و معادله  $W = u + v$  خواهد بود. همچنین درستی این مطلب را با نوشتن یک برنامه پایتون و پیاده سازی DFT، ص和尚گذاری کنید. (توجه داشته باشید که مبدا مختصات در گوش سمت چپ و بالای تصویر در نظر گرفته شده است، و محور های  $(u)$  و  $(v)$  به ترتیب به جهت های راست و پایین اشاره می کنند).

## سوال ۲ – پیاده سازی :

برنامه ای بنویسید که:

- الف) فایل تصویری داده شده با نام noisy.png را بخواند و آن را نمایش دهد.
- ب) تصاویر قدر مطلق و فاز DFT آن را محاسبه کرده و نمایش دهد.
- ج) فیلتر پایین گذار گوسی را روی این تصویر در حوزه فرکانس اعمال کند و تصویر فیلتر شده را پس از اعمال تبدیل معکوس DFT نمایش دهد.
- در نهایت تصاویر ورودی و خروجی را با یکدیگر مقایسه کنید.

**توجه:** تنها استفاده از کتابخانه های NumPy و OpenCV برای عملیات های ماتریسی رایج و خواندن و نمایش تصاویر مجاز است. استفاده از توابع آماده به جهت محاسبه DFT و معکوس آن مجاز نیست و می بایست به طور کامل با استفاده از تعاریف آنها پیاده سازی شوند.



### سوال ۳ – پیاده سازی:

تصویر داده شده در فایل سوال ۳ را بارگذاری کنید. روی تصویر، نویز فلفل-نمکی (Salt & Pepper) با مقدار  $amount=0.05$  اضافه کنید. پنجه مورد استفاده  $3*3$  باشد. (پیکسل‌های تصادفی را به ۰ یا ۲۵۵ تبدیل کنید). از padding تکرار مرز (replicate padding) استفاده کنید تا در لبه‌ها خطا ایجاد نشود. سه فیلتر  $\text{min}$ ،  $\text{max}$  و  $\text{median}$  را بر روی آن اعمال کنید (بدون استفاده از کتابخانه‌های آماده). خروجی ۳ فیلتر را نمایش دهید.

- (الف) کدام فیلتر بهتر نویز فلفل-نمکی را حذف می‌کند؟
- (ب) کدام فیلتر لبه‌ها را بیشتر محو می‌کند؟
- (ج) آیا ترکیب  $\text{min}$  و  $\text{max}$  به ترتیب، نتیجه را بهتر می‌کند یا بدتر؟ چرا؟

### سوال ۴ – پیاده سازی:

با استفاده از فیلتر Laplacian داده شده و تصویر moon در فایل سوال ۴، تصویر حاصل از این فیلتر را به دست آورید. نتایج را نمایش دهید. تصویر چه تغییری کرد؟ لبه‌ها چگونه تشدید شدند؟

$$\begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$

موفق باشید