



به نام خدا  
دانشگاه تهران  
دانشکده مهندسی  
برق و کامپیوتر



درس شبکه‌های عصبی و یادگیری عمیق  
تمرین سوم

پرسش ۱	نام دستیار طراح	مجتبی امیری
	رایانامه	mojtaba.amiri@ut.ac.ir
پرسش ۲	نام دستیار طراح	علی یعقوبیان
	رایانامه	Aliyaghoubian@ut.ac.ir
	مهلت ارسال پاسخ	۱۴۰۲.۰۲.۱۳

## فهرست

قوانین..... ۱

پرسش ۱- آشنایی با یادگیری انتقالی..... ۱

پرسش ۲ - تشخیص و شمارش اشیا..... ۳

## شکل‌ها

شکل ۱. نمونه تصاویر خروجی مورد انتظار ..... ۴

## جدول‌ها

جدول ۱. راهنمای انتخاب مقاله و دادگان ..... ۱

قبل از پاسخ دادن به پرسش‌ها، موارد زیر را با دقت مطالعه نمایید:

- از پاسخ‌های خود یک گزارش در قالبی که در صفحه‌ی درس در سامانه‌ی Elearn با نام **REPORTS\_TEMPLATE.docx** قرار داده شده تهیه نمایید.
- پیشنهاد می‌شود تمرین‌ها را در قالب گروه‌های دو نفره انجام دهید. (بیش از دو نفر مجاز نیست و تحویل تک نفره نیز نمره‌ی اضافی ندارد) توجه نمایید الزامی در یکسان ماندن اعضای گروه تا انتهای ترم وجود ندارد. (یعنی، می‌توانید تمرین اول را با شخص A و تمرین دوم را با شخص B و ... انجام دهید)
- **کیفیت گزارش شما در فرآیند تصحیح از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛** بنابراین، لطفاً تمامی نکات و فرض‌هایی را که در پیاده‌سازی‌ها و محاسبات خود در نظر می‌گیرید در گزارش ذکر کنید.
- در گزارش خود مطابق با آنچه در قالب نمونه قرار داده شده، برای شکل‌ها زیرنویس و برای جدول‌ها بالانویس در نظر بگیرید.
- الزامی به ارائه توضیح جزئیات کد در گزارش نیست، اما باید نتایج بدست آمده از آن را گزارش و تحلیل کنید.
- **تحلیل نتایج الزامی می‌باشد، حتی اگر در صورت پرسش اشاره‌ای به آن نشده باشد.**
- **دستیاران آموزشی ملزم به اجرا کردن کدهای شما نیستند؛** بنابراین، هرگونه نتیجه و یا تحلیلی که در صورت پرسش از شما خواسته شده را به طور واضح و کامل در گزارش بیاورید. در صورت عدم رعایت این مورد، بدیهی است که از نمره تمرین کسر می‌شود.
- **کدها حتماً باید در قالب نوت‌بوک با پسوند ipynb تهیه شوند، در پایان کار، تمامی کد اجرا شود و خروجی هر سلول حتماً در این فایل ارسالی شما ذخیره شده باشد.** بنابراین برای مثال اگر خروجی سلولی یک نمودار است که در گزارش آورده‌اید، این نمودار باید هم در گزارش هم در نوت‌بوک کدها وجود داشته باشد.
- **در صورت مشاهده‌ی تقلب امتیاز تمامی افراد شرکت‌کننده در آن، ۱۰۰- لحاظ می‌شود.**
- تنها زبان برنامه نویسی مجاز **Python** است.
- **استفاده از کدهای آماده برای تمرین‌ها به هیچ وجه مجاز نیست.**
- نحوه محاسبه تاخیر به این شکل است: پس از پایان رسیدن مهلت ارسال گزارش، حداکثر تا یک هفته امکان ارسال با تاخیر (به ازای هر روز ۵ درصد کسر نمره) وجود دارد، پس از این یک هفته نمره آن تکلیف برای شما صفر خواهد شد.

- لطفا گزارش، کدها و سایر ضمایم را به در یک پوشه با نام زیر قرار داده و آن را فشرده سازید، سپس در سامانه‌ی Elearn بارگذاری نمایید:

HW[Number]\_[Lastname]\_[StudentNumber]\_[Lastname]\_[StudentNumber].zip

(مثال: HW1\_Ahmadi\_810199101\_Bagheri\_810199102.zip)

- برای گروه‌های دو نفره، بارگذاری تمرین از جانب یکی از اعضا کافی است ولی پیشنهاد می‌شود هر دو نفر بارگذاری نمایند.

## پرسش ۱- آشنایی با یادگیری انتقالی<sup>۱</sup>

هدف از این تمرین، آشنایی با روش یادگیری انتقالی است. چند مقاله انتخاب شده که هر گروه باید مقاله مربوط به خود را پیاده‌سازی نماید. برای یافتن مقاله‌ای که به هر گروه اختصاص یافته، رقم آخر شماره دانشجویی اعضای گروه با هم جمع می‌شود و سپس باقی مانده‌ی آن به عدد ۴ حساب می‌گردد. حال هر گروه باید براساس عدد به دست آمده، دادگان و مقاله‌ی مربوطه را از جدول زیر انتخاب کند.

جدول ۱. راهنمای انتخاب مقاله و دادگان

شماره	شبکه	دادگان
۰	ResNet50	<a href="https://github.com/ieee8023/covid-chestxray-dataset">https://github.com/ieee8023/covid-chestxray-dataset</a> <a href="https://github.com/UCSD-AI4H/COVID-CT/tree/master/Images-processed">https://github.com/UCSD-AI4H/COVID-CT/tree/master/Images-processed</a>
۱	GoogLeNet	<a href="https://www.kaggle.com/datasets/sshikamaru/fruit-recognition">https://www.kaggle.com/datasets/sshikamaru/fruit-recognition</a>
۲	VGG-16	<a href="https://github.com/phelber/EuroSAT#">https://github.com/phelber/EuroSAT#</a>
۳	Inception	<a href="https://figshare.com/articles/dataset/brain_tumor_dataset/1512427">https://figshare.com/articles/dataset/brain_tumor_dataset/1512427</a>

به طور مثال:

۴ = رقم آخر شماره دانشجویی نفر اول

۲ = رقم آخر شماره دانشجویی نفر دوم

۲ = باقی مانده به ۴  $\Rightarrow 4+2=6$

پس مدل شماره دو انتخاب می‌شود.

توجه: در صورتی که گروهی یک نفره باشد رقم آخر شماره دانشجویی نفر دوم صفر فرض می‌شود. همچنین اگر دانشجویی مهمان باشد و شماره دانشجویی نداشته باشد، رقم آخر شماره دانشجویی او صفر در نظر گرفته می‌شود.

۱- مقاله‌ی مربوط به گروهتان را مطالعه و گزارشی از آن تهیه کنید. (۲۰ نمره)

- ۲- معماری شبکه خود را توضیح دهید. سپس مزایا و معایب آن را بیان نمایید. همچنین در مورد پیش پردازش های لازم برای داده های ورودی به شبکه توضیح دهید. (۲۰ نمره)
- ۳- شبکه انتخابی قابلیت تشخیص چه نوع عکس هایی را دارد؟ اگر عکسی داخل آن دسته نباشد چه میشود؟ راه حل چیست؟ (۱۵ نمره)
- ۴- حال دادگان مربوطه را دریافت کنید و آن را بررسی کنید.
- ۵- شبکه مربوطه را پیاده سازی کنید و پس از آموزش منحنی accuracy و loss را گزارش کنید. سپس دقت، خطا، ماتریس طبقه بندی، precision و f1 score را برای داده های ارزیابی<sup>۱</sup> گزارش کنید. (۴۵ نمره)



## پرسش ۲ - تشخیص و شمارش اشیا

در این تمرین با استفاده از شبکه Faster-RCNN، یک شبکه تشخیص و شمارش اشیا در تصویر را پیاده‌سازی خواهید کرد. مقاله مربوط به این شبکه به پیوست فرستاده شده است.

برای این کار لازم است از شبکه از پیش آموزش داده شده<sup>۱</sup> Faster-RCNN استفاده کنید و آن را روی مجموعه داده‌های جدید مجدداً آموزش دهید. مجموعه دادگانی که برای آموزش این شبکه نیاز است را از [اینجا](#) دریافت کنید. این مجموعه داده شامل تصاویری از انسان، دوچرخه، ماشین، موتور سیکلت و هواپیما است. برای ساده شدن پیاده‌سازی این شبکه چند فایل در پوشه Required\_Files به پیوست فرستاده شده است. توصیه می‌شود کدهای این فایل‌ها را بررسی کنید تا بفهمید چه کارهایی انجام می‌دهند. سپس:

۱. مختصراً معماری شبکه Faster-RCNN را توضیح دهید. (۲۰ نمره)

۲. شبکه از پیش آموزش داده شده را مجدداً به روی مجموعه داده پیوست شده آموزش دهید. (۵۰ نمره)

- مدل‌های از پیش آموزش داده شده زیادی در Pytorch وجود دارد که یکی از آن‌ها Faster-RCNN می‌باشد. با استفاده از دستور زیر می‌توانید این مدل را دریافت کنید:

```
model = torchvision.models.detection.fasterrcnn_resnet50_fpn(pretrained=True)
```

- برای آماده‌سازی مجموعه داده‌ها، کلاس PASCALDataset در pascal\_dataset.py قرار داده شده‌است که می‌توانید از آن استفاده کنید.

```
from pascal_dataset import PASCALDataset
dataset = PASCALDataset('path_to_data')
```

- توابع train\_one\_epoch و evaluate جهت آموزش و ارزیابی در فایل engine.py قرار داده شده‌است که می‌توانید از آن‌ها استفاده کنید.

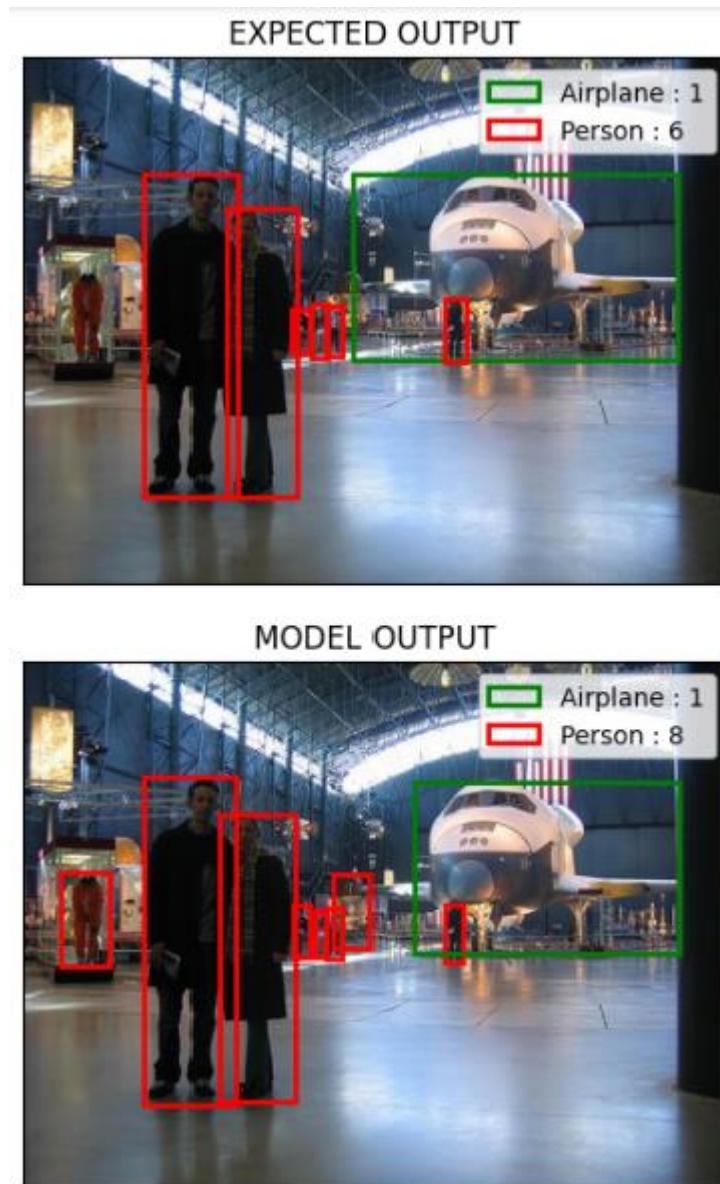
- از آنجایی که آموزش مدل‌های پردازش تصویر زمان‌بر و نیازمند منابع پردازشی می‌باشد، توصیه می‌شود حتماً این تمرین را زودتر شروع کرده و در بستر google Colab انجام

---

<sup>1</sup> pre-trained

دهید. همچنین نیاز به تعداد دور<sup>۱</sup> بالا برای آموزش نیست و می‌توانید دقت‌های خوبی در حدود پنج دور آموزش بدست بیاورید.

۳. تشخیص و شمارش اشیاء در ۳ تصویر از مجموعه داده ارزیابی<sup>۲</sup> را انجام دهید. خروجی شکل شما باید مشابه شکل ۱ باشد. (۳۰ نمره)



شکل ۱. نمونه تصاویر خروجی مورد انتظار

Epoch<sup>۱</sup>  
Test<sup>۲</sup>