

## بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علم و صنعت ایران

بهار ۱۴۰۰

تحويل: شنبه ۴ اردیبهشت

تمرین سری ششم

مبانی یادگیری عمیق

۱. استفاده از dropout در چه شرایطی پیشنهاد می‌شود؟ بر چه اساس پارامتر نگهداری نورون‌ها مقداردهی می‌شود؟

۲. الف) تفاوت میان لایه‌های Fully Connected، Locally Connected و Convolutional را به طور دقیق توضیح دهید. هر کدام از این لایه‌ها برای چه شرایطی کاربردی‌تر هستند؟  
ب) استفاده از Stride در شبکه‌های کانولوشنی دارای چه مزایا و معایبی است؟ توضیح دهید.

۳. تعداد پارامترهای قابل آموزش شبکه زیر را محاسبه کنید (جزئیات محاسبات را به صورت دقیق و کامل بنویسید، اما نیازی به ساده‌سازی پاسخ نیست).

```
model = keras.Sequential()  
model.add(keras.layers.Input(shape=(28, 28, 1)))  
model.add(keras.layers.Conv2D(filters=20, kernel_size=(5, 5), activation='relu'))  
model.add(keras.layers.MaxPool2D(pool_size=(2, 2), strides=(2, 2)))  
model.add(keras.layers.Conv2D(filters=10, kernel_size=(5, 5), activation='relu'))  
model.add(keras.layers.LocallyConnected2D(filters=2, kernel_size=(5, 5), activation='relu'))  
model.add(keras.layers.Flatten())  
model.add(keras.layers.Dense(units=10, activation='softmax'))  
model.summary()
```

۴. در این سوال می‌خواهیم یک مسئله دسته‌بندی را بر روی مجموعه داده سگ و گربه و با استفاده از تکنیک‌های داده‌افزایی و dropout انجام دهیم.

معمولاً برای آموزش مدل‌های یادگیری عمیق، از مجموعه داده‌های نسبتاً بزرگی استفاده می‌شود که حتی پیشرفته‌ترین سخت‌افزارها، حافظه کافی برای پردازش داده‌ها به صورت یکجا و یکپارچه را ندارند. به همین دلیل است که ما باید راه‌های دیگری برای انجام کارآمد آن پیدا کنیم. در ادامه قصد داریم به شما نشان دهیم که چگونه مجموعه داده را در چندین هسته و در زمان اجرا تولید کرده و بلافاصله آن را به مدل یادگیری عمیق خود بدهیم. بدین منظور کلاسی به نام ImageDataGenerator در keras پیاده‌سازی شده است که همزمان با تولید یک batch از تصاویر در زمان اجرا، می‌تواند اعمال مختلف داده‌افزایی مانند rotation، flipping و ... را انجام دهد.  
برای آشنایی بیشتر با ImageDataGenerator و نحوه استفاده از آن برای داده‌افزایی، از مثال موجود در این [لینک](#) استفاده نمایید.

الف) در ابتدا یک شبکه کانولوشنی شامل سه لایه کانولوشن و دو لایه Dense را به عنوان مدل تعریف کرده و سپس با داده‌های موجود بدون داده‌افزایی مدل را ارزیابی کنید.

ب) در این قسمت شما باید ابتدا داده‌افزایی انجام داده و سپس مدل را آموزش داده و آن را ارزیابی کنید.

پ) dropout با نرخ مناسب را به شبکه اضافه کرده و نتایج را با بخش‌های قبل مقایسه کنید.

## نکات تکمیلی

- (۱) لطفاً پاسخ سوالات (تئوری و توضیحات پیاده‌سازی) را به طور گویا و به زبان فارسی و در صورت امکان تایپ همراه با سورس کدهای نوشته شده، در یک فایل فشرده شده به شکل HW6\_YourStudentID.zip قرار داده و بارگذاری نمایید.
- (۲) منابع استفاده شده را به طور دقیق ذکر کنید.
- (۳) برای سهولت در پیاده‌سازی‌ها و منابع بیشتر، زبان پایتون پیشنهاد می‌شود. لطفاً کدهای مربوطه را به طور جداگانه در فرمت ipynb ارسال نمایید.
- (۴) ارزیابی تمرین‌ها براساس صحیح بودن راه حل‌ها، گزارش مناسب، بهینه بودن کدها و کپی نبودن می‌باشد.
- (۵) در مجموع تمام تمرین‌ها، تنها ۷۲ ساعت تاخیر در ارسال پاسخ‌ها مجاز است اما پس از آن به صورت خطی از نمره شما کسر خواهد شد (معادل با روزی ۵۰ درصد).
- (۶) تمرین‌ها باید به صورت انفرادی انجام شوند و حل گروهی تمرین مجاز نیست.
- (۷) در رابطه با پرسش و پاسخ در رابطه با تمرین‌ها می‌توانید در گروه مربوطه مطرح کنید.

موفق باشید.