

به نام خدا



دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس یادگیری عمیق

دکتر مرضیه داودآبادی

تمرین سری اول

دستیاران آموزشی:

غزل زمانی نژاد

امین فتحی

نکات تکمیلی

۱- الف) مجموعه دادگان آموزشی زیر را در نظر بگیرید، توجه کنید که این سوال یک مساله ۲ کلاسه است.

Data	Class
aa	0
ab	0
ba	0
bb	1

مقادیر احتمال‌های زیر را به صورت حاصل ضرب کسرها به دست آورید. در محاسبه احتمال شرطی از هموارسازی لاپلاس (Laplace Smoothing) با ضریب آلفای ۱ استفاده کنید. (برای راهنمایی می‌توانید به این [لینک](#) مراجعه کنید)

$$P(1), P(0), P(a|0), P(b|0), P(a|1), P(b|1)$$

ب) حال سعی کنید داده‌های زیر را دسته‌بندی کنید و کلاس مربوطه آن‌ها را به دست آورید.

Data	Class
aabaa	
b	
bba	
bbbb	

۲- نوتبوک‌های آموزشی Basic.ipynb, Numpy.ipynb و Pytorch.ipynb را اجرا کنید، دقت کنید این نوتبوک‌ها صرفاً برای یادآوری هستند و نمره‌ای به آن‌ها تعلق نخواهد گرفت.

۳- حال به سراغ نوتبوک Keras.ipynb رفته و بخش‌های خواسته شده را اجرا و پیاده کنید.

الف) آشنایی با Keras :

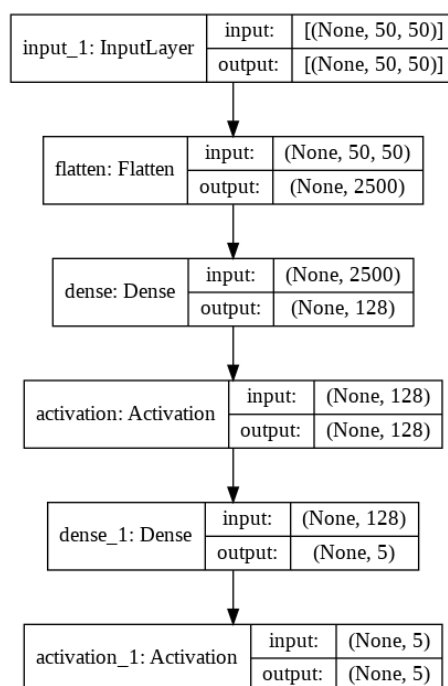
در این بخش شما با ۳ دیتاست MNIST, CIFAR-10 و FER-2013 آشنا می‌شوید، ابتدا سلول‌های مربوط به هر بخش را اجرا کنید.

- در گزارش در مورد هر دیتاست توضیح مختصری ارائه دهید.
- دلیل استفاده از to_categorical برای تبدیل برچسب‌های دیتاست‌های MNIST و CIFAR-10 را بیان کنید.
- ابعاد x_train و y_train در هر دیتاست نمایانگر چیست؟

- برای دیتاست FER-2013 از ImageDataGenerator استفاده شده است. در مورد دلیل استفاده از آن توضیح دهید.

(ب) پیاده سازی مدل: پیاده سازی مدل در Keras می تواند به دو صورت Sequential و Functional API انجام شود:

- مدل اول: در این قسمت مدل را به صورت Sequential پیاده سازی کنید. معماری مدل به شرح زیر است:
 - برای لایه ورودی ابعاد داده 50*50 است. سپس از یک لایه Flatten استفاده کنید.
 - برای لایه مخفی از یک لایه Dense با 128 نورون و یک تابع فعال سازی relu استفاده کنید.
 - برای لایه خروجی از یک لایه Dense با 5 نورون و تابع فعال سازی softmax استفاده کنید.
 - مدل دوم: در این قسمت مدل را با استفاده از Functional API پیاده سازی کنید. معماری مدل به شرح زیر است:
 - برای لایه ورودی ابعاد داده همان input_shape است. سپس از یک لایه Flatten استفاده کنید.
 - برای لایه مخفی از یک لایه Dense با 128 نورون و یک تابع فعال سازی relu استفاده کنید.
 - برای لایه خروجی از یک لایه Dense که تعداد نورون های آن همان num_classes است و تابع فعال سازی softmax استفاده کنید.
- سپس سلول های مربوط به رسم هر دو مدل را اجرا کنید. خروجی ها باید به صورت زیر باشد:



Summary هر دو مدل رو نشان دهید. چه اطلاعاتی از مدل در summary وجود دارد؟

(ج) تابع بهینه ساز: از بهینه ساز SGD با نرخ یادگیری 0.01 استفاده کنید.

(د) آموزش و تست مدل: در این بخش قصد داریم برای هر یک از دیتاست های MNIST و FER-2013 مدلی را آموزش دهیم و عملکرد آن را بررسی کنیم. برای کامپایل کردن مدل ها از تابع compile استفاده کنید. ورودی های

آن عبارتند از: تابع ضرر categorical_crossentropy، بهینه ساز SGD که از قبل آن را تعریف کرده اید و معیار ارزیابی accuracy

- آموزش و ارزیابی مدل اول: با استفاده از متد fit مدل را آموزش دهید. ورودی‌های آن عبارتند از: اندازه batch 64، تعداد epoch 5، 20 درصد داده validation. سپس سلول مربوط به رسم پلات‌ها را اجرا کنید. میزان دقت روی داده train و داده val در طی فرایند آموزش به چه صورت تغییر کرده است؟ ~~با استفاده از تابع evaluate میزان دقت مدل روی داده آزمون را به دست بیاورید. از تابع predict استفاده کنید و پیش‌بینی مدل روی 3 نمونه از داده آزمون را به همراه برجسب آن نمونه چاپ کنید.~~
- آموزش و ارزیابی مدل دوم: با استفاده از متد fit مدل را آموزش دهید. ورودی‌های آن عبارتند از: تعداد epoch 5، داده validation را همان داده آموزش قرار دهید. سپس سلول مربوط به رسم پلات‌ها را اجرا کنید. میزان دقت روی داده train و داده val در طی فرایند آموزش به چه صورت تغییر کرده است؟ ~~با استفاده از تابع evaluate میزان دقت مدل روی داده آزمون را به دست بیاورید.~~
- پیش‌بینی چند نمونه: سلول مربوط به پیش‌بینی چند نمونه از داده‌های آزمون را اجرا کنید. آیا برجسب‌های پیش‌بینی شده با برجسب‌های حقیقی داده‌ها مطابقت دارند؟ در این مورد توضیح دهید.

نکات تکمیلی

موفق باشید