



دانشکده‌گان علوم  
دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر  
تمرین ششم حسابگری زیستی

۱. در این سوال قصد داریم که شبکه کوچکی طراحی کنیم و از آن برای پیش‌بینی ارقام استفاده کنیم. می‌خواهیم از یک CNN برای Feature Extracting استفاده کنیم.

(آ) ابتدا مجموعه داده‌های MNIST را لود کنید و از هر عدد یک تصویر نمایش دهید.

(ب) طبق توضیح زیر شبکه را پیاده‌سازی کنید.

.. شبکه باید دارای دو لایه Convolution باشد. سائز و تعداد فیلترهای لایه اول را به دلخواه و سائز و تعداد فیلترهای لایه دوم را با استفاده از Cross Validation تعیین کنید (انتخاب‌های خود را برای هر کدام از پارامترهای مذکور به حداقل دو مقدار محدود کنید).

... پس از هر لایه Convolution یک لایه Batch Normalization بکار ببرید.

.... پس از هر لایه Batch Normalization یک لایه Max Pooling با Stride ۲ بکار ببرید.

..... در مورد لزوم استفاده یا عدم لزوم استفاده از Dropout بحث کنید. اگر لازم بود، لایه Dropout را به مدل اضافه کنید.

..... در آخر با استفاده از یک شبکه Fully Connected با دو لایه مخفی، عمل Classification را انجام دهید. در مورد راهکارهای استفاده از خروجی شبکه CNN به عنوان ورودی شبکه Fully Connected بحث کنید.

(ج) مدل را روی داده‌های Train به مقدار کافی آموزش داده و نتایج روی داده‌های Train و Test و Validation را در قالب نمودار و جدول نمایش دهید.

۲. در این سوال می‌خواهیم مراحل مشابه سوال قبل را تکرار کنیم. با این تفاوت که از شبکه VGG16 به عنوان Feature Extractor استفاده می‌کنیم.

(آ) مرحله آخر سوال قبل را اجرا کنید.

(ب) طبق توضیح شبکه را پیاده کنید.

.. شبکه پیش آموزش دیده VGG16 را به مدل خود اضافه کنید.

... خروجی این شبکه را به عنوان ورودی به شبکه Fully Connected با ساختار مشابه با شبکه متناظر در سوال قبل بدهید.

(ج) مدل را روی داده‌های Train به مقدار کافی آموزش داده و نتایج روی داده‌های Train و Test و Validation را در قالب نمودار و جدول نمایش دهید. در مرحله آموزش، باید وزن‌های پیش آموزش دیده VGG16 را Freeze کنید (صرفاً شبکه Fully Connected را آموزش دهید).

۳. (امتیازی)

(آ) درمورد ساختار شبکه VGG16 توضیح دهید.

(ب) نتایج سوال یک و دو را با یکدیگر مقایسه کنید. نتایج و علت تفاوت نتایج را با توجه با ساختار شبکه‌ها تحلیل کنید.

(ج) درمورد مفهوم Transfer Learning و علت استفاده از آن توضیح دهید.