

پرسش ۱. شبکه‌ی عصبی پیچشی کم عمق برای طبقه‌بندی تصاویر

استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق برای طبقه‌بندی تصاویر پیشرفت چشم‌گیری داشته است. اما این شبکه‌ها معمولاً عمق زیادی دارند و استفاده از آن‌ها نیاز به قدرت پردازشی و حافظه سیستمی زیادی دارد و همچنین عمیق بودن شبکه‌ها باعث می‌شود که زمان آموزش آن‌ها بسیار بالا باشد. در [مقاله‌ای](#)^۱ که به پیوست فرستاده شده یک معماری جدید پیشنهاد شده که با تعداد لایه‌های کم، دقتی تقریباً مشابه شبکه‌های عصبی پیچشی عمیق به دست آورده است. این مقاله را مطالعه نموده و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱-۱. آماده‌سازی و پیش‌پردازش داده‌ها

(۲۰ نمره)

ابتدا سه مجموعه داده‌ی **CIFAR-10**، **MNIST** و **Fashion-MNIST** که این مقاله از آن استفاده کرده است را بارگذاری کنید. برای این کار می‌توانید از دستور زیر استفاده کنید:

```
from keras.datasets import cifar10, mnist, fashion_mnist

(cifar10_x_train, cifar10_y_train), (cifar10_x_test, cifar10_y_test) = cifar10.load_data()
(mnist_x_train, mnist_y_train), (mnist_x_test, mnist_y_test) = mnist.load_data()
(fashion_mnist_x_train, fashion_mnist_y_train), (fashion_mnist_x_test, fashion_mnist_y_test)
= fashion_mnist.load_data()
```

سپس پیش‌پردازش‌های لازم را بر روی آن انجام دهید. اعمال پیش‌پردازش‌هایی که در مقاله گفته شده‌اند الزامی است. در صورت استفاده از دیگر پیش‌پردازش‌های استاندارد مانند **Normalization**، حتماً چگونگی و چرایی آن را در گزارش خود ذکر کنید.

^۱ [Shallow convolutional neural network for image classification](#)

۲-۱. توضیح لایه‌های مختلف معماری شبکه

(۲۰ نمره)

لایه‌هایی که در معماری پیشنهادی مقاله استفاده شده‌اند را به طور مختصر توضیح دهید. تمرکز اصلی این مقاله بر تاثیر کدام یک از لایه‌ها است؟ دلیل استفاده از این لایه را توضیح دهید.

۳-۱. پیاده‌سازی معماری

(۳۰ نمره)

معماری‌های پیشنهادی را با [Hyperparameter](#) های گفته شده در مقاله پیاده سازی کنید. (اگر پارامتری در مقاله گزارش نشده است می‌توانید به صورت دلخواه مقداری برای آن در نظر بگیرید ولی حتما آن را در گزارش خود ذکر کنید)

۴-۱. نتایج پیاده‌سازی

(۳۰ نمره)

الف. مانند آنچه در مقاله دیده می‌شود، نمودار دقت^۱ را بر روی دادگان [ارزیابی](#)^۲ برای هر سه مجموعه داده^۳ استفاده شده، گزارش کنید (مانند شکل‌های ۲، ۳ و ۴ مقاله). سپس دقت را برای هر یک از مجموعه داده‌ها گزارش کنید. (مانند جدول ۱ مقاله)

ب. نمودار خطا^۴ و دقت برای دادگان [آموزشی](#)^۵ را برای هر سه مجموعه داده رسم کنید. (توجه کنید که این مورد در خود مقاله گزارش نشده است).

ج. نتایج به دست آمده در بخش‌های «الف» و «ب» را تفسیر کنید.

^۱ Accuracy

^۲ Test

^۳ Dataset

^۴ Loss

^۵ Train

نکته: در صورتی که آموزش مدل با تعداد دور^۱های پیشنهادی مقاله برای شما زمان بر است، می‌توانید با ۱۵۰ دور آموزش دهید.