

# □ پروژه یادگیری عمیق: شبکه‌های عصبی کانولوشنال

## عمیق برای طبقه‌بندی تصاویر CIFAR-10

### 🎯 اهداف پروژه

در این پروژه، یک مدل شبکه کانولوشنال عمیق (CNN) برای طبقه‌بندی تصاویر دیتاست CIFAR-10 طراحی، آموزش و ارزیابی شده است. همچنین نتایج این مدل با مدل Dense مقایسه شده و تاثیر زمان‌بندی نرخ یادگیری، لایه‌های Pooling، مقادیر Stride و یادگیری انتقالی با Xception بررسی شده است. در انتها تحلیل Overfitting نیز انجام شده است.

### ⚙️ تکنولوژی‌های مورد استفاده

- زبان: پایتون
- کتابخانه‌ها: TensorFlow, Keras, NumPy, Matplotlib, Scikit-learn
- محیط اجرا: Google Colab

### 🏠 اطلاعات دیتاست

- دیتاست CIFAR-10: شامل ۶۰,۰۰۰ تصویر رنگی
- اندازه تصاویر:  $32 \times 32 \times 3$
- داده‌ها بین ۰ و ۱ نرمال شدند
- اندازه تست‌ست: ۱۵ درصد داده‌ها

### 🏠 نتایج کلیدی

۱. مدل CNN عملکرد بهتری نسبت به Dense داشت اما Overfitting مشاهده شد.
۲. OneCycle در مقایسه با ExponentialDecay به دقت بالاتری در داده تست دست یافت.
۳. استفاده از لایه Pooling با  $\text{Stride}=4$  باعث کاهش زمان آموزش و حفظ دقت شد.
۴. افزایش Stride زمان آموزش را کاهش داده و دقت مشابه حفظ شد.

۵. یادگیری انتقالی با Xception بدون Fine-Tuning بی نتیجه بود اما با فعال سازی لایه های Trainable بهبود پیدا کرد.

---

## 🚩 تحلیل Overfitting و پیشنهادات بهبود

در اکثر مدل های پروژه Overfitting مشاهده شد که به دلایل زیر بود:

- عدم استفاده از Data Augmentation
- نبود EarlyStopping برای حفظ شرایط مقایسه مساوی بین مدل ها)
- محدودیت زمان و منابع سخت افزاری

✓ راهکارهای پیشنهادی:

- استفاده از تکنیک های Data Augmentation
  - افزایش Dropout و Regularization
  - کاهش پیچیدگی مدل
  - استفاده از EarlyStopping
- 

## 🏁 پیش بینی نهایی

در پایان پروژه پیش بینی مدل روی داده های تست انجام شد و احتمال پیش بینی هر کلاس به صورت عددی نمایش داده شد.

---

📁 نویسنده: سوزانه صحتی

GitHub: <https://github.com/souzaneh>

---