**هدف: مسئله طبقه‌بندی سگ‌ها از روی دیتاست داده شده**

**فرمت تحویل: در قالب نوت‌بوک**

**مراحل کار:**

* بارگذاری داده‌ها روی گوگل درایو
* وارد کردن مجموعه‌دادگان در colab
* تقسیم دادگان به سه دسته آموزش، اعتبارسنجی و آزمایش
* آماده‌سازی دادگان برای اعمال به شبکه
* انتخاب نوع شبکه
  + ResNet
  + Inception
  + VGG
* انتخاب هایپر پارامتر‌ها
* مشخص کردن متریک ارزیابی
* ارزیابی مدل
* بهبود وضعیت سیستم
* انتقال یادگیری
* افزونگی داده
* نهایی‌کردن سیستم

**چالش**:

1. کم بودن اندازه مجموعه‌دادگان
2. بالانس نبودن دادگان ورودی
   * چند نمونه را در کلاس اول مجددا کپی کنیم
   * تعریف پنالتی برای کلاس اول
   * ایجاد چند تصویر جدید با افزودن نویز به تعدادی از عکس‌های کلاس اول
3. یکسان نبودن اندازه تصاویر

**اطلاعات مسئله**

مسئله 6 کلاسه

* + کلاس اول: 44 تا عکس
  + کلاس دوم: 50 تا
  + کلاس سوم: 50 تا
  + کلاس چهارم: 50 تا
  + کلاس پنجم : 50 تا

**روش حل مسئله**

با توجه به کوچک بودن اندازه مجموعه‌دادگان تعلیم یک شبکه عمیق از صفر به نتیجه خوبی منجر نمی‌شود بنابراین از مدل‌های از پیش تعلیم شده استفاده شد

از طریق کتابخانه keras امکان دسترسی به چندین مدل از پیش تعلیم دیده، با معماری‌های مختلف وجود دارد از این بین سه معماری: ResNet50, InceptionV3, VGG16 انتخاب شدند لایه اخر این مدل‌ها حذف و به جای آن لایه‌های جدیدی افزوده شد تا معماری مدل با مسئله تحت بررسی متناسب شود

در استفاده از این مدل‌ها، مسئله ای که وجود دارد باید لایه‌های از مدل ساخته شده را فریز کرد تا پارامترهای آن تغییر نکنند و صرفا بخش‌های انتهایی مدل تعلیم شوند

پس از فریز لایه‌های ابتدایی و انجام مراحل یادگیری، شبکه به درستی تعلیم نمی‌دید و دقت اعتبار سنجی آن از 40% فراتر نمی رفت با بررسی‌های انجام شده معلوم شد که لایه‌هایی که داری بچ‌نرمالیزیشن هستند نباید فریز شوند

بعد از انجام مرحله قبلی دقت آموزش به 100% رسیده بود و Loss آموزش به شدت کاهش پیدا کرده بود در حالیکه دقت خوبی روی ارزیابی نداشت با تغییر در لایه های انتهایی شبکه (اضافه و حذف لایه Dropout و ایجاد دو لایه Dense) تلاش شد تا از OverFitting جلوگیری شود اما باز هم شبکه دقت خوبی در ارزیابی نداشت

برای رسیدن به شبکه بهتر در تعداد تکرار کم متوجه شدیم که میتوانیم پارامتر momentom در لایه‌های بچ‌نرمالیزیشن را تغییر دهیم پس از این تغییر شبکه ResNet50 به دقت بالای 90 در کمتر از 50 تکرار رسید ولی شبکه InceptionV3 به دقتی بهتر از 59% در تکرار کم‌تر از 50 نرسید عملکرد شبکه VGG16 نیز ضعیف تر از دو شبکه یاد شده بود. همچنین با توجه به دقت خوب شبکه، روشهای مرتبط با کاهش تاثیر بالانس نبودن مجموعه‌دادگان به کار گرفته نشد.

تابع آموزش شبکه به نحوی نوشته شده است که هم برای حالت افزونگی داده و هم بدون آن قابل اجراست ما از روش افزونگی داده استفاده کردیم تا OverFitting رخ ندهد

**نتیجه تست بر روی 30 نمونه**

