

تمرین هفتم

هدف: آشنایی با شبکه‌های مولد تقابلی^۱.

کد: کد این فعالیت را به زبان پایتون بنویسید.

گزارش: ملاک اصلی انجام فعالیت گزارش آن است و ارسال کد بدون گزارش فاقد ارزش است. برای این فعالیت یک فایل گزارش در قالب pdf تهیه کنید و در آن برای هر سوال، تصاویر ورودی، تصاویر خروجی و توضیحات مربوط به آن را ذکر کنید. سعی کنید توضیحات کامل و جامعی تهیه کنید.

تذکر ۱: مطابق قوانین دانشگاه هر نوع کپی برداری و اشتراک کار دانشجویان غیر مجاز بوده و شدیداً برخورد خواهد شد. استفاده از کدها و توضیحات اینترنت به منظور یادگیری بلامانع است، اما کپی کردن غیرمجاز است.

تذکر ۲: مجموعه‌های داده مورد استفاده را به جز در مواردی که صریحاً در صورت سوال ذکر شده باشد، حتماً قبل از استفاده بصورت تصادفی به سه بخش آموزش (۷۰ درصد داده‌ها)، آزمون (۲۰ درصد داده‌ها) و اعتبارسنجی (۱۰ درصد داده‌ها) تقسیم نمایید.

تذکر ۳: مدل‌های تخمین گر را بر اساس معیار میانگین مربعات خطا ارزیابی نمایید.

راهنمایی: در صورت نیاز میتوانید سوالات خود را در خصوص پروژه از تدریس‌یار درس، از طریق ایمیل زیر بپرسید.

E-mail: ann.ceit.aut@gmail.com

ارسال: فایل‌های کد و گزارش خود را در قالب یک فایل فشرده با فرمت StudentID_HW07.zip تا تاریخ ۱۴۰۱/۰۳/۲۳ ارسال نمایید. شایان ذکر است هر روز تاخیر باعث کسر ۱۰٪ نمره خواهد شد.

در این تمرین قصد داریم با استفاده از یک شبکه مولد تقابلی، مدلی برای تولید تصویر ایجاد نماییم. برای انجام این تمرین، از مجموعه‌داده cats_vs_dogs که در بین مجموعه‌داده‌های استاندارد تنسورفلو قابل دسترسی است، استفاده کنید. برای بارگذاری و استفاده از این مجموعه‌داده از لینک زیر استفاده نمایید.

https://www.tensorflow.org/datasets/catalog/cats_vs_dogs

برای تولید تصاویر جدید، در مرحله اول از یک FCGAN^۲ استفاده خواهیم کرد. برای انجام این کار ابتدا یک شبکه چندلایه با لایه‌های کاملاً متصل ایجاد نمایید. این شبکه را بعنوان شبکه متمایزکننده^۳ بکار خواهیم گرفت. سپس یک شبکه چندلایه دیگر با ساختار معکوس همین شبکه، بعنوان شبکه مولد^۴ تولید نمایید. در این ساختار، شبکه مولد با دریافت یک سیگنال ورودی تصادفی، یک تصویر تولید می‌نماید.

^۱ Generative Adversarial Network (GAN)

^۲ Fully Connected GAN

^۳ Discriminator

^۴ Generator

در ادامه ساختار شبکه DCGAN⁵ را برای تولید تصاویر بکار میبریم. برای انجام این کار کفایست همان ساختار شبکه FCGAN را ایجاد نمایید و به جای لایه‌های کاملاً متصل از لایه‌های کانولوشنی در بخش مولد و از لایه‌های معکوس کانولوشن در بخش متمایزکننده استفاده نمایید.

به سوالات زیر پاسخ دهید.

- ۱- فرایند آموزش شبکه مولد تقابلی مذکور را بطور کامل در فایل گزارش توضیح دهید.
- ۲- عملکرد لایه‌های معکوس کانولوشن را توضیح دهید.
- ۳- توابع هزینه مناسبی برای شبکه‌های مولد و متمایزکننده پیشنهاد دهید.
- ۴- در هر یک از شبکه‌های DCGAN و FCGAN تعداد لایه‌ها در شبکه مولد را تغییر دهید و بررسی کنید آیا افزایش یا کاهش تعداد لایه‌ها، تاثیری در عملکرد مدل ایجاد می‌کند؟
- ۵- معمولاً شبکه متمایزکننده، به سرعت به دقت خوبی همگرا می‌شود و این مسئله باعث می‌شود شبکه مولد فرصت کافی برای یادگیری تصاویر را پیدا نکند. برای غلبه بر این مشکل، تکنیک‌هایی برای متعادل‌سازی^۶ بین این دو شبکه بکار گرفته می‌شوند. چند نمونه از این تکنیک‌ها را نام‌برده و توضیح دهید.
- ۶- یکی از تکنیک‌های متعادل‌سازی، اضافه کردن نویز به تصاویر ورودی است. این تکنیک را پیاده‌سازی نمایید و آزمایشات زیر را انجام دهید.
 - شدت نویز ورودی را افزایش دهید و با حداقل ۳ قدرت نویز متفاوت، شبک را آموزش دهید. افزایش یا کاهش شدت نویز چه تاثیری بر ایجاد تعادل بین عملکرد شبکه‌های مولد و متمایزکننده ایجاد می‌کند؟
 - افزایش یا کاهش شدت نویز چه تاثیری بر کیفیت تصاویر تولید شده توسط شبکه مولد ایجاد می‌کنند؟
- ۷- عملکرد دو شبکه FCGAN و DCGAN را با هم مقایسه نموده و توضیح دهید به نظر شما کدام یک از این شبکه‌ها برای تولید تصاویر مناسب‌تر هستند؟ چرا؟
- ۸- ۱۰۰ نمونه از تصاویر تولید شده توسط مدل مولد نهایی را در فایل گزارش خود نمایش دهید. ابعاد تصاویر را به نحوی انتخاب کنید که در یک ماتریس ۱۰ در ۱۰ قابل نمایش باشند.

موفق باشید

⁵ Deep Convolutional GAN

⁶ Balancing