

پروژه یادگیری ماشین

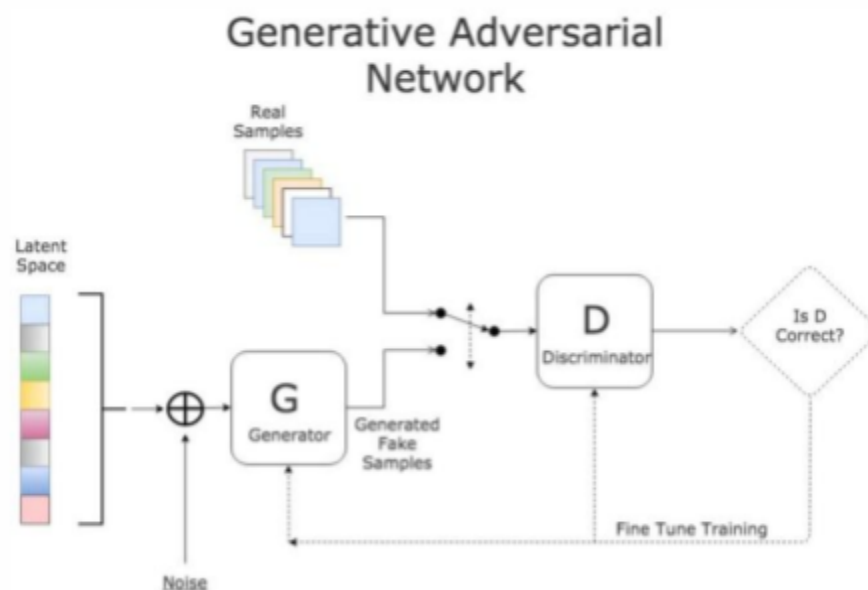
مبانی و کاربردهای هوش مصنوعی

تولید تصاویر با استفاده از GAN

۱- **شرح پروژه:** در این پروژه، باید با آموزش دادن یک GAN بر روی دیتاست MNIST، تصاویر جدیدی شبیه به تصاویر اصلی موجود در دیتاست MNIST تولید کنید. شما باید این پروژه را با استفاده از یک کتابخانه دارای قابلیت های مربوط به یادگیری عمیق، پیاده سازی کنید. استفاده از کتابخانه PyTorch که در کلاس حل تمرین بررسی شد، پیشنهاد میشود.

۲- توضیح مقدماتی GAN:

شبکه های مولد تخصصی (Generative Adversarial Networks) یا به اختصار GANs، یکی از انواع مدل های مولد (Generative) هستند. منظور از مدل های مولد در یادگیری ماشین، مدل هایی هستند که پس از یادگیری یک دیتاست به طور مناسب، میتوانند نمونه داده هایی بسیار شبیه به داده های آموزشی تولید کنند که در دیتاست آموزشی یافت نشوند. در ادامه، نحوه کارکرد GAN به طور مختصر بررسی شده است:



ساختار GAN

یک GAN، از دو شبکه عصبی تشکیل شده است:

- شبکه مولد (Generator) که سعی میکند با دریافت اعداد تصادفی (نویز تصادفی) به عنوان ورودی، داده جعلی به عنوان خروجی تولید کند.
- شبکه تفکیک کننده (Discriminator) که با دریافت داده ورودی، سعی میکند که تشخیص بدهد که آیا داده ورودی، داده اصلی است (متعلق به دیتاست آموزشی است) یا داده جعلی است (توسط شبکه مولد تولید شده است).

برای درک بهتر، میتوانید GAN را اینگونه در نظر بگیرید که شبکه مولد، مانند یک جاعل آثار هنری است، که دوست دارد به گونه ای آثار هنری جعلی تولید کند، که جعلی بودن این آثار شناخته نشوند. شبکه تفکیک کننده، مانند یک کارشناس هنر است، که تلاش میکند که بتواند آثار هنری اصل را از آثار جعلی تشخیص بدهد. تعامل این دو شبکه را میتوانید به عنوان یک بازی Zero-sum در نظر بگیرید. یعنی در زمان یادگیری، شبکه مولد در تلاش است که به گونه ای خروجی تولید کند که شبکه تفکیک کننده، نتواند آن داده های خروجی جعلی را از داده های اصلی تشخیص بدهد. این تخاصم بین شبکه مولد و شبکه تفکیک کننده، ادامه پیدا میکند و در نهایت، شبکه مولد قادر به تولید داده هایی مشابه داده های دیتاست آموزشی خواهد بود (هنگام آموزش، شبکه تفکیک کننده، هر دو نوع داده اصلی و داده تولید شده توسط شبکه مولد را خواهد دید و در تلاش برای طبقه بندی درست هریک از دو نوع داده خواهد بود).

۳- نکات دیگر مربوط به پروژه:

- در این پروژه، هدف استفاده از GAN ابتدایی است و نیازی به استفاده از DCGAN که از لایه های Convolutional استفاده میکند، نیست.
- این پروژه را باید به صورت انفرادی انجام دهید. همچنین، استفاده از محیط Google Colab و استفاده از GPU در آن محیط برای آموزش GAN، دارای نمره اضافه خواهد بود.