

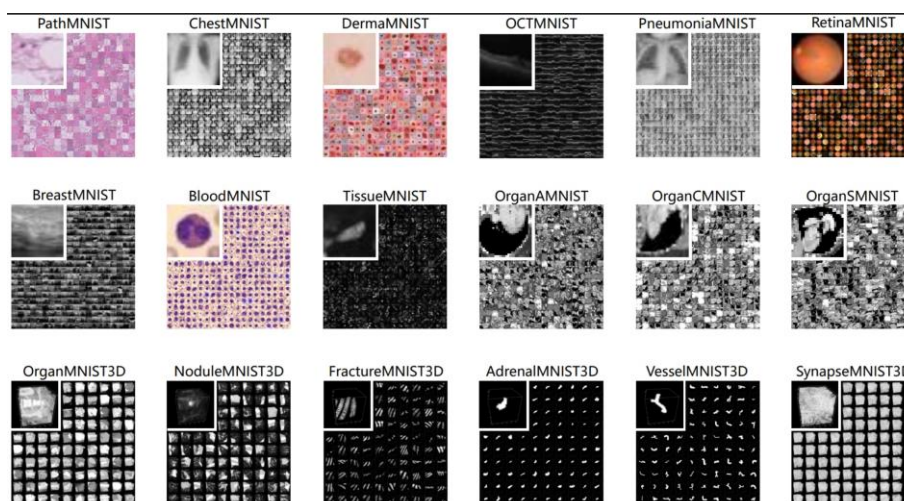
پرسش ۲. شبکه‌ی متخاصم مولد

در بسیاری از مسائل طبقه‌بندی ممکن است به دلیل محدودیت‌هایی که برای داده‌های آموزش وجود دارد (مانند محدود بودن تعداد نمونه‌ها، توزیع نامتوازن کلاس‌های داده و ...)، مدل نهایی به دقت مناسب نرسد. از این رو می‌توان از شبکه‌های متخاصم مولد برای تولید نمونه‌های جدید استفاده کرد و محدودیت‌های موجود در داده‌های آموزش را تا حدی برطرف کرد. در این تمرین قصد داریم تا با کمک یک Conditional Deep Convolutional GAN داده‌هایی تولید کنیم که برای آموزش و طبقه‌بندی در یک شبکه‌ی دیگر به کار گرفته می‌شوند.

۲-۱. بارگذاری داده‌ها و شبکه‌ی ResNet

(۲۰ نمره)

ابتدا مجموعه دادگان پیوست شده را بارگذاری کنید و داده‌ها را پیش‌پردازش کنید. داده‌های ضمیمه شده داده‌هایی موسوم به [MedMnist](#) هستند که شامل تصاویر biomedical هستند. شکل ۵ نمونه‌هایی از این تصاویر را نمایش می‌دهد.



شکل ۵. نمونه‌هایی از تصاویر biomedical

در اینجا ما با مجموعه دادگان BreastMNIST کار می‌کنیم. پس از انجام پیش‌پردازش‌های مناسب، یک شبکه با معماری ResNet ایجاد کرده و آن را با دادگان داده شده آموزش دهید. می‌توانید از مدل‌های Res-Net آماده که بر روی داده‌های ImageNet آموزش دیده است نیز استفاده کنید و برای تعداد دور^۱های کافی آن را بازآموزش دهید.

الف- نمودار دقت^۲ بر حسب دوره‌های آموزش را برای داده‌های آموزشی^۳ و اعتبارسنجی^۴ رسم کنید. همچنین دقت مدل بر روی داده‌های ارزیابی^۵ را نیز گزارش کنید.

ب- ماتریس آشفتگی^۶ را رسم کنید.

۲-۲. شبکه‌ی Conditional DCGAN

(۶۰ نمره)

می‌دانیم که شبکه‌ی Conditional GAN، یک شبکه‌ی متخاصم مولد است که در آن داده‌ها به همراه برچسب^۷های مناظرشان به شبکه‌ی مولد و تفکیک‌کننده داده می‌شوند. با استفاده از این شبکه می‌توان برای یک کلاس خاص از داده‌ها، نمونه‌های جدید تولید کرد. در این قسمت باید یک شبکه‌ی Conditional Deep Convolutional GAN را پیاده‌سازی کنید. معماری این شبکه مشابه معماری شبکه‌ی cGAN است با این تفاوت که در بخش مولد و تفکیک‌کننده، ممکن است دیگر لایه‌ها مانند کانولوشن، pooling و ... با تعداد زیادی حضوری داشته باشند. برای پیاده‌سازی و آشنایی با معماری شبکه می‌توانید به این [مقاله](#) یا این [مقاله](#) مراجعه کنید.

^۱ Epoch

^۲ Accuracy

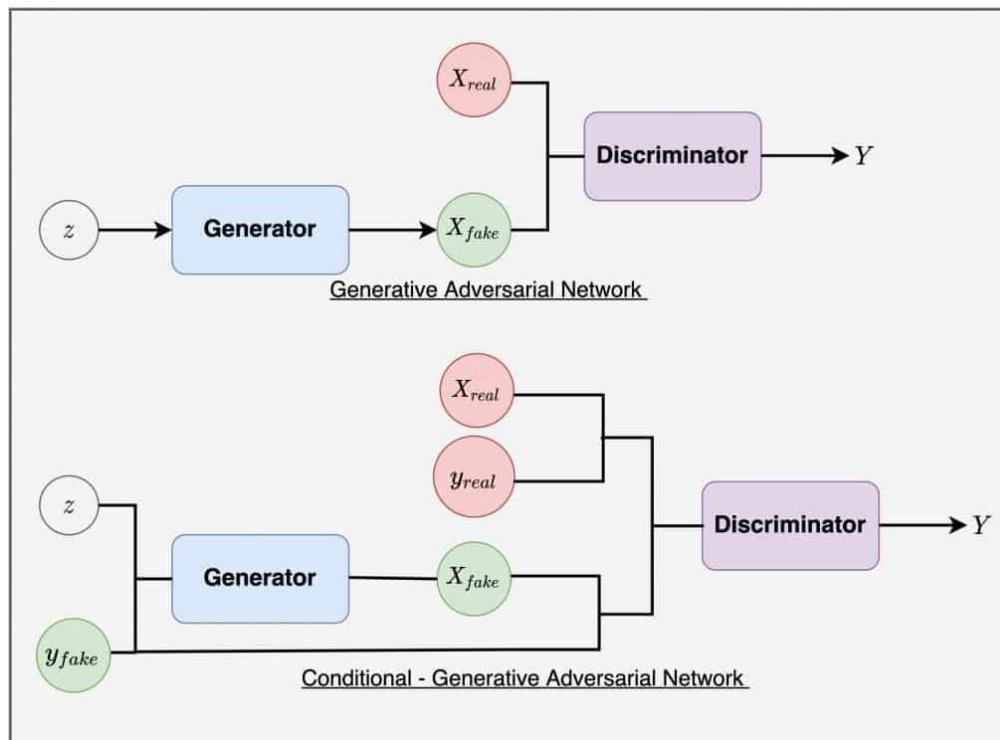
^۳ Train

^۴ Validation

^۵ Test

^۶ Confusion Matrix

^۷ Label



شکل ۶. cGAN

الف) ساختارهای مورد استفاده برای شبکه‌های مولد و تفکیک‌کننده و همچنین پارامترهای استفاده شده را گزارش کنید.

ب) پس از پیاده‌سازی شبکه و آموزش آن به تعداد ایپاک کافی، نمودار loss را برای مولد و تفکیک‌کننده رسم کنید و آن را تفسیر کنید.

پ) به ازای هر کدام از کلاس‌های داده، ۲۰۰۰ نمونه را توسط مولد تولید کنید و چند مورد از این نمونه‌ها را نمایش دهید.

ت) از چه راهکارهایی برای بهتر شدن خروجی مولد و پایدارسازی شبکه می‌توان استفاده کرد؟

۲-۳. طبقه‌بندی به کمک داده‌های تولید شده توسط مولد

(۲۰ نمره)

داده‌های تولید شده توسط مولد را با داده‌های آموزش اولیه ترکیب کنید و با استفاده از نمونه‌برداری تصادفی یک مجموعه دادگان جدید با اندازه مناسب ایجاد کنید به طوری که تعداد داده‌ها به ازای هر

کلاس، در مجموعه دادگان جدید یکسان باشد. حال گام اول را تکرار کنید و نتایج را گزارش و با قسمت اول مقایسه کنید.