



به نام خدا

دانشگاه تهران



دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

درس شبکه‌های عصبی و یادگیری عمیق

تمرین ششم

نام دستیار طراح	سعید محمدی	پرسش ۱
رایانامه	saeedmohammadi.d@ut.ac.ir	
نام دستیار طراح	عباس بدیعی	پرسش ۲
رایانامه	mh.badiee@ut.ac.ir	
مهلت ارسال پاسخ	۱۴۰۱/۱۰/۲۴	

قوانین	۱
پرسش ۱- شبکه های مولد تخصصی کانولوشنال عمیق	۳
۱-۱- پیاده سازی مولد تصویر با استفاده از شبکه های مولد تخصصی کانولوشنال عمیق	۳
۲-۱- ارزیابی شبکه	۴
۳-۱- پایدارسازی شبکه	۴
پرسش ۲- شبکه متخاصم مولد طبقه بند کمکی و شبکه Wasserstein	۵
۱-۲- شبکه متخاصم مولد طبقه بند کمکی	۵
۲-۲- شبکه متخاصم مولد Wasserstein	۵

قبل از پاسخ دادن به پرسش‌ها، موارد زیر را با دقت مطالعه نمایید:

- از پاسخ‌های خود یک گزارش در قالبی که در صفحه‌ی درس در سامانه‌ی Elearn با نام **REPORTS_TEMPLATE.docx** قرار داده شده تهیه نمایید.
- پیشنهاد می‌شود تمرین‌ها را در قالب گروه‌های دو نفره انجام دهید. (بیش از دو نفر مجاز نیست و تحویل تک نفره نیز نمره‌ی اضافی ندارد) توجه نمایید الزامی در یکسان ماندن اعضای گروه تا انتهای ترم وجود ندارد. (یعنی، می‌توانید تمرین اول را با شخص A و تمرین دوم را با شخص B و ... انجام دهید)
- **کیفیت گزارش شما در فرآیند تصحیح از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛** بنابراین، لطفا تمامی نکات و فرض‌هایی را که در پیاده‌سازی‌ها و محاسبات خود در نظر می‌گیرید در گزارش ذکر کنید.
- در گزارش خود مطابق با آنچه در قالب نمونه قرار داده شده، برای شکل‌ها زیرنویس و برای جدول‌ها بالانویس در نظر بگیرید.
- الزامی به ارائه توضیح جزئیات کد در گزارش نیست، اما باید نتایج بدست آمده از آن را گزارش و تحلیل کنید.
- **تحلیل نتایج الزامی می‌باشد، حتی اگر در صورت پرسش اشاره‌ای به آن نشده باشد.**
- **دستیاران آموزشی ملزم به اجرا کردن کدهای شما نیستند؛** بنابراین، هرگونه نتیجه و یا تحلیلی که در صورت پرسش از شما خواسته شده را به طور واضح و کامل در گزارش بیاورید. در صورت عدم رعایت این مورد، بدیهی است که از نمره تمرین کسر می‌شود.
- **در صورت مشاهده تقلب امتیاز تمامی افراد شرکت‌کننده در آن، ۱۰۰- لحاظ می‌شود.**
- تنها زبان برنامه نویسی مجاز **Python** است.
- **استفاده از کدهای آماده برای تمرین‌ها به هیچ وجه مجاز نیست.**
- نحوه محاسبه تاخیر به این شکل است: پس از پایان رسیدن مهلت ارسال گزارش، حداکثر تا یک هفته امکان ارسال با تاخیر (به ازای هر روز ۵ درصد کسر نمره) وجود دارد، پس از این یک هفته نمره آن تکلیف برای شما صفر خواهد شد.
- لطفا گزارش، کدها و سایر ضمایم را به در یک پوشه با نام زیر قرار داده و آن را فشرده سازید، سپس در سامانه‌ی Elearn بارگذاری نمایید:

HW[Number]_[Lastname]_[StudentNumber]_[Lastname]_[StudentNumber].zip

(مثال: HW1_Ahmadi_810199101_Bagheri_810199102.zip)

- برای گروه‌های دو نفره، بارگذاری تمرین از جانب یکی از اعضا کافی است ولی پیشنهاد می‌شود هر دو نفر بارگذاری نمایند.

پرسش ۱- شبکه های مولد تخصصی کانولوشنال عمیق

در این سوال، هدف پیاده سازی یک Deep Convolutional GAN می باشد. این شبکه، یکی از انواع شبکه های GAN می باشد که از شبکه عصبی کانولوشنال برای بخش discriminator و از یک شبکه متشکل از transposed convolutions برای بخش generator استفاده می شود. برای پیاده سازی این شبکه، نیاز به مشخص کردن سه بخش داریم:

❖ بخش generator

❖ بخش discriminator

❖ بخش فرایند آموزش

حال قصد داریم تا با استفاده از معماری این شبکه، image generator پیاده کنیم. این [مقاله](#) در فرایند پیاده سازی به شما کمک خواهد کرد.

۱-۱- پیاده سازی مولد تصویر با استفاده از شبکه های مولد تخصصی کانولوشنال

عمیق

در گام اول Image generator را برای مجموعه داده های ضمیمه شده که متعلق به ۵ کلاس اعداد (ساخته شده با انگشتان دست) پیاده نمایید. در نهایت انتظار می رود شبکه بتواند داده هایی مشابه با داده های موجود در این ۵ کلاس تولید نماید. نتایج تولید شده توسط شبکه مولد به ازای تعداد کافی از epoch روی داده های مسئله را گزارش کنید.



شکل ۱. نمونه ای از داده های دیتاست

۲-۱- ارزیابی شبکه

نمودارهای Loss و Accuracy برای هر دو بخش مولد و تفکیک کننده را گزارش کنید.

۳-۱- پایدارسازی شبکه

جهت پایدارسازی شبکه‌های GAN دوتا از ساده‌ترین راهکارها و اولین پیشنهاداتی که داده شد، استفاده از تکنیک‌های [One-sided label Smoothing](#) و [Add Noise](#) است. ابتدا مقاله‌های مربوط به نحوه پیاده‌سازی این دو تکنیک را مشاهده و مطالعه کنید و سپس نحوه پیاده‌سازی و جزئیات هر کدام از این روشها را بیان کرده و در نهایت با اصلاح شبکه DCGAN طراحی شده در ابتدای سوال، نتایج بخش ۱ و ۲ را با توجه به پایدارسازی صورت گرفته گزارش کنید.

پرسش ۲ - شبکه متخاصم مولد طبقه‌بند کمکی و شبکه Wasserstein

۲-۱ - شبکه متخاصم مولد طبقه‌بند کمکی

در این بخش به بررسی شبکه AC-GAN می‌پردازیم. این شبکه نیز مشابه DCGAN دارای قابلیت تولید تصاویر البته با درنظر گرفتن برجسب کلاس آنها می‌باشد. [مقاله](#) مربوط به این شبکه را مطالعه نمایید. در ابتدا ساز و کار این شبکه را توضیح داده و سپس بخش ۱ و ۲ از پرسش اول را بر روی همان دیتاست تکرار نمایید.

۲-۲ - شبکه متخاصم مولد Wasserstein

در GAN‌های اولیه، یکی از اقداماتی که در جهت بهبود مشکل Vanishing Gradient و همچنین مشکل Mode-Collapse ارائه شد، تغییر تابع Loss و استفاده از Wasserstein Loss به جای Loss اولیه بود. این تابع هزینه جدید برای اولین بار در شبکه‌های WGAN مطرح شد. اکنون با مطالعه [مقاله](#) مربوطه، ابتدا توضیح دهید که این Loss جدید چیست و تفاوت آن با Loss استفاده شده در شبکه‌های قبلی را ذکر کنید. همچنین در ادامه ساختار WGAN را پیاده‌سازی کرده و موارد خواسته شده را برای مجموعه داده استفاده شده در سوال قبل با تکرار بخش‌های ۱ و ۲ از سوال اول ارائه کنید.