



آنچه باید در تحویل داده شود: شما می‌بایست برای هر پروژه دو فایل تحویل دهید، یکی فایل کامل شده jupyter-notebook است و دیگری گزارشی مناسب در قالب PDF است. توجه داشته که فایل نوت‌بوک باید فایلی باشد که گزارش‌های آموزش شبکه و شکل‌ها و تصاویر به‌طور کامل در آن باشد و در صورت نیاز توضیحاتی درباره چگونگی پیاده‌سازی در بالای هر سلول نوشته‌شده باشد.

این پروژه‌ها به‌صورت انفرادی انجام و تحویل داده می‌شوند. در گزارش PDF به‌طور جامع‌تری درباره مسئله و چگونگی راه‌حل پیشنهادشده توضیح دهید و نیز سؤالاتی را که در پایین هر مسئله آورده شده است پاسخ دهید. در ضمن چنانچه از مقاله و یا سایت‌های مختلف برای راه‌حل استفاده می‌کنید بدیهی است که نیاز به ارجاع دارد، سعی کنید منابعی را که در حل سؤال استفاده می‌کنید را در انتهای گزارش معرفی کنید.

پروژه ۱: رنگ‌آمیزی با استفاده از شبکه عصبی کانولوشنی (هم‌گشتی)

در این پروژه می‌خواهیم یک شبکه عصبی را به‌گونه‌ای آموزش دهیم که بتواند تصاویر خاکستری ورودی را به‌صورت رنگی برگرداند. در حقیقت یک فرایند رنگ‌آمیزی از پیکسل به پیکسل را می‌خواهیم پیاده‌سازی نماییم. این مسئله در حقیقت یک مسئله سخت است، چراکه رنگ‌آمیزی تصویر یک مسئله بد-طرح^۱ است، به این معنا که برای یک تصویر خاکستری، می‌توانیم چندین معادل درست رنگی داشته باشیم.

پیش‌نیازهای پروژه ۱:

همچنان که در دوره حل تمرین عنوان شد، سعی کنید این مسئله را در زبان پایتون پیاده‌سازی نمایید. برای این منظور شما به ابزارهای زیر نیاز خواهید داشت:

python (recommended 3, but you can use 2)

numpy

sklearn

scipy

matplotlib

Keras

TensorFlow (or in some cases, Theano as Keras backend)

سایر بسته‌ها را برحسب نیاز، خودتان نصب و اضافه کنید.

همچنین برای شبیه‌سازی می‌توانید از رایانه شخصی و یا فضای ابری گوگل (Colab)^۲ استفاده کنید.

پایگاه داده پروژه ۱:

برای شبیه‌سازی پروژه یک از پایگاه داده CIFAR-10 استفاده شده است که شامل تصاویر 32×32 پیکسلی است. این پایگاه داده را در فایل داده‌شده توسط Keras به حجم ۱۶۳ مگابایت به‌طور خودکار (و فقط برای یک‌بار) بارگیری خواهد شد. چنانچه به در بارگیری مشکلی پیش آمد، می‌توانید از پیوند مستقیم زیر آن را بارگیری نمایید:

1 ill-posed

2 Colab.research.google.com

این پایگاه داده شامل ۱۰ دسته مختلف از تصاویر است که برای سادگی بیشتر، فقط از یک دسته استفاده خواهد شد.

سؤالات مربوط به پروژه ۱:

- ۱- برای حل این پروژه راه‌حل‌های مختلفی را می‌توانید در نظر بگیرید، برای مثال این مسئله را می‌توانید هم به صورت یک مسئله رگرسیون و هم یک مسئله دسته‌بندی در نظر بگیرید. در هر مورد بررسی کنید که داده‌ها چگونه باید آماده شوند، و معماری شبکه به چه صورت خواهد بود. سپس بر اساس تحلیل خود یکی از دو حالت را شبیه‌سازی نمایید.
- ۲- ظاهراً بیشتر مقاله‌ها چنین مسئله‌ای را به صورت دسته‌بندی حل می‌کنند، می‌توانید در مورد آن کمی توضیح دهید به چه علت به این صورت مسئله را حل می‌کنند؟ (راهنمایی: چه چیزی باید در کمینه کردن مربع خطا در نظر گرفته شود؟)
- ۳- از آنجاکه گفته شد این یک مسئله بد-طرح است، بنابراین امکان فرابرازش^۳ وجود دارد. شما چه راه‌حلهایی را برای مقابله با این قضیه پیشنهاد می‌کنید؟ (با توجه به محتوای درس پاسخ دهید).
- ۴- یکی از راه‌های جلوگیری از فرابرازش افزایش تعداد داده‌های آموزشی هست، به این منظور ما می‌توانیم با اعمال تبدیل‌هایی روی تصاویر این کار را انجام دهیم. برای مثال چرخش یا اضافه کردن نویز به تصویر را می‌توان ذکر نمود. حالت‌ها زیر را در نظر بگیرید: زیاد کردن داده‌ها **الف** - با چرخاندن بالا به پایین و **ب** - چرخاندن راست به چپ. **ج** - جابجا کردن پیکسل‌ها در یک راستای خاص **د** - تصاویر سایر دسته‌های پایگاه داده را هم به مجموعه آموزش اضافه کنیم. توضیح دهید که آیا این‌ها می‌توانند روش‌های مناسبی برای افزایش پایگاه داده باشند یا خیر؟

همچنین برای اطلاعات بیشتر می‌توانید منابع زیر را مراجعه فرمایید.

[1] https://en.wikipedia.org/wiki/Color_space

[2] Zhang, R., Isola, P., and Efros, A. A. (2016, October). Colorful image colorization. In European Conference on Computer Vision (pp. 649-666). Springer International Publishing.

[3] Ronneberger, O., Fischer, P., and Brox, T. (2015, October). U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation. In International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (pp. 234-241). Springer, Cham.

[4] Yu, F., and Koltun, V. (2015). Multi-scale context aggregation by dilated convolutions. arXiv preprint arXiv:1511.07122. Chicago

[5] Szegedy, C., Liu, W., Jia, Y., Sermanet, P., Reed, S., Anguelov, D., ... and Rabinovich, A. (2015). Going deeper with convolutions. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 1-9).

[6] https://en.wikipedia.org/wiki/K-means_clustering.

با تشکر

موفق باشید.