



به نام خدا

نام دانشکده: دانشکده برق و کامپیوتر

ترم: 4021

نام طراح: علی بزرگ‌زاد

تاریخ تحویل: 19 دی 1402

نام درس: یادگیری عمیق

تمرین تئوری: مباحث پایانی CNN و بررسی RNN

استاد: دکتر سمانه حسینی

نمره: 21

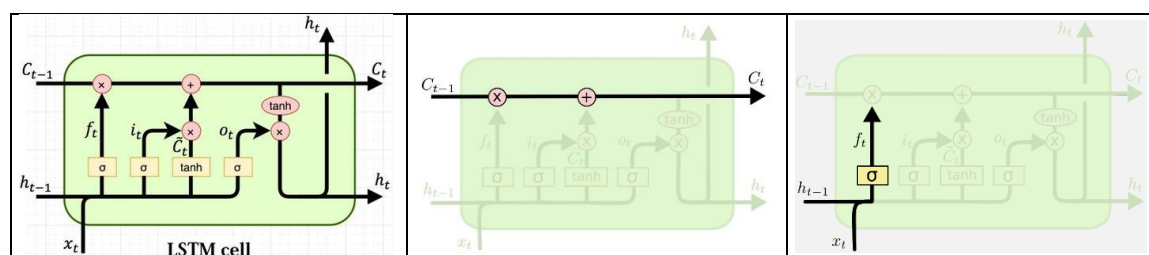
- 1) دو سبک استفاده از Transfer Learning را بیان کنید و با توجه به مقاله [R-CNN](#) (مقاله‌ای کلیدی و یکی از پایه‌های حوزه Object Detection) عنوان کنید که این مقاله از کدام سبک استفاده می‌کند؟ (3 نمره)
- 2) یک دیتاست شامل عکس‌های سگ و گربه و Label مربوطه برای Classification داریم، حال اگر بخواهیم به همراه Classification عمل Object Detection را نیز اعمال کنیم. دیتاست ما برای Train نیاز به چه تغییراتی خواهد داشت (با یک مثال توضیح دهید)؟ (2 نمره)
- 3) با توجه به سوال قبل بیان کنید، در عمل Object Detection، ما به صورت کلی با چه نوع از مسائلی رو به رو هستیم (چند نوع مسئله باید حل شود) و نسبت به آن در تابع Loss چه تغییراتی می‌بایست اعمال شود؟ (جهت راهنمایی می‌توانید از مقاله [Fast R-CNN](#) استفاده نمایید) (2.5 نمره)
- 4) نحوه محاسبه دقت در Object Detection را به صورت کامل توضیح دهید و در مورد معیار mAP تحقیق کنید و نحوه محاسبه آن را تشریح نمایید؟ (2.5 نمره)
- 5) مهم‌ترین مقاله حوزه Object Detection را می‌توان، مقاله [YOLO](#) نامید که همه چیز در یک مرحله انجام می‌شود و یک از علت‌های موفقیت آن Loss تعریف شده در شکل زیر می‌باشد. قسمتی که در شکل مشخص شده است مربوط به پیدا کردن ابعاد Bounding Box به ازای هر شی می‌باشد. حال به صورت دقیق و با تحلیل بیان کنید چرا در این بخش عرض و ارتفاع Bounding Box در زیر رادیکال قرار گرفته‌اند؟ (4 نمره)

loss function:

$$\begin{aligned} & \lambda_{\text{coord}} \sum_{i=0}^{S^2} \sum_{j=0}^B \mathbb{1}_{ij}^{\text{obj}} \left[(x_i - \hat{x}_i)^2 + (y_i - \hat{y}_i)^2 \right] \\ & + \lambda_{\text{coord}} \sum_{i=0}^{S^2} \sum_{j=0}^B \mathbb{1}_{ij}^{\text{obj}} \left[\left(\sqrt{w_i} - \sqrt{\hat{w}_i} \right)^2 + \left(\sqrt{h_i} - \sqrt{\hat{h}_i} \right)^2 \right] \\ & + \sum_{i=0}^{S^2} \sum_{j=0}^B \mathbb{1}_{ij}^{\text{obj}} (C_i - \hat{C}_i)^2 \\ & + \lambda_{\text{noobj}} \sum_{i=0}^{S^2} \sum_{j=0}^B \mathbb{1}_{ij}^{\text{noobj}} (C_i - \hat{C}_i)^2 \\ & + \sum_{i=0}^{S^2} \mathbb{1}_i^{\text{obj}} \sum_{c \in \text{classes}} (p_i(c) - \hat{p}_i(c))^2 \end{aligned}$$

(6) با توجه به شبکه‌های RNN، دو مفهوم Vanishing Gradient و Exploding Gradient را توضیح داده و بیان کنید چرا حل کردن مشکل Exploding Gradient ساده بوده و روشی برای حل آن عنوان کنید. (3 نمره)

(7) با توجه به شکل زیر (ساختار LSTM)، که البته مفهوم سوال شده در GRU نیز مشابه می‌باشد، به صورت کاملاً مفهومی بیان کنید C_{t-1} چیست و همچنین چرا در هنگام ساخت f_t از تابع sigmoid استفاده شده است؟ در پایان ضرب $C_{t-1} * f_t$ چه مفهومی خواهد داشت؟ (4 نمره)



نکات تحویل تمرین:

- همانطور که قبلا هم اطلاع داده شد، شما مجاز هستید در طول ترم تا 8 روز تاخیر در تحویل کل تکالیف داشته باشید.
- دانشجویان می‌توانند در حل تکالیف با دوستان خود مشورت نمایند اما در نهایت هرکس موظف است تکلیف را به صورت فردی، انجام و تحویل دهد. **لذا، در صورت مشاهده تکالیف کپی بین دانشجویان، نمره تمامی افراد شرکت کننده در آن صفر خواهد بود.**
- گزارش شما در فرآیند تصحیح از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. لطفا تمامی نکات و فرض‌هایی که برای پیاده‌سازی‌ها و محاسبات خود در نظر می‌گیرید را در گزارش ذکر کنید.
- در صورت استفاده از تصویر در گزارش خود، حتما از تصاویر با کیفیت و خوانا استفاده کنید.
- در صورت داشتن هرگونه سوال می‌توانید از طریق ایمیل یا اکانت تلگرام زیر با دستیار آموزشی مربوطه در ارتباط باشید.

Email: a.bozorgzad@ec.iut.ac.ir / Telegram: [@Ali_Ai_Dev](https://t.me/Ali_Ai_Dev)

پیروز باشید