



## به نام خدا

پروژه

درس : شبکه عصبی

دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

مهلت تحویل : ۱۴ روز بعد از امتحان نهایی درس

مدرس : دکتر آرمین سلیمی بدر

تدریس‌یاران : علی سلیمی صدر، پدram یزدی

### سیستم معادله حل کن !

در این پروژه قصد داریم تا یک سیستم حل معادله با ورودی تصویر بسازیم، با یکی از کاربردی ترین شبکه‌های عمیق آشنا بشیم و چند ابزار کاربردی را به کار بگیریم.

### بخش صفر ( مطالعه و تحقیق ) ( ۵ نمره ):

در مورد کارکرد شبکه‌های CNN، TransferLearning(Finetuning) نحوه‌ی کار آنها و مدل‌های State-of-the-art تشخیص اشیا ( Object Detection ) تحقیق کنید و هر میزان که متوجه شدید را در قالب دو پاراگراف بنویسید. منبع مطالعات خود را ذکر کنید.

### بخش یک ( ساختن مجموعه دادگان) (۵ نمره):

با خط خود و اطرافیان یک دیتاست از حروف و کاراکترهای انگلیسی زیر که همان کلاس های مدل شما هستند درست کنید.

گروه الف :  $\{-, +, 1, 3, 5\}$

گروه ب :  $\{-, +, 2, 4, 6\}$

به این صورت که کاراکترها را روی کاغذ دست نویس کنید و در حالت های مختلف و با خط چند نفر که دیتاست تا حد امکان جنرال باشد.

### بخش دو ( برچسب زنی و Augmentation) (۳۰ نمره):

الف: در مورد مفهوم Data Augmentation و خصوصا در مسائل Object Detection تحقیق کنید و یافته های خود را در قالب یک پاراگراف توضیح دهید. (۵ نمره)

ب: تصاویر را با استفاده از سایت [Roboflow](https://roboflow.com) لیبیل بزنید (پنج کلاس دارید، اما میتوانید بر حسب نیاز، یک کلاس فلش ( $\Rightarrow$ ) را هم اضافه کنید (۱۰ نمره)

ج: با استفاده از ابزار Augmentation سایت سعی کنید دیتابیس را بالانس و متنوع کنید. (۵ نمره)

د: دلیل استفاده از هر روش Augmentation را به صورت خلاصه بنویسید. (۱۰ نمره)

### بخش سه ( آموزش مدل ) ( ۶۰ نمره ):

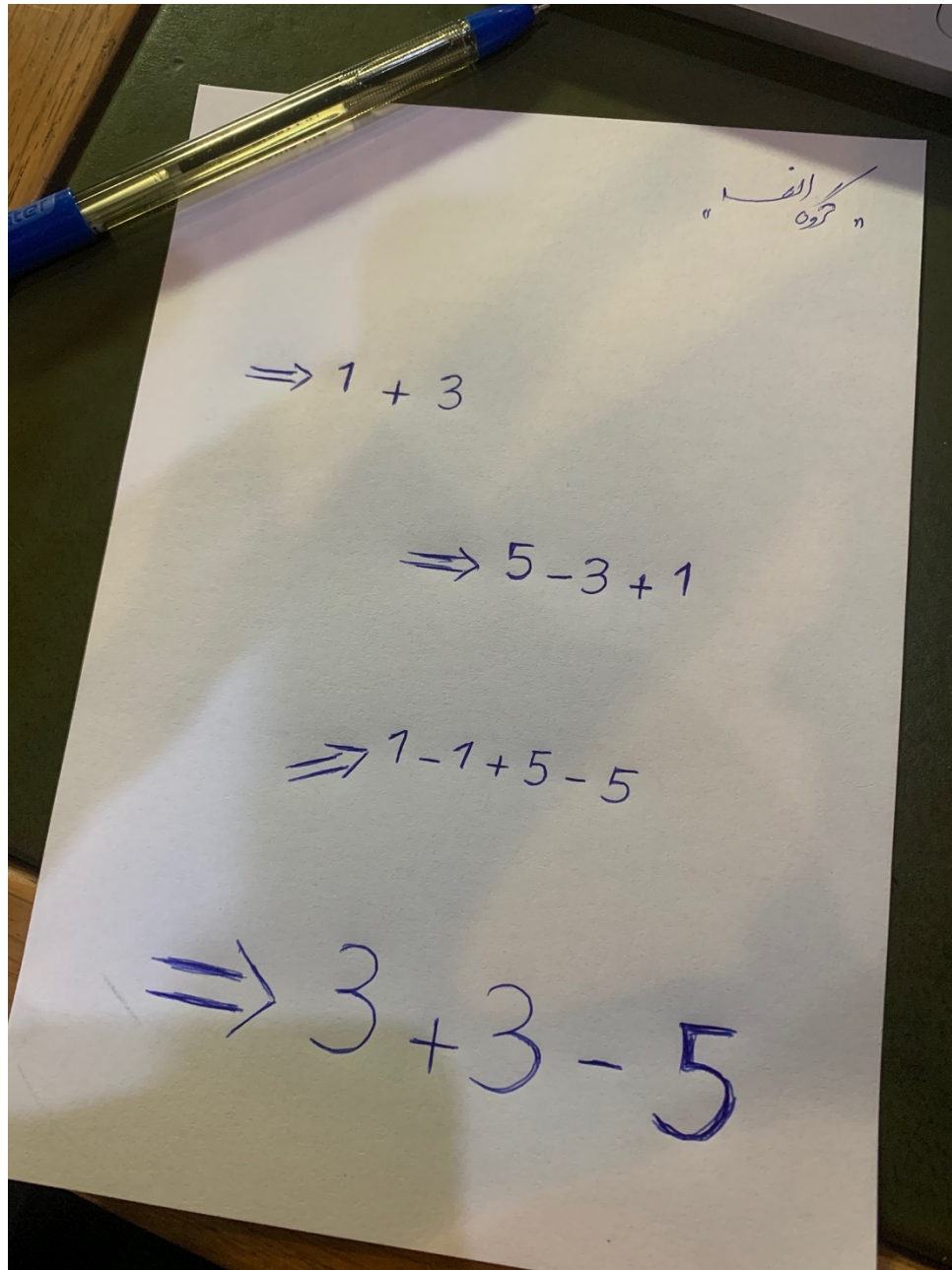
الف : مدل را با استفاده از لینکی که ابزار برچسب زنی به شما ارائه میدهد، (بدون دانلود کردن) به Google Colab منتقل کنید. (۵ نمره)

ب : با استفاده از Detectron2 مدل را آموزش دهید و دقت مدل را گزارش کرده و معیاری که برای سنجش آن استفاده کردید را توضیح دهید. و تصویری مشابه ضمیمه شده را به انتخاب خود به مدل داده و نتیجه را نمایش دهید. کاری کنید که مدل برای هر معادله که در تصاویر تست آورده شده (هر معادله با یک فلش => شروع می شود) جواب را محاسبه کند و کنار آن روی عکس بنویسید (همانند تصویر نمونه). (۵۵ نمره)

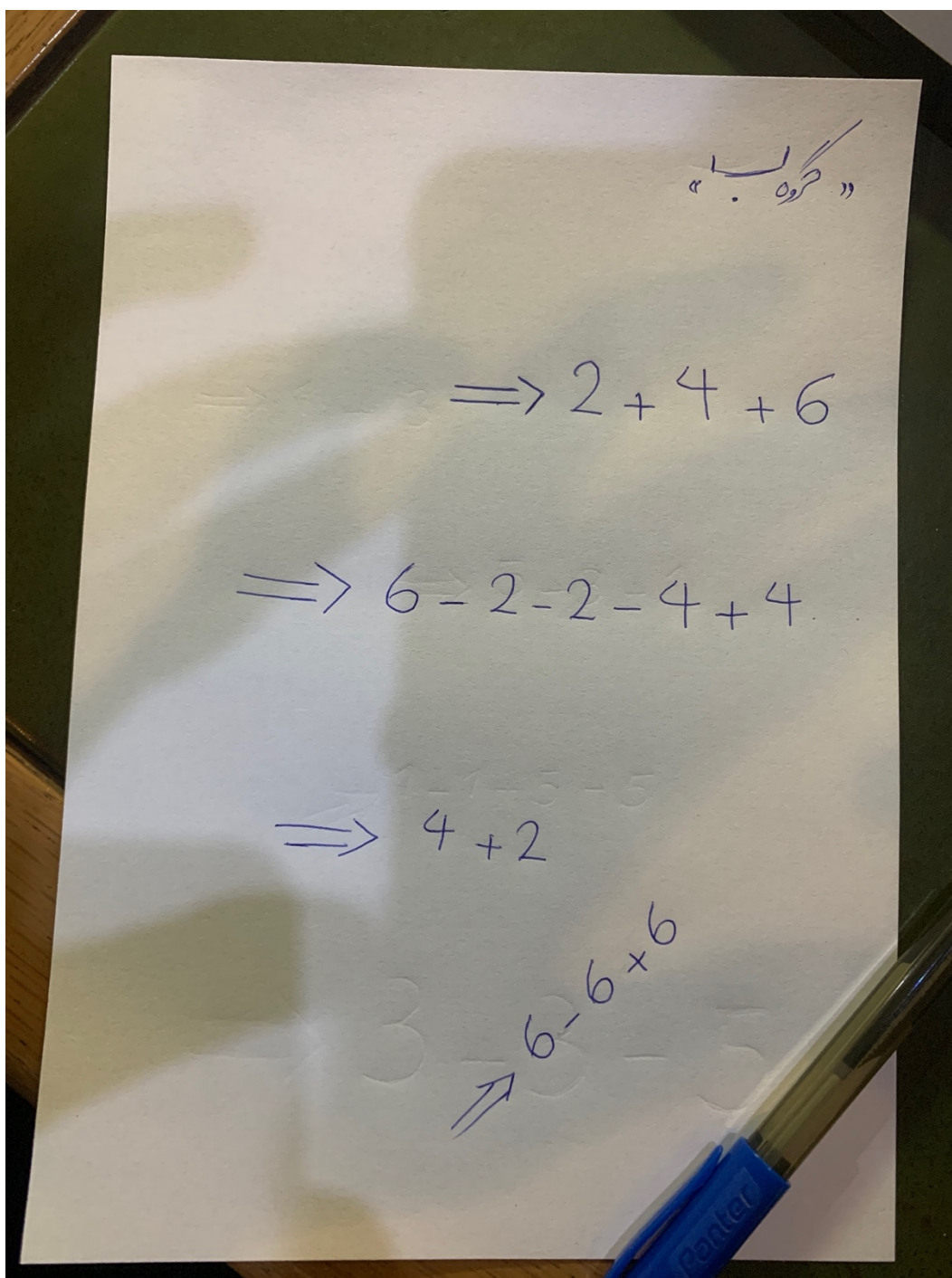
### نکات :

1. موارد تحویلی شامل گزارش کامل از تمامی بخش‌ها و همینطور لینک Google Colab پروژه است.
2. اگر مجموع رقم یکان شماره دانشجویی اعضای گروهتان فرد بود، شما گروه الف هستید و در غیر این صورت، گروه ب.
3. آخرین سلول Google Colab، نتیجه مدل آموزش دیده‌ی خود بر روی عکس‌های مربوط به گروه خود باشد.
4. نیازی به برچسب‌زنی بسیار زیاد تصاویر نیست. سعی کنید با استفاده از روش‌های Augmentation مناسب، مجموعه داده مناسبی تولید کنید.
5. تصاویر تست هر گروه و همینطور نمونه‌ای از خروجی مورد نظر در پایان صفحات بعدی آمده است.
6. اگر در تصویر تستی گروهتان، مدل شما بتواند ۳ معادله را به درست تشخیص داده و حل کند مشمول **۱۵ نمره امتیازی** و اگر بتواند هر ۴ معادله را تشخیص داده و حل کند، **۳۰ نمره امتیازی** به شما تعلق می‌گیرد. در صورت بیشتر شدن نمره شما از ۱۰۰، نمره امتیازی به نمره تمارین اضافه خواهد شد.
7. آمادگی برای ارائه پروژه‌ها را داشته باشید.

## تصویر تست گروه الف :



## تصویر تست گروه ب :





نمونه خروجی:

$$\Rightarrow 2 + 4 + 6^{12}$$
$$\Rightarrow 6 - 2 - 2 - 4 + 4^2$$

موفق باشید (: