

Homework 11

Parsa Eissazadeh 97412364

سوال ۱

الف) زیرا تنها اطلاعات ناحیه ای از عکس را استخراج می کنند . لایه های fully connected از آنجایی که به همه پیکسل های عکس متصل هستند ، به هنگام استخراج اطلاعات کل عکس را قضاوت میکنند که همیشه مطلوب ما نیست . گاهی اطلاعات فقط در قسمت خاصی از عکس نهفته است .

ب) طبق فرمولی که در اسلاید ها بود داریم :

$$\begin{aligned} - W_2 &= (W_1 - F + 2P)/S + 1 \\ - H_2 &= (H_1 - F + 2P)/S + 1 \\ - D_2 &= K \end{aligned}$$

$$W_1 = 16, H_1 = 16, D_1 = 5, K = 16, F = 5$$

$$W_2 = (16 - 5 + 2*P) / 1 + 1 = W_1 = 16$$

$$\Rightarrow P = 2$$

از آنجایی که اندازه ارتفاع هم اندازه عرض است در نتیجه مقدار padding در هر دو یکسان خواهد بود .

پ) طبق فرمول بخش قبل :

$$W_1 = 32, H_1 = 32, D_1 = 3, K = 3, F = 5, P = 0, S = 1$$

$$W_2 = (32 - 5 + 2*0) / 1 + 1 = 30$$

$$H_2 = (32 - 5 + 2*0) / 1 + 1 = 30$$

$$D_2 = 3$$

خروجی این شبکه 3*30*30 است .

در حالت جدید در هر لایه اطلاعات به شکل زیر است :

$$W_1 = 32, H_1 = 32, D_1 = 3, K = 9, F = 3, P = 0, S = 1$$

باید محاسبات را دو بار انجام دهیم . بار اول :

$$W_2 = (32 - 3 + 2 \cdot 0) / 1 + 1 = 32$$

$$H_2 = (32 - 3 + 2 \cdot 0) / 1 + 1 = 32$$

$$D_2 = 9$$

بار دوم :

$$W_2 = (26 - 3 + 2 \cdot 0) / 1 + 1 = 28$$

$$H_2 = (26 - 3 + 2 \cdot 0) / 1 + 1 = 28$$

$$D_2 = 9$$

(ت)

ث (در VGG ایده این بود که از فیلتر های کوچک برای کانالو استفاده میشد . چند فیلتر کوچک همانند یک فیلتر بزرگتری رفتار میکنند ولی چون بینشان لایه های non-linear استفاده می شود خوب است .

در ResNet

سوال ۲

چند لایه کراس اضافه کردیم که کار ساده ای بود :

Model: "sequential_21"

Layer (type)	Output Shape	Param #
flatten_20 (Flatten)	(None, 3072)	0
dense_18 (Dense)	(None, 20)	61460
activation_18 (Activation)	(None, 20)	0
dense_19 (Dense)	(None, 10)	210
activation_19 (Activation)	(None, 10)	0
Total params: 61,670		
Trainable params: 61,670		
Non-trainable params: 0		

همچنین برای شبکه convolution ای :

Model: "sequential_22"

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d_33 (Conv2D)	(None, 26, 26, 16)	2368
conv2d_34 (Conv2D)	(None, 20, 20, 16)	12560
max_pooling2d_14 (MaxPooling2D)	(None, 10, 10, 16)	0
conv2d_35 (Conv2D)	(None, 4, 4, 16)	12560
max_pooling2d_15 (MaxPooling2D)	(None, 2, 2, 16)	0
flatten_22 (Flatten)	(None, 64)	0
dense_20 (Dense)	(None, 10)	650
activation_20 (Activation)	(None, 10)	0
Total params: 28,138		
Trainable params: 28,138		
Non-trainable params: 0		

تعداد پارامتر های شبکه کانولوشنی تقریبا نصف تعداد پارامتر های شبکه fully connected است . به هنگام fit شدن :

```
Fully Connected Model
Epoch 1/5
1563/1563 [=====] - 5s 3ms/step - loss: 3.9840 - accuracy: 0.1721
Epoch 2/5
1563/1563 [=====] - 5s 3ms/step - loss: 3.4581 - accuracy: 0.2134
Epoch 3/5
1563/1563 [=====] - 5s 3ms/step - loss: 3.4365 - accuracy: 0.1979
Epoch 4/5
1563/1563 [=====] - 5s 3ms/step - loss: 3.5333 - accuracy: 0.1818
Epoch 5/5
1563/1563 [=====] - 5s 3ms/step - loss: 3.4812 - accuracy: 0.1281
```

```
Loss and Accuracy on Test set :
313/313 [=====] - 1s 2ms/step - loss: 3.4277 - accuracy: 0.1645
```

```
Convolutional Model
Epoch 1/5
1563/1563 [=====] - 7s 4ms/step - loss: 3.4686 - accuracy: 0.2066
Epoch 2/5
1563/1563 [=====] - 8s 5ms/step - loss: 3.4977 - accuracy: 0.1632
Epoch 3/5
1563/1563 [=====] - 7s 4ms/step - loss: 3.3640 - accuracy: 0.2255
Epoch 4/5
1563/1563 [=====] - 7s 5ms/step - loss: 3.3548 - accuracy: 0.2362
Epoch 5/5
1563/1563 [=====] - 7s 4ms/step - loss: 3.3600 - accuracy: 0.1904
```

```
Loss and Accuracy on Test set :
313/313 [=====] - 1s 3ms/step - loss: 3.3275 - accuracy: 0.2076
```

همانطور که مشاهده میشود دقت شبکه fc 16 درصد و دقت شبکه کانولوشنی 20 درصد است (که البته هر دو دقت پایینی دارند که به دلیل کم بودن تعداد epoch ها و کم بودن تعداد نرون هاست .

خطا بر روی fc مقدار 3.42 دارد و بر روی cnn مقدار 3.32 دارند که همچنان خطاهای زیادی اند که به دلیل ذکر شده بود .

مدت زمان هر epoch :

5 ثانیه در fc و 7 ثانیه در cnn ، هر چه تعداد پارامتر های هر دوشبکه بیشتر شود این اختلاف بیشتر می شود .

سوال 3

به کمک لینک زیر عکس را به گونه ای resize کردم که ساختارش تغییر پیدا نکند .

<https://stackoverflow.com/questions/48437179/opencv-resize-by-filling>

حال به سراغ import کردن مدل ResNet میرویم .
