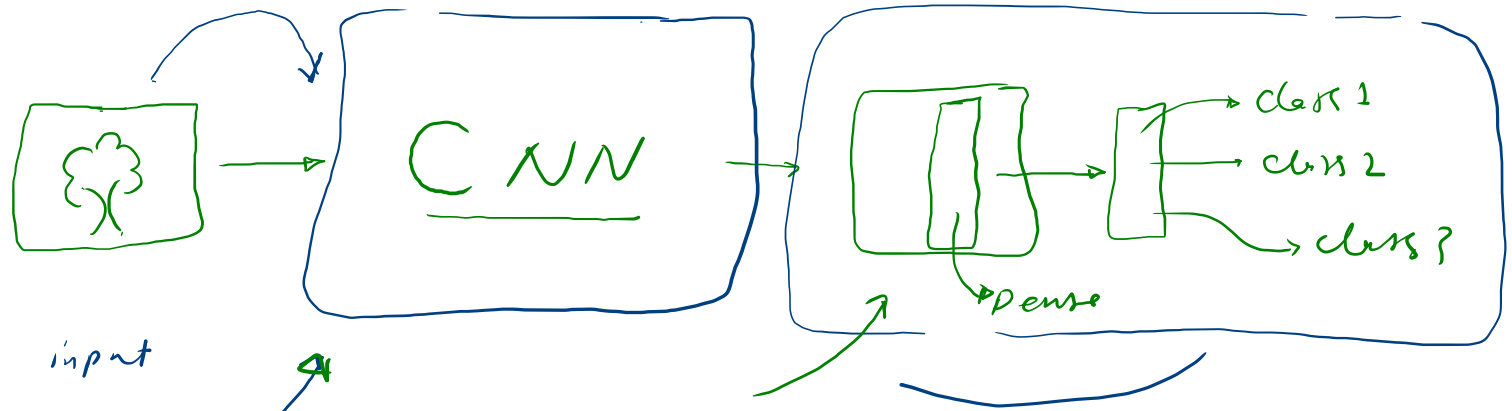


Convolutional  
neural network  
(CNN)

Dense  $\rightarrow$  <sup>ضعف</sup> <sup>راستخیزایی</sup> <sup>محدود</sup>  $\rightarrow$  acc = low

$\chi^2$  Test  $\checkmark$   
Dense: Generalization  $\times$

چون که بهترین تعمیم دهنده باشد در استیجای نمودار



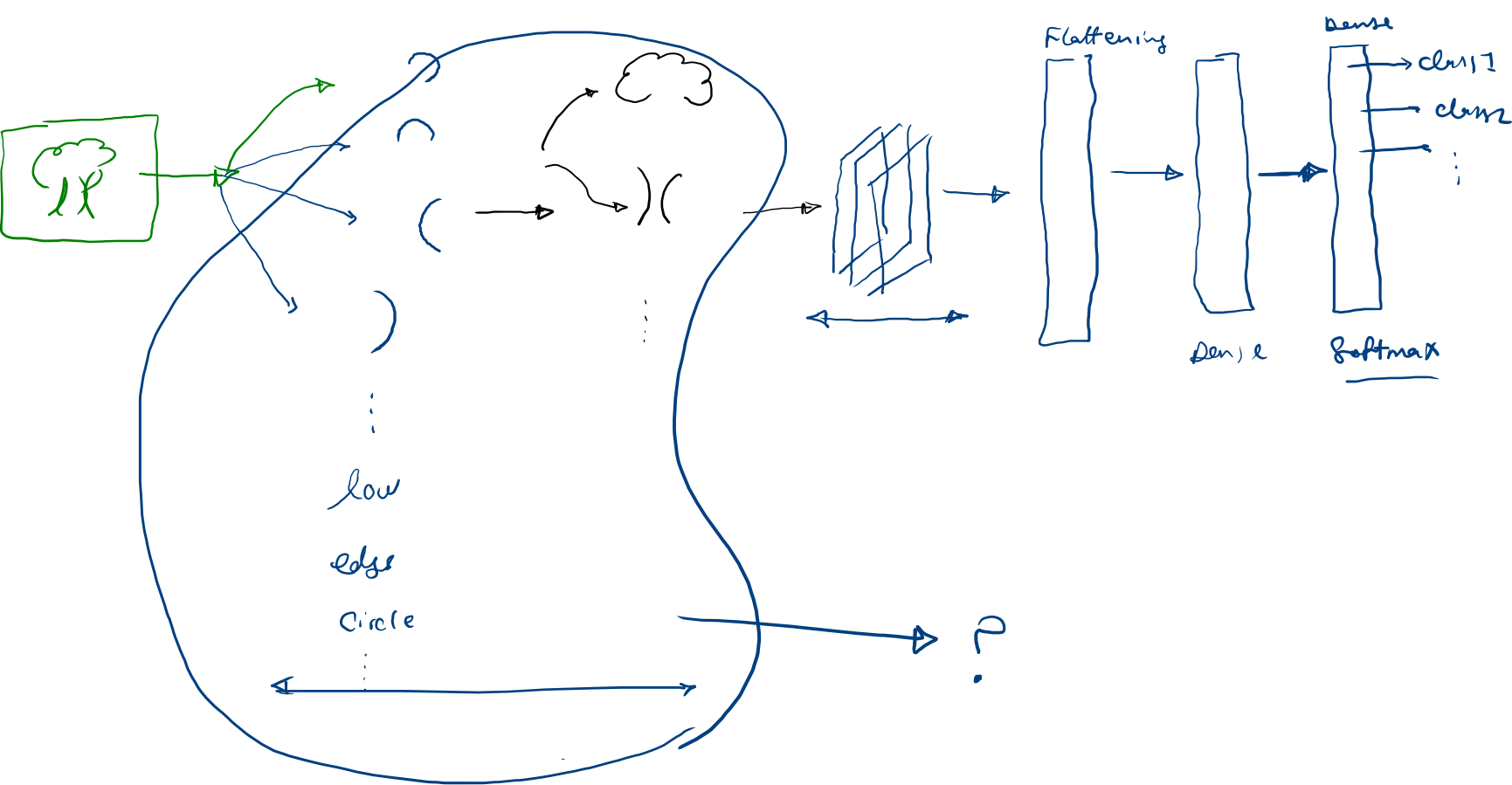
input

classification

Dense

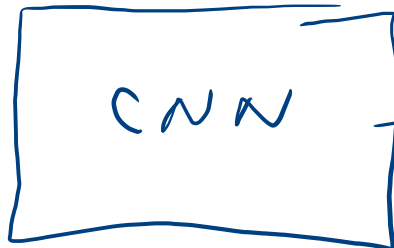
العدد اقل من  
عدد النماذج المستخدمة

نموذج واحد من عدد النماذج المستخدمة

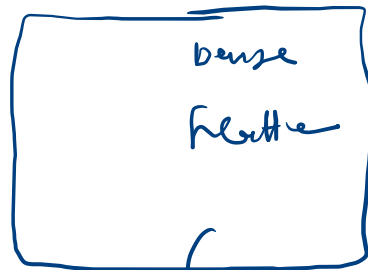


CNN

input



feature  
extraction

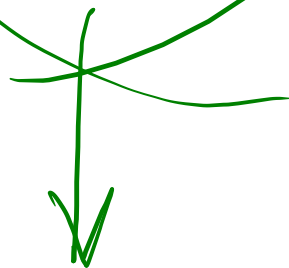


FFNN

Fully connected

---

classification!



CNN →

- Conv layer!
- pooling
- Batch normalization
- Dropout

→ today!

→ next

# - Convolution



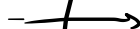
edge detection



blob detection!



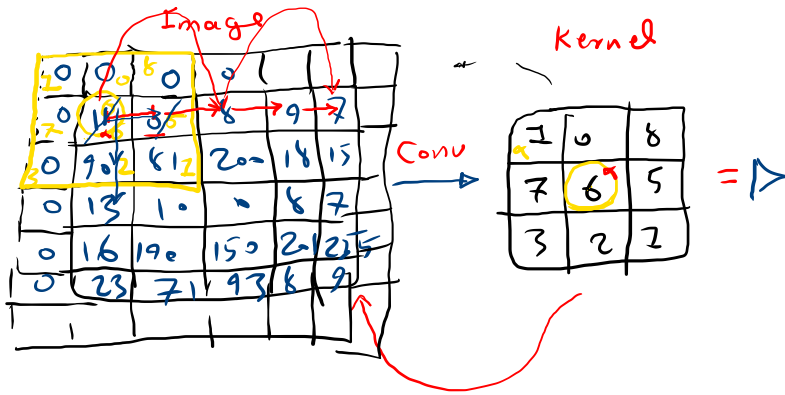
object tracking!



keypoint

denoising





$$\frac{3-1}{2} \rightarrow \text{padding}$$

Stride : 1, 1,  $\rightsquigarrow$  Stride (2, 2)

$$\begin{aligned}
 & \cancel{(1 \times 0)} + \cancel{(0 \times 0)} + \cancel{(8 \times 0)} + \cancel{(0 \times 7)} + \underline{(6 \times 1)} + \cancel{(0 \times 5)} + \cancel{(0 \times 3)} + \underline{(4 \times 2)} + \cancel{(8 \times 2)} \\
 & \qquad \qquad \qquad 6 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \underline{180} \qquad \qquad \qquad 81
 \end{aligned}$$

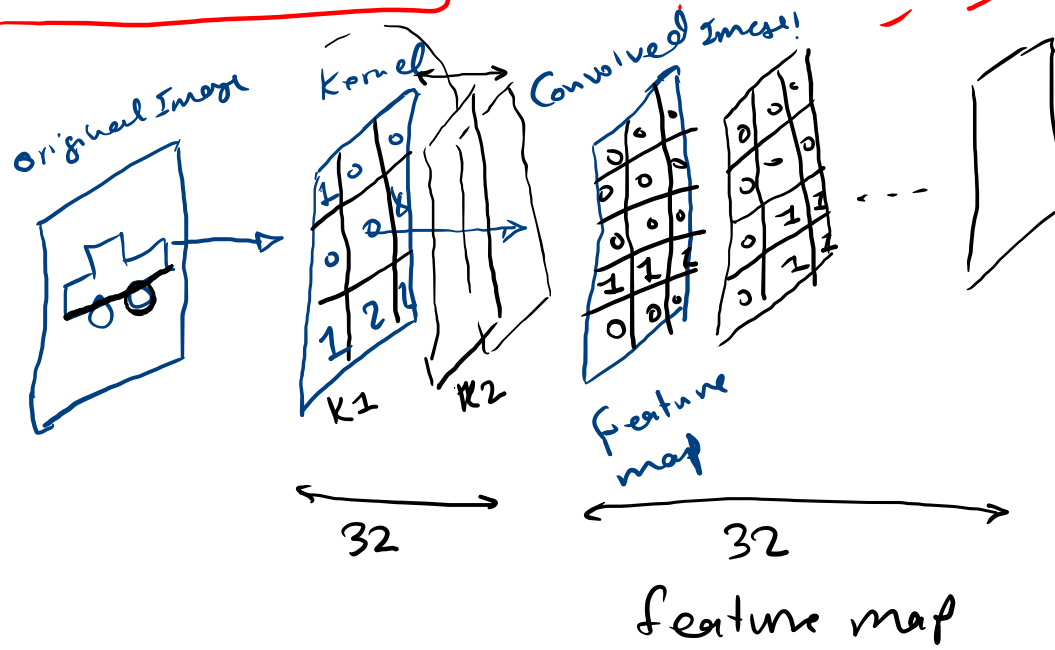
27

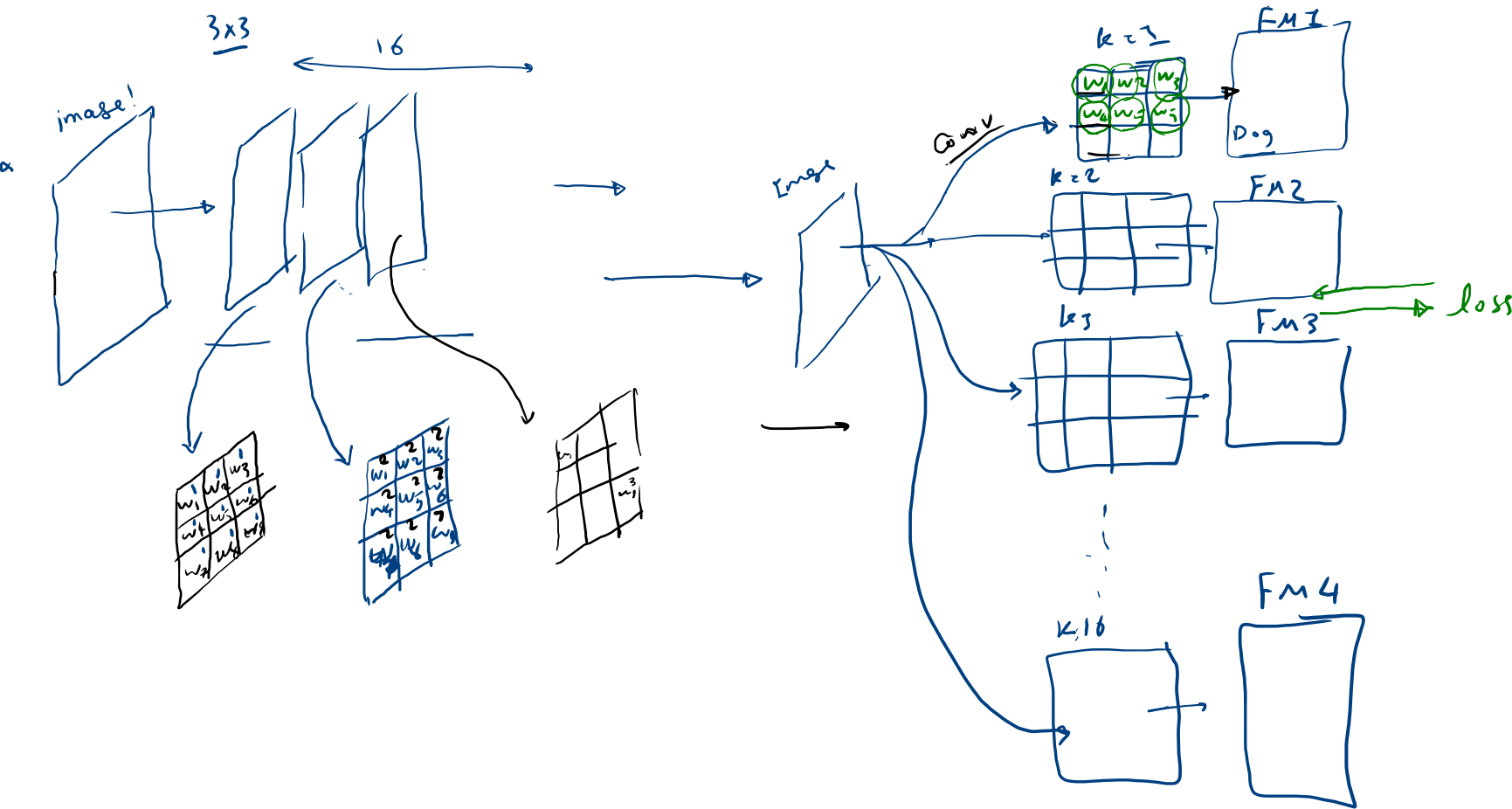


# Convolution in CNN?

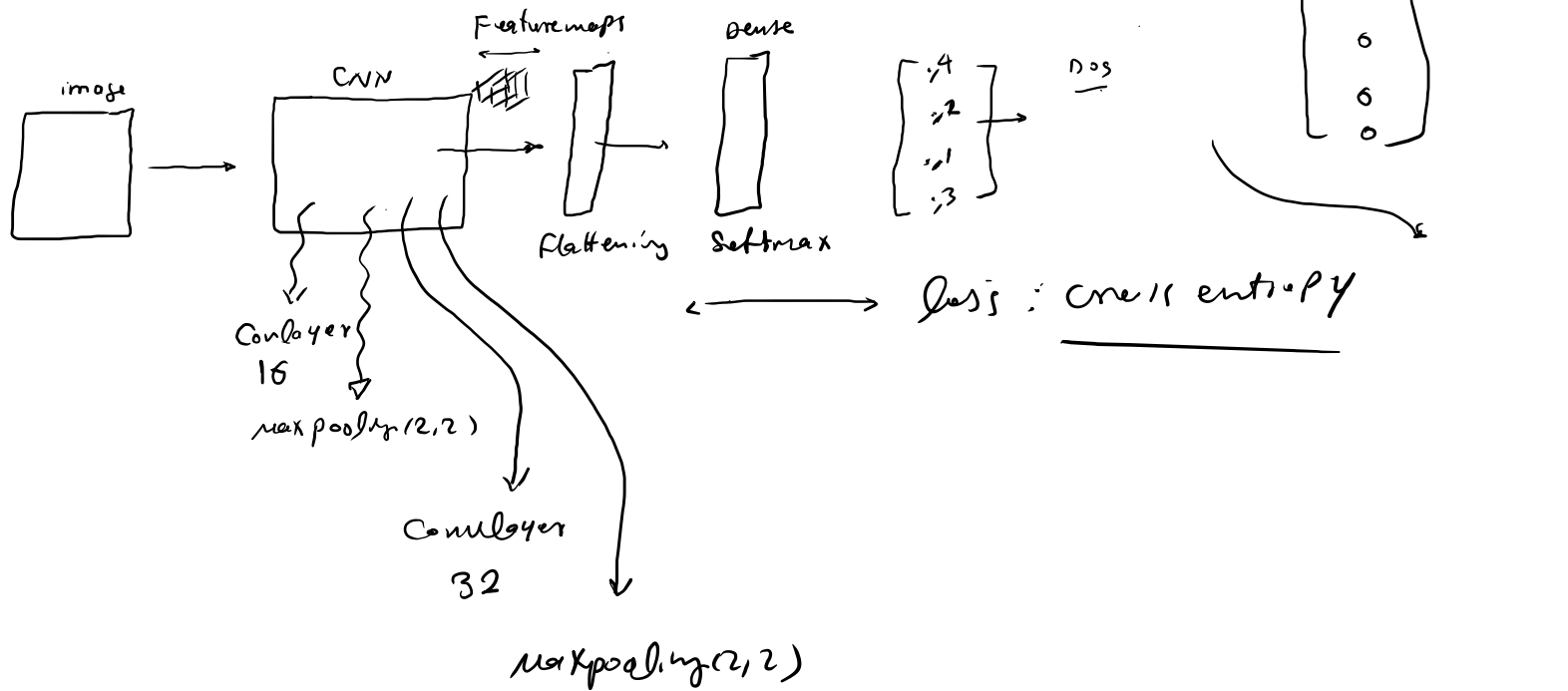
32  
Conv-layer

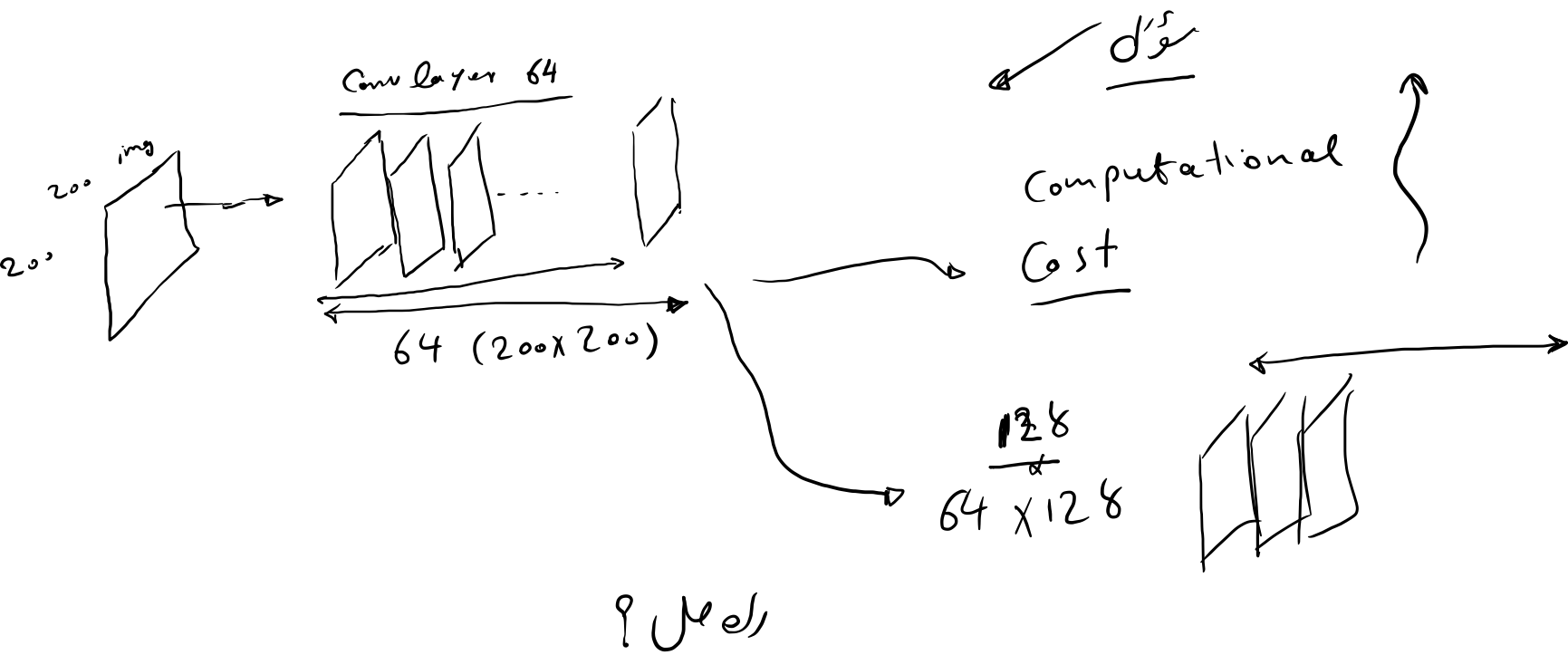
عدد کترنل را مشخص کنید!  
تعداد را در عدد برای می کشد!





Dog  
Cat  
Cow  
Snake





هر عدد تری را باید در کجاست ؟

Feature map  
را باید در کجاست ؟

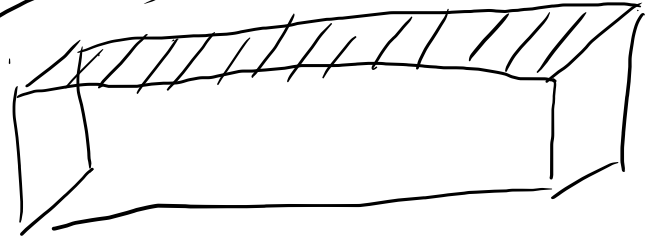
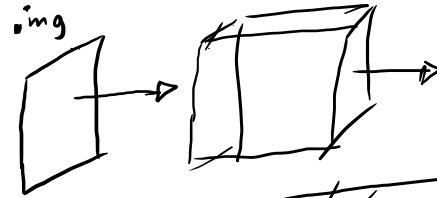
.. ~ عدد

Feature map  
را باید در کجاست ؟

.. ~ محقق عدد

منبر است و با بقیه را

را با بقیه را



این تصویر را پردازش کن → شبکه عصبی را آموزش بده

③

low level



feature  
extra

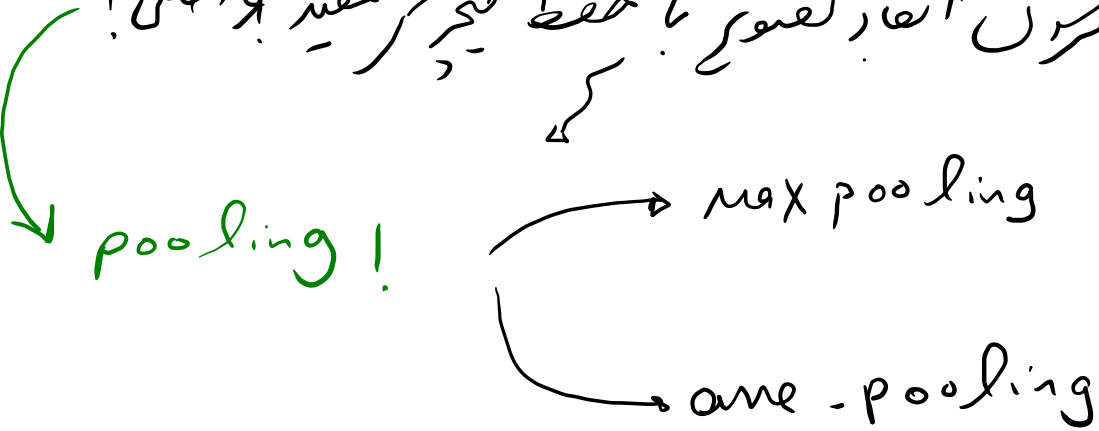
high level



I<sub>0</sub>

3000

رابطہ: کہ کریں اعداد و اقسام با حفظ فیچر سے واسطے!



max pooling! (2,2)

→ image!

80	8	1	2
16	5	13	203
18	21	0	0
1	1	0	0

4x4



max pooling

80	13	203
21	21	203
21	21	0

3x3

Stride = 1  
size (2, 2)

ave - pooling

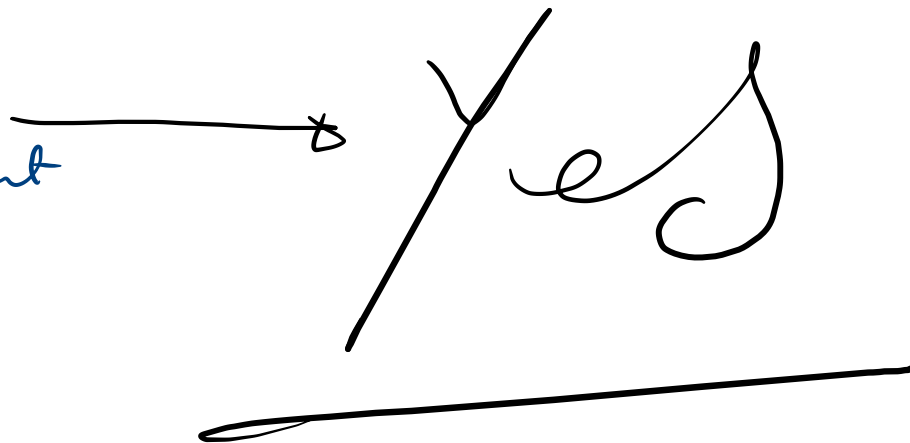
27, 25		



پیش پردازش تصویر

↓ denoising

contrast enhancement  
;

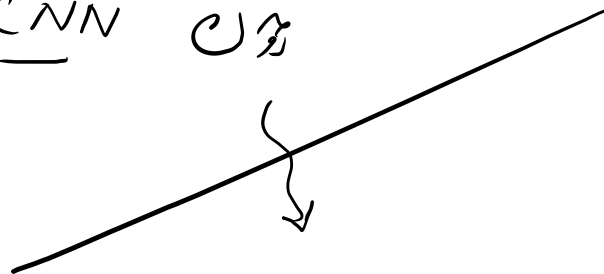


۱۲

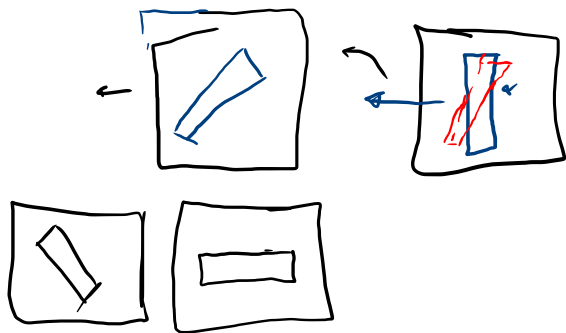
! rotation  
! brightness  
! تغییر رنگ

CNN

CNN → scaling → robust



Data Augmentation



End