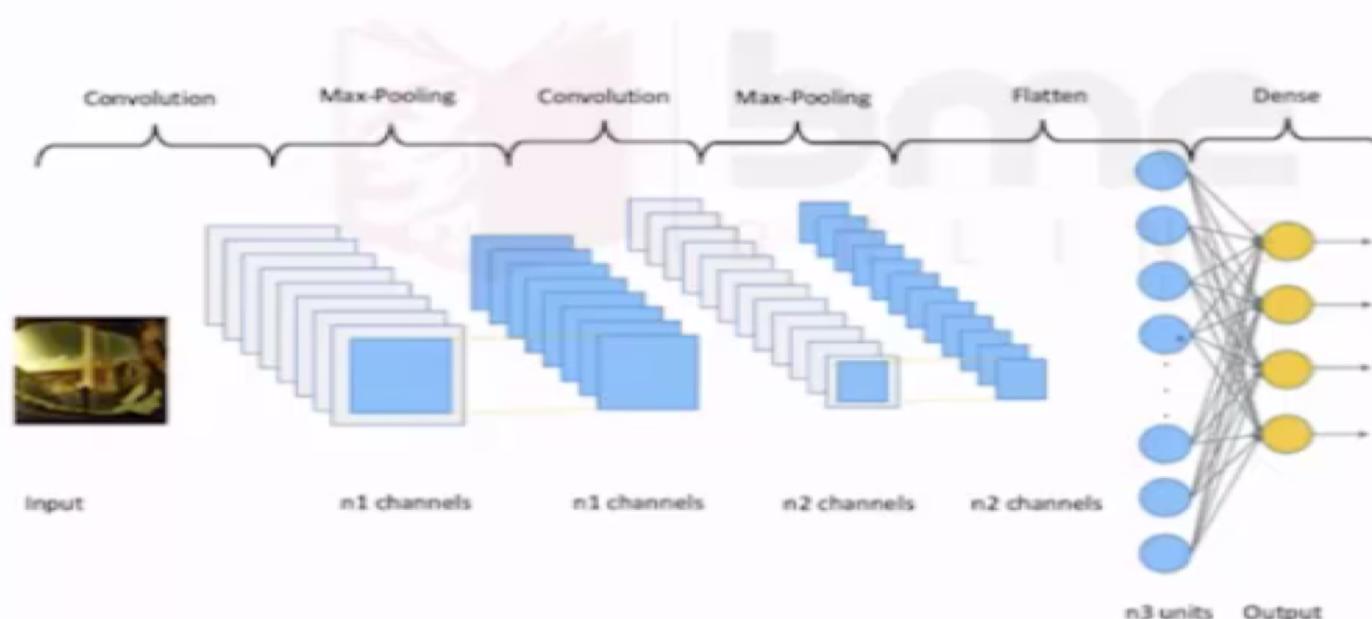


Building a Convolutional Neural Network in PyTorch

Zahra Sharifzadeh

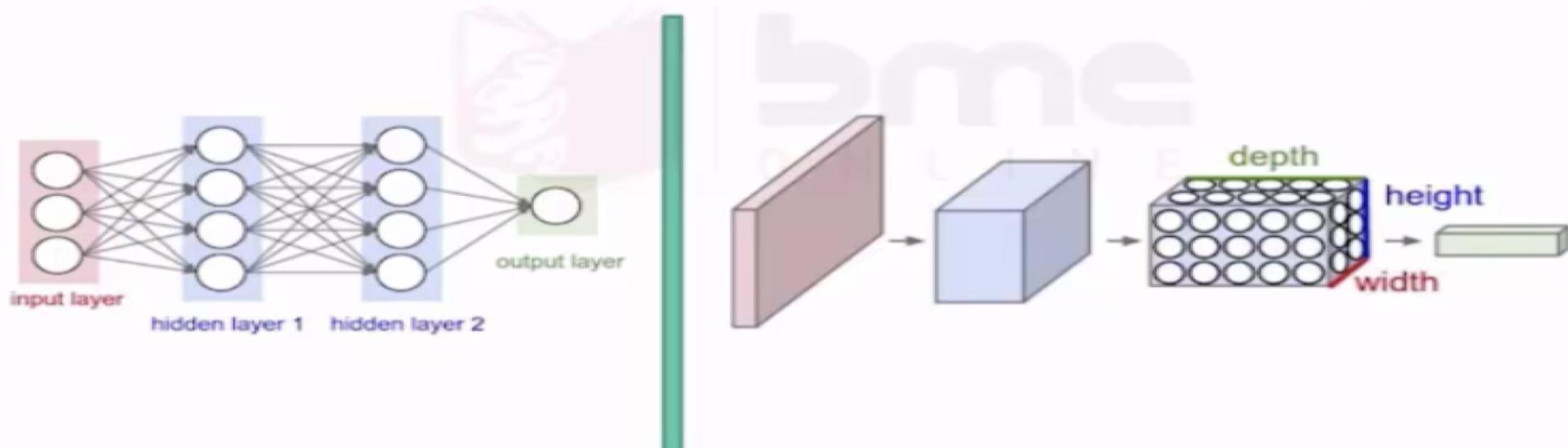
شبکه عصبی کانولوشنی چیست؟

- از نورون‌ها تشکیل شده است و دارای وزن و بایاس قابل یادگیری است.
- هر نورون یک ورودی دارد و بایاس dot product انجام می‌دهد.
- از استفاده non linearity activation function به شبکه اضافه می‌کند.
- در آخرین Loss Function یک Fully Connected layer وجود دارد.
- پس در شبکه‌های CNN نسبت به شبکه‌های عصبی معمول چه چیزی تغییر کرده است؟



شبکه‌های عصبی معمول چه نقص‌هایی دارد؟

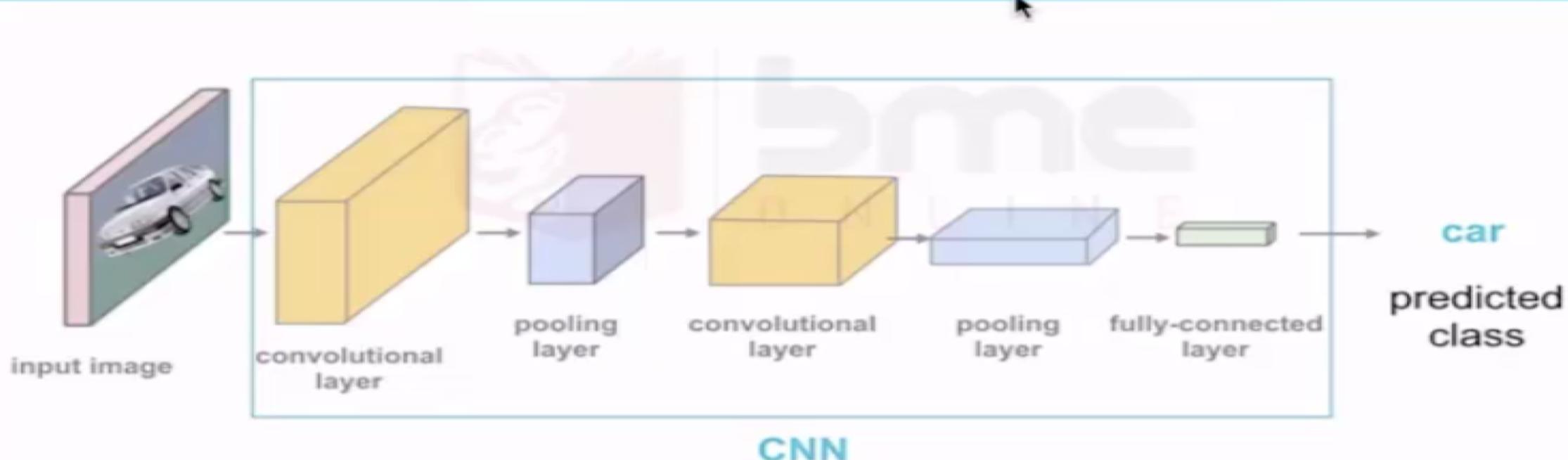
- شبکه‌های عصبی معمولی یک ورودی را دریافت می‌کنند (معمولاً یک بردار) و آن ورودی را از طریق یک سری لایه‌های پنهان تغییر می‌دهند **و هر لایه کاملاً مستقل عمل می‌کند و هیچ گونه پارامتر یا وزنی را با لایه‌های دیگر به اشتراک نمی‌گذارد.**
- شبکه‌های عصبی معمولی قابلیت استفاده‌ی موثر برای **تصاویر با ابعاد بزرگ** را ندارند.
- ساختار سه بعدی نورون‌ها (**عرض، ارتفاع و عمق**) باعث می‌شوند که معماری شبکه‌های عصبی معمول، به شدت بزرگ شوند.



CNN لایه‌های سازنده‌ی

- یک CONVNET توالی از لایه‌های است که پشت سرهم به صورت پشت‌های قرار گرفته‌اند.
- عملکرد هر لایه این است که یک حجم از activationها را به حجمی دیگر تبدیل می‌کند.
- در هر لایه از تابعی مشتق پذیر برای این تبدیل استفاده می‌شود.

Convolutional Layer/ Pooling Layer/ Fully-Connected Layer



Input

4	9	2	5	8	3
5	6	2	4	0	3
2	4	5	4	5	2
5	6	5	4	7	8
5	7	7	9	2	1
5	8	5	3	8	4

$$n_H \times n_W = 6 \times 6$$

Filter

1	0	-1
1	0	-1
1	0	-1

*

Result

2			
/			
/			
/			

Parameters:

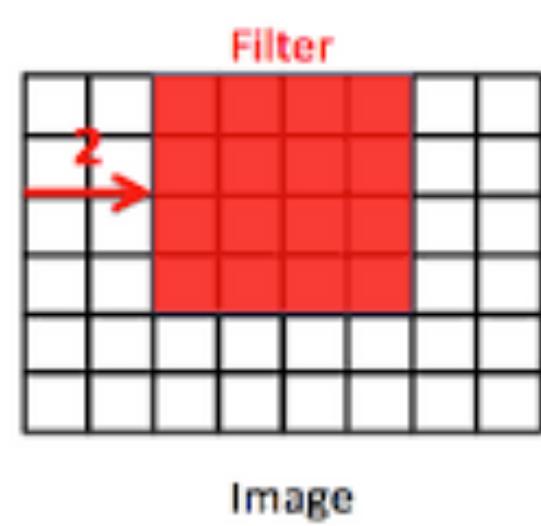
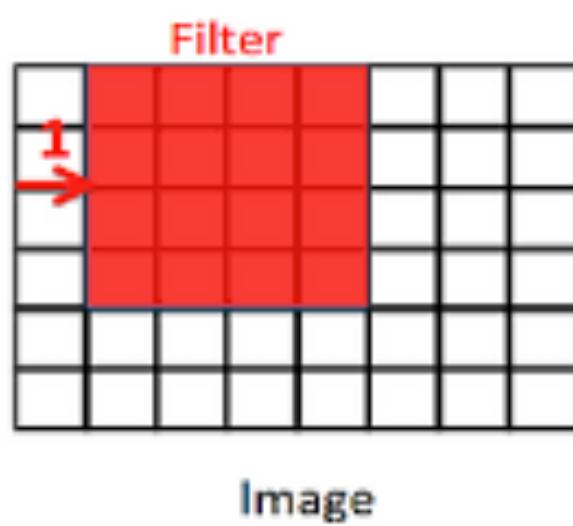
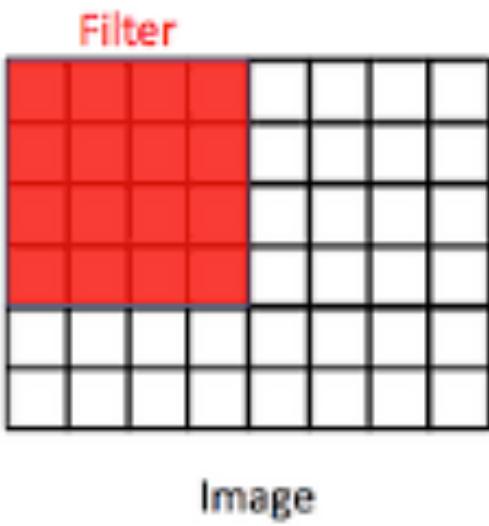
Size: $f = 3$

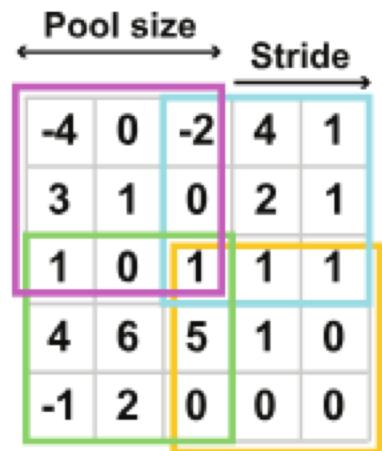
Stride: $s = 1$

Padding: $p = 0$

2 = $4*1 + 9*0 + 2*(-1) +$
 $5*1 + 6*0 + 2*(-1) +$
 $2*1 + 4*0 + 5*(-1)$

<https://indoml.com>





Features

Max Pooling

3	4
6	5

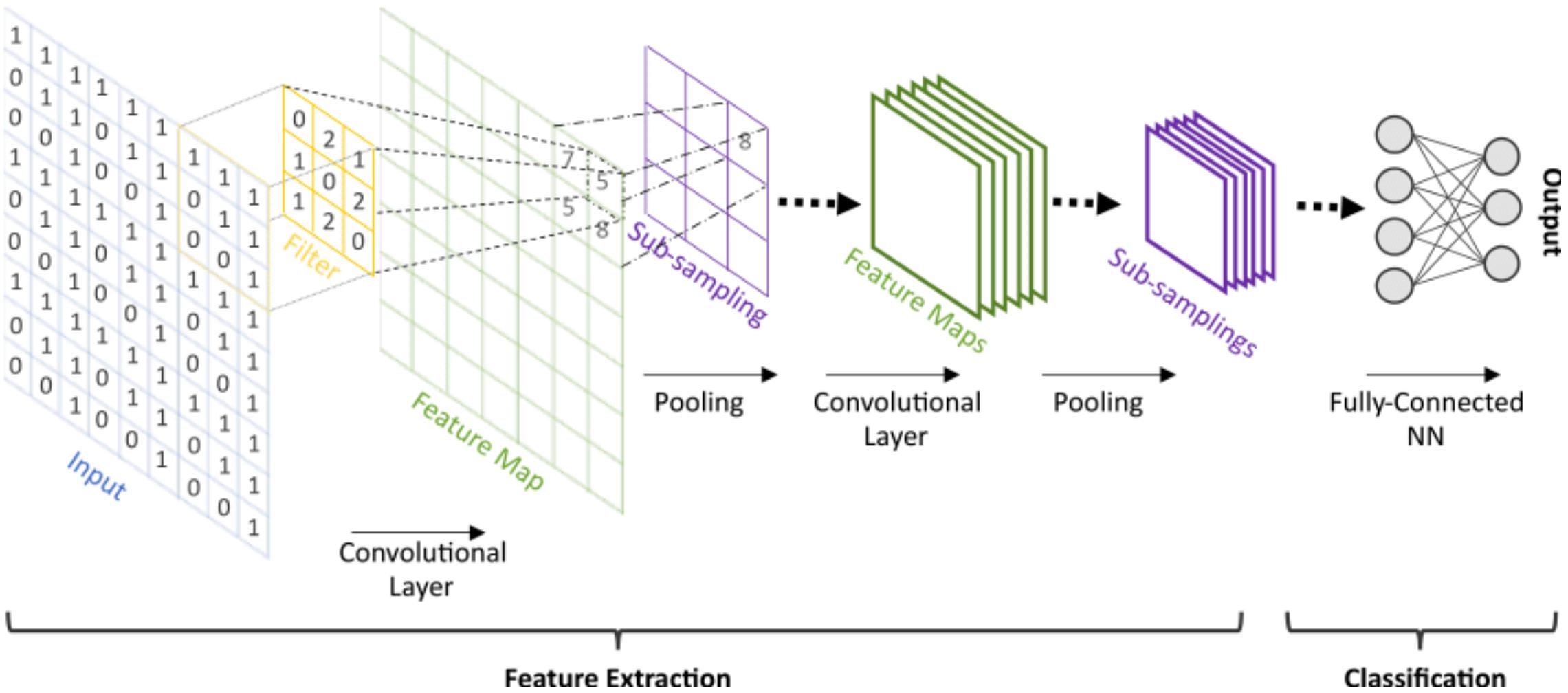
Min Pooling

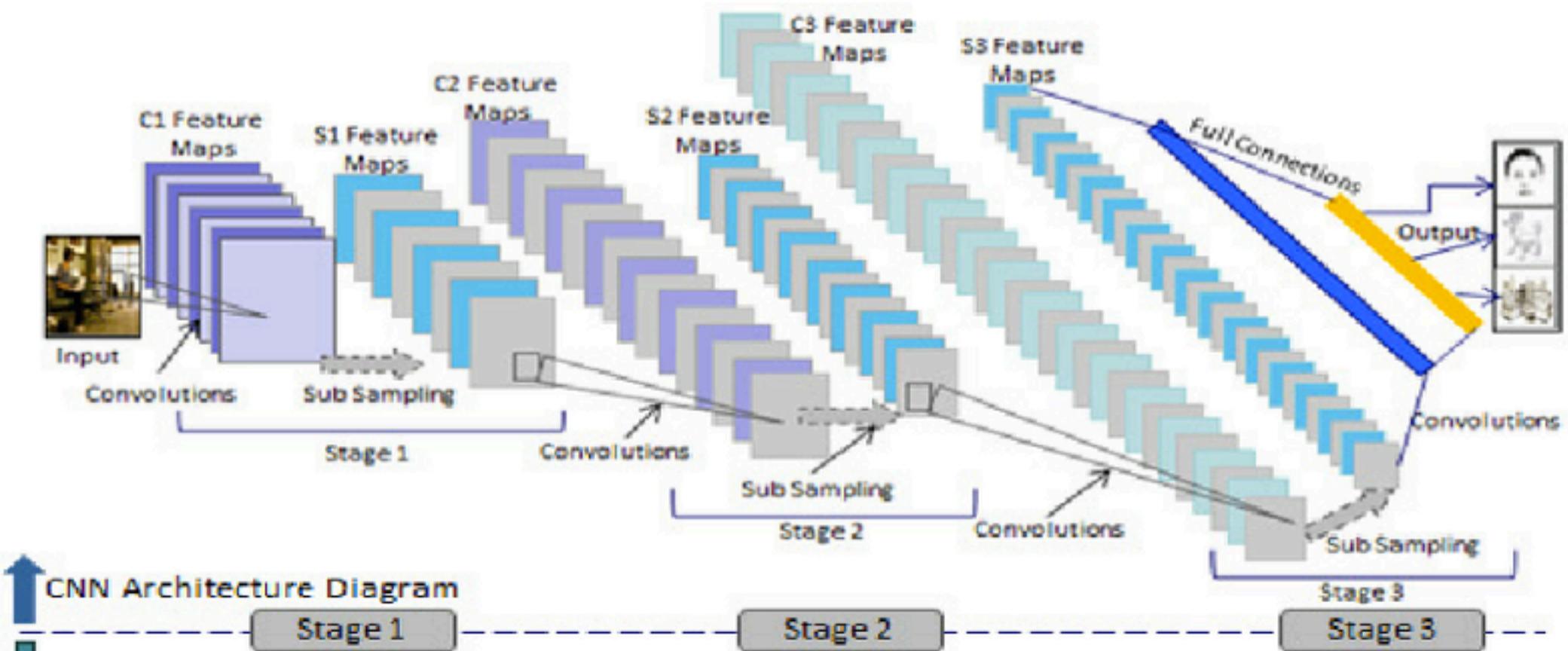
-4	-2
-1	0

Average
Pooling

0	1
2	1

Output





CNN Architecture Diagram

Stage 1

Stage 2

Stage 3

Hierarchical Feature Extraction in stages



Image: Pixels



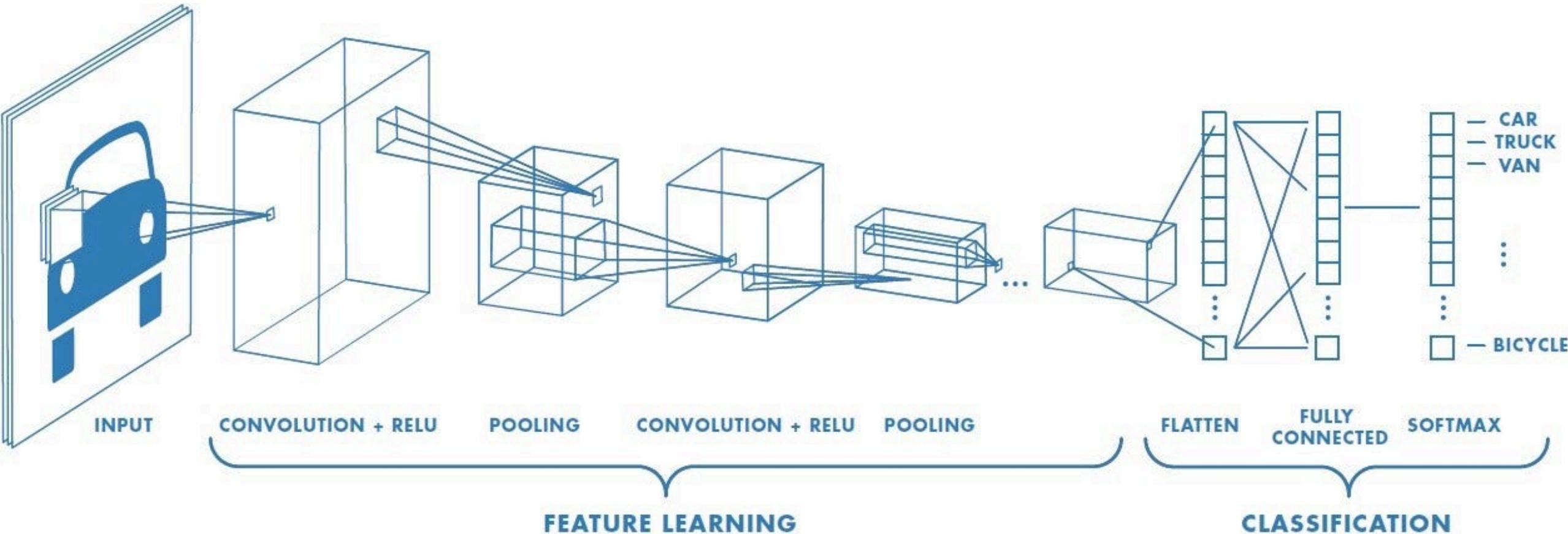
1st Stage: Edges

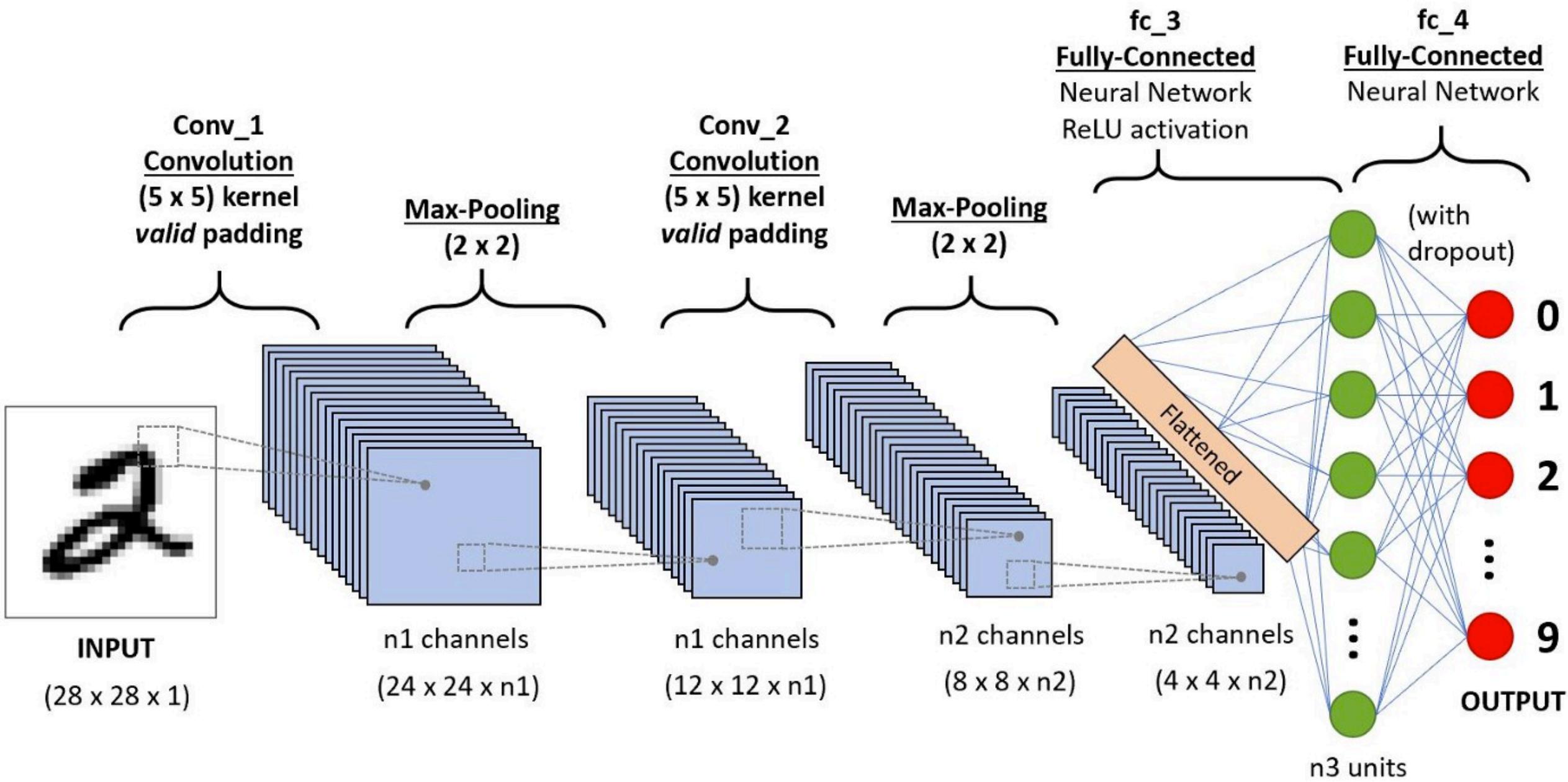


2nd Stage: Object Parts



3rd Stage: Objects







Thank You
For Your Attention