کارگاه یادگیری عمیق با پایتون

ارائه دهنده:

امین گلزاری اسکوئی

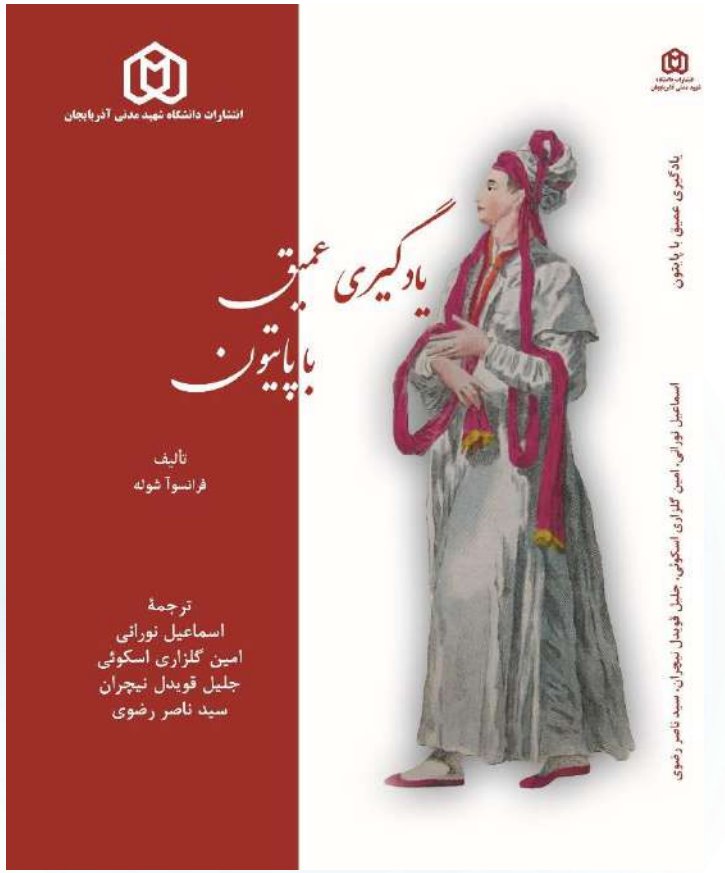
دانشجو دکتری دانشگاه تبریز

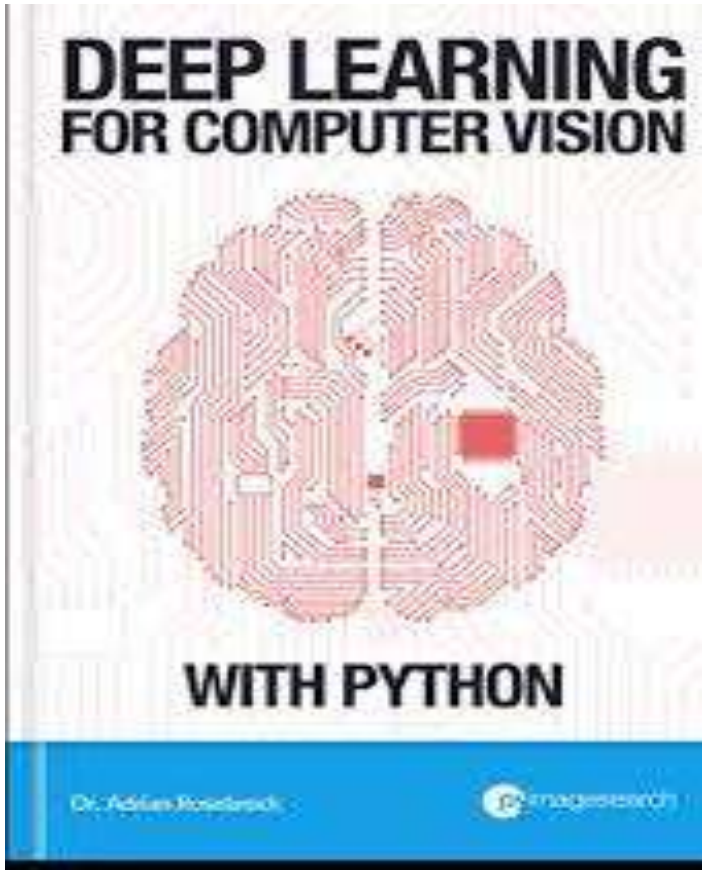
(کارشناسی و کارشناسی ارشد: مهندسی فناوری اطلاعات) (دکتری: مهندسی کامپیوتر- گرایش هوش مصنوعی)

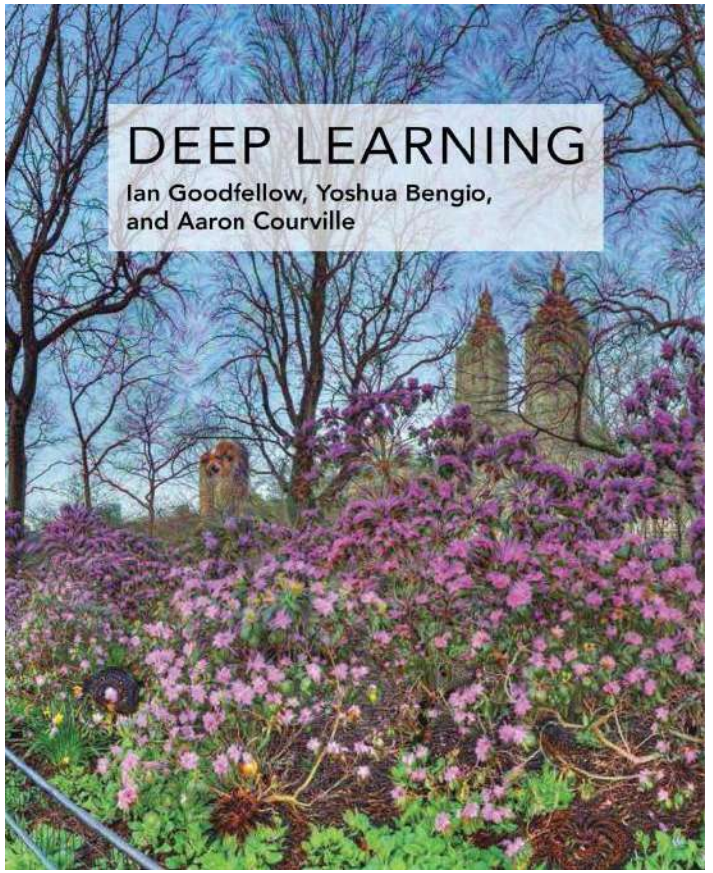
برای دسترسی به اسلایدها، کدها و فیلم ضبط شده کارگاه، به آدرس زیر مراجعه فرمایید:

https://drive.google.com/drive/folders/1fBtJJN5i_XOvKe9eHG_ewqTTFKba2_VK?usp=sharing

منابع

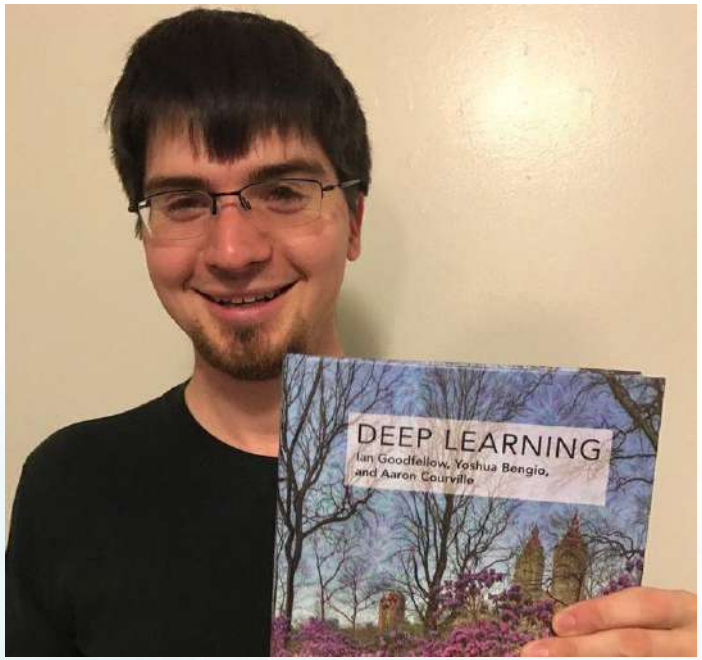


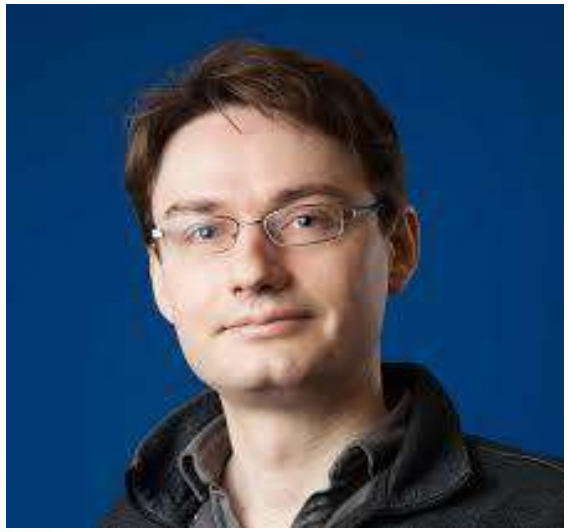




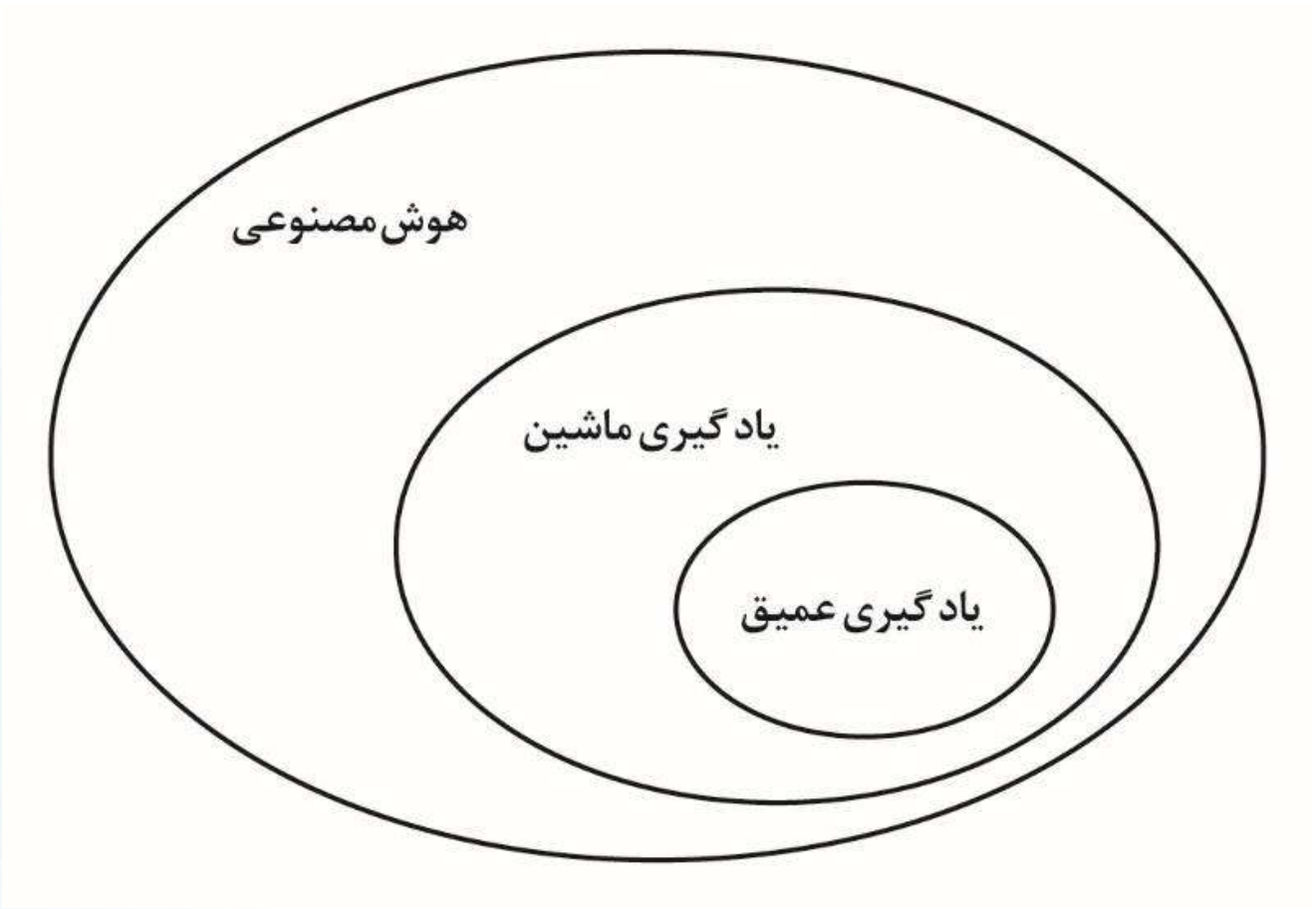
http://book.azaruniv.ac.ir/detail/76

چهره یادگیری عمیق





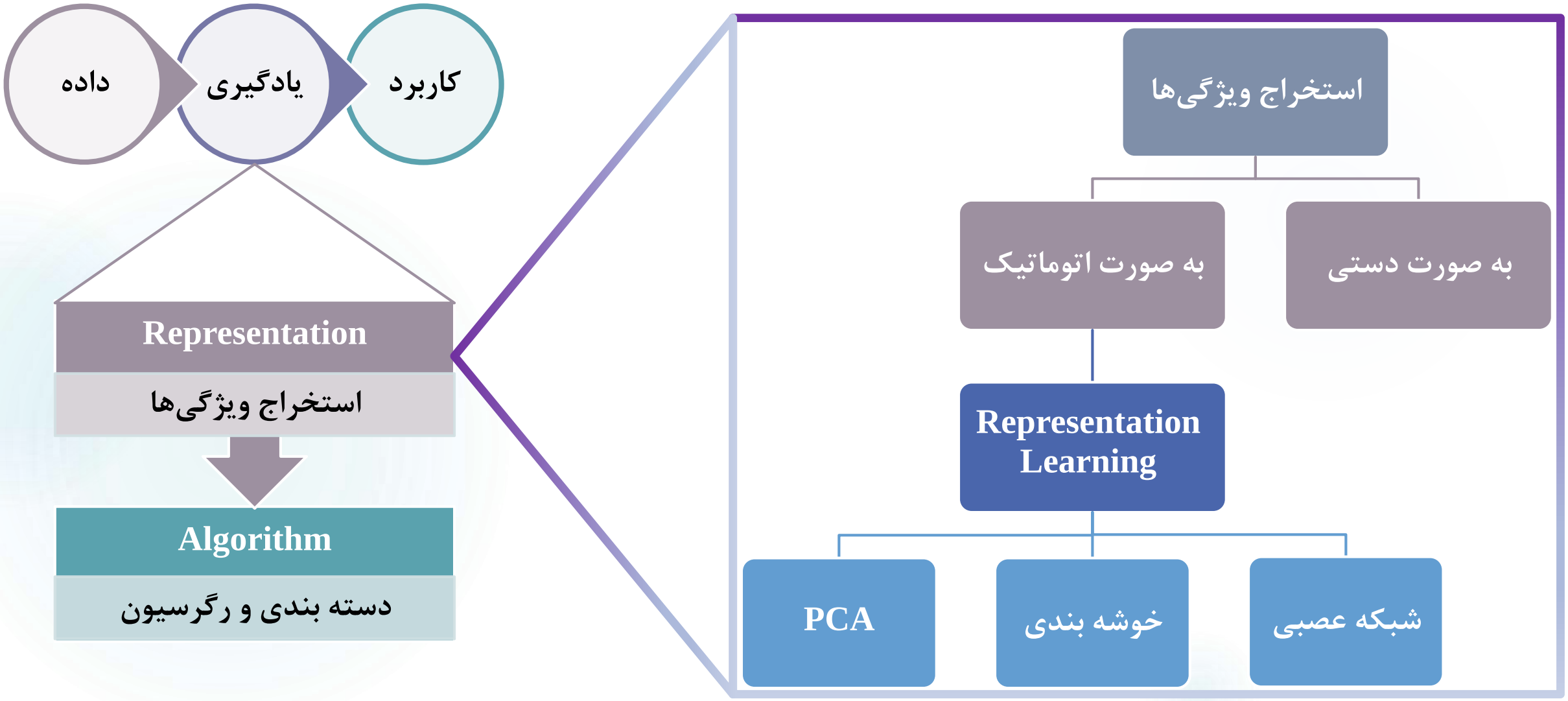
جایگاه یادگیری عمیق



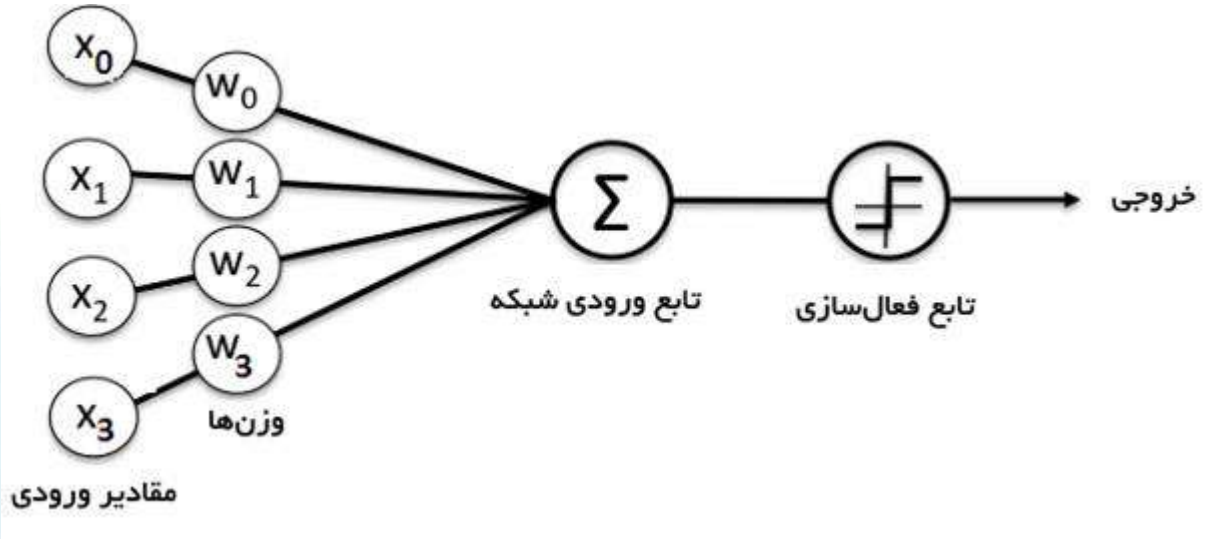
هوش مصنوعی

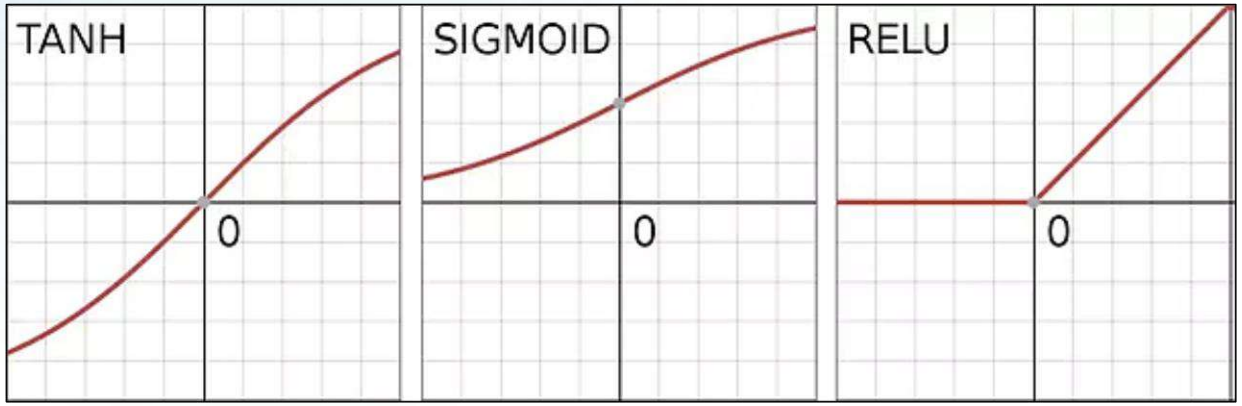
- هوش ماشین = قابلیت ادراک و یادگیری ماشین
- هدف: شبیه سازی و درک رفتار انسان
- کاربردها:
  - رباتیک
  - درک گفتار
  - بازی کامپیوتری

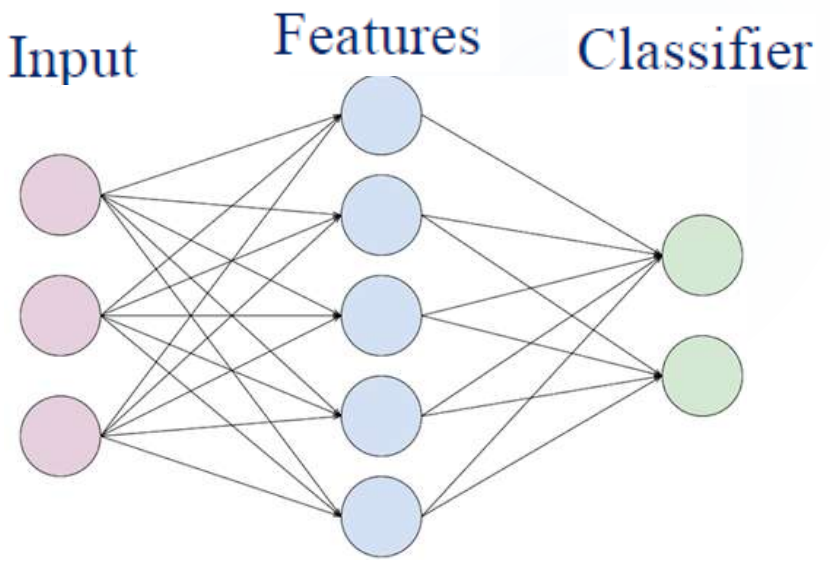
یادگیری ماشین



شبکه عصبی مصنوعی

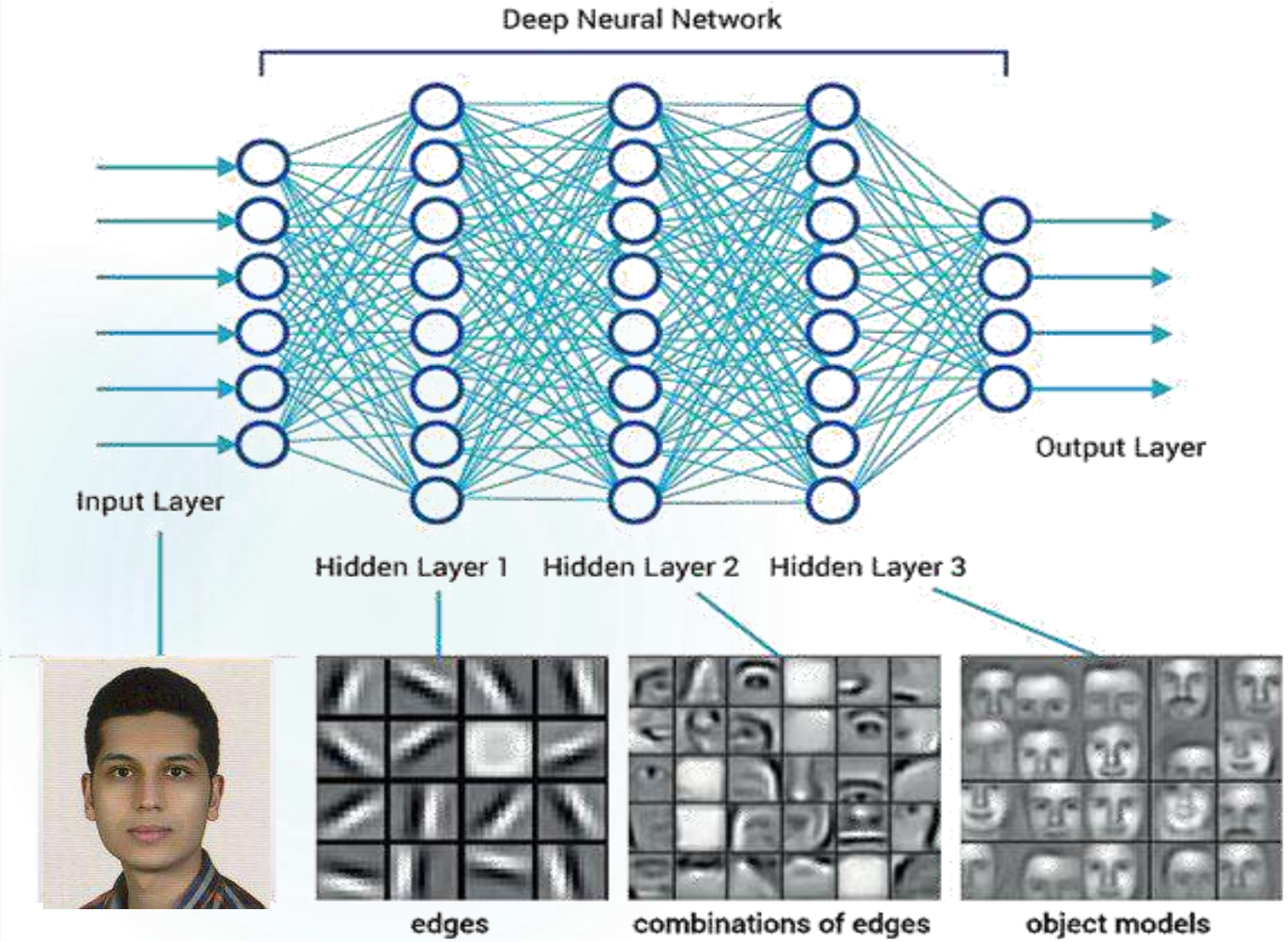






شبکه عصبی
(دولایه)

یادگیری عمیق



- شبکه‌های عصبی عمیق (چند لایه)
- یادگیری چند لایه ویژگی‌ها

- مدل‌های شبکه‌های عصبی عمیق
  - خودرمزنگار
  - شبکه باور عمیق
  - شبکه عصبی کانولوشنی
  - شبکه عصبی بازگشتی

تاریخچه یادگیری عمیق

2012

شروع محبوبیت

مقام اول رقابت‌های شناسایی کاراکترها، علایم ترافیکی، تصاویر پزشکی IMAGENET و با شبکه CNN

2006

عبور از رکود

معرفی پیش آموزش لایه به لایه

…

رکود یادگیری عمیق

کمبود داده و سخت افزار مشکلات آموزشی و محبوبیت روش SVM

1997

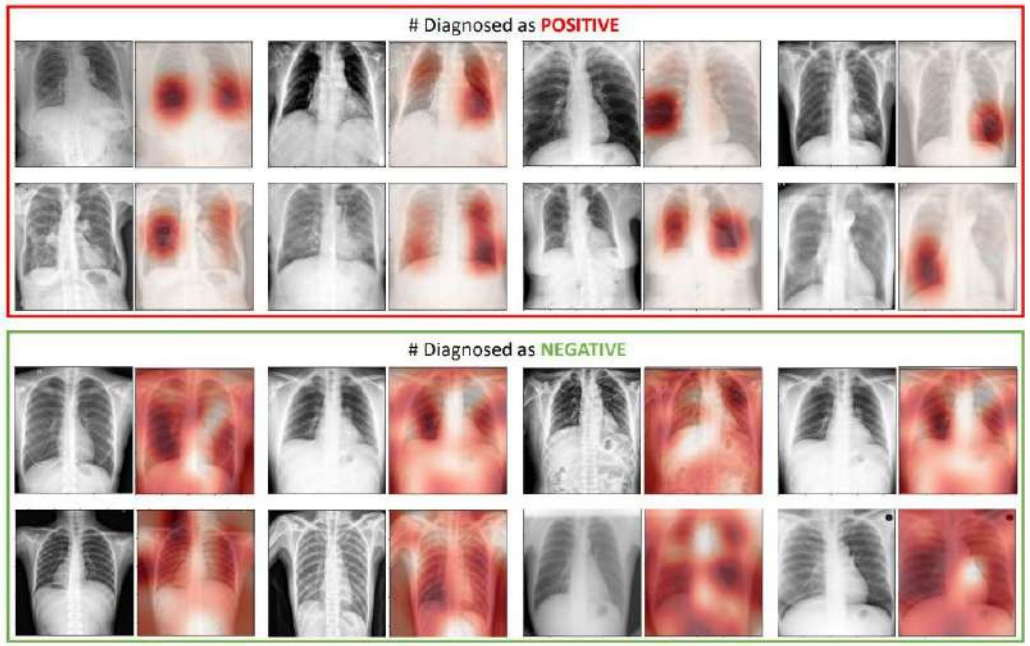
ابداع مدل‌های RNN و LSTM

1993

اولین نمونه موفق CNN

شبکه LeNet خواندن اعداد دست نویس چک‌ها در امریکا

نمونه‌ها



مزایا و چالش‌ها

چالش‌ها

پشتوانه تئوری ضعیف

هزینه ی محاسباتی بالا

نیاز به تعداد زیاد داده

مشکلات آموزش

دشواری تنظیم پارامترها

مزایا

یادگیری خودکار ویژگی‌ها

یادگیری چند لایه‌ای ویژگی‌ها

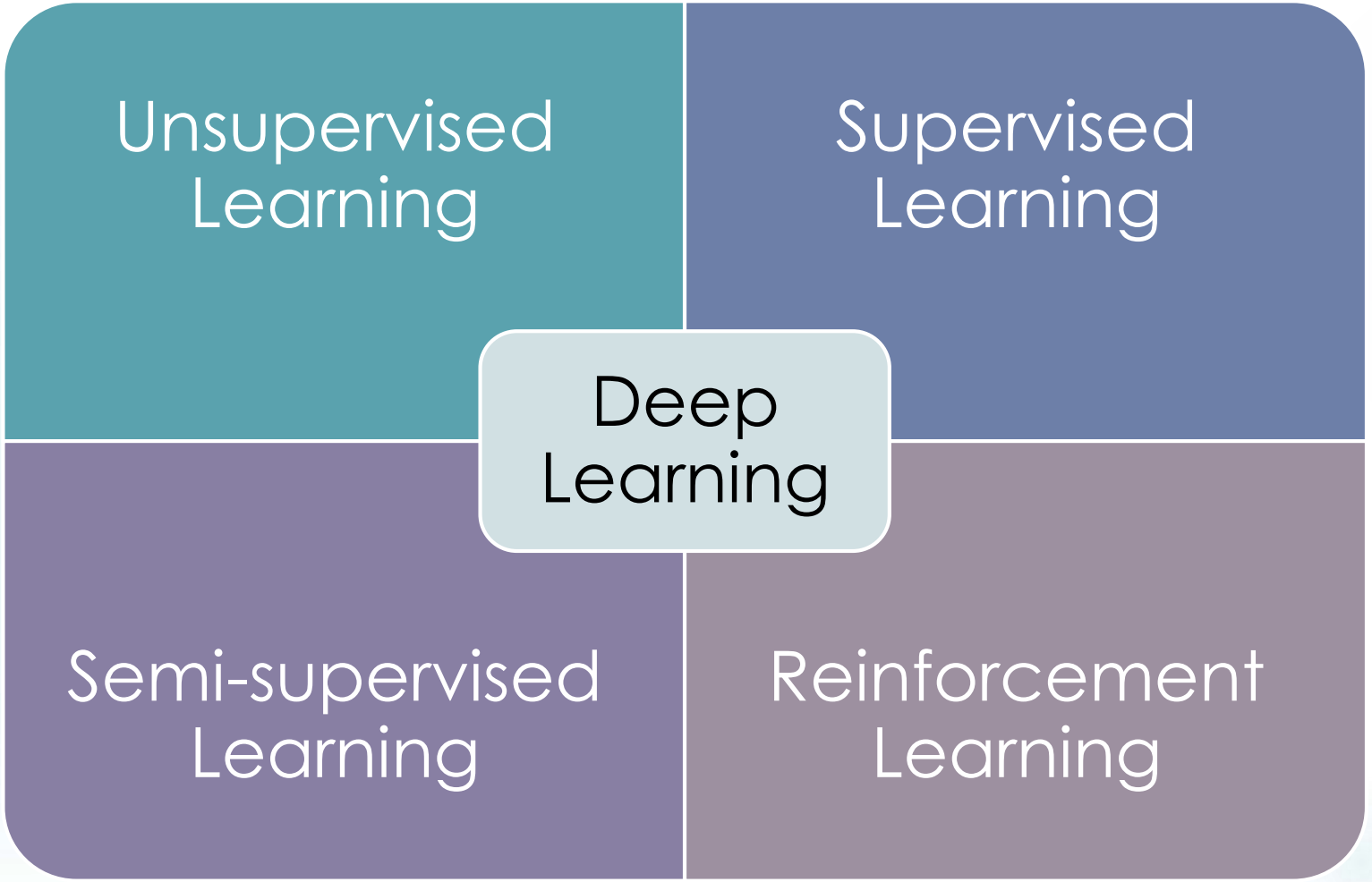
دقت بالا

قدرت تعمیم بالا

پشتیبانی سخت افزاری و نرم افزاری

پتانسیل ایجاد قابلیت‌های بیشتر

روش‌های یادگیری عمیق



روش‌های یادگیری عمیق

۱- معرفی مدل‌های یادگیری عمیق

۲- یادگیری با نظارت

شبکه‌های عصبی بازگشتی

شبکه‌های عصبی کانولوشنی

۳- یادگیری بدون نظارت

- شبکه‌های عصبی خودرمزنگار
- شبکه‌های عصبی مولد

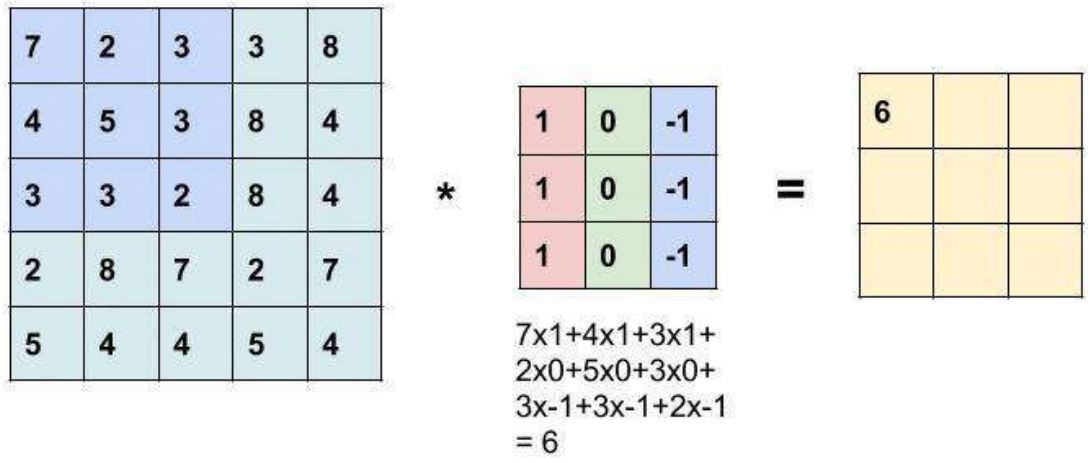
یادگیری با نظارت

- فرآیند یادگیری ماشین با راهنمایی انسان
- کاربردها
  - کلاس بندی / بخش بندی داده‌ها
  - یادگیری ویژگی‌ها از داده‌های با برچسب
- روش‌های متعارف: SVM/Logistic regression

شبکه عصبی کانولوشنی

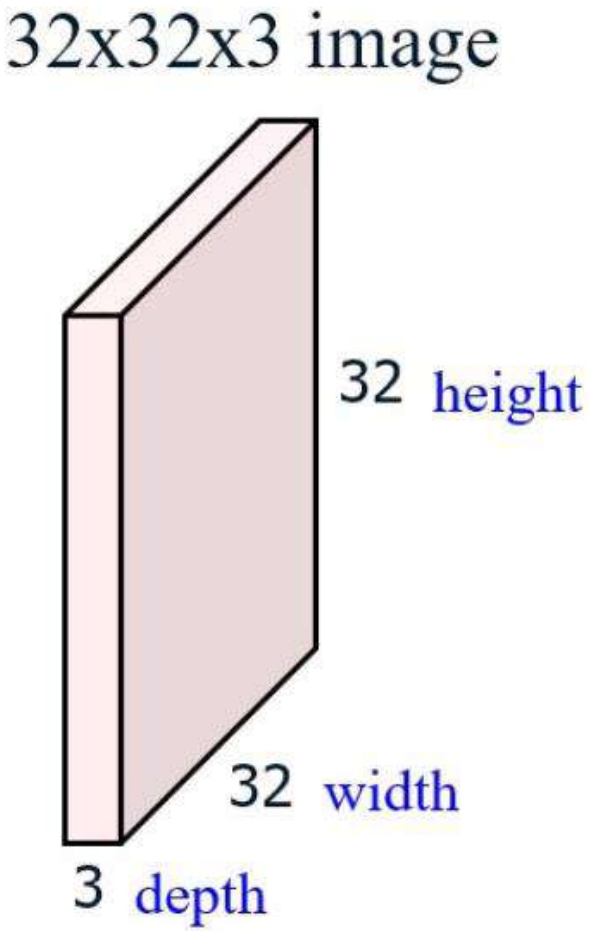
- استفاده از لایه‌های کانولوشن و کاهش اندازه
- استفاده از وزن‌های پنجره‌ای (فیلترها)
- استفاده از چند فیلتر در هر لایه (ایجاد چند خروجی متفاوت)
- مناسب برای پردازش داده‌های تصویری

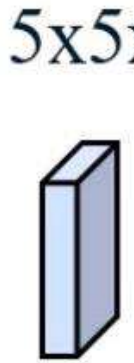
عملیات کانولوشنی



https://aishack.in/tutorials/image-convolution-examples/

لایه کانولوشنی

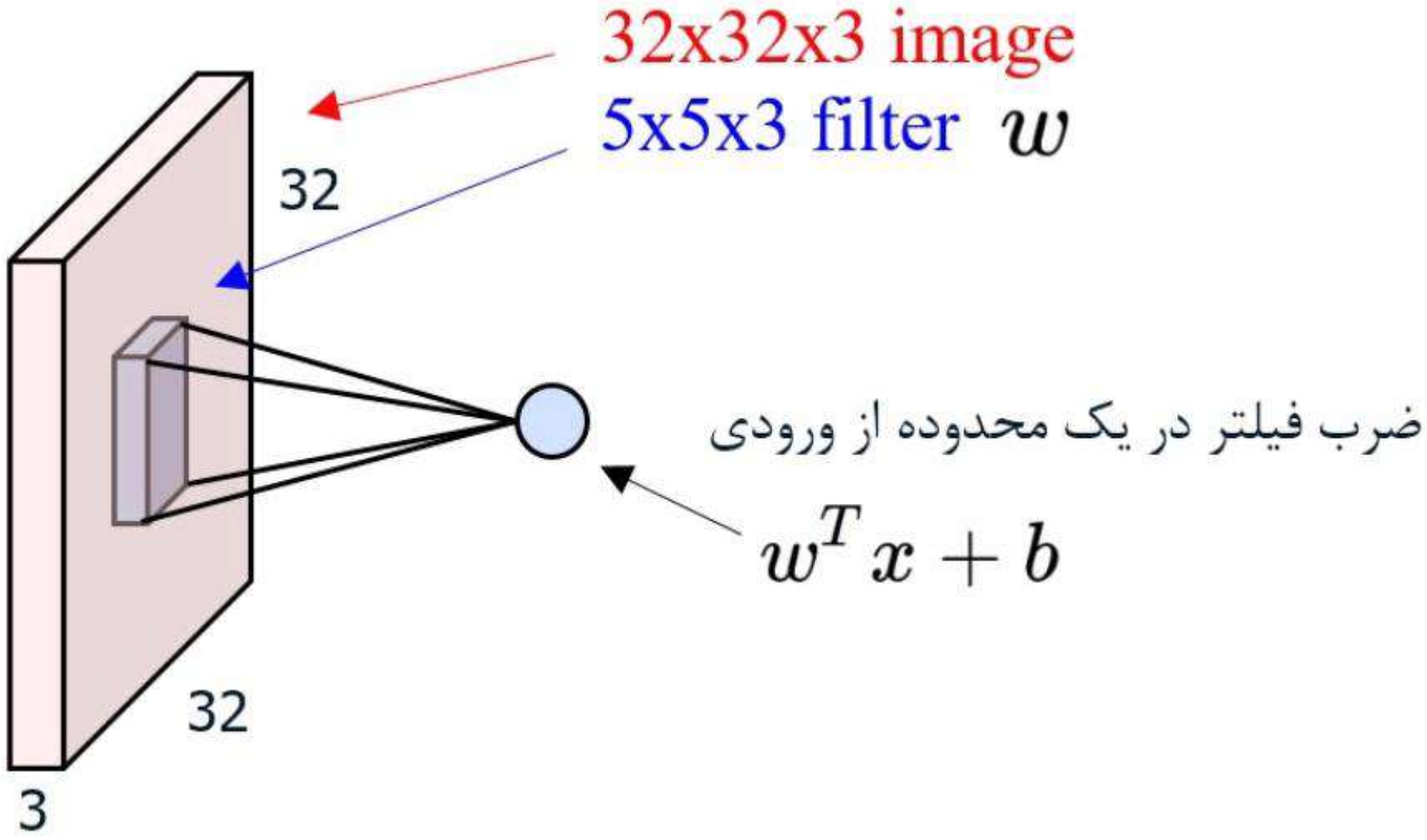




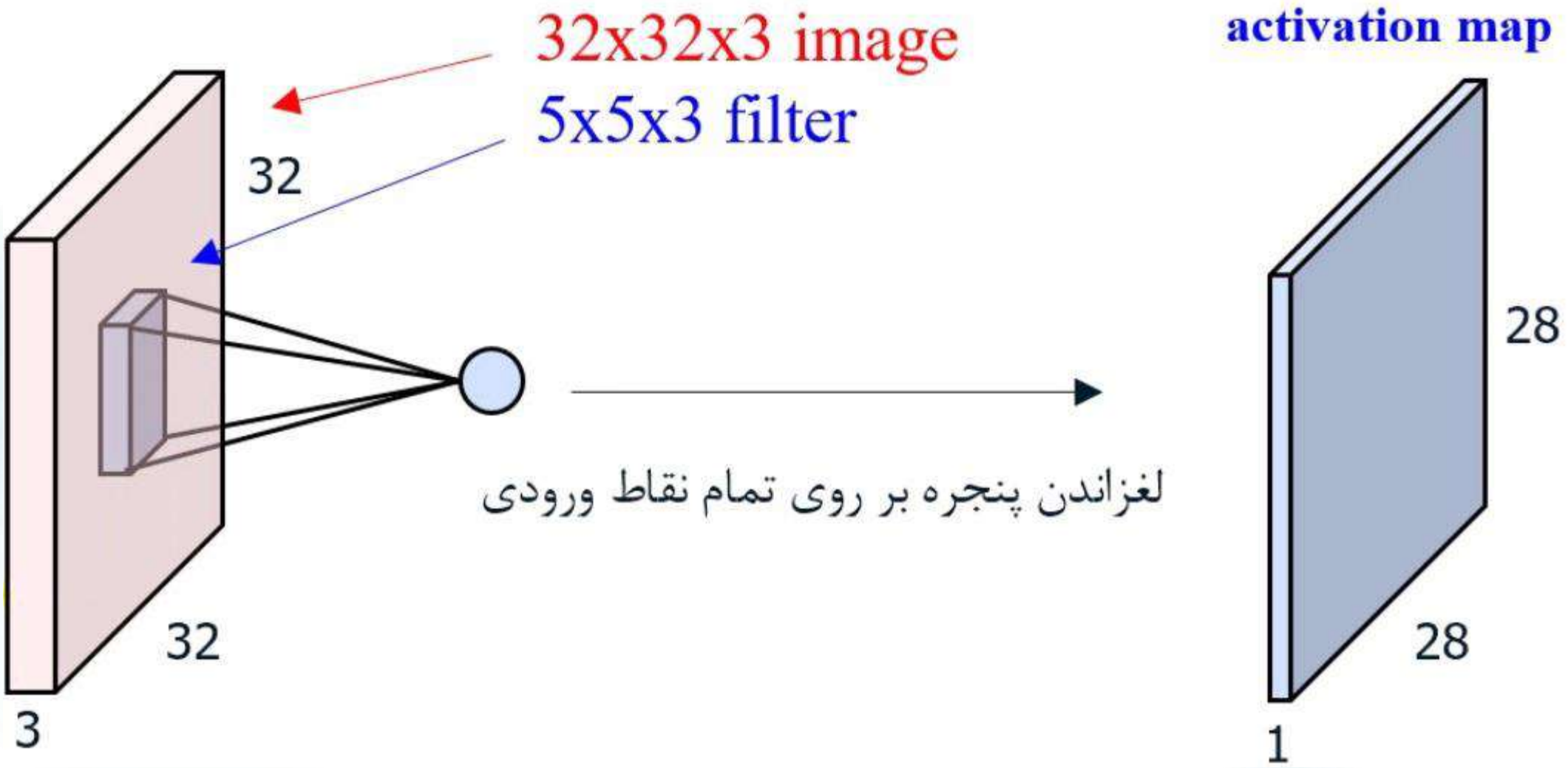
کانوالوشن ورودی و فیلتر

لغزاندن پنجره بر روی تصویر و محاسبه ضرب نقطه ای

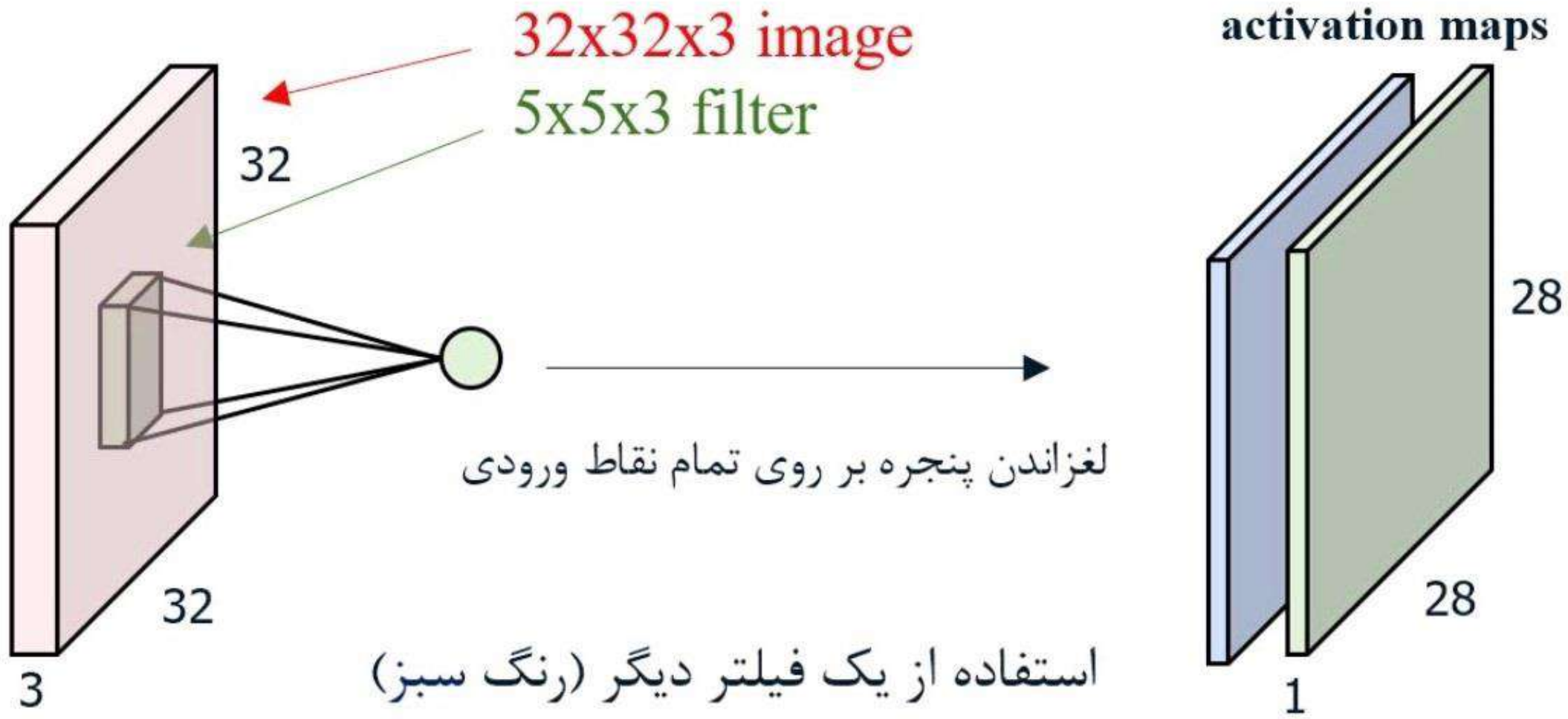
لایه کانولوشنی



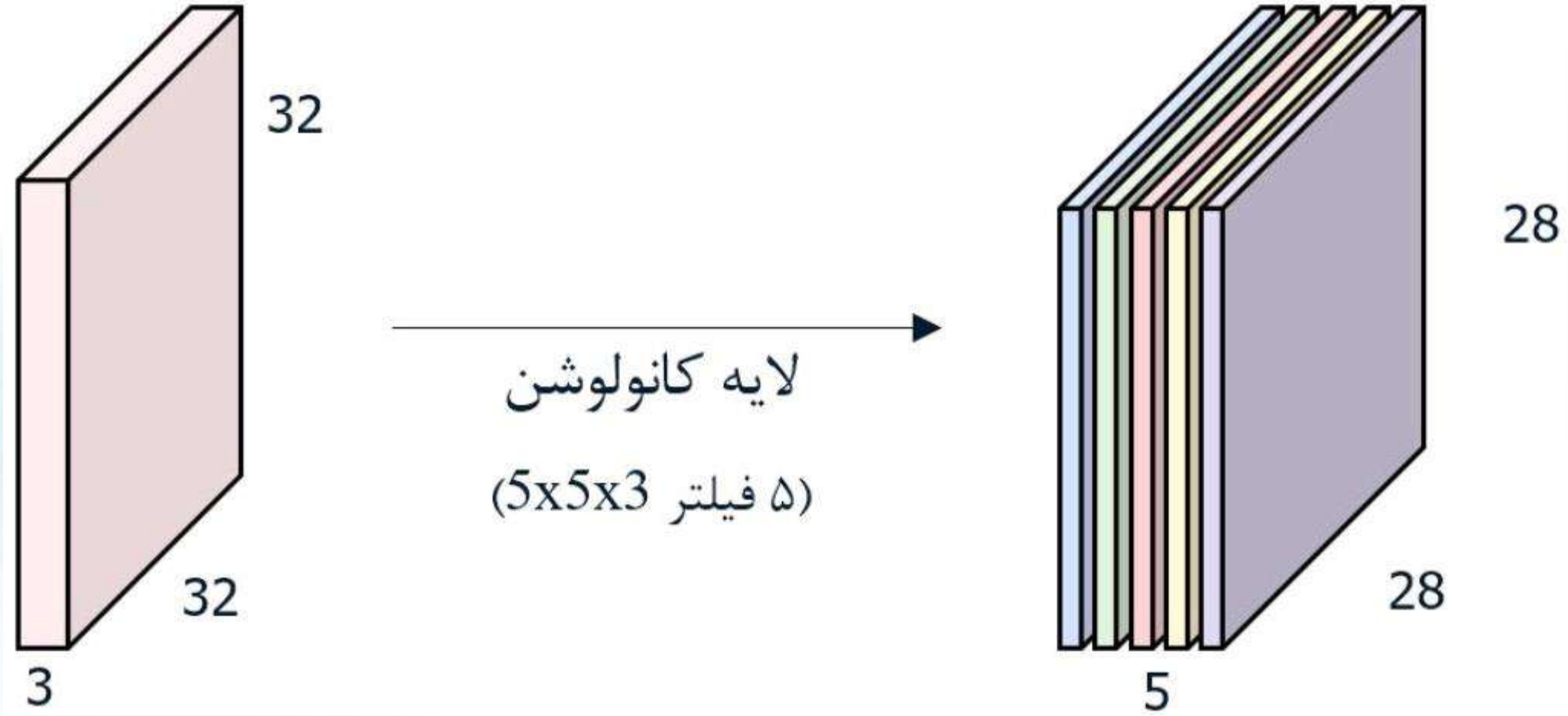
لایه کانولوشنی



لایه کانولوشنی

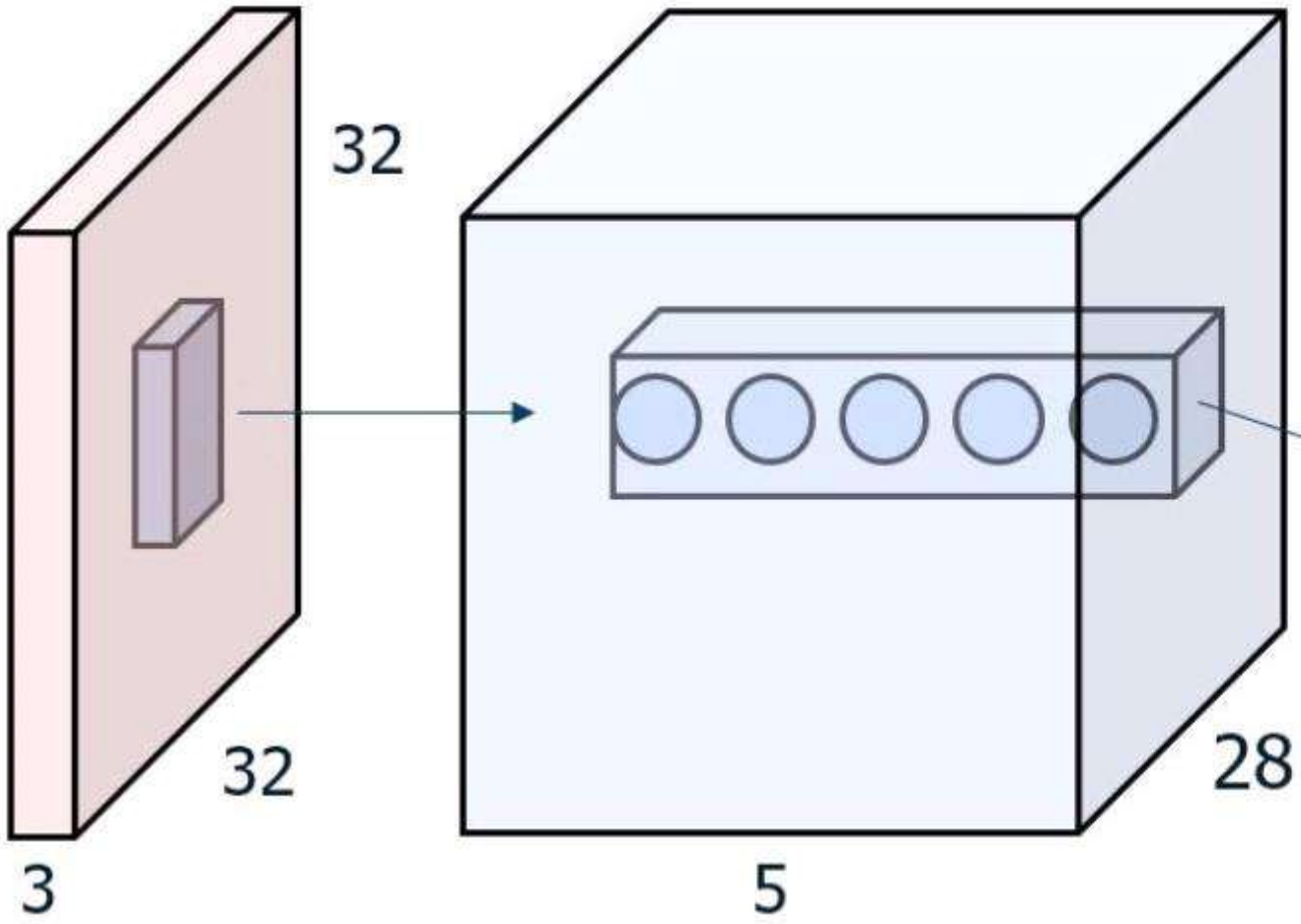


لایه کانولوشنی



لایه کانولوشنی

- شکل دیگری از نمایش



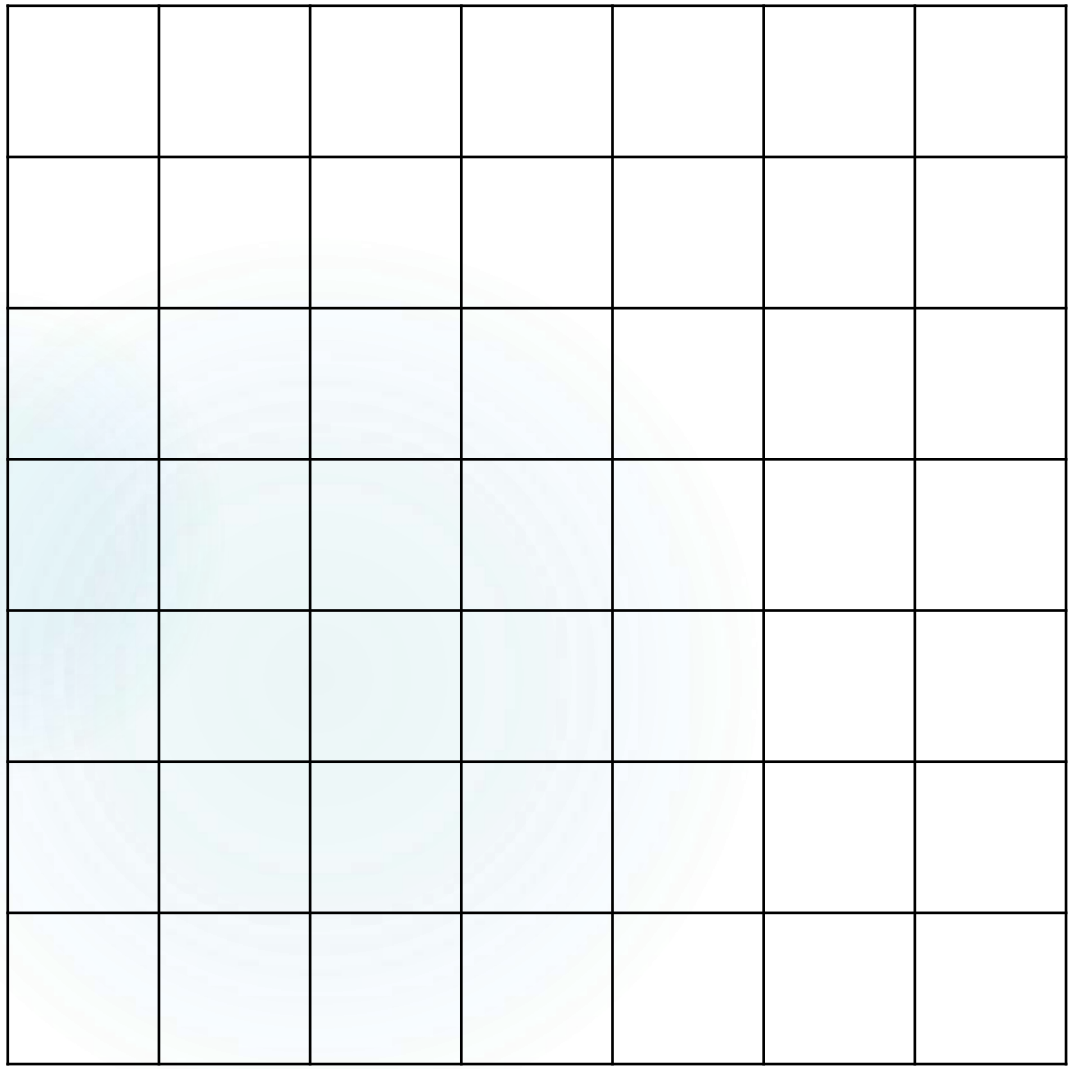
۵ نورون متفاوت که همگی
به یک نقطه از ورودی مرتبط هستند

لایه کاهش اندازه

- هدف: کاهش اندازه داده‌ها و کاهش حجم محاسبات
- روش‌های کاهش اندازه:
  - استفاده از گام (stride) برای پنجره کانولوشن
  - استفاده از لایه Pooling (Max/Average/…)

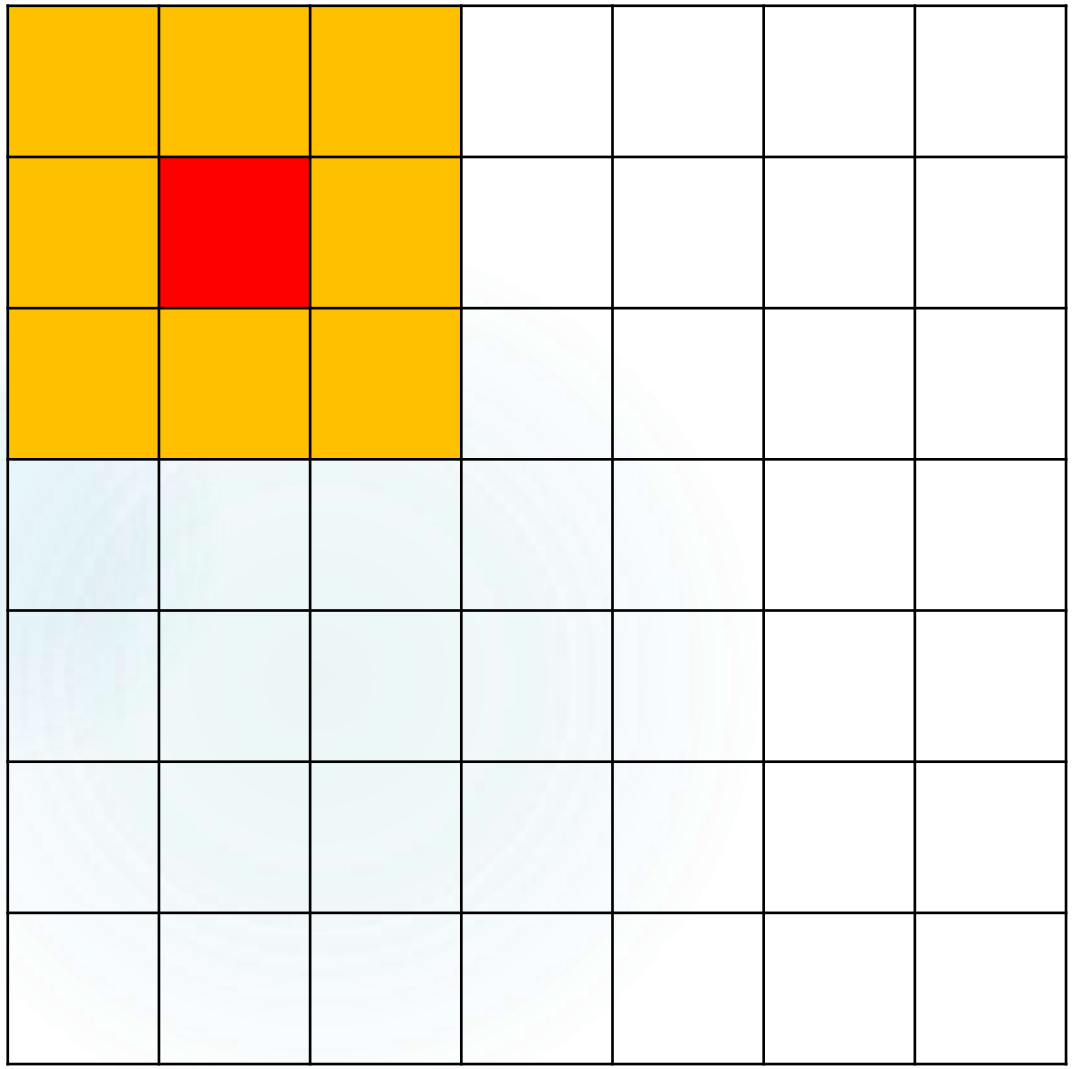
استفاده از گام

- ورودی ۷*۷ و فیلتر ۳*۳



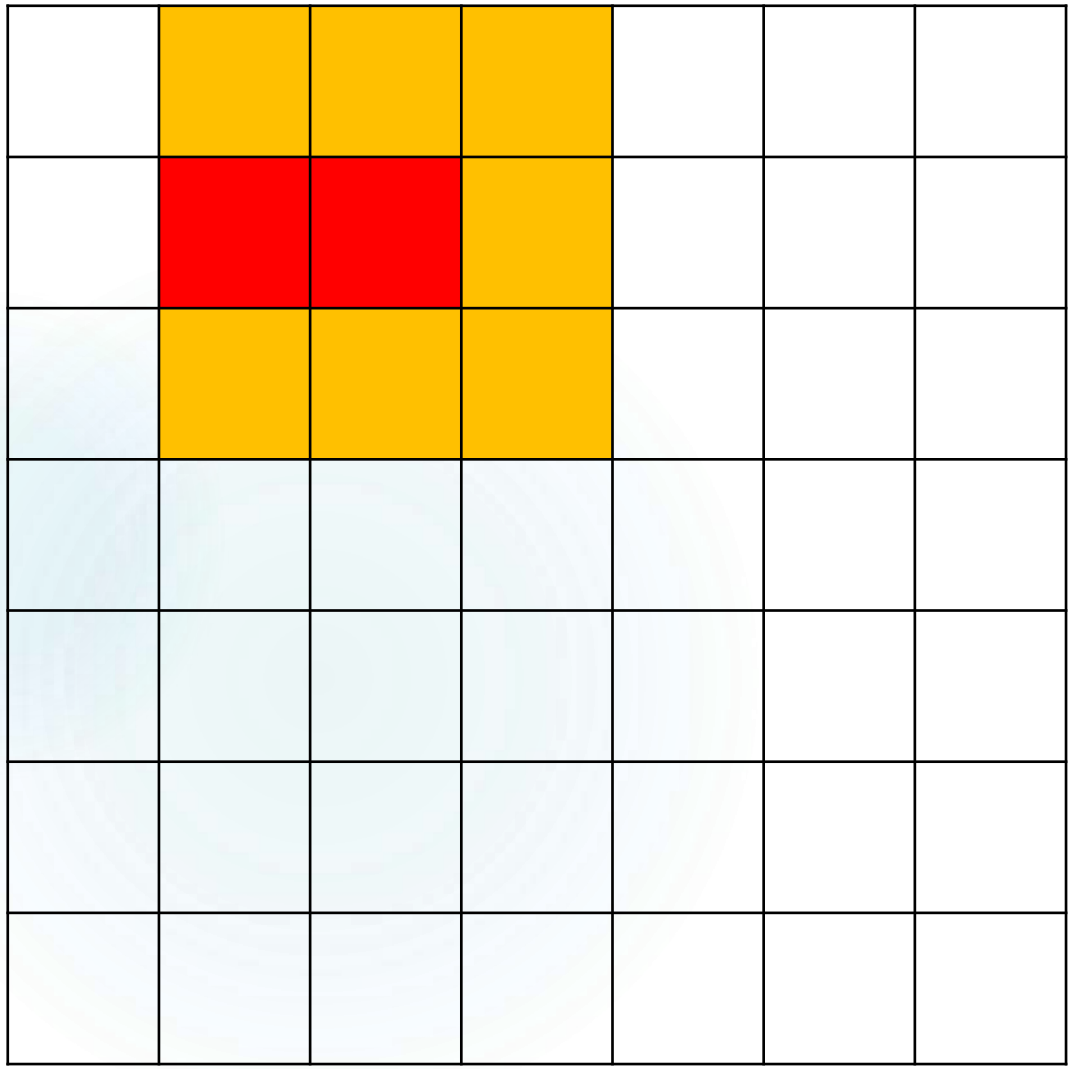
استفاده از گام

- ورودی ۷*۷ و فیلتر ۳*۳



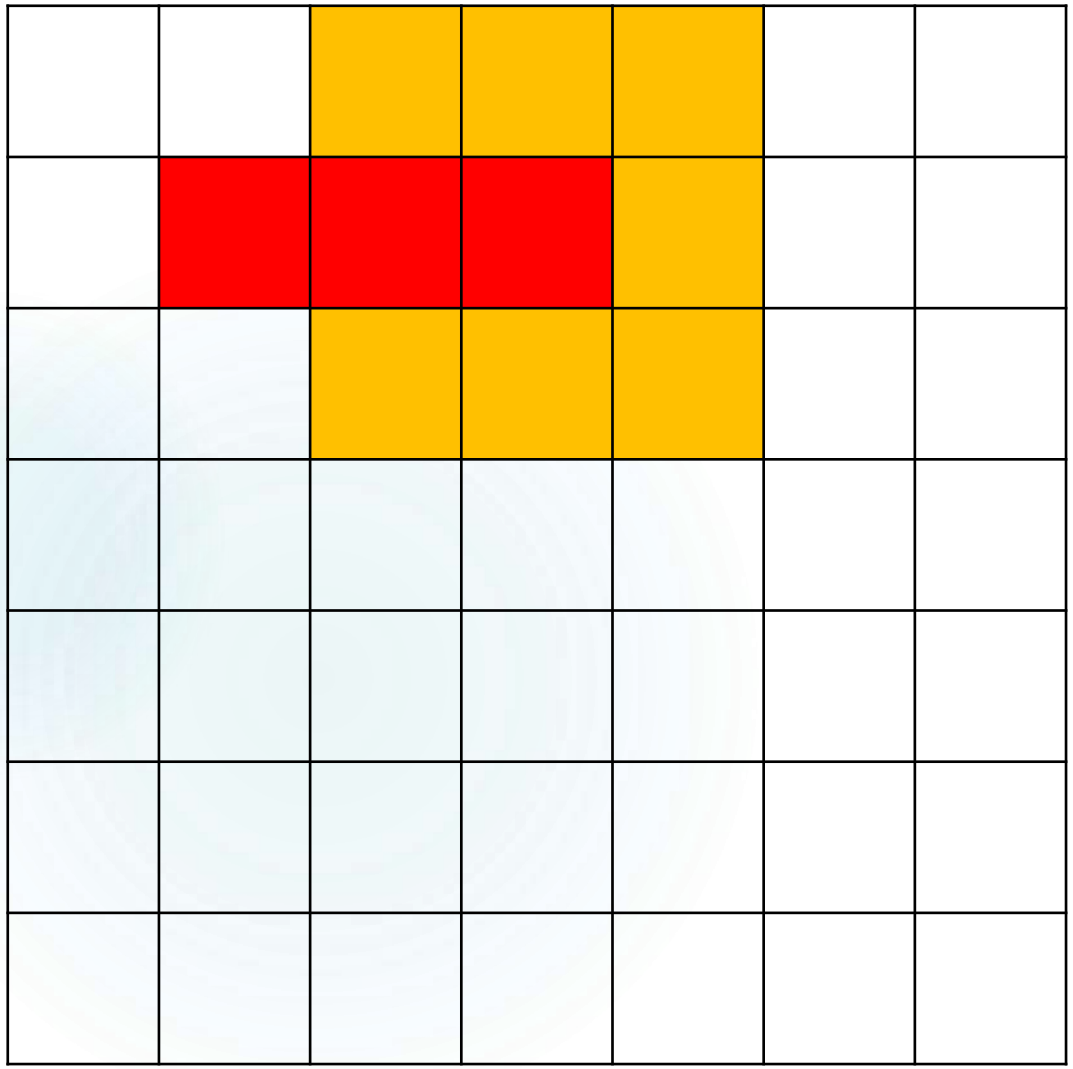
استفاده از گام

- ورودی ۷*۷ و فیلتر ۳*۳



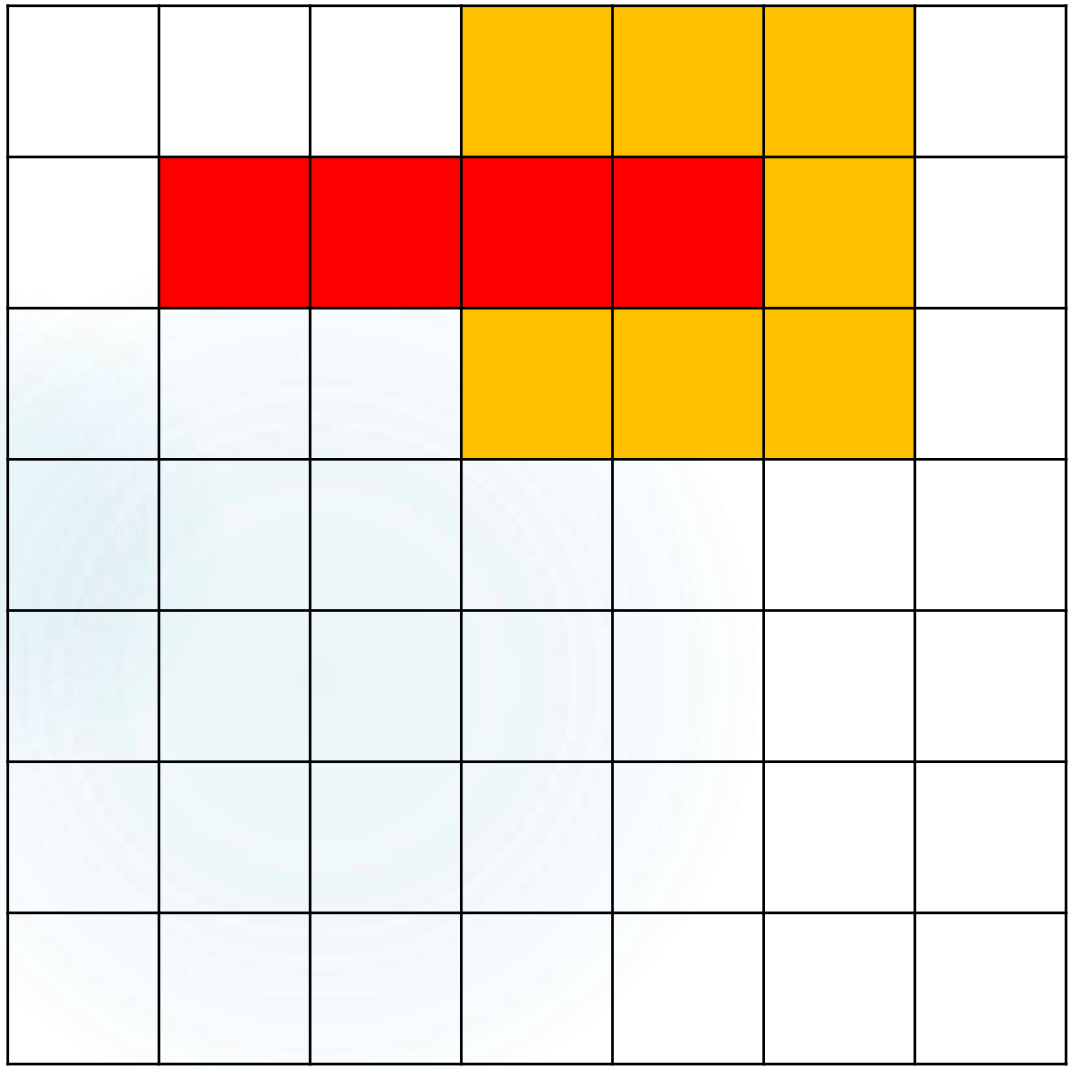
استفاده از گام

- ورودی ۷*۷ و فیلتر ۳*۳



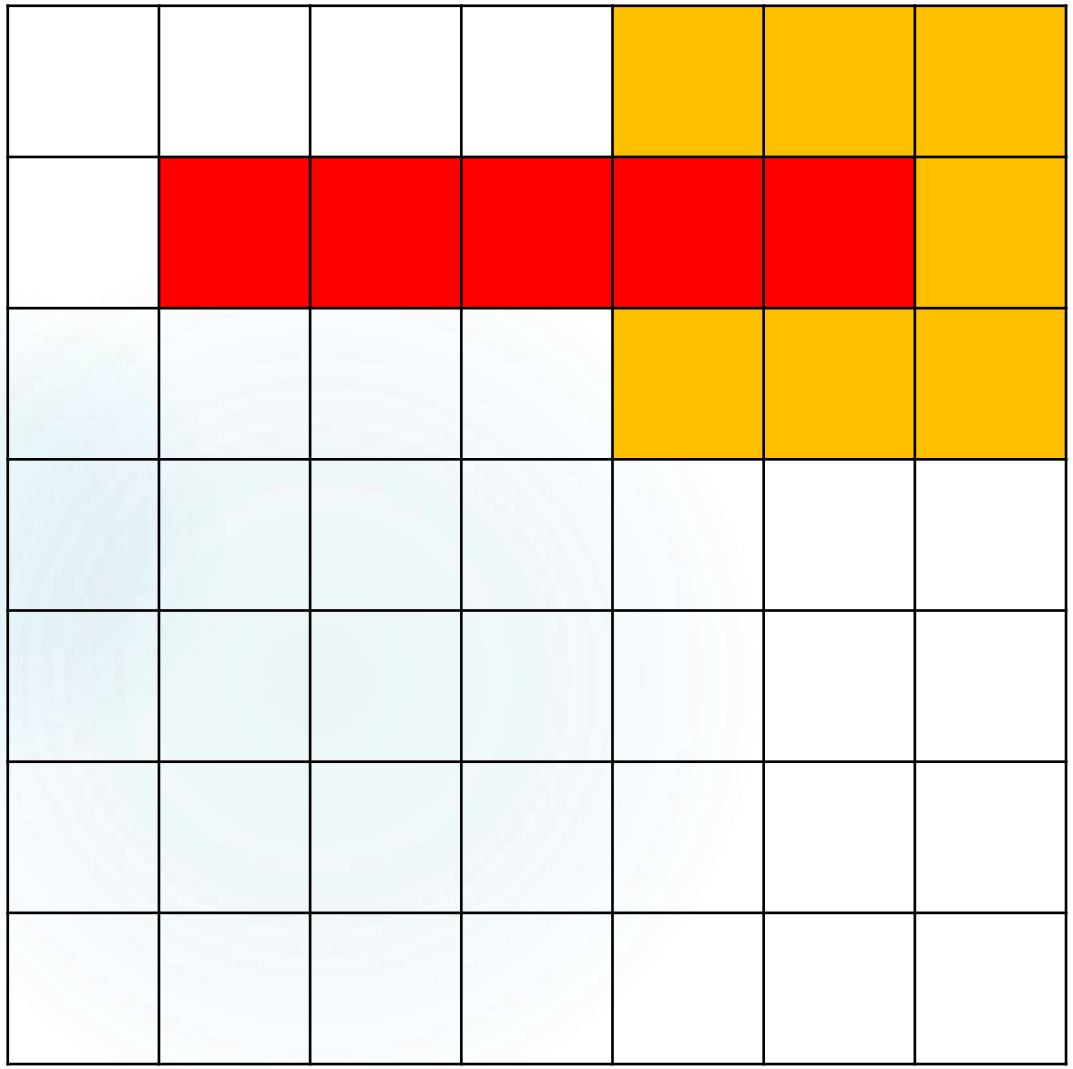
استفاده از گام

- ورودی ۷*۷ و فیلتر ۳*۳



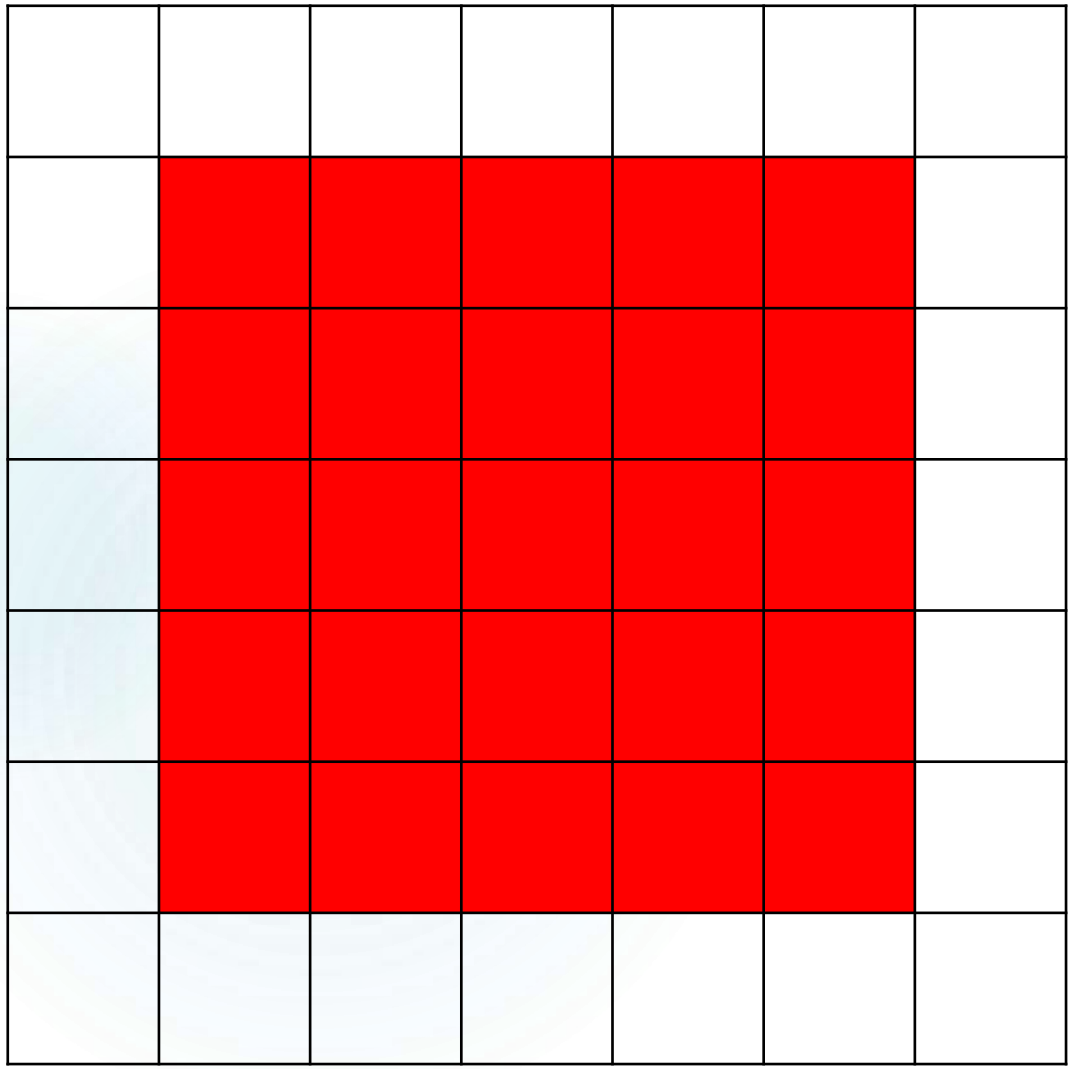
استفاده از گام

- ورودی ۷*۷ و فیلتر ۳*۳



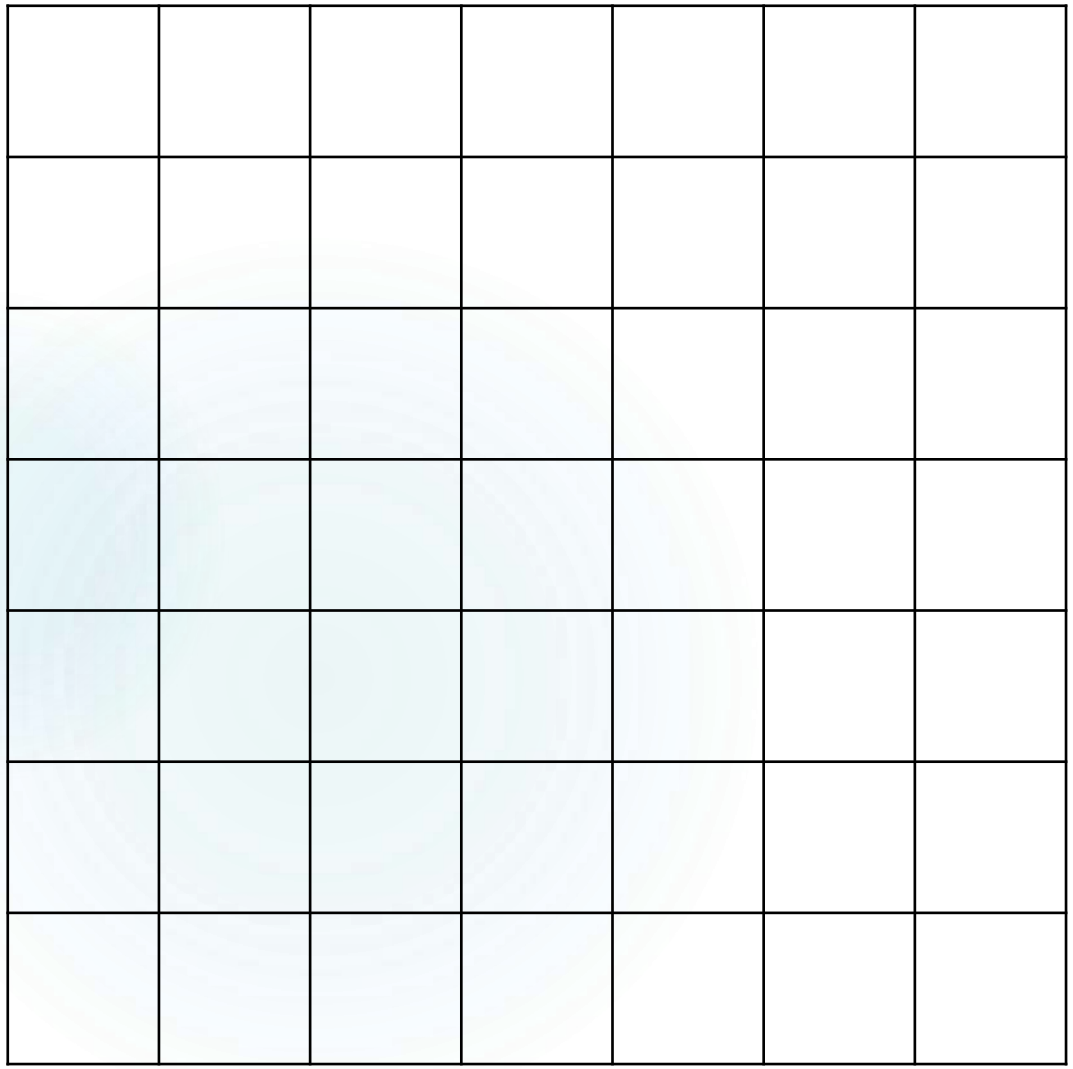
استفاده از گام

- ورودی ۷*۷ و فیلتر ۳*۳
- خروجی ۵*۵

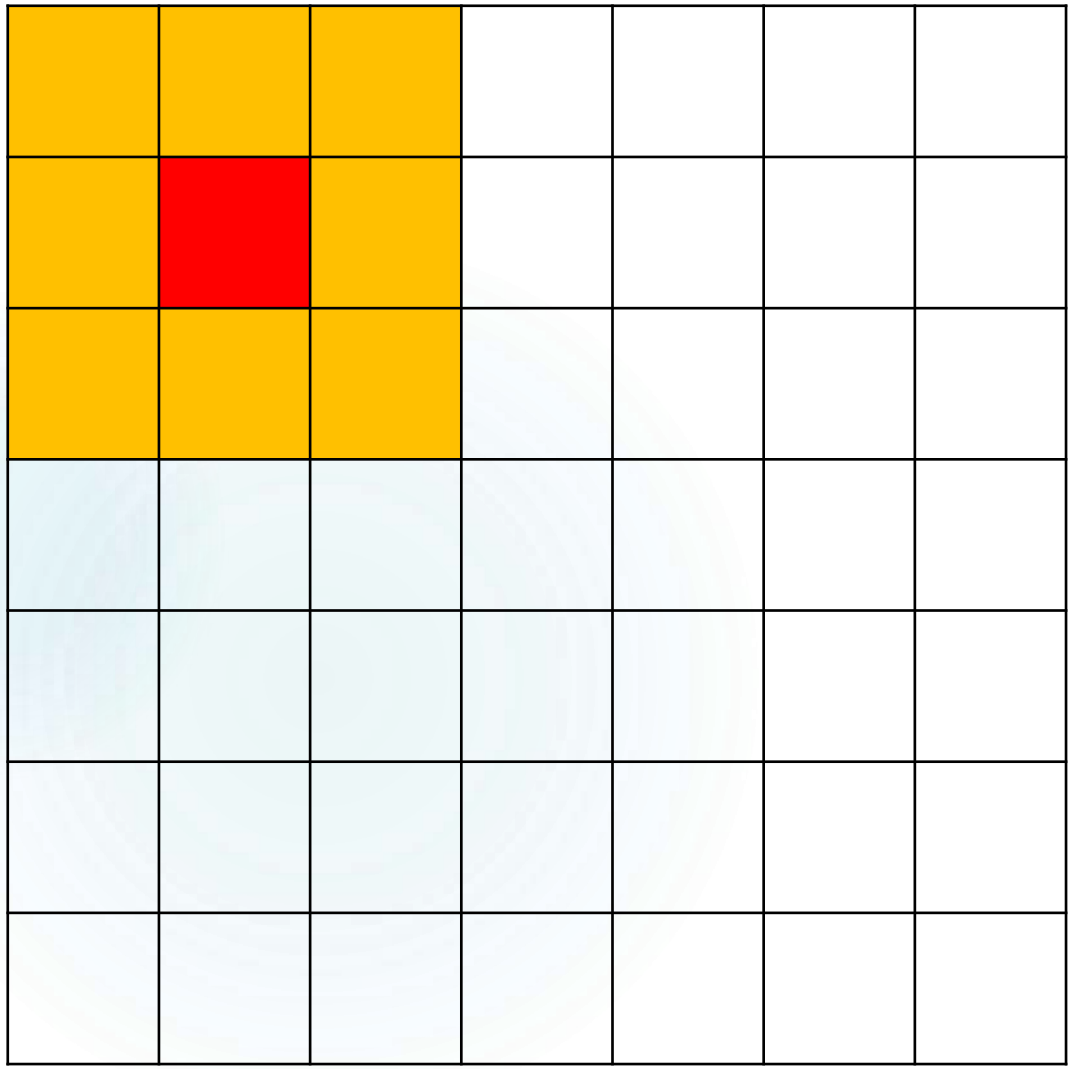


استفاده از گام

- ورودی ۷*۷ و فیلتر ۳*۳
- استفاده از گام ۲



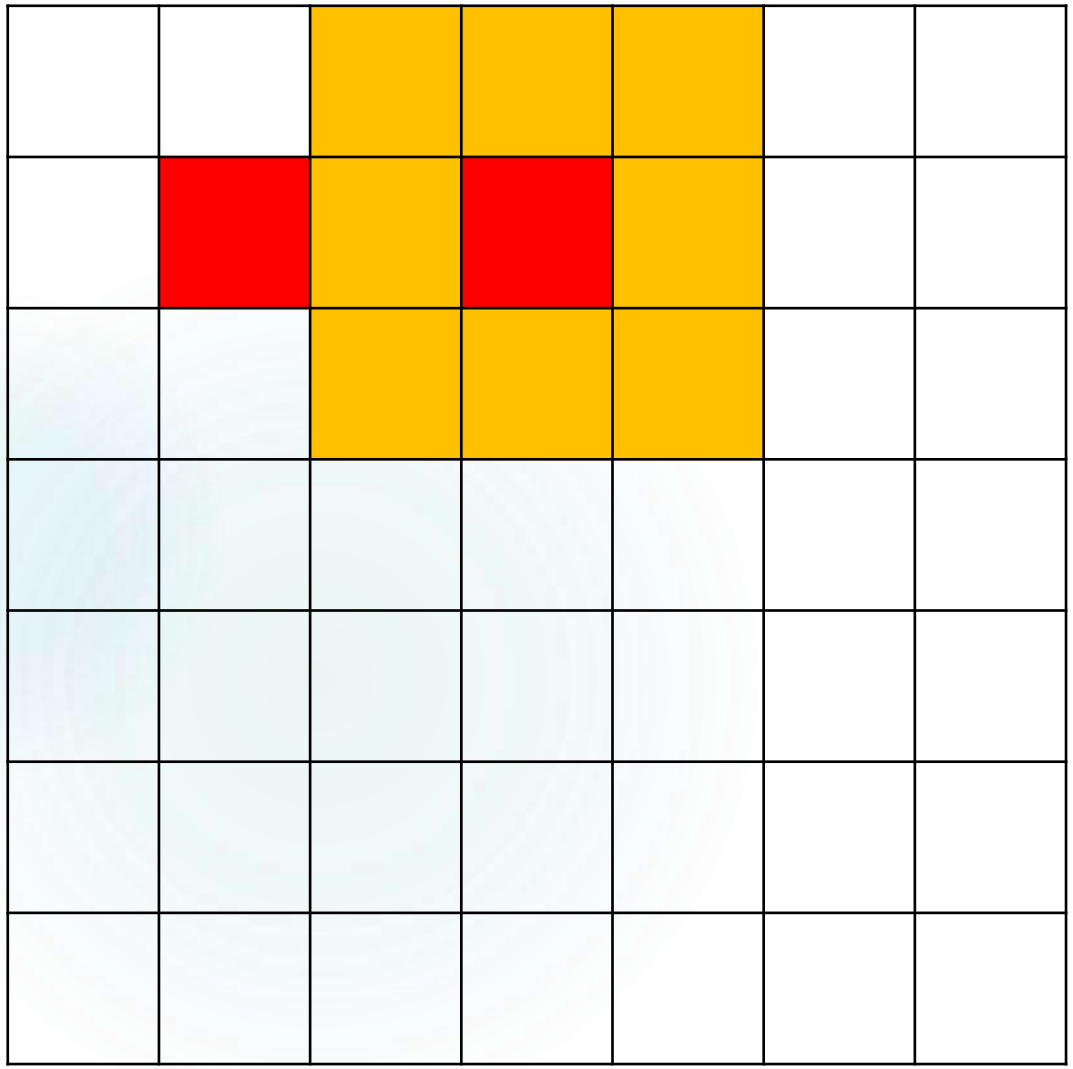
استفاده از گام



- ورودی ۷*۷ و فیلتر ۳*۳
- استفاده از گام ۲

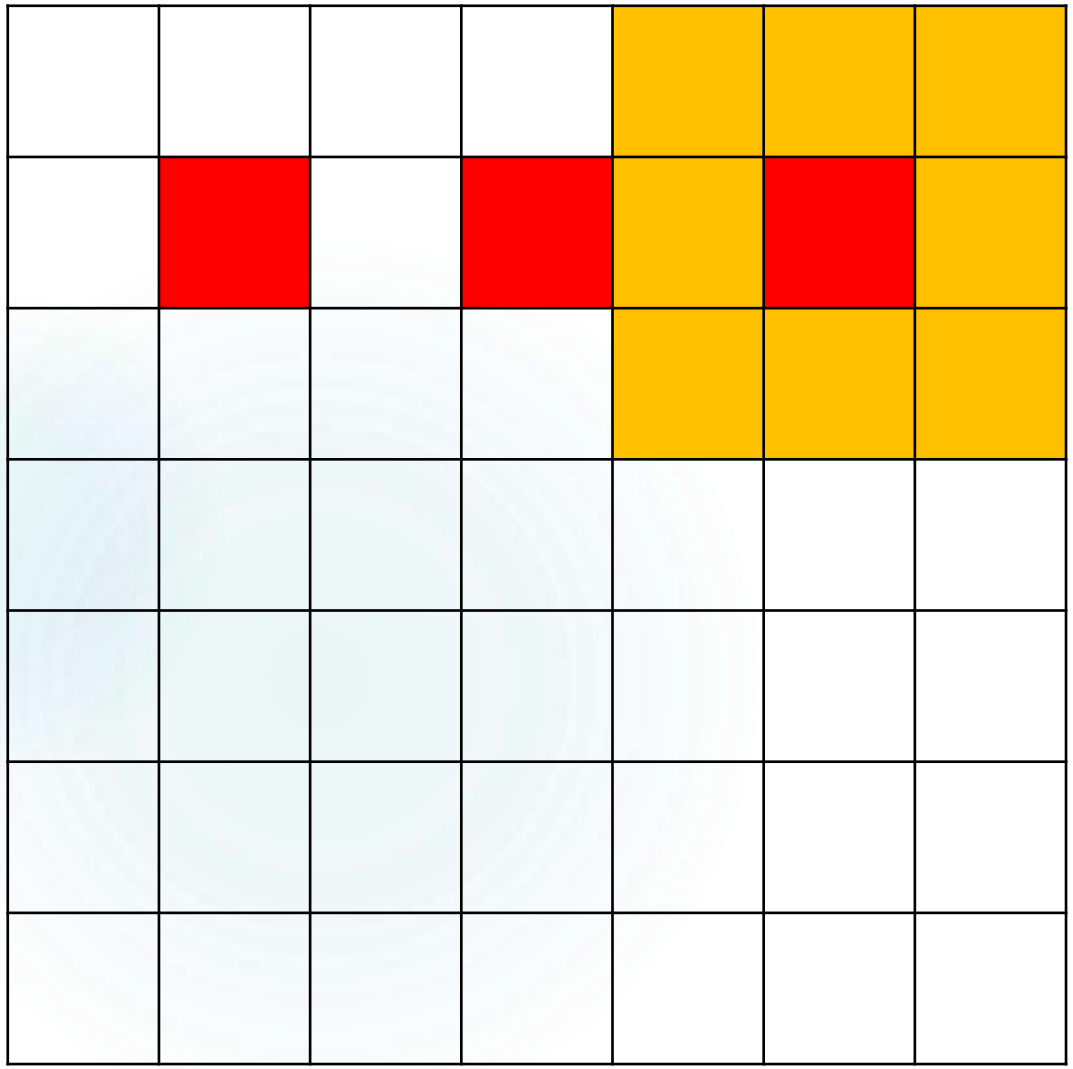
استفاده از گام

- ورودی ۷*۷ و فیلتر ۳*۳
- استفاده از گام ۲



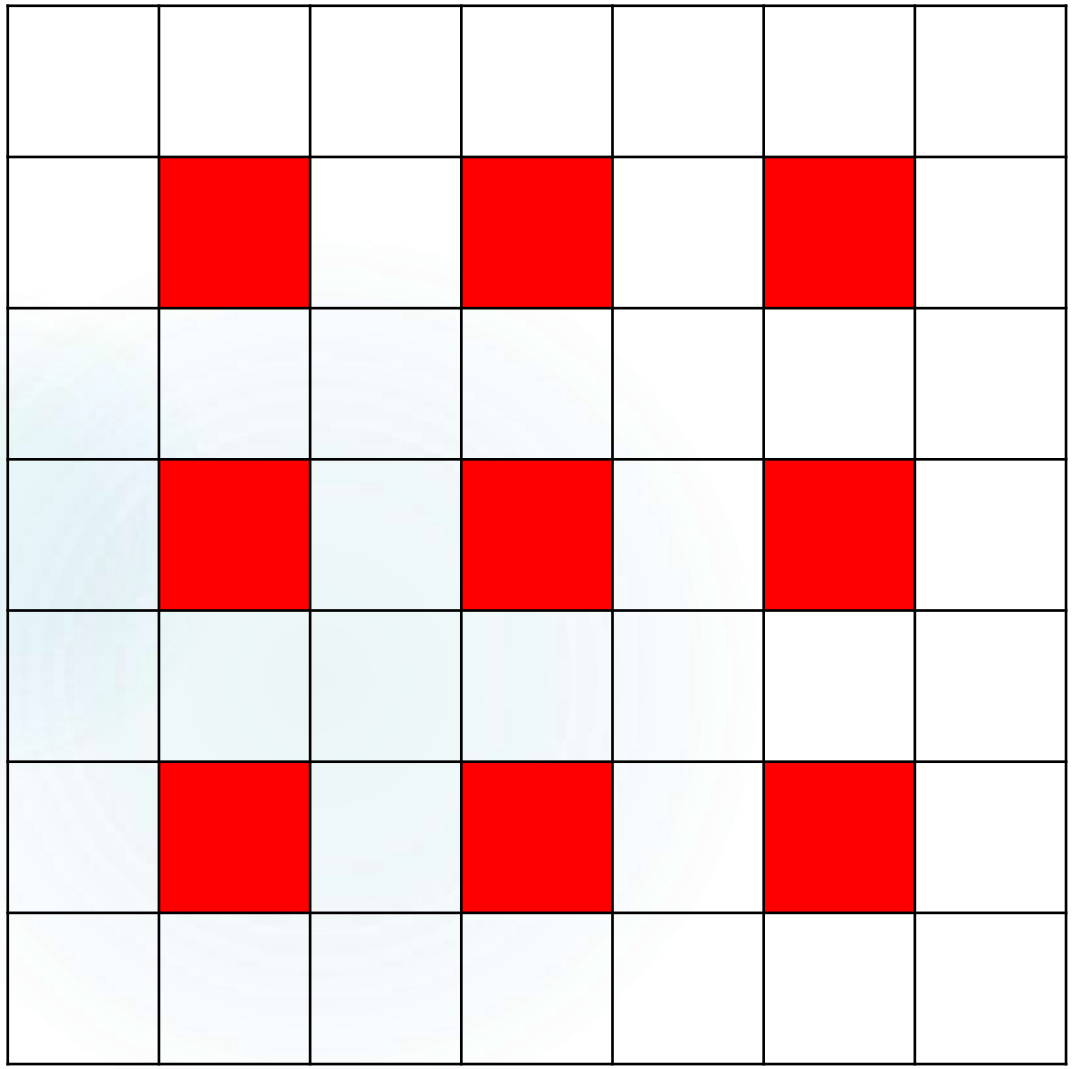
استفاده از گام

- ورودی ۷*۷ و فیلتر ۳*۳
- استفاده از گام ۲



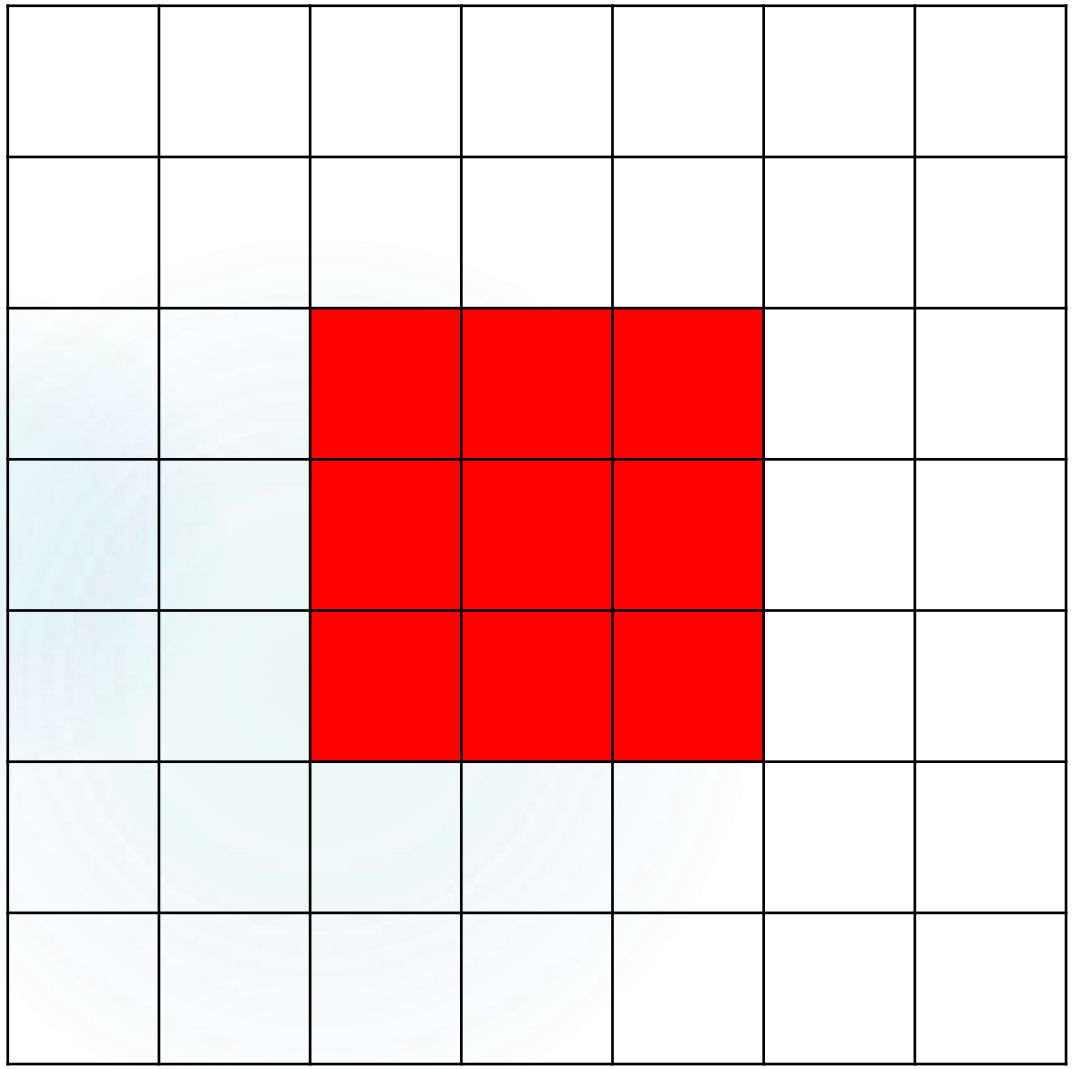
استفاده از گام

- ورودی ۷*۷ و فیلتر ۳*۳
- خروجی ۳*۳



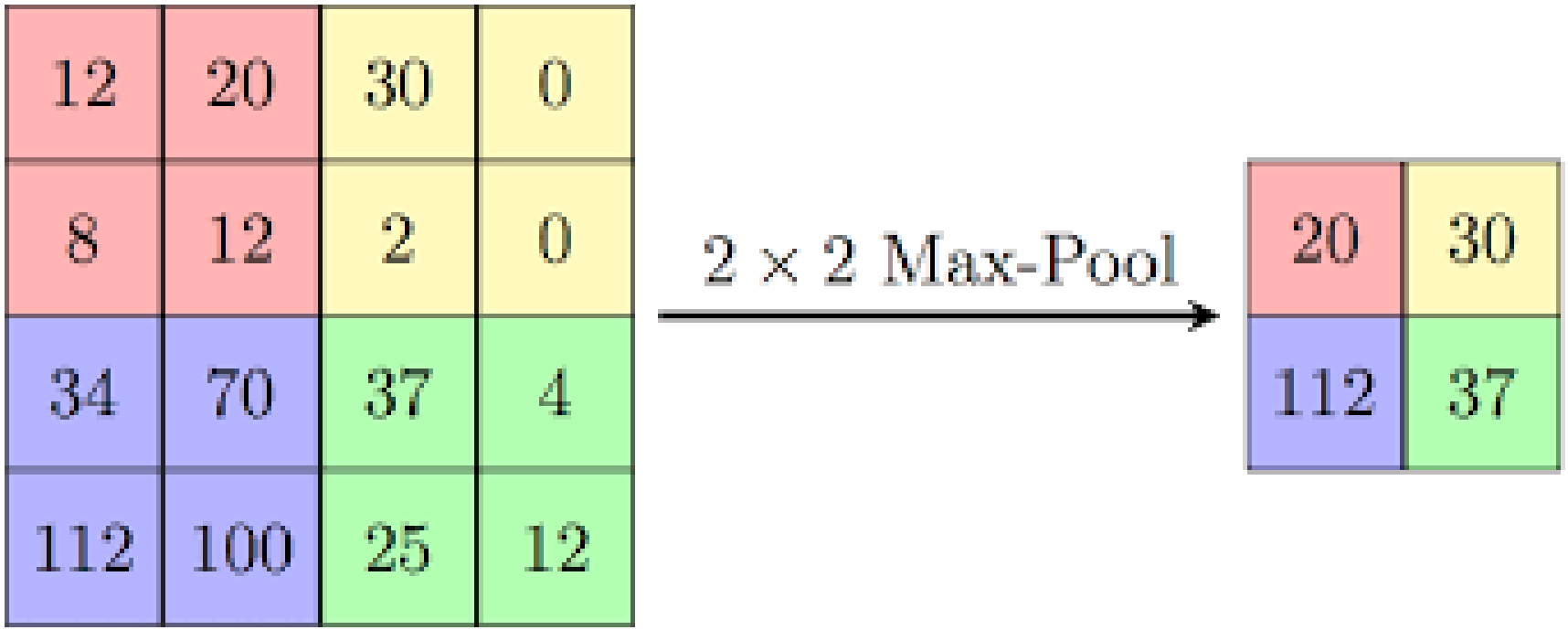
استفاده از گام

- ورودی ۷*۷ و فیلتر ۳*۳
- خروجی ۳*۳



لایه Pooling

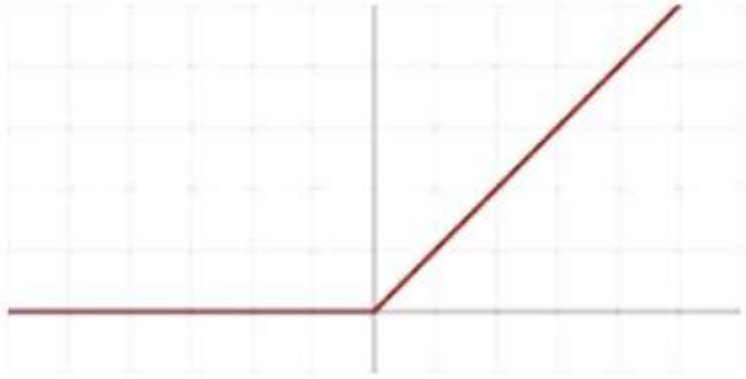
- عملیات Max Pooling



تابع غیرخطی

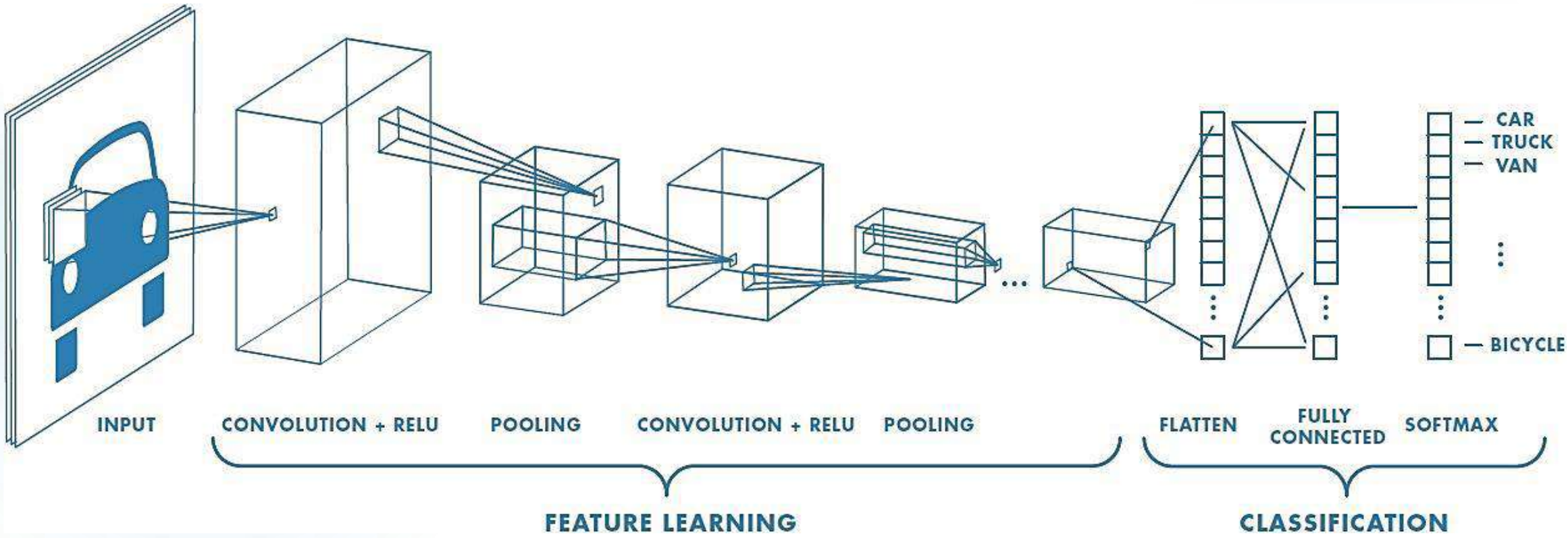
- تابع ReLu (Rectified Linear Unit)

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{for} \quad x < 0 \\ x & \text{for} \quad x \geq 0 \end{cases}$$

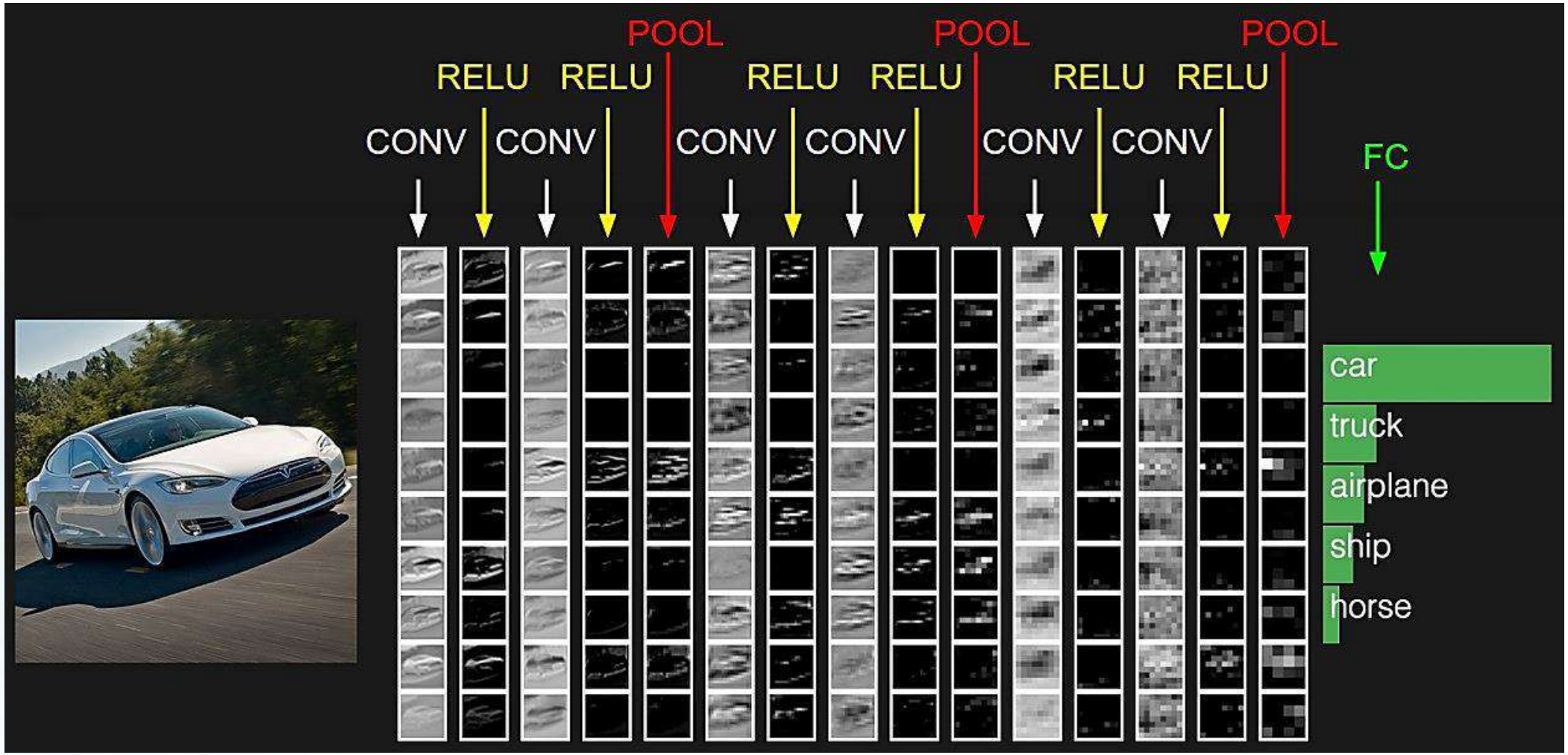


- اعمال تابع ReLu بر روی خروجی هر لایه کانولوشن

ساختار کلی CNN



مثال CNN

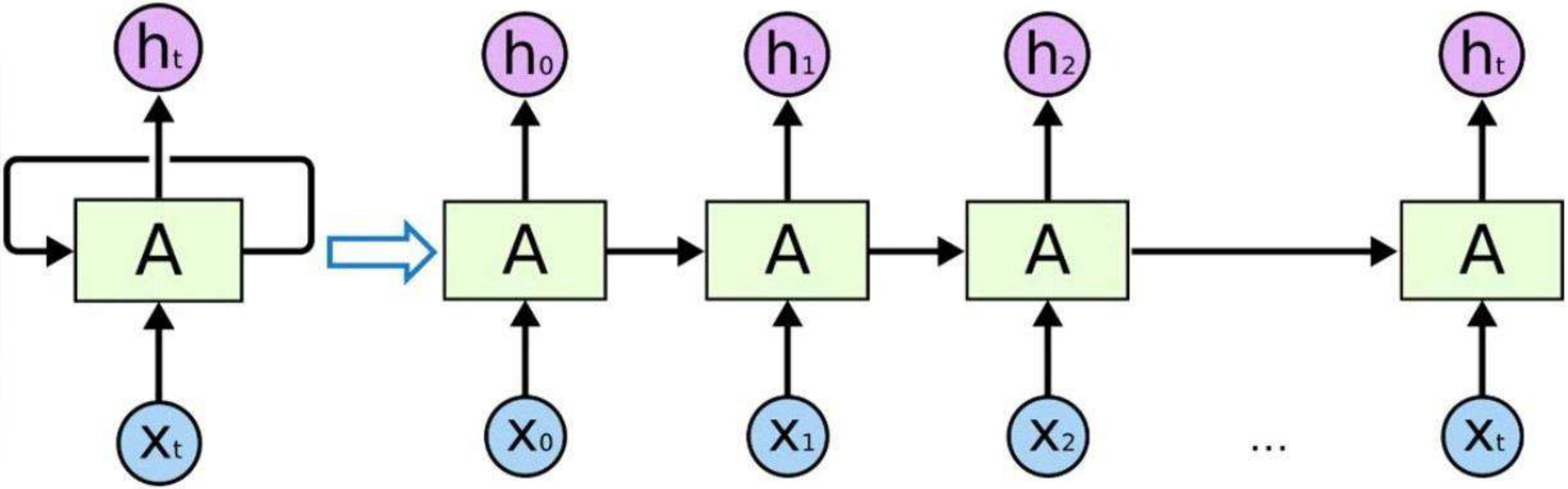

POOL
POOL
POOL
RELU
RELU
RELU
RELU
RELU
RELU
CONV
CONV
CONV
CONV
CONV
CONV
FC
car
truck
airplane
ship
horse

شبکه عصبی بازگشتی

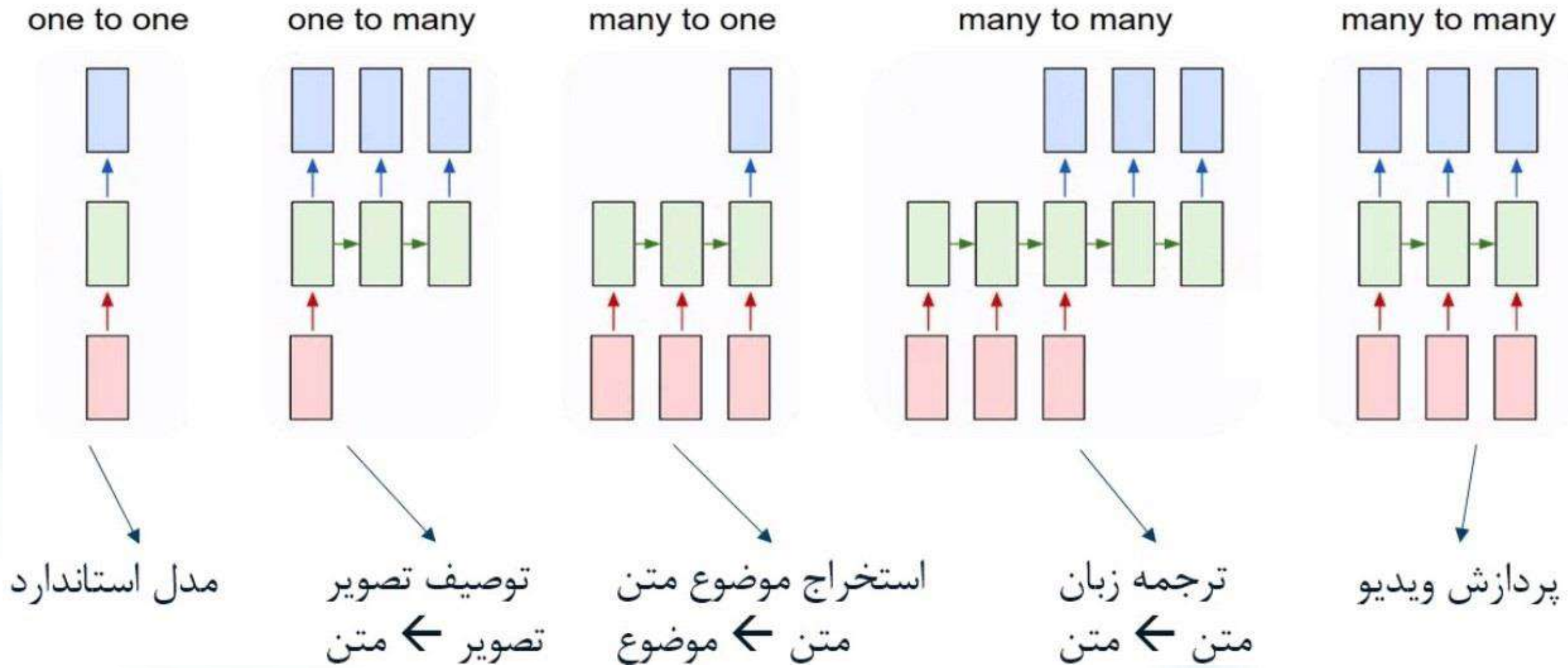
- شبکه عصبی با حلقه‌های بازگشتی
- مناسب برای داده‌های دنباله دار و زمان دار
- استفده از اطلاعات قبلی برای داده‌های جدید

شبکه عصبی بازگشتی

- شبکه RNN باز شده



مدل‌ها RNN

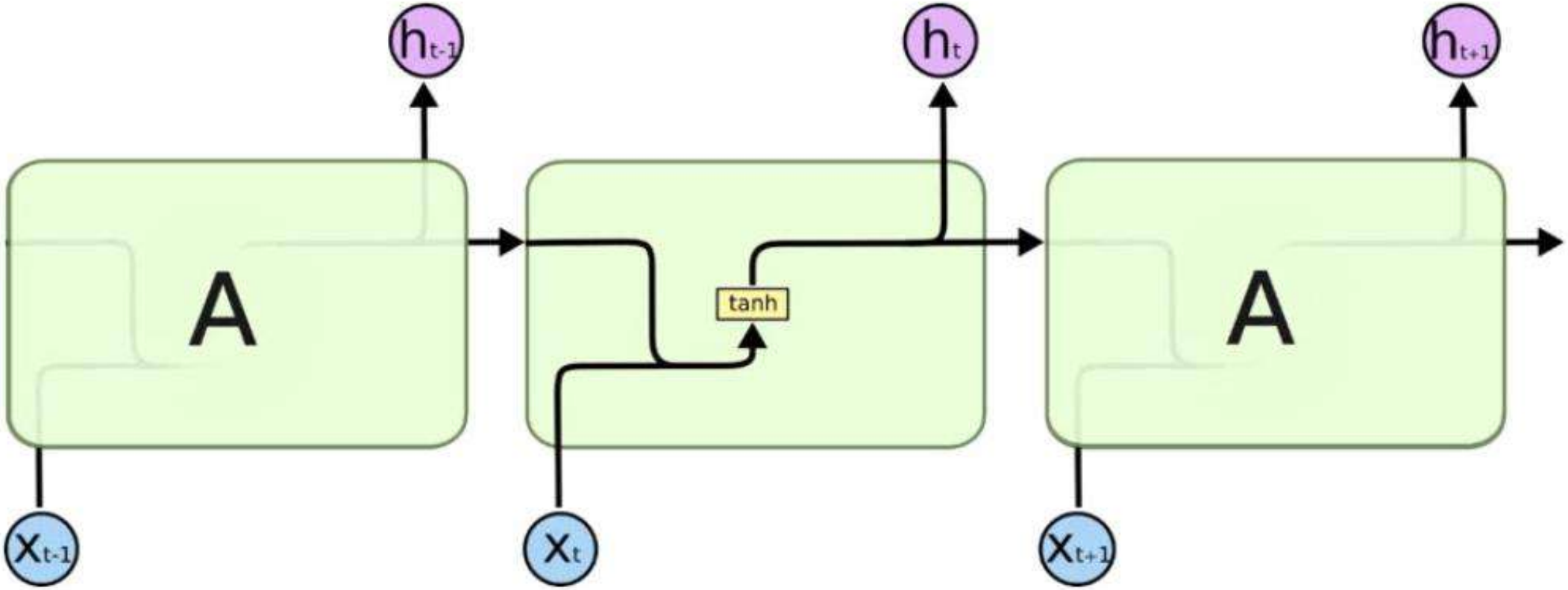

one to one
one to many
many to one
many to many
many to many
مدل استاندارد
توصیف تصویر
تصویر ← متن
استخراج موضوع متن
متن ← موضوع
ترجمه زبان
متن ← متن
پردازش ویدیو

مدل LSTM

- نوع خاصی از شبکه‌های عصبی بازگشتی
- هدف LSTM: حل کردن مشکل وابستگی بلندمدت در داده‌ها
- در بیشتر موارد عملکرد بهتر از شبکه‌های عصبی بازگشتی استاندارد

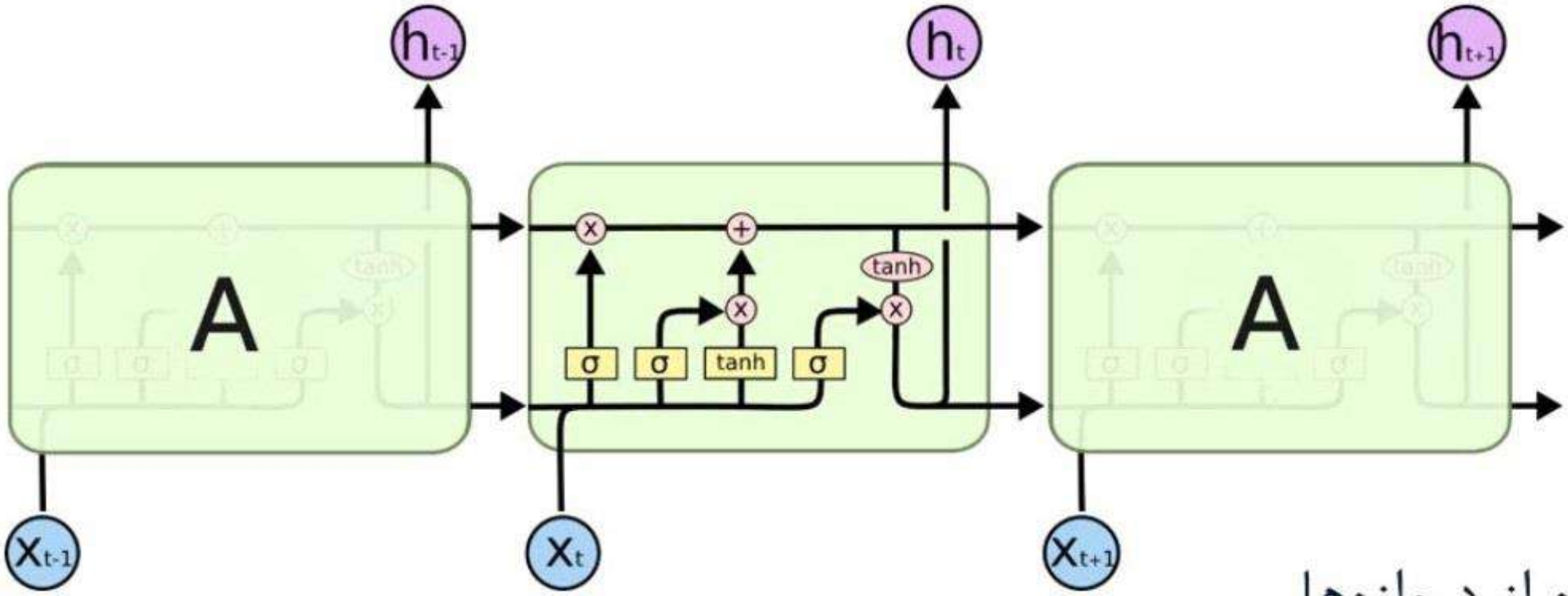
مدل LSTM

- شبکه RNN استاندارد



مدل LSTM

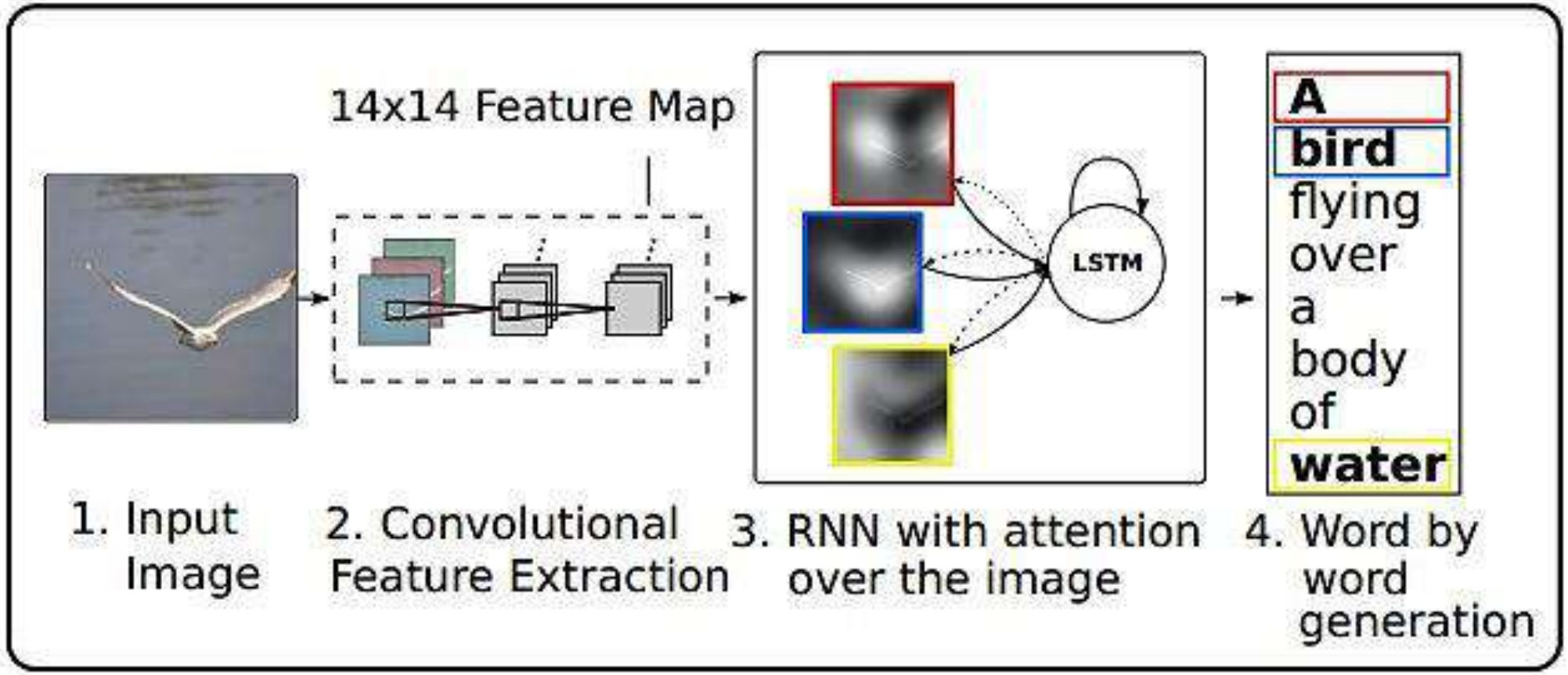
- شبکه RNN با مدل LSTM



- استفاده از دروازه‌ها
- دو خروجی در هر واحد

ترکیب مدل CNN و RNN

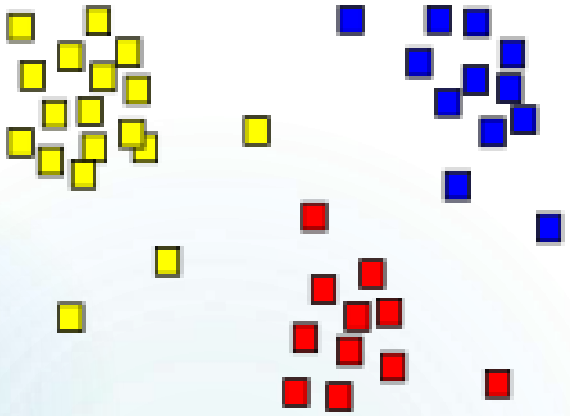
- ایجاد توضیح متنی برای تصویر

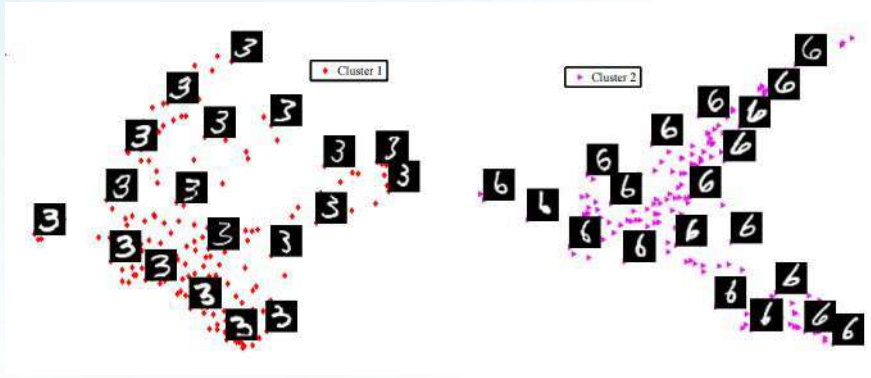


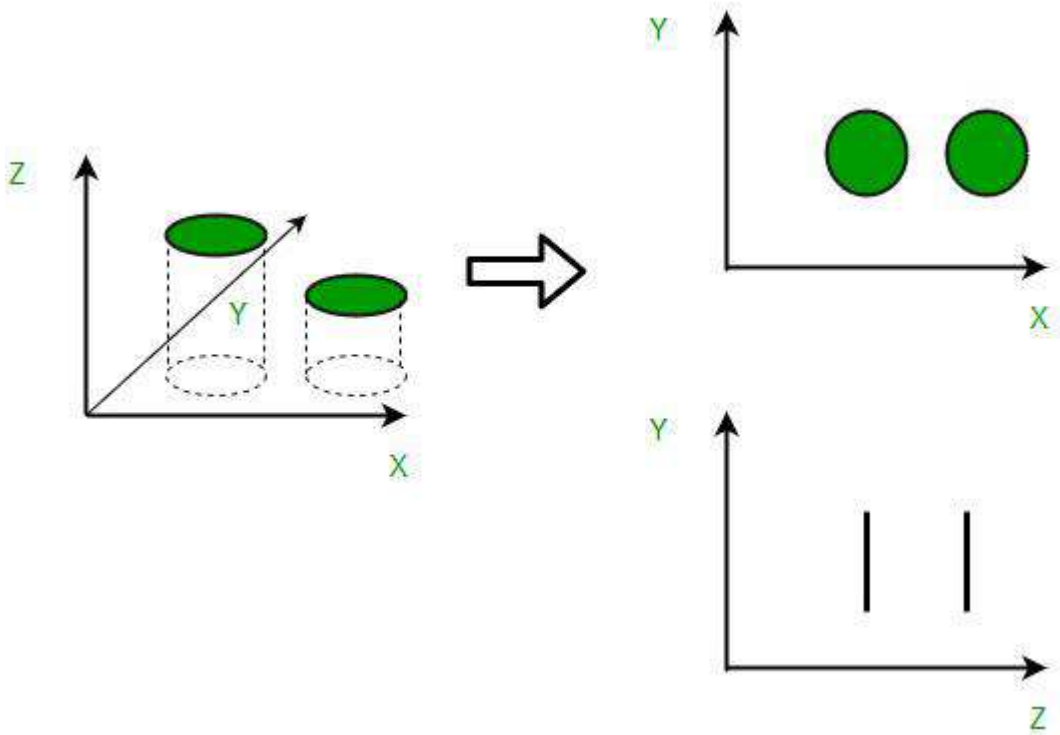
یادگیری بدون نظارت

- فرآیند یادگیری ماشین بدون راهنمایی انسان
- کاربردها
  - یادگیری شباهت‌های ذاتی در داده‌ها و خوشه‌بندی آن‌ها
  - یادگیری ویژگیها از داده‌های بدون برچسب
  - کاهش بعد داده‌ها
- روش‌های متعارف: PCA/LDA/ICA/K-means

مثال‌ها



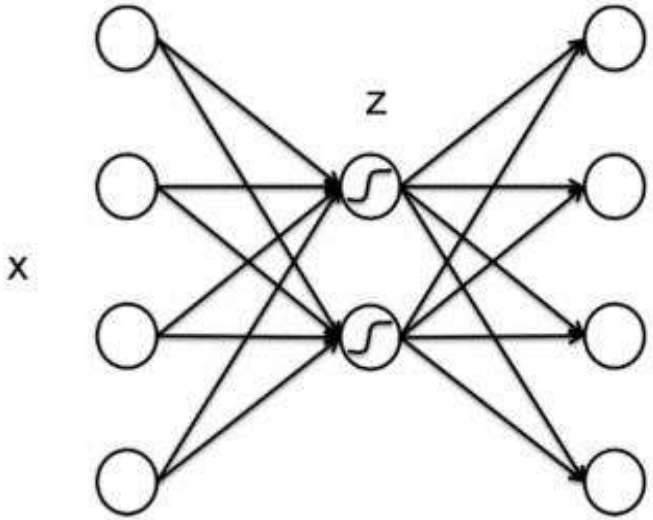




شبکه‌های عصبی خودرمزنگار

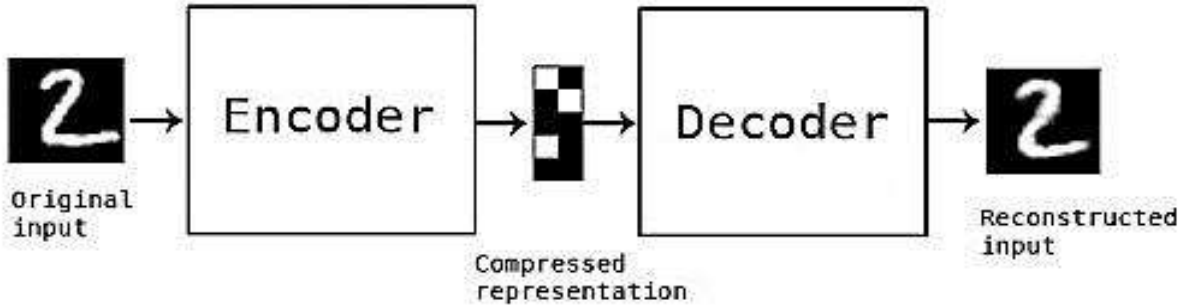
ویژگی‌ها

ورودی



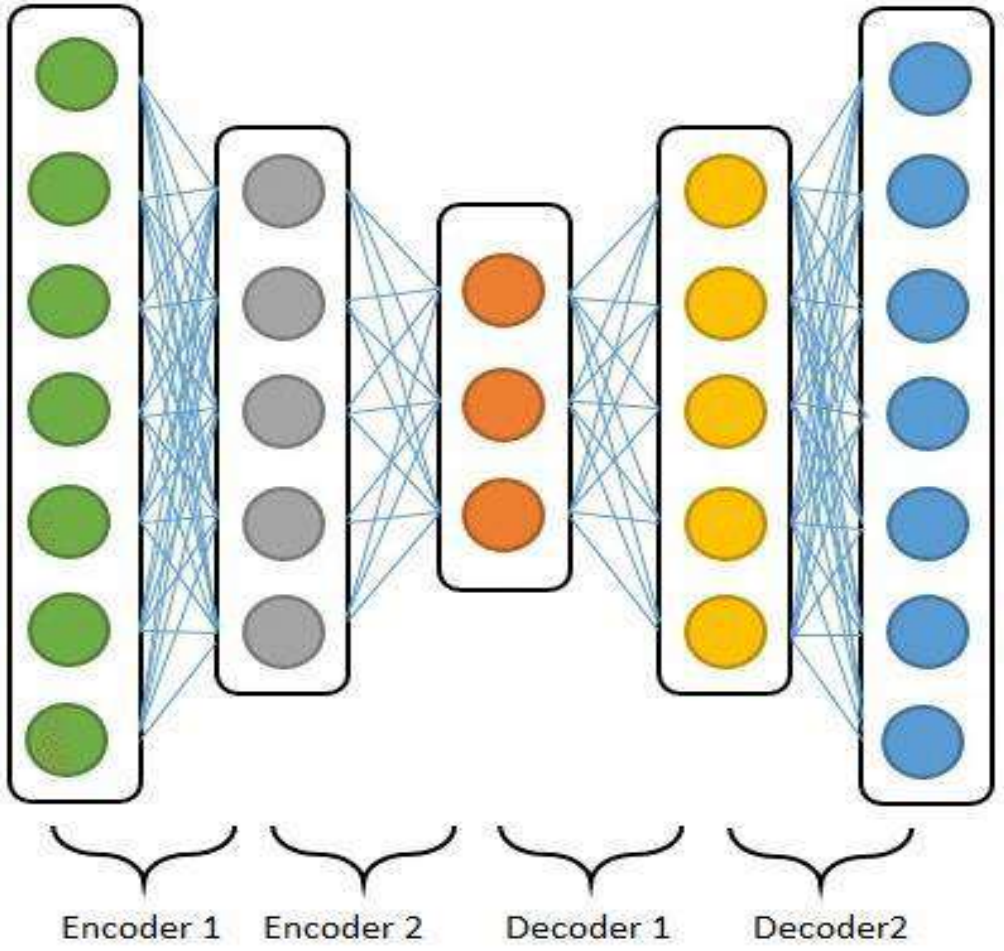
خروجی
(بازسازی ورودی)

$\tilde{x}$



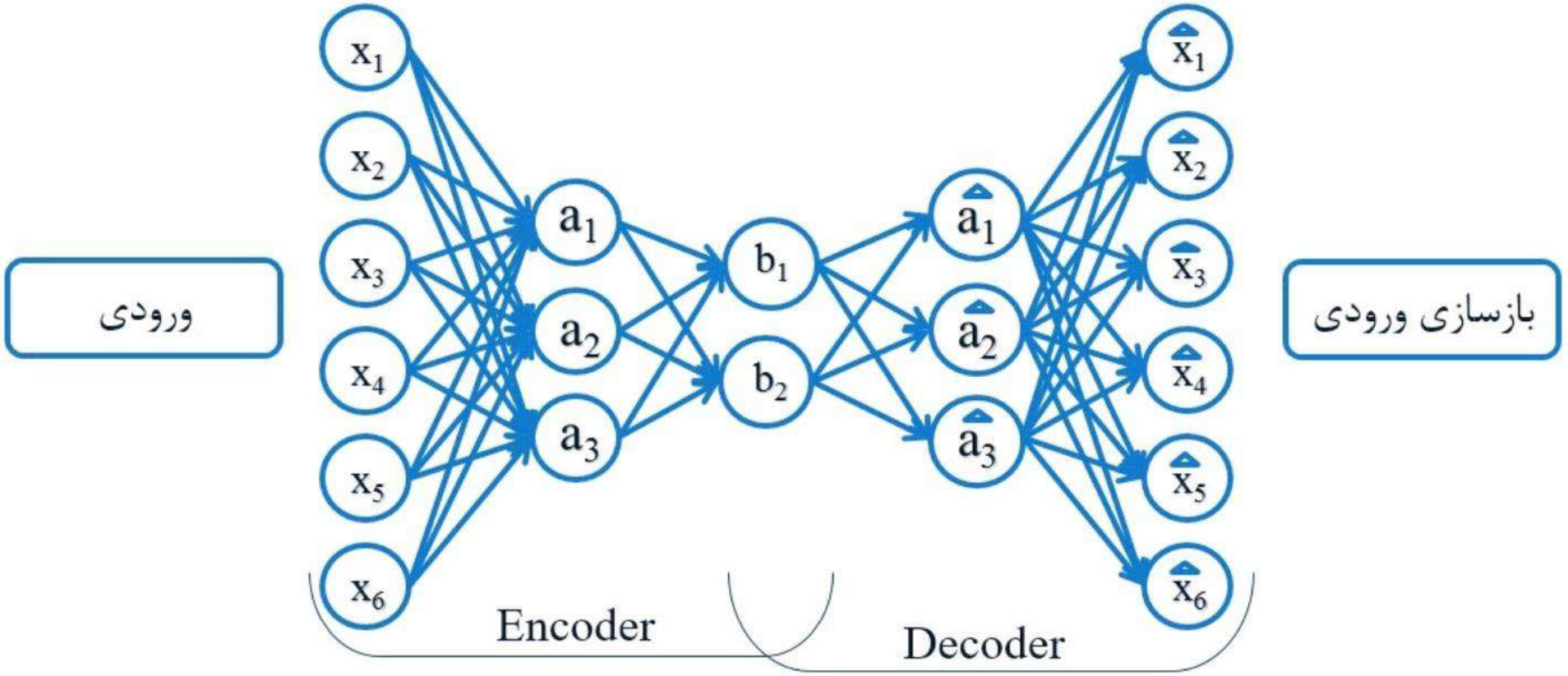
خودرمزنگار عمیق

- **Deep Auto-Encoder (DAE)**
- **Stacked Auto-Encoder (SAE)**



آموزش خودرمزنگار عمیق

بازسازی



کاربردهای خودرمزنگار

حذف نویز

فشرده سازی داده‌ها

یادگیری بدون نظارت ویژگی‌ها

یادگیری فضای داده

نرم افزارها

سیستم عامل

Linux

Windows

Mac OS X

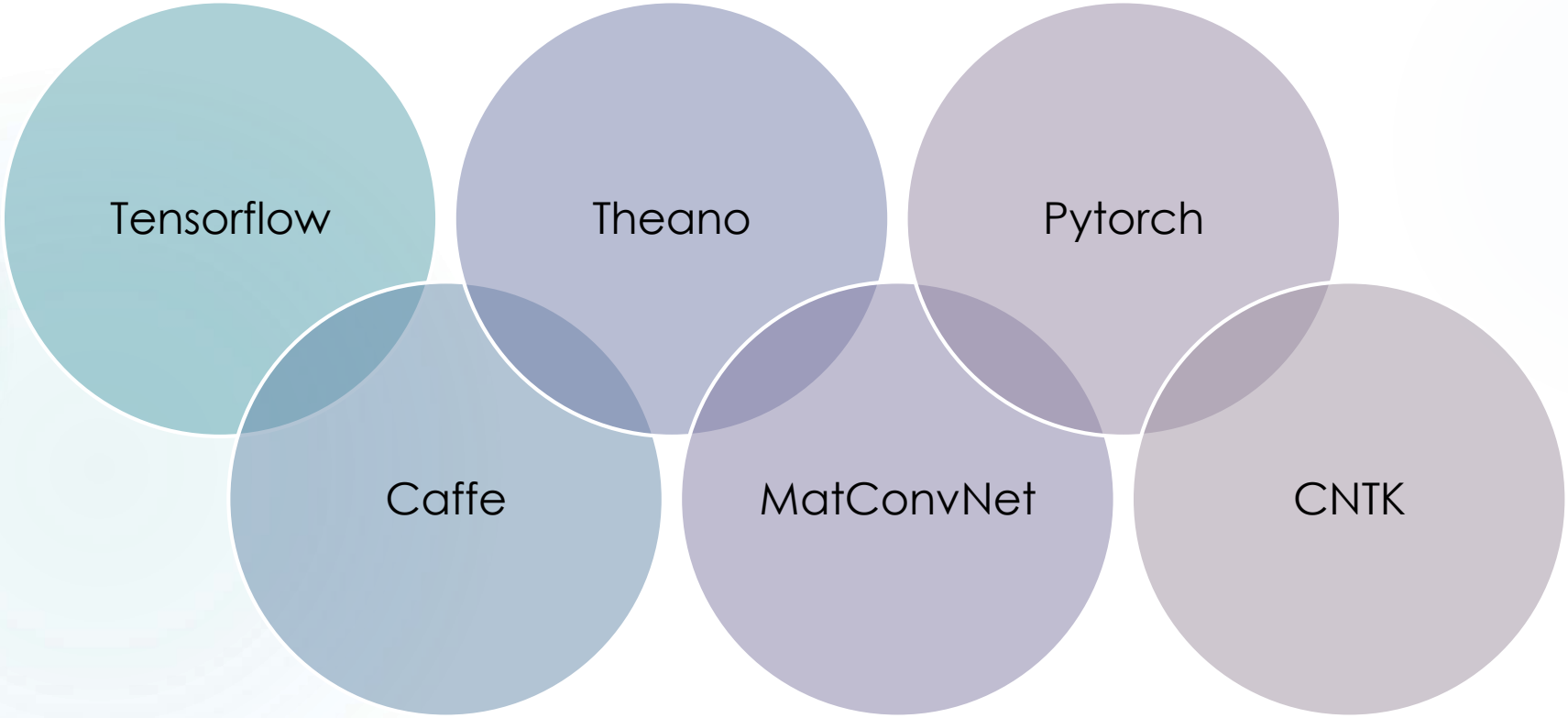
زبان‌های برنامه نویسی

Python

C++

Java

بسترهای کدنویسی



مقایسه بسترهای کدنویسی

Tensorflow	Python, C++, Java
Caffe	Python, C++, Matlab
Theano	Python, C++
MatConvNet	Matlab
Pytorch	Python
CNTK	Python, C++

کتابخانه‌های سطح بالا

Lasagna	Theano
Blocks	Theano
PyLearn2	Theano
Keras	Theano, Tensorflow, CNTK
TFLearn	Tensorflow
TensorLayer	Tensorflow
TF-Slim	Tensorflow

پیش نیازها

Visual Studio	ورژن ۲۰۱۵ به بالا
CUDA Toolkit	https://developer.nvidia.com/cuda-toolkit/
cuDNN	https://developer.nvidia.com/cudnn/ Copy to “C:\Program Files\NVIDIA GPU Computing Toolkit\CUDA\v8.0”

راه اندازی پایتون

Anaconda 3 نصب	https://www.continuum.io/downloads/
command prompt	conda update conda conda update spyder conda update jupyter

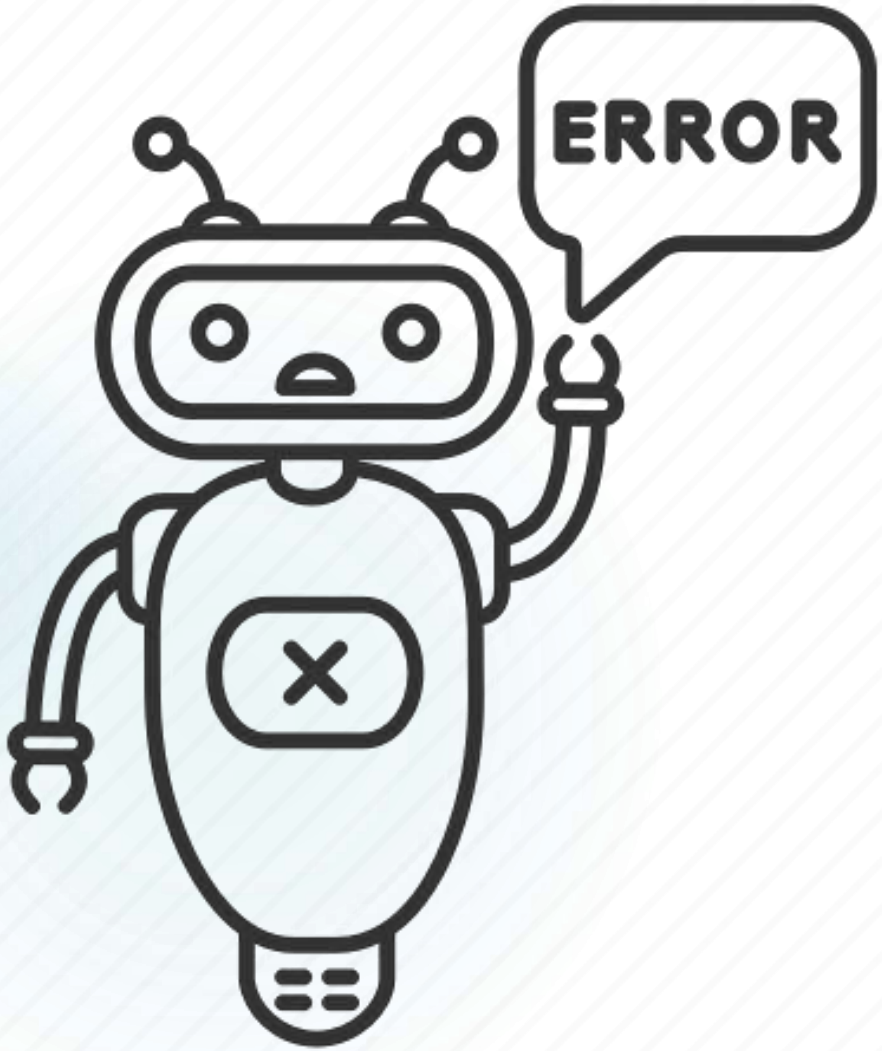
راه اندازی Tensorflow

نصب برای CPU	conda install tensorflow
نصب برای GPU	conda install tensorflow-gpu
تست ورژن tenorflow	conda list tensorflow

راه اندازی Keras

نصب برای Keras	conda install keras conda install graphiz conda update dask
تست ورژن Keras	conda list keras

خطاها!!!



۱- گوگل کولب

۲- کگل

Keras

با تشکر از توجه شما

راه‌های ارتباطی:

amin.golzarioskouei@gmail.com
a.golzari@tabrizu.ac.ir