



Deep Neural Network

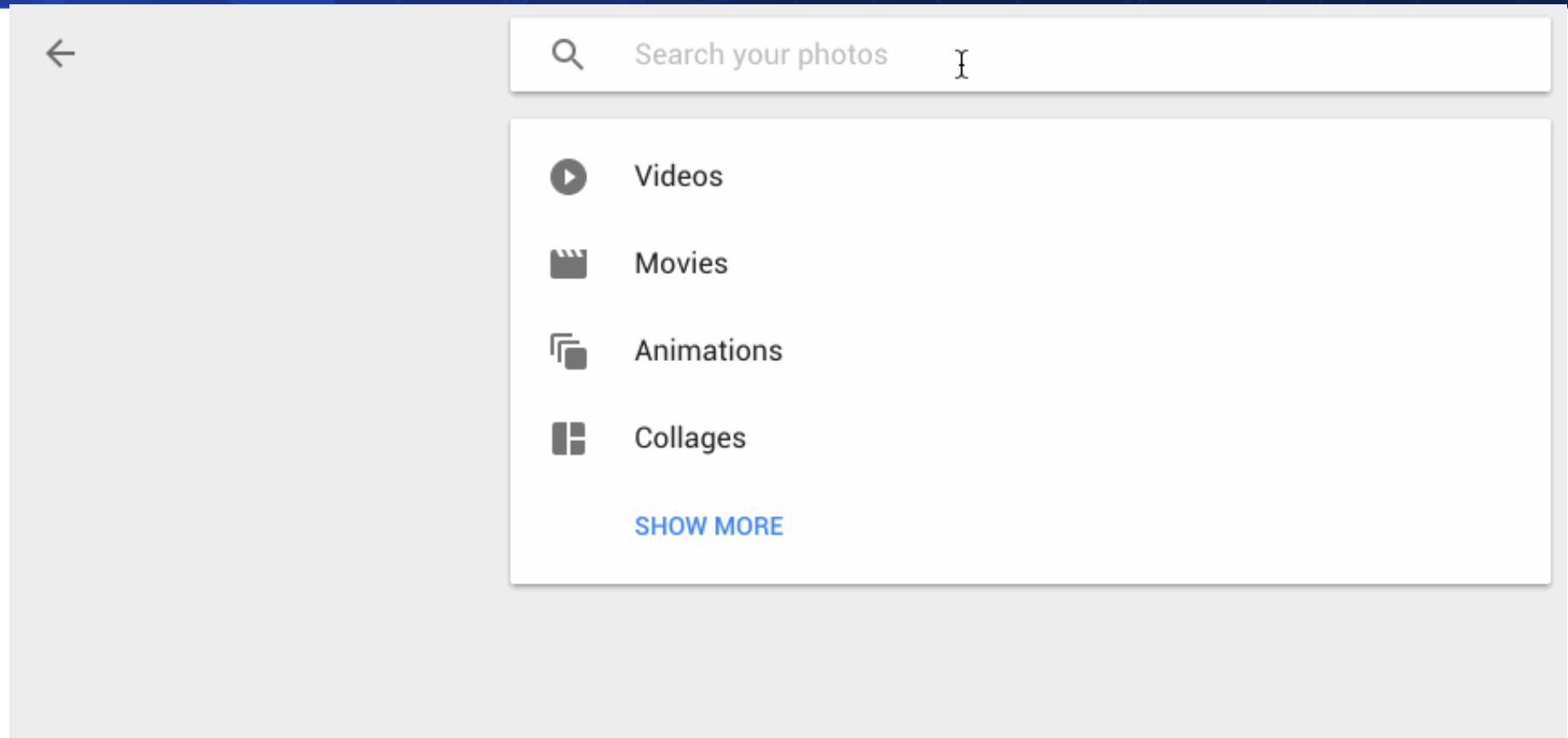
محمد خالوئی

- ❖ دانشجوی دکتری هوش مصنوعی و رباتیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر
- ❖ عضو آزمایشگاه سیستم های هوشمند چندرسانه ای دانشگاه صنعتی امیرکبیر
- ❖ مسئول واحد یادگیری ژرف کارگروه کلان داده دانشگاه صنعتی شریف
- ❖ دالان ارتباطی : khalooei@aut.ac.ir <http://ceit.aut.ac.ir/~khalooei>

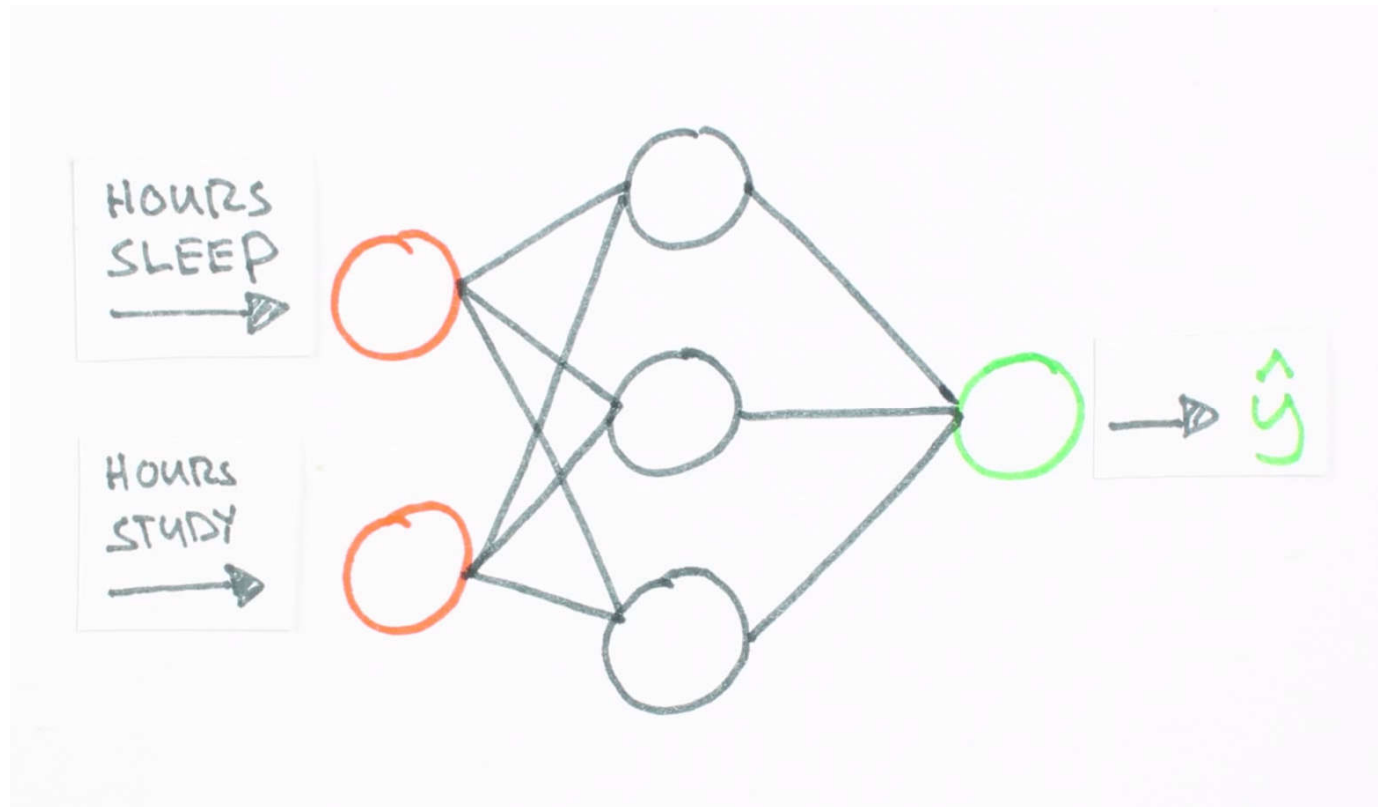
مرداد ۱۳۹۶

تشخیص اشیاء با رویکرد یادگیری ژرف

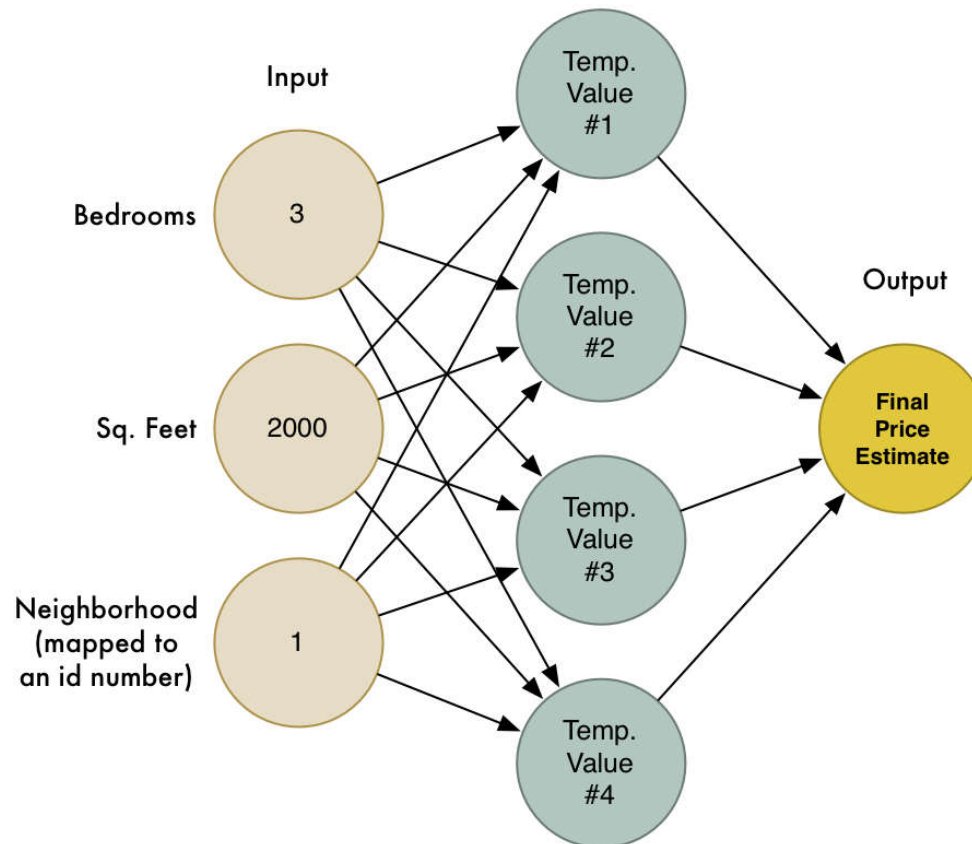
Object Recognition via Deep learning approach



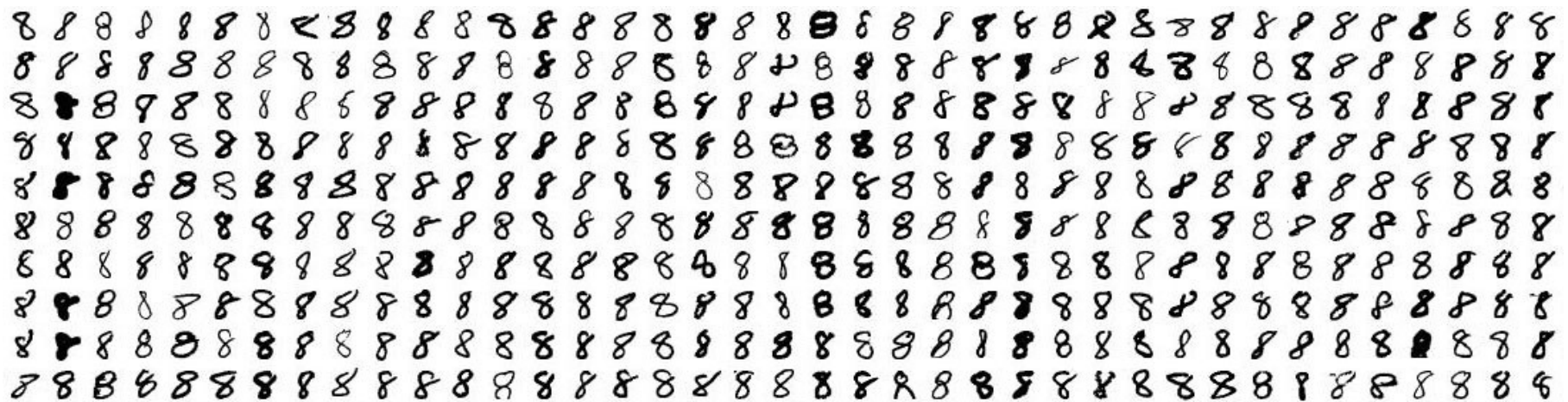
شروعی ساده همراه با مروری کوتاه ...



شروعی ساده همراه با مروری کوتاه ...

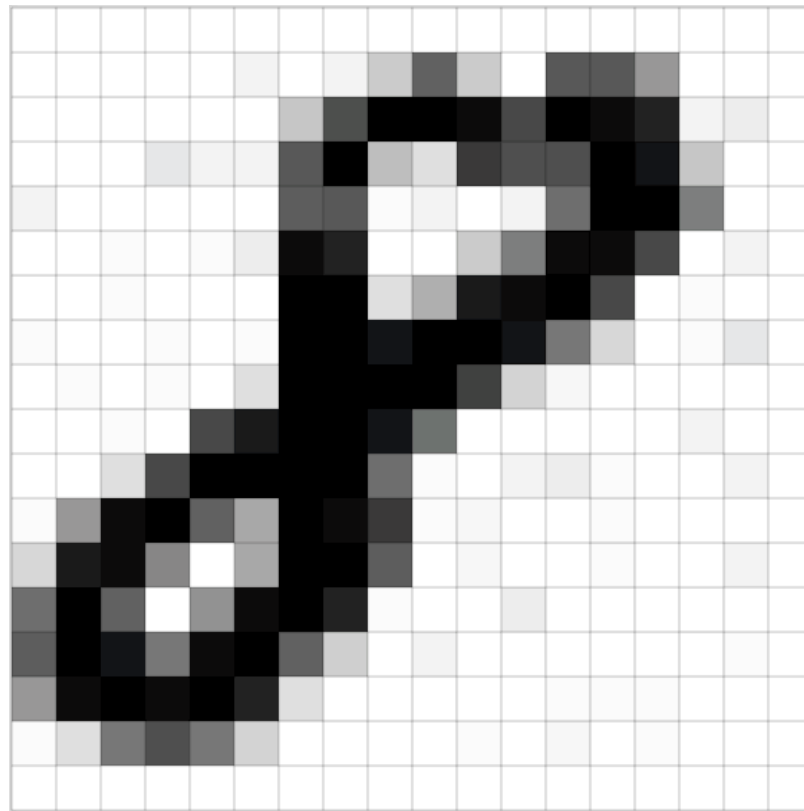


شروعی ساده همراه با مروری کوتاه ...

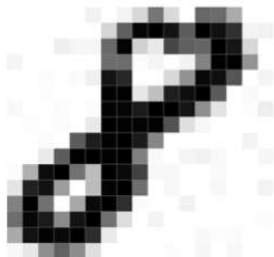


Some 8s from the MNIST data set

شروعی ساده همراه با مروری کوتاه ...



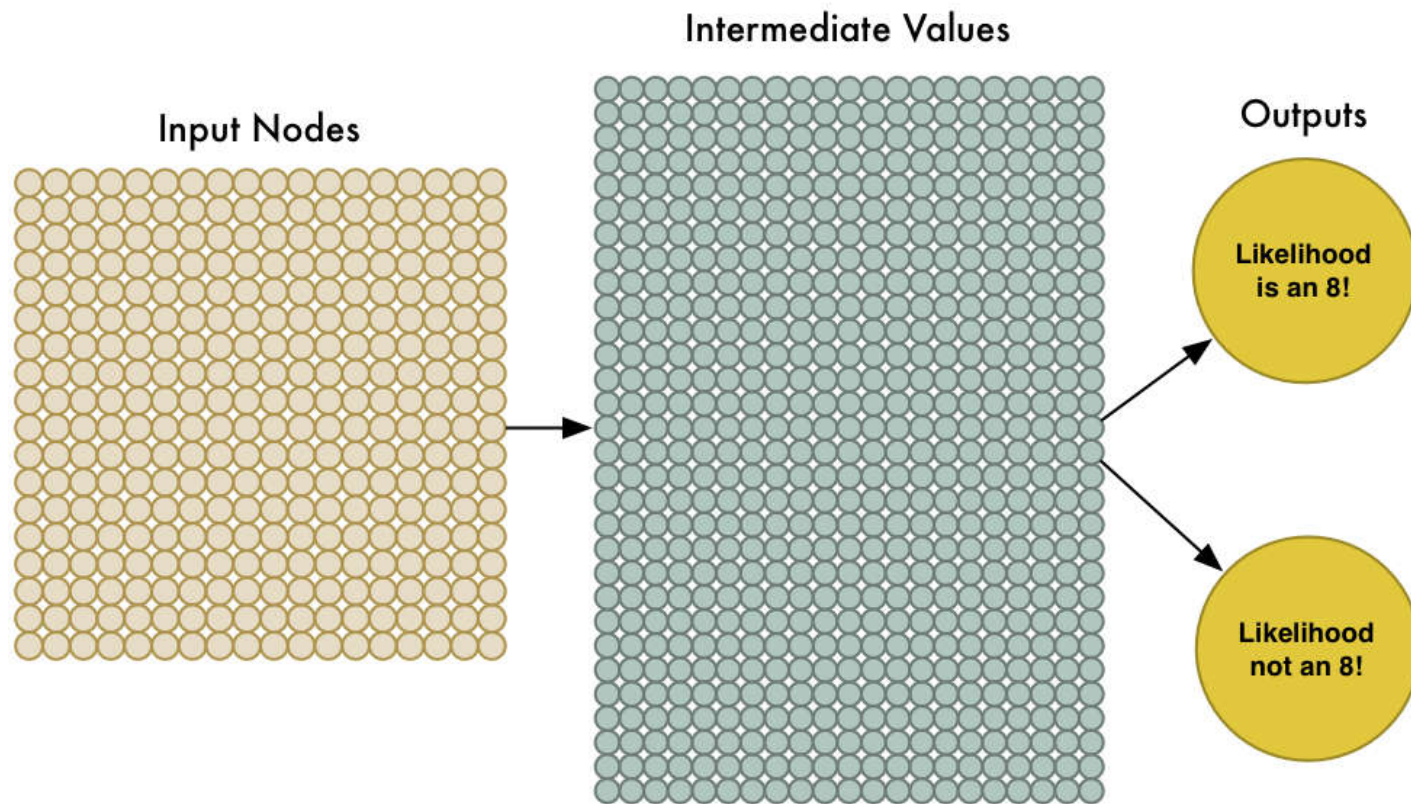
شروعی سادہ ہمراہ با مروری کوتاه ...



=

```
[0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 12, 0, 11, 39, 137, 37, 0, 152, 147, 84, 0, 0, 0, 0,
0, 1, 0, 0, 0, 41, 160, 250, 255, 235, 162, 255, 238, 206, 11, 13, 0, 0, 0, 0, 16, 9, 9, 150, 251, 45, 21, 184, 159, 154, 2
55, 233, 40, 0, 0, 10, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 145, 146, 3, 10, 0, 11, 124, 253, 255, 107, 0, 0, 0, 0, 3, 0, 4, 15, 236, 216, 0, 0,
38, 109, 247, 240, 169, 0, 11, 0, 1, 0, 2, 0, 0, 0, 253, 253, 23, 62, 224, 241, 255, 164, 0, 5, 0, 0, 6, 0, 0, 4, 0, 3, 252
, 250, 228, 255, 255, 234, 112, 28, 0, 2, 17, 0, 0, 2, 1, 4, 0, 21, 255, 253, 251, 255, 172, 31, 8, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 4,
0, 163, 225, 251, 255, 229, 120, 0, 0, 0, 0, 0, 11, 0, 0, 0, 0, 21, 162, 255, 255, 254, 255, 126, 6, 0, 10, 14, 6, 0, 0, 9
, 0, 3, 79, 242, 255, 141, 66, 255, 245, 189, 7, 8, 0, 0, 5, 0, 0, 0, 0, 26, 221, 237, 98, 0, 67, 251, 255, 144, 0, 8, 0, 0
, 7, 0, 0, 11, 0, 125, 255, 141, 0, 87, 244, 255, 208, 3, 0, 0, 13, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 145, 248, 228, 116, 235, 255, 141, 34
, 0, 11, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 3, 0, 85, 237, 253, 246, 255, 210, 21, 1, 0, 1, 0, 0, 6, 2, 4, 0, 0, 0, 6, 23, 112, 157, 114, 32
, 0, 0, 0, 0, 2, 0, 8, 0, 7, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
```


شروعی ساده همراه با مروری کوتاه ...



شروعی سادہ ہمراہ با مروری کوتاه ...

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

شروعی ساده همراه با مروری کوتاه ...

Test
Image #1



Prediction from
our network

100% an "8"!

Test
Image #2



Prediction from
our network

100% not an "8"!

شروعی ساده همراه با مروری کوتاه ...

Test
Image #1



Prediction from
our network

No idea?!?

Test
Image #2



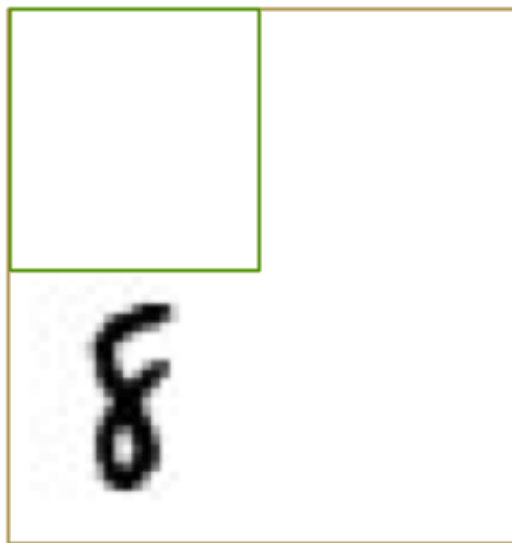
Prediction from
our network

What is this?!@

شروع بحث...

راه حل اول: Brute force حرکتی روی کل حالات ورودی

Test Image

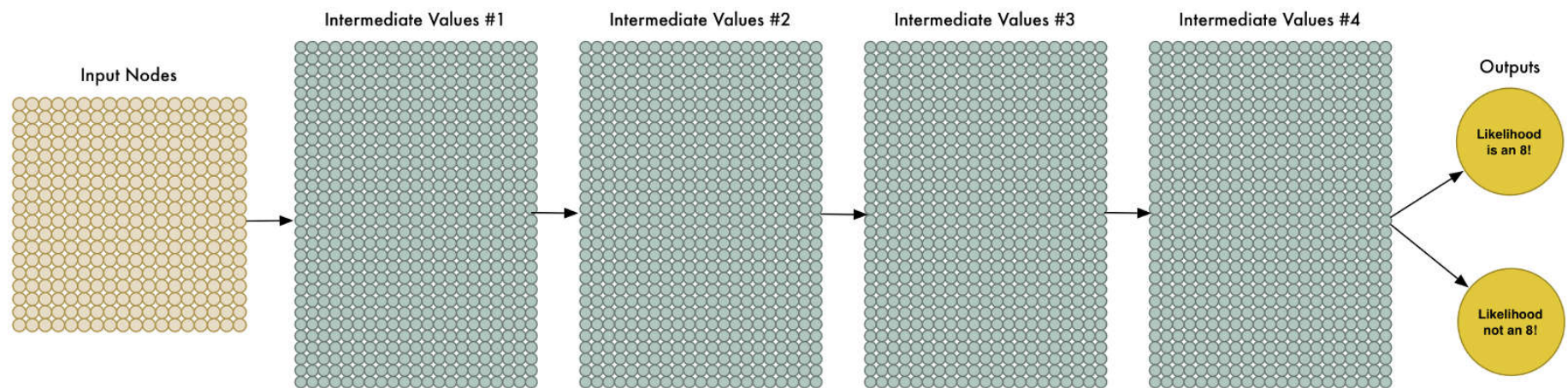


Prediction from
our network

No idea!?!

شروع بحث...

راه حل دوم: فراهم کردن داده مورد نظر ...



الفتاحه اليادگیری الثرف !

وَبَشِّرِ الصَّابِرِينَ
الَّذِينَ إِذَا أَصَابَتْهُمُ مُصِيبَةٌ قَالُوا
إِنَّا لِلَّهِ وَإِنَّا إِلَيْهِ رَاجِعُونَ
أُولَئِكَ عَلَيْهِمْ صَلَوَاتٌ مِنْ رَبِّهِمْ وَرَحْمَةٌ
وَأُولَئِكَ هُمُ الْمُهْتَدُونَ

شروع بحث...

فراهم شدن فضا و منابع پردازشی ...



CPU



GPU



TPU



شروع بحث...

فراهم شدن فضا و منابع پردازشی ...



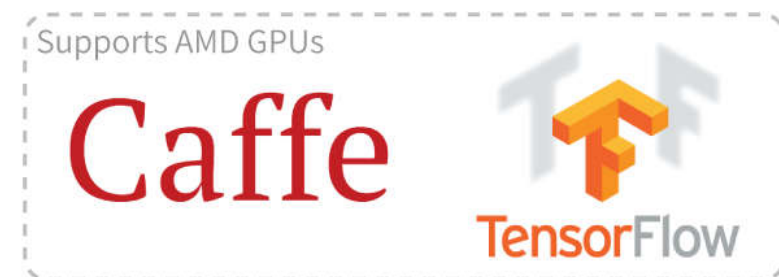
شروع بحث...

فراهم شدن فضا و منابع پردازشی ...



شروع بحث...

فراهم شدن بسترهای پیاده‌سازی متناسب با سخت افزارهای ایجاد شده قوی ...



torch

PYTORCH



Caffe2

Microsoft

CNTK

theano



<http://deepgadget.com/>

ظهور پدیده استفاده زیاد از کانولوشن ...

1 _{x1}	1 _{x0}	1 _{x1}	0	0
0 _{x0}	1 _{x1}	1 _{x0}	1	0
0 _{x1}	0 _{x0}	1 _{x1}	1	1
0	0	1	1	0
0	1	1	0	0

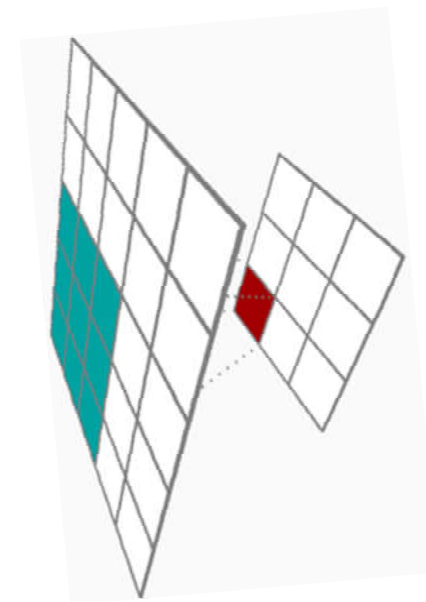
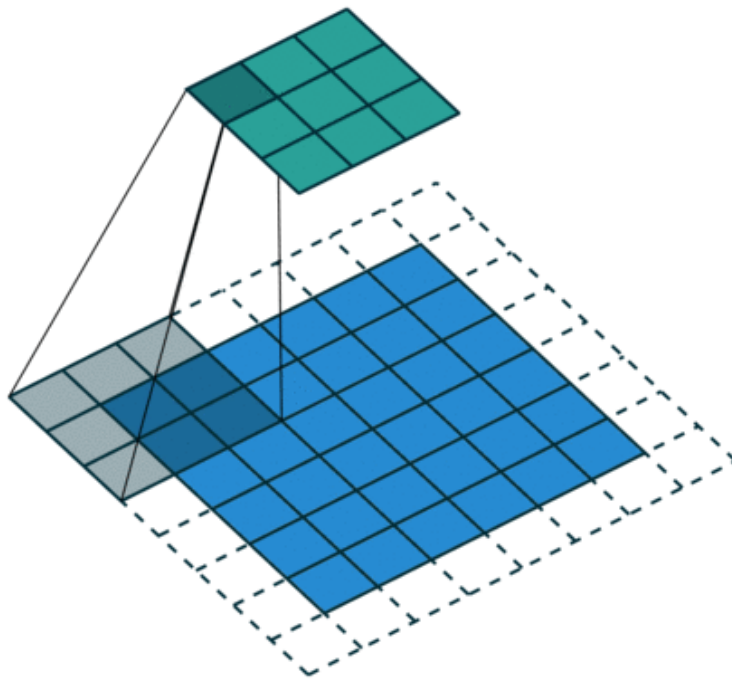
Image

4		

Convolved
Feature

http://i-systems.github.io/HSE545/machine%20learning%20all/Workshop/PHMAP/02_phmap_cnn.html

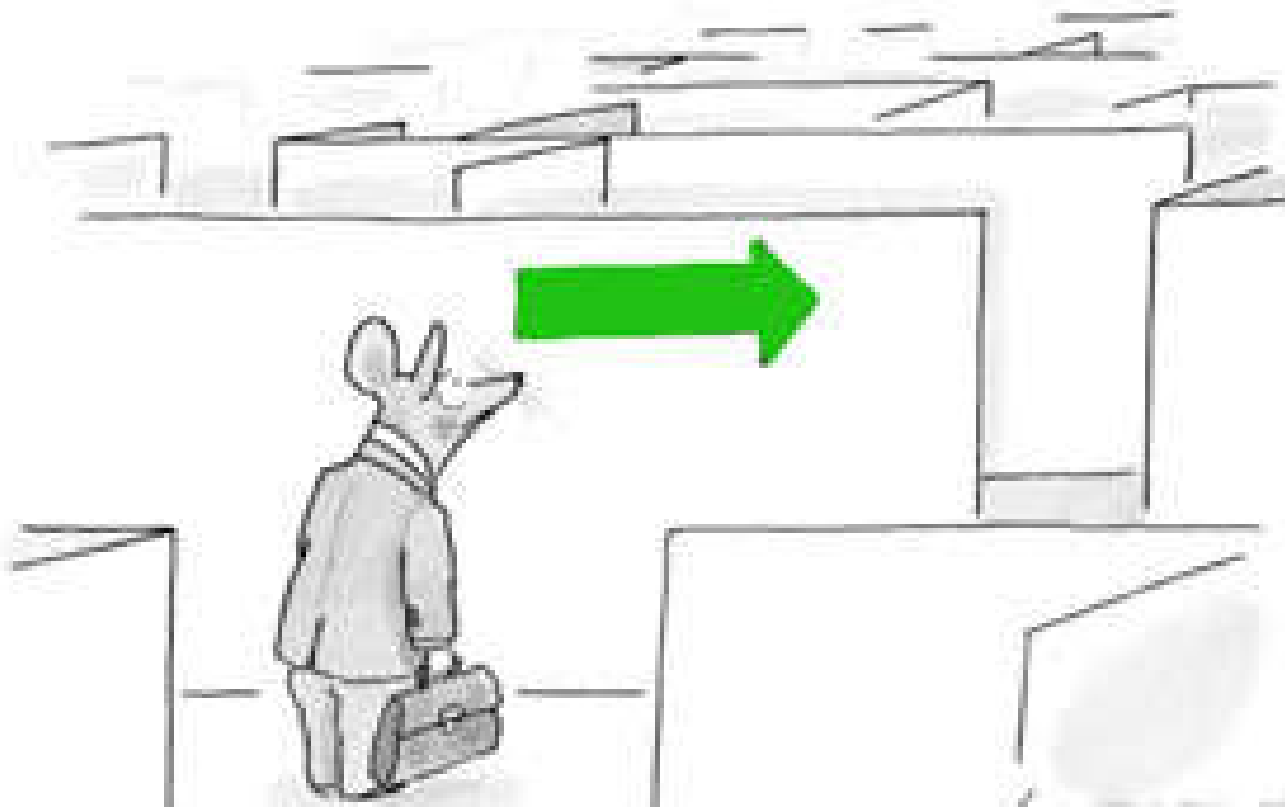
ظهور پدیده استفاده زیاد از کانولوشن ...



<http://bskog.com/ai/2017/09/25/convolutional-arithmetic-tutorial/>

<https://medium.com/@TejasBob/understanding-backpropagation-in-convolution-layer-in-convnets-ac0793fe59cf>

برگردیم به صورت مسئله خودمون...



تشخیص اشیاء با رویکرد یادگیری ژرف

Object Recognition via Deep learning approach



- سطح زمین با چمن و بتن پوشیده شده
- یک بچه وجود دارد
- بچه روی اسب بادی نشسته است
- اسب بادی روی چمن میبایشد
- ...

- The ground is covered in grass and concrete
- There is a child
- The child is sitting on a bouncy horse
- The bouncy horse is on top of the grass

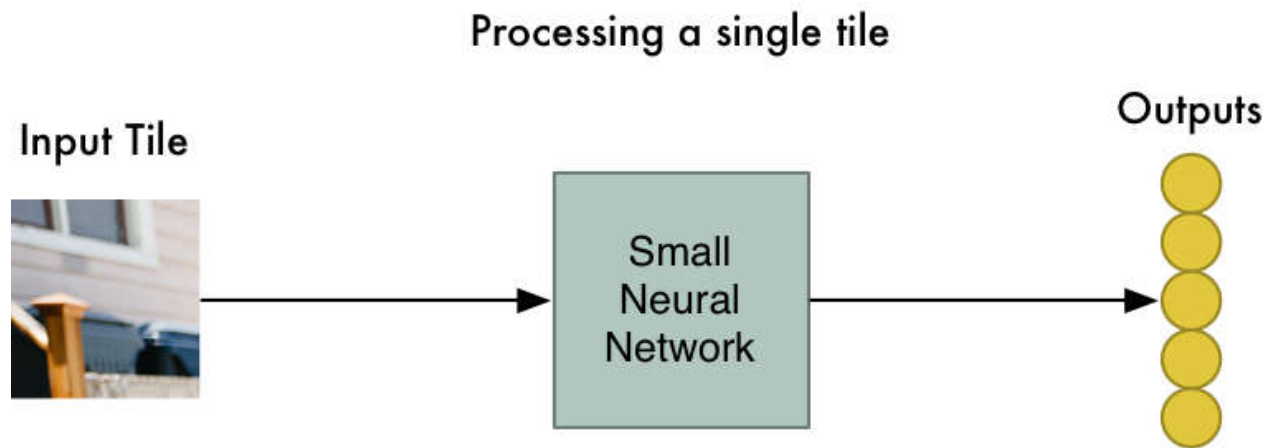
گام ۱: تجزیه عکس به تصاویر کوچکتر همراه با همپوشانی...

Step 1: Break the image into overlapping image tiles



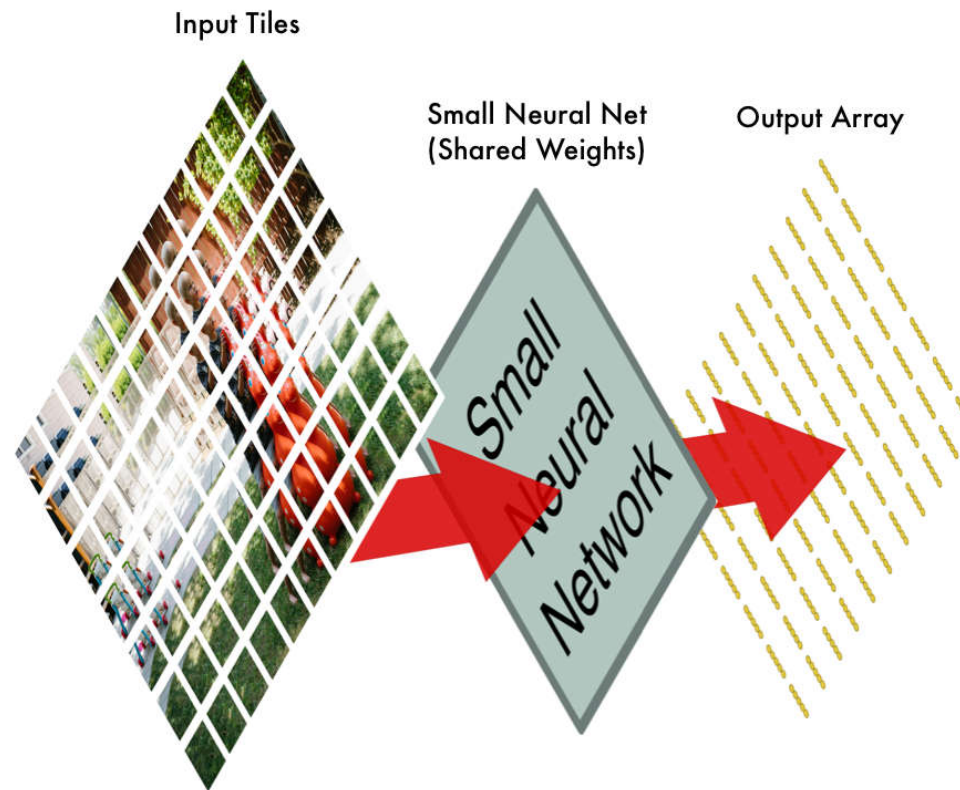
گام ۲: تزریق هر عكس كوچك به شبكه مورد نظر...

Step 2: Feed each image tile into a small neural network



گام ۳: ذخیره نتایج هر عکس کوچک در یک آرایه ..

Step 3: Save the results from each tile into a new array



گام ۴: انجام عملیات DownSampling

Step 4: Downsampling

Original Input Image



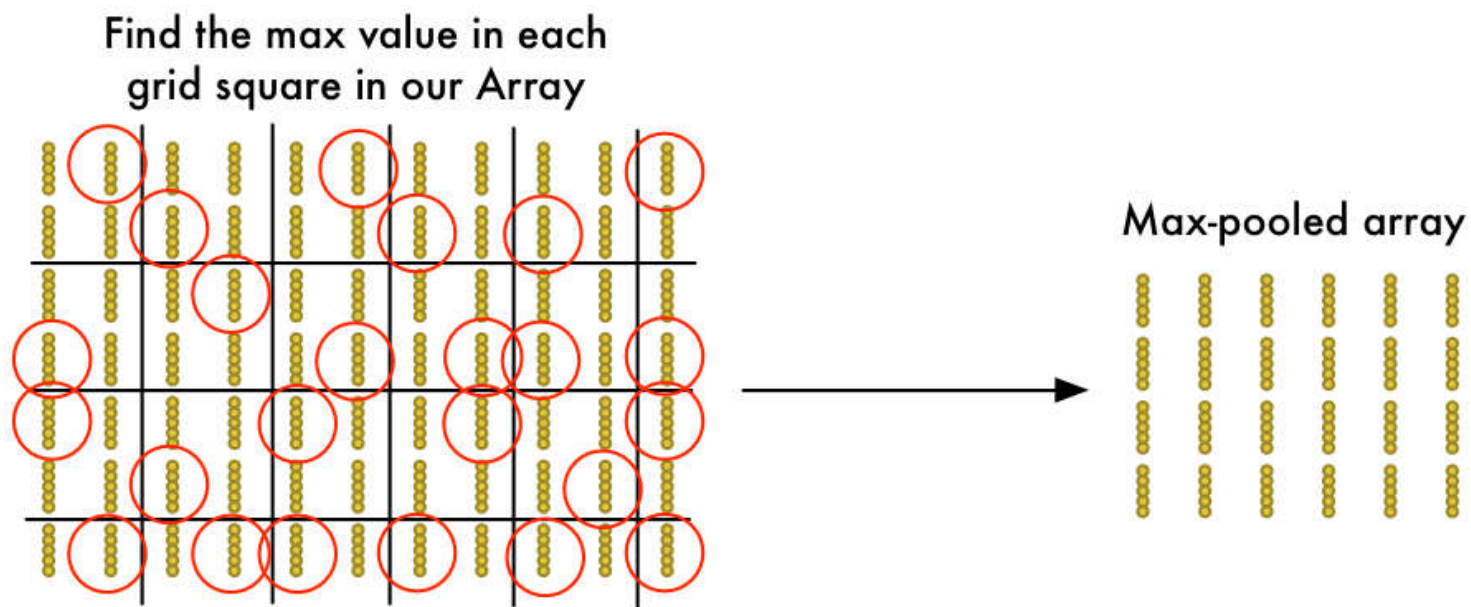
Array resulting from convolution in Step 3



To reduce the size of the array, we *downsample* it using an algorithm called max pooling

گام ۴: انجام عملیات DownSampling

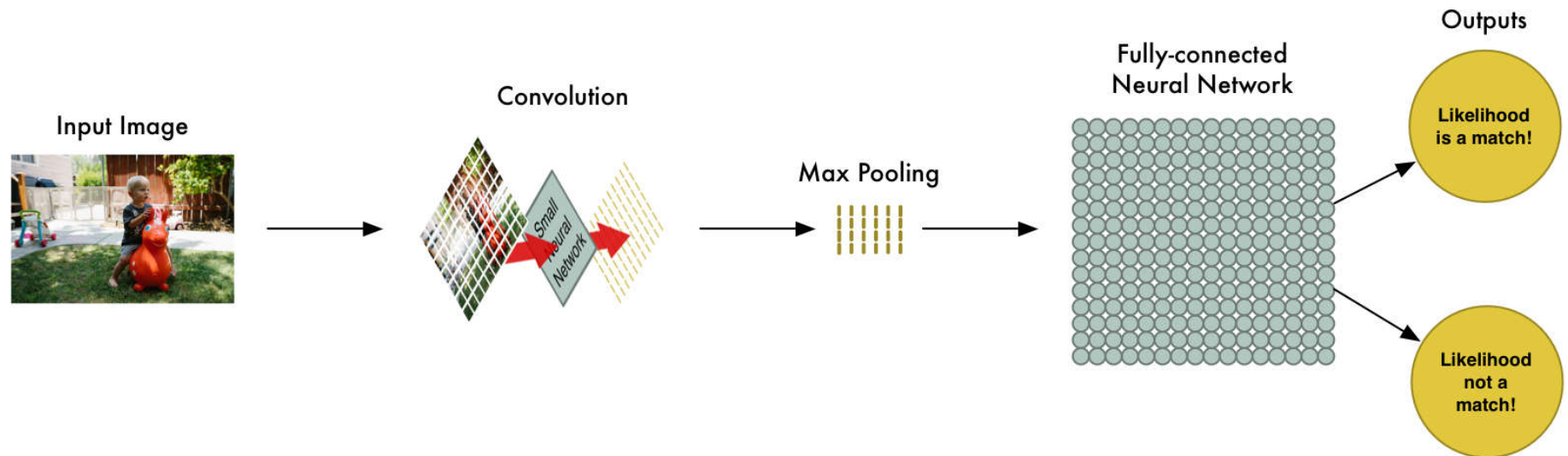
Step 4: Downsampling :: Max pooling



To reduce the size of the array, we *downsample* it using an algorithm called max pooling

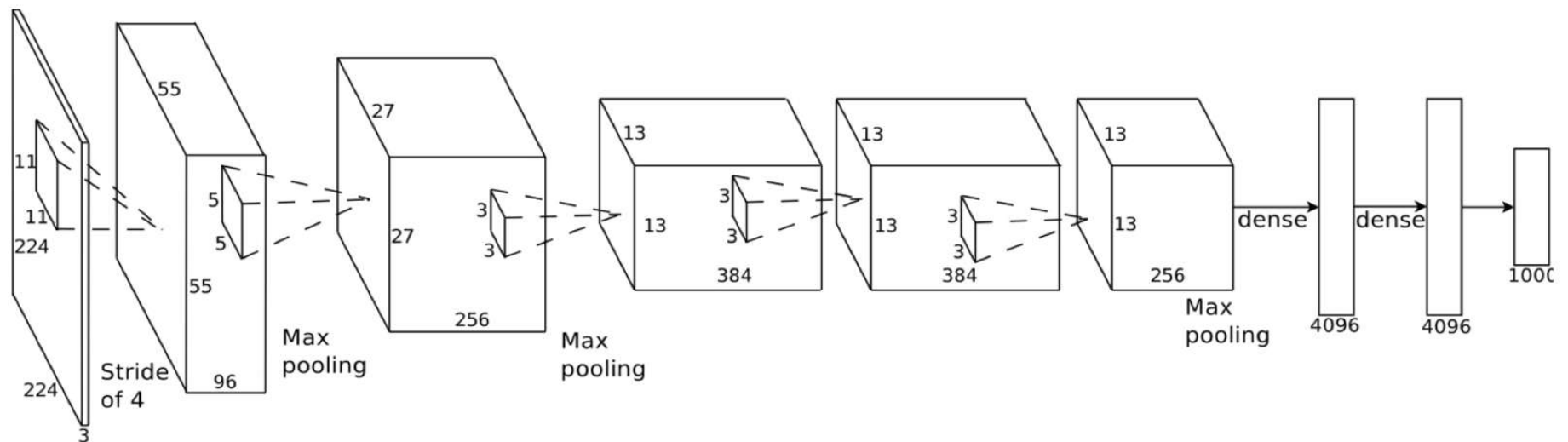
گام نهایی: پیشبینی ...

Final step: Make a prediction

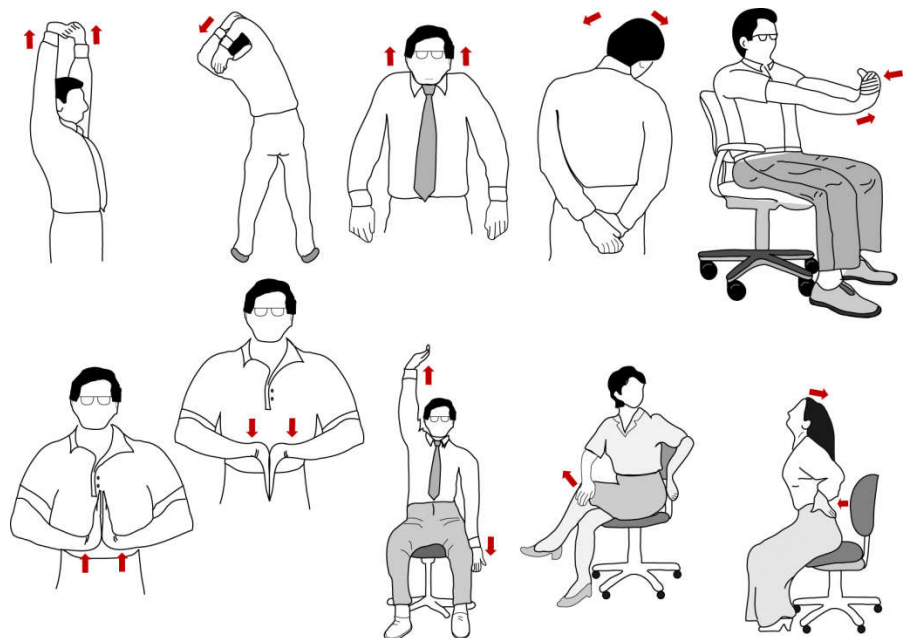


معمولا مراحل مختلف دیگری نیز در برخی شبکه ها هست ...

Adding Even More Steps



استراحت و پرسش و پاسخ ...



تعریف یک پروژه ...



پیاده سازی رده‌بند پرنده ...

Bird Classifier

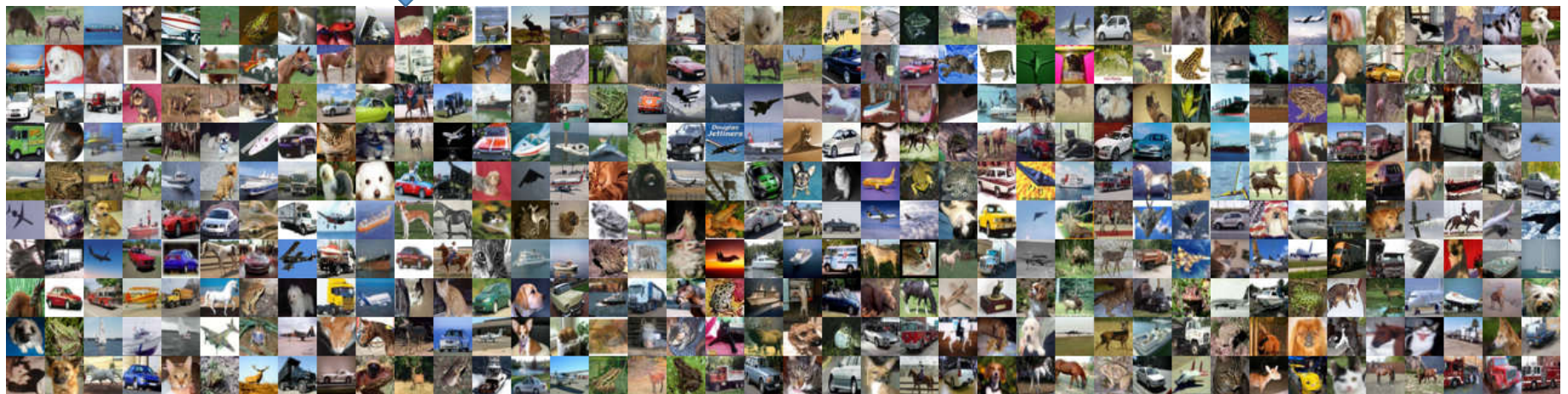
مجموعه داده **CIFAR10** :: شامل ۶۰۰۰ تصویر پرنده و ۵۲۰۰۰ تصویر در کلاس های دیگر



پیاده سازی رده‌بند پرنده ...

Bird Classifier

مجموعه داده **CIFAR10** :: شامل ۶۰۰۰ تصویر پرنده و ۵۲۰۰۰ تصویر در کلاس های دیگر



کدنویسی ...



Thank you!

Mohammad KHalooei

PhD student at Amirkabir University of Technology- Tehran Polytechnic

Laboratory of Intelligence and multimedia processing (limp.aut.ac.ir)

Big data work group at Sharif University of Technology (bigdataworkgroup.ir)

<http://ceit.aut.ac.ir/~khalooei>

khalooei@aut.ac.ir

Dec 2017