


CNN
&
xgboost



RESTORY...

Agenda

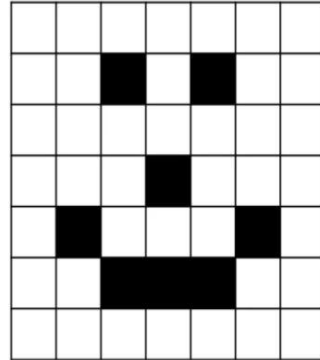
- CNN
 - Representation
 - Filter
 - Pooling
 - ANN
- xgboost

convoluted /ˌkɒnvəˈl(j)uːtɪd/

1. (especially of an argument, story, or sentence)
extremely complex and difficult to follow.
"the film is let down by a convoluted plot in which nothing really happens"
2. TECHNICAL
intricately folded, twisted, or coiled.
"walnuts come in hard and convoluted shells"

CNN - Bild Representation

Hur representeras en bild i ett program.



B / W Image 2x2px

Pixel 1	Pixel 2
Pixel 3	Pixel 4

2d array

Pixel 1 <small>$0 \leq \text{pixel value} \leq 255$</small>	Pixel 2 <small>$0 \leq \text{pixel value} \leq 255$</small>
Pixel 3 <small>$0 \leq \text{pixel value} \leq 255$</small>	Pixel 4 <small>$0 \leq \text{pixel value} \leq 255$</small>

Colored Image 2x2px

Pixel 1	Pixel 2
Pixel 3	Pixel 4

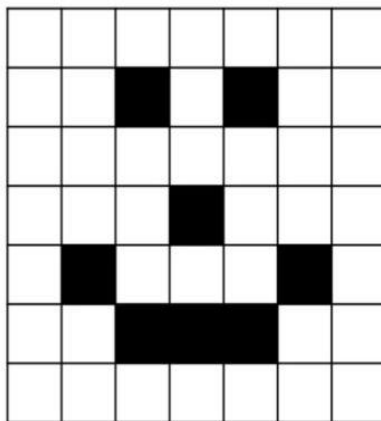
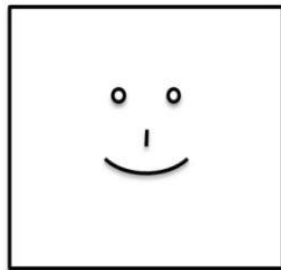
3d array

Pixel 1 <small>$0 \leq \text{pixel value} \leq 255$</small>	Pixel 2 <small>$0 \leq \text{pixel value} \leq 255$</small>
Pixel 3 <small>$0 \leq \text{pixel value} \leq 255$</small>	Pixel 4 <small>$0 \leq \text{pixel value} \leq 255$</small>

CNN - Bild Representation

Svartvit bild representerar varje pixel med ett tal mellan 0 och 255.

När man jobbar med neurala nätverk brukar dessa normaliseras till att ligga mellan 0 och 1.



0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0

CNN - Hur

Stegen i ett CNN förarbete.

STEP 1: Convolution



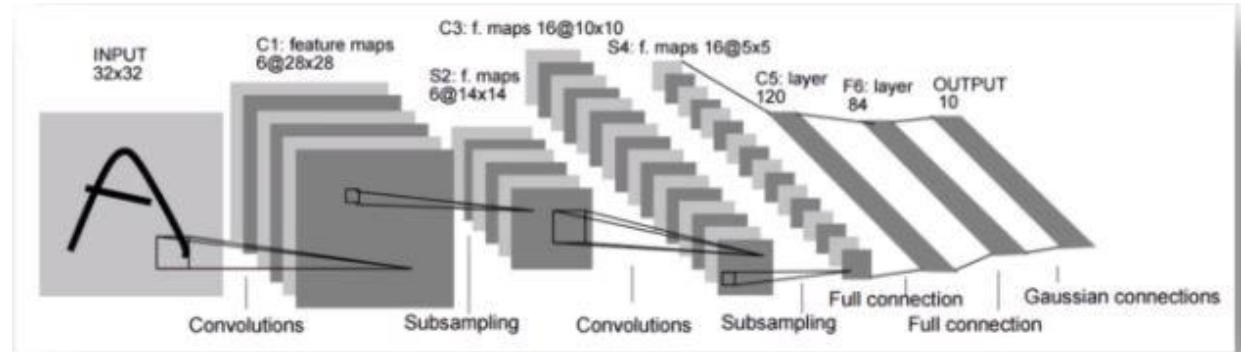
STEP 2: Max Pooling



STEP 3: Flattening



STEP 4: Full Connection



RESTRÖ...

CNN - Filter

- Feature detector / filter sveper över hela bilden för att hitta speciella egenskaper i den.
- Detta kallas att man "convolut":ar bilden.

0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0

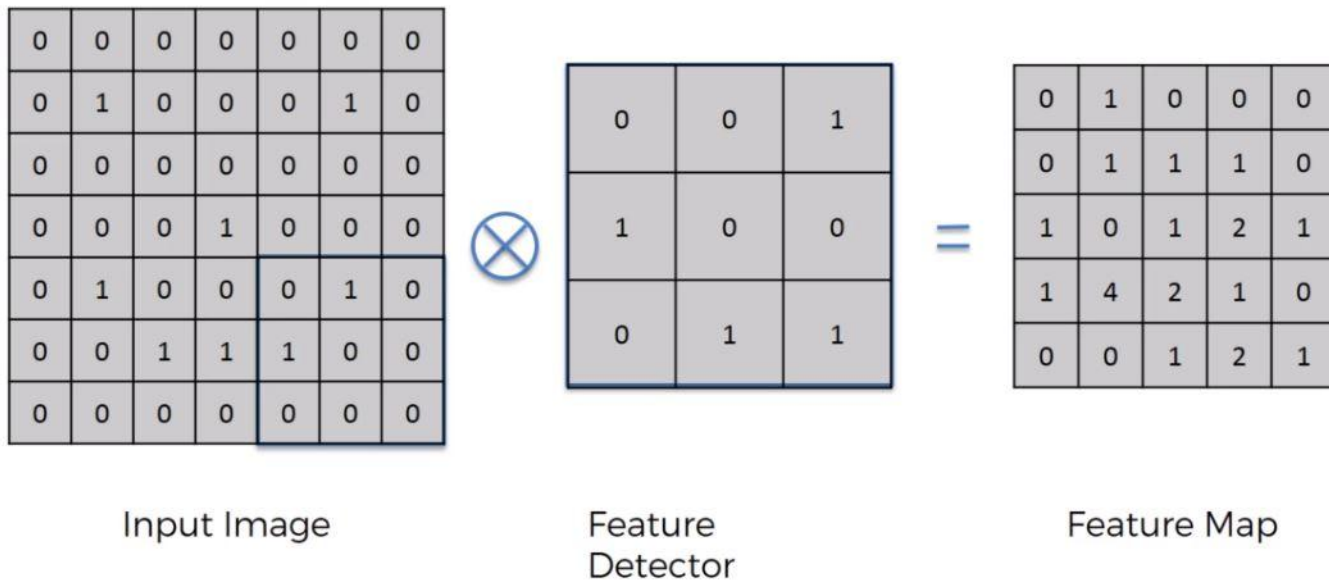
Input Image

0	0	1
1	0	0
0	1	1

Feature
Detector

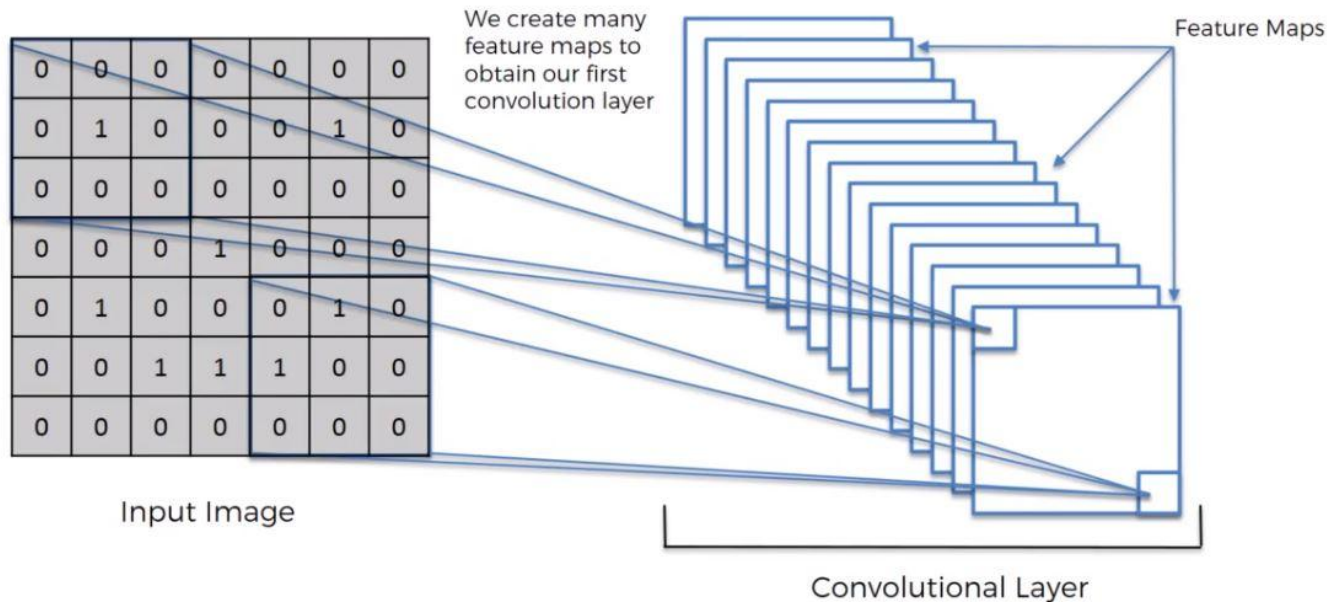
CNN - Filter

Varje filter kartlägger om man i bilden hittar en viss signal (en etta).



CNN - Filter

I ett CNN finns flera olika filter, som har förmågan att hitta karaktäristiska egenskaper för en bild.



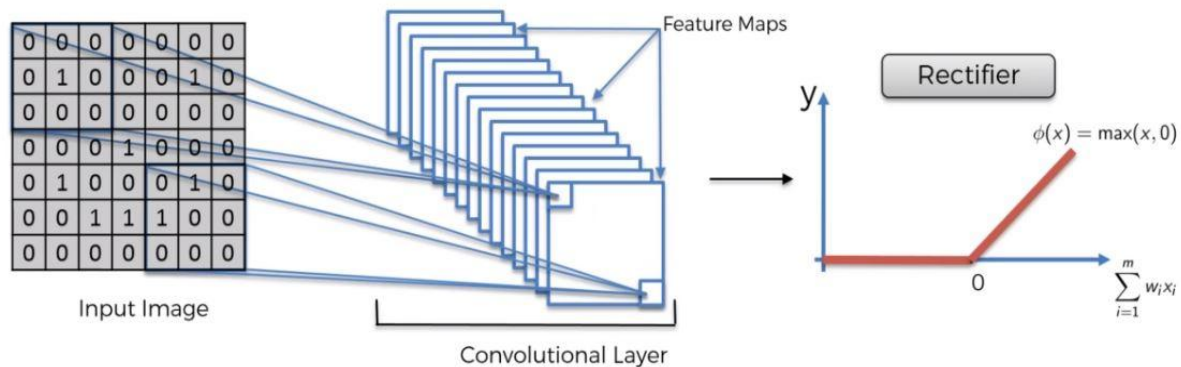
CNN - GIMP

Experimentera med GIMP

- <https://docs.gimp.org/2.8/en/plug-in-convmatrix.html>

CNN - RELU

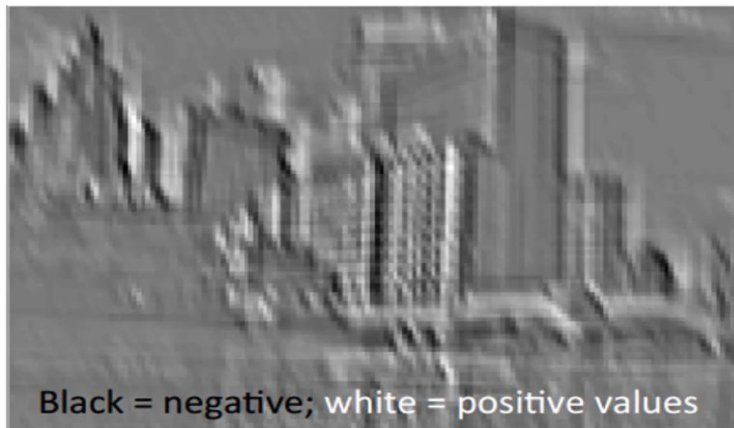
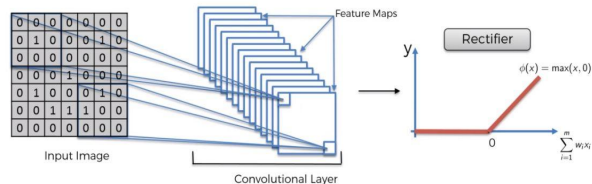
På samma sätt som i allmänna neurala nätverk behöver man bryta symmetrin (RELU).



RESTORY...

CNN - RELU

- När filtret bryter vänder bilden till ett negativ finns det fortfarande en skala från svart till vitt.
- RELU bryter ned det linjära förhållandet mellan färgerna (tar bort negativa värden).
- Lämnar endast en nyans av grått och vitt. Mer icke-linjär bild. Lättare att hitta kanter.



CNN - Max Pooling

Man behöver vidare en mekanism för att hitta egenskaper i en bild även om dessa är vridna, hoptryckta, spegelvända och oavsett var i bilden de förekommer.



CNN - Pooling

Detta kallas "spatial invariance" -



RESTRY...

CNN - Max Pooling

Finns olika slags "pooling":

- mean
- max
- sum

0	1	0	0	0
0	1	1	1	0
1	0	1	2	1
1	4	2	1	0
0	0	1	2	1

Feature Map

Max Pooling



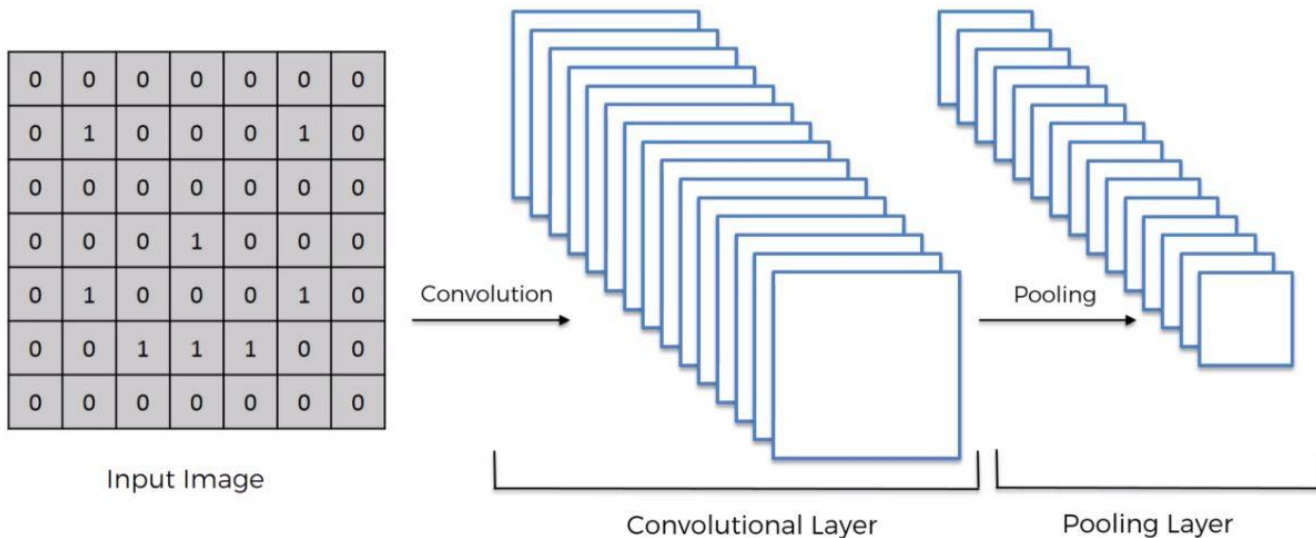
1	1	0
4	2	1
0	2	1

Pooled Feature Map

- Verktöget för detta kallas max pooling, en operation som igen sveper över matrisen och hämtar maxvärdet.
- Fungerar som pixling av en bild. Minskar storleken men behåller den viktiga informationen ("features").
- Förhindrar överträning ("overfitting") p.g.a. att vi har minskat antalet features. .

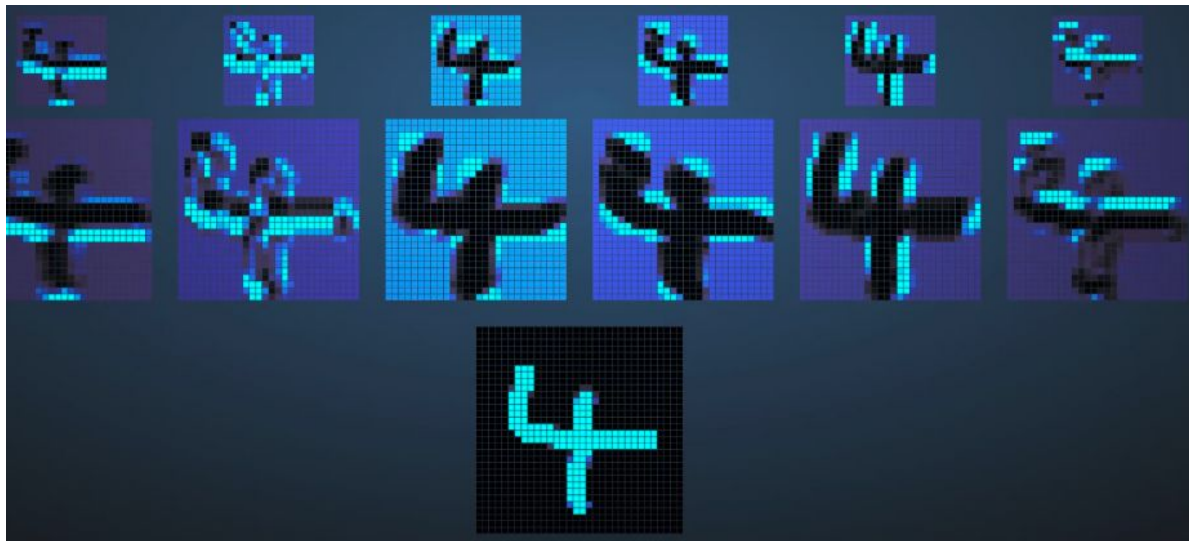
CNN - Filter - Pooling

Den ursprungliga bilden har genererat ett lager av filtreringar, som i sin tur har genomgått en max pooling.



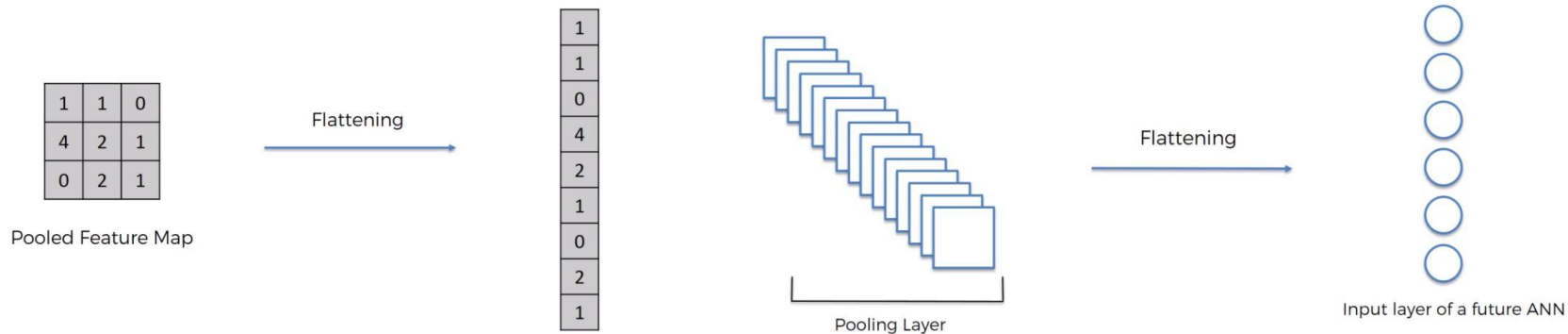
CNN - Filter - Pooling

- Bilden är sig lik efter både convolution och pooling.
- Kanterna hittas på olika sätt



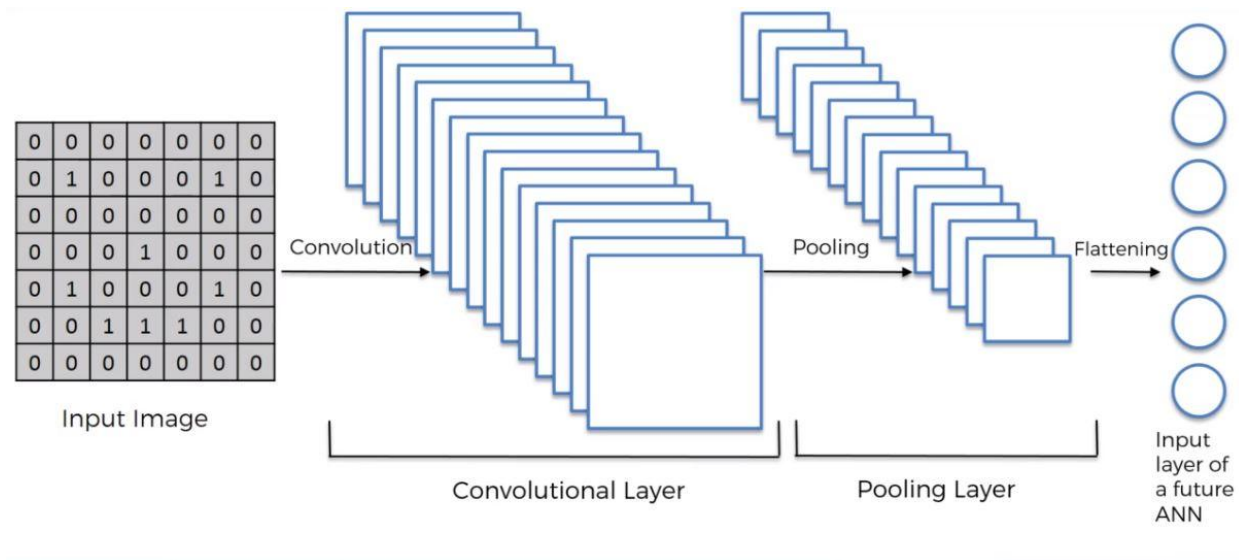
CNN - Flattening

Platta ut matriserna för att kunna koppla på ett allmänt neuralt nätverk (flattening).



CNN -

Från bild till utplattade noder



CNN -

Från bild till
utplattade noder



RESTORY...



CNN + ANN

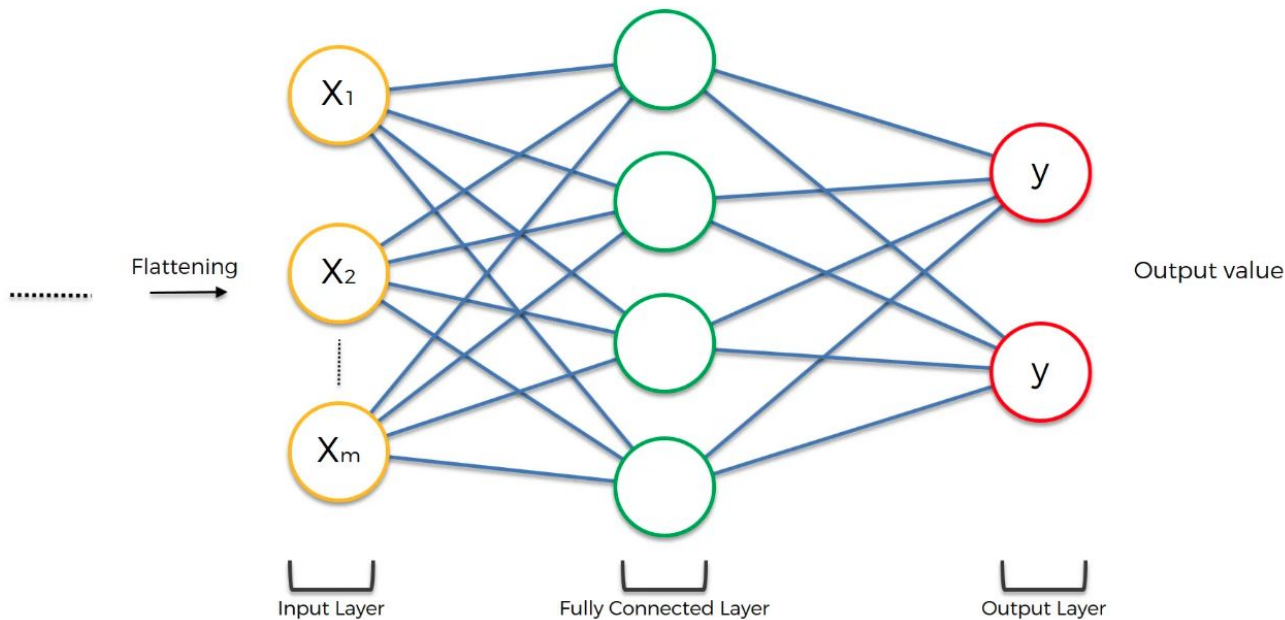


RE STORY...

CNN - ANN

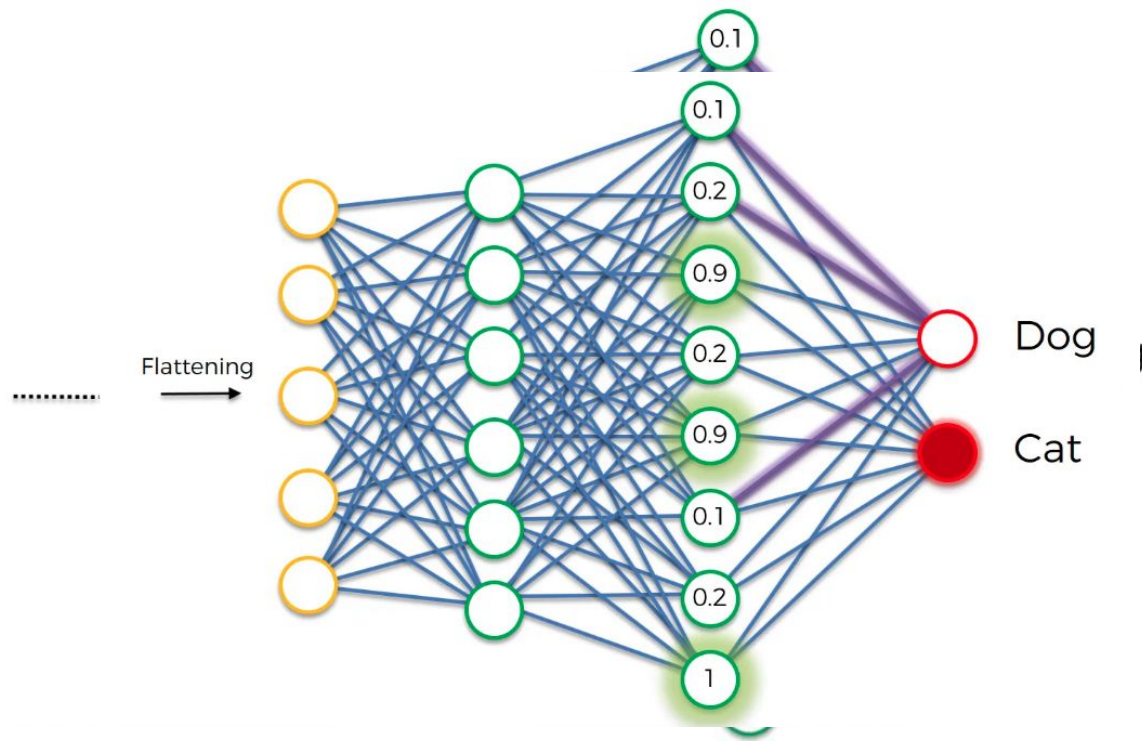
De utplattade noderna följs av ett ANN.

“Features” är redan “kodade” när det går vidare till ett artificiellt neuralt nätverk. a



CNN - ANN

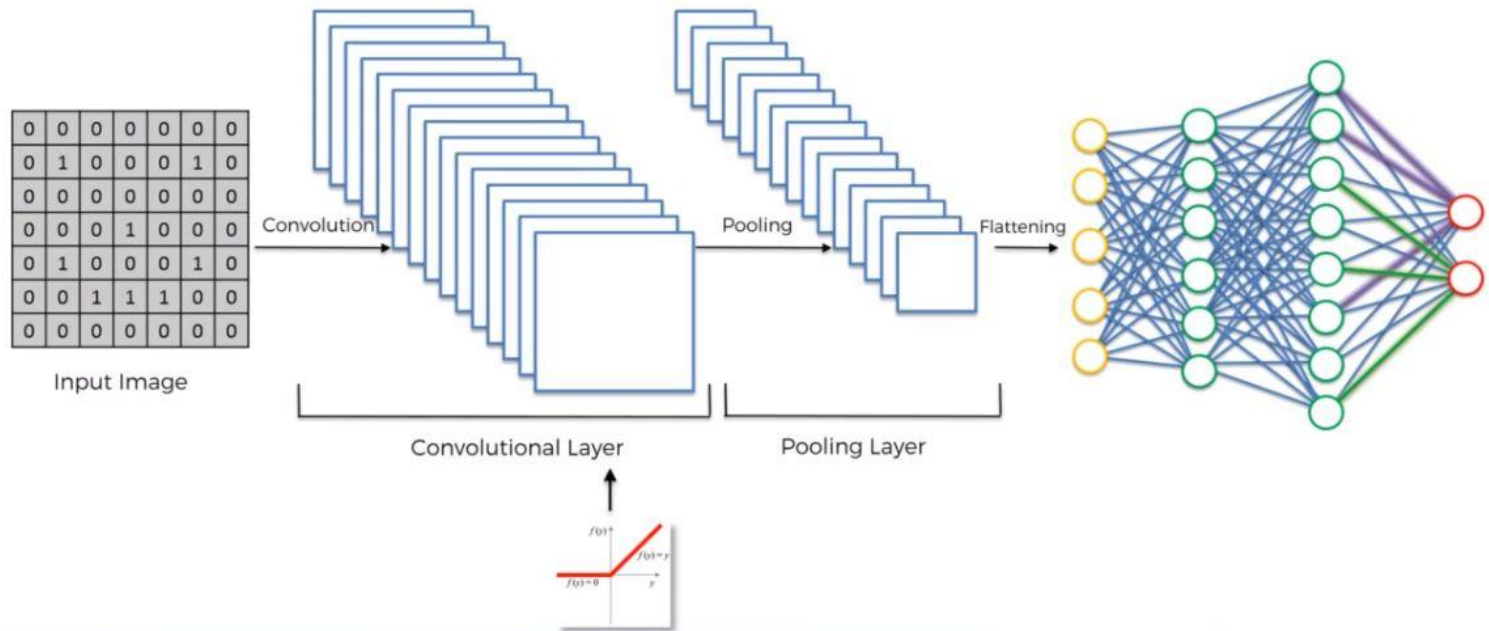
- Multioutput.
- ANN träning fungerar som vanligt feed forward.
- Loss function uträknas och backpropageras.
- Vikterna uppdateras.
- Noderna får "rösta".



RESTRY...

CNN

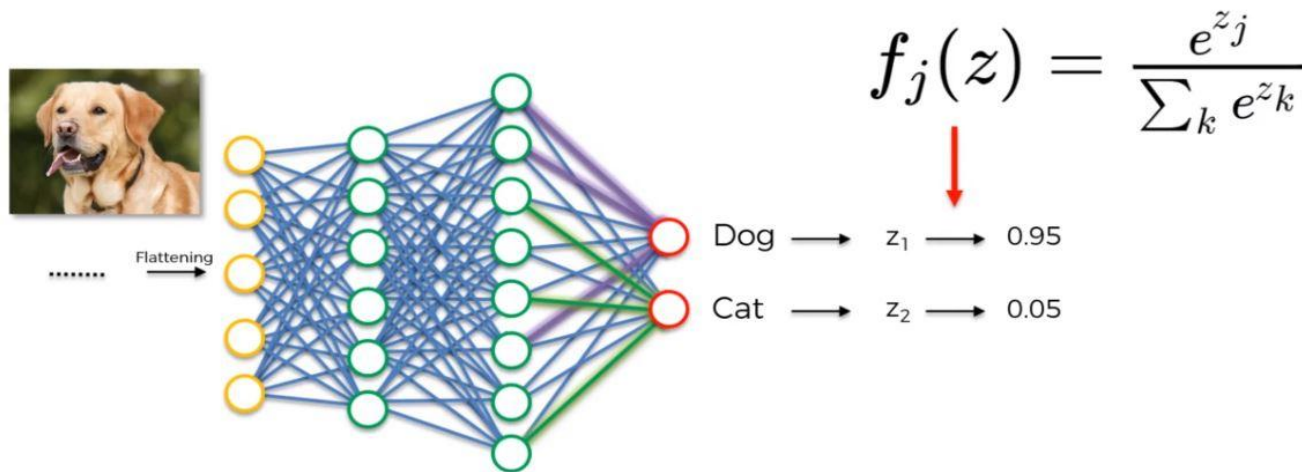
Hela CNN sekvensen..



RESTORY...

CNN - Softmax

Hitta mest sannolika kandidaten och summera sannolikheterna till 1: Softmax funktionen




CNN - Cross Entropy

Använd Cross Entropy för att beräkna felet i varje steg

NN1

NN2



Dog

1

0.9


0.6

Cat

0

0.1

0.4



Dog

0

0.1


0.3

Cat

1

0.9

0.7



Dog

1

0.4

0.1

Cat

0

0.6

0.9

NN1					NN2				
Row	Dog^	Cat^	Dog	Cat	Row	Dog^	Cat^	Dog	Cat
#1	0.9	0.1	1	0	#1	0.6	0.4	1	0
#2	0.1	0.9	0	1	#2	0.3	0.7	0	1
#3	0.4	0.6	1	0	#3	0.1	0.9	1	0
Classification Error					Classification Error				
$1/3 = 0.33$					$1/3 = 0.33$				
Mean Squared Error					Mean Squared Error				
0.25					0.71				
Cross-Entropy					Cross-Entropy				
0.38					1.06				

- Cross entropy = loss funktion. (Lite som mean square error.)
- Vill minimera denna.
- Cross entropy bättre för klassifikation då ökningen i sgd blir lite större. (Funkar med softmax funktionen.)

RE STORY...



xgboost



RESTORY...

xgboost

- Skapad för stora dataset med många dimensioner.
- Både för regression och klassifikation.



Bagging

Skapa flera träd genom att välja
delmängder på flera sätt
Random forest



Boosting

Skapa flera träd genom att börja med
icke noggrant träd, förbättra detta
succesivt
xgboost

RESTORY...

Algorithms Overview

Algorithm	Description
Linear Models	<ul style="list-style-type: none">+ Simple and easy to understand+ Performs surprisingly well for a variety of problems- Difficulty handling non-linear datasets- Features on similar scale, one-hot encoding, complex features
Decision Tree	<ul style="list-style-type: none">+ Can Handle Complex non-linear relationship+ Easily handles numeric categorical data, missing data- Prone to overfitting- Poor predictive accuracy
Ensemble Methods	<ul style="list-style-type: none">+ Combines multiple simple decision trees+ Addresses decision tree overfitting problem+ Much better predictive performance- More complex to understand

Sammanfattning

- CNN
 - Representation
 - Filter
 - Pooling
 - ANN
- xgboost
- Kod:
 - CNN
 - xgboost

Länkar

- [Lättläst artikel om pooling](#)
 - [Experimentera online med filter](#)
 - [xgboost](#)
 - [A friendly intro to cross entropy](#)
 - [StatQuest - xgboost](#)
 - [Art or AI](#)
 - [Image segmentation - different techniques](#)
 - [Image segmentation P1](#)
 - [Image segmentation - stanford](#)
 - [Image parts - techniques](#)
 - [xgboost är gradient descend?](#)
- [Deep learning for beginners - CNN](#)