Южный федеральный университет

@SINECOR

Свёрточные нейронные сети



Сергей Николенко
16 ноября 2026 г.

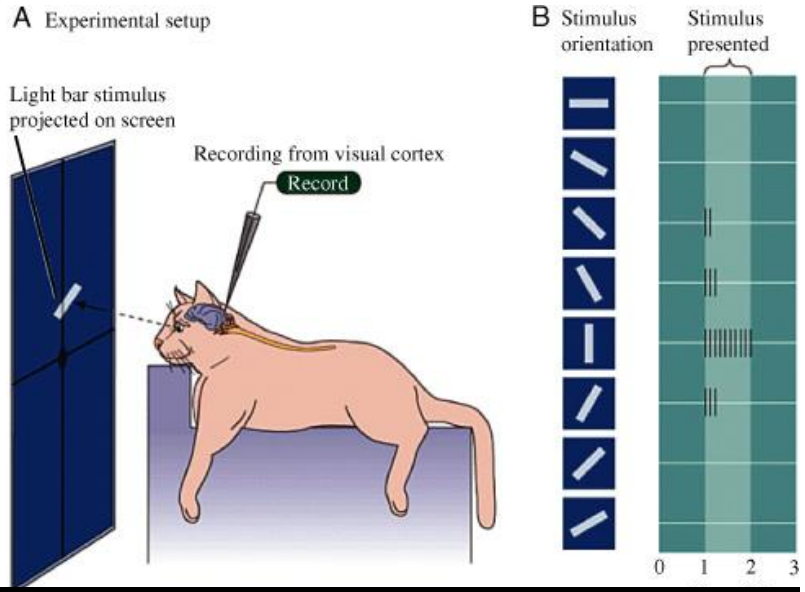
Технологии и фронтиры науки о данных

Идея свёрточных сетей



Свёрточные нейронные сети

- Идея опять приходит из нейробиологии. Хьюбел и Визель: исследования отдельных нейронов, на что они активируются

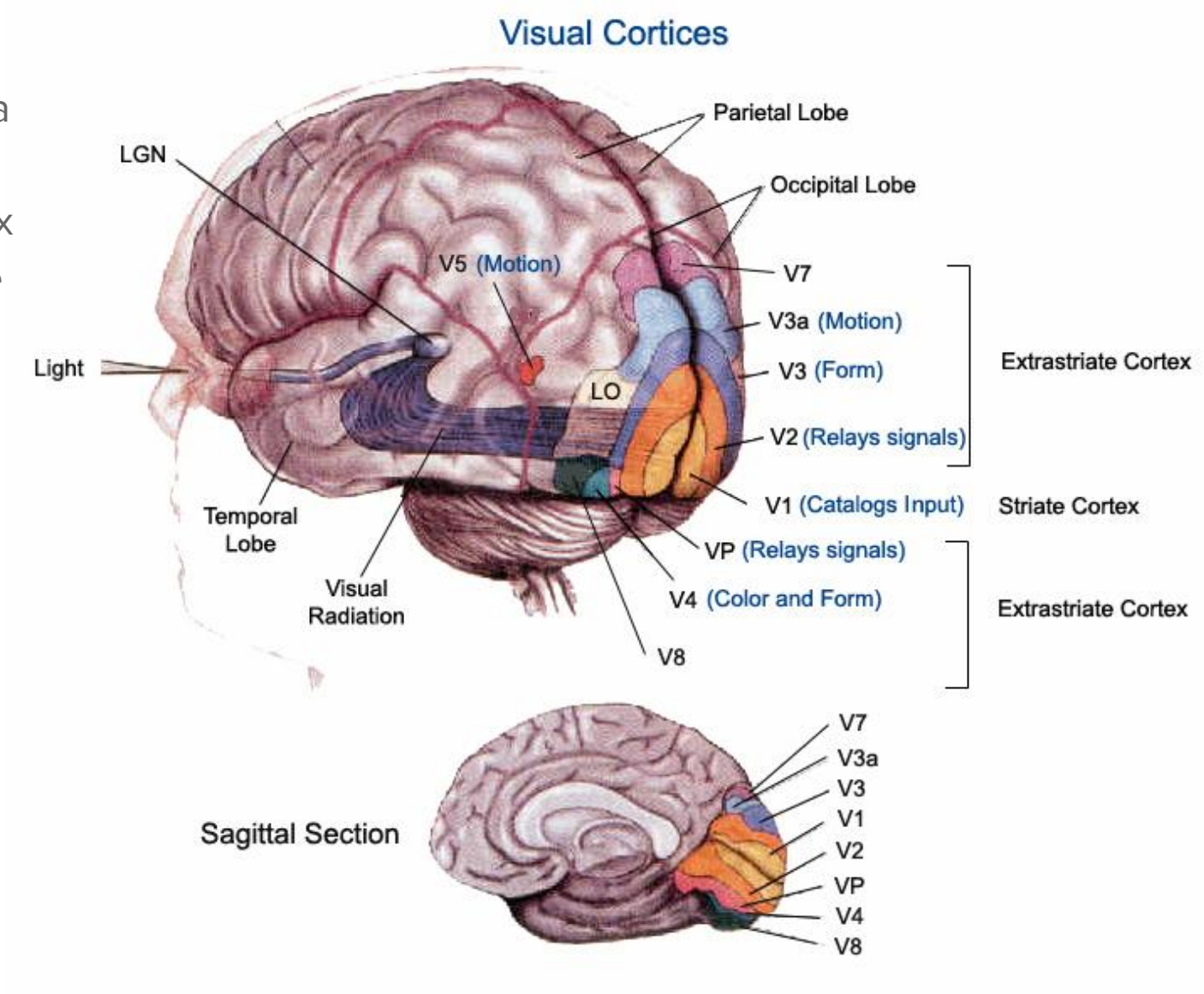






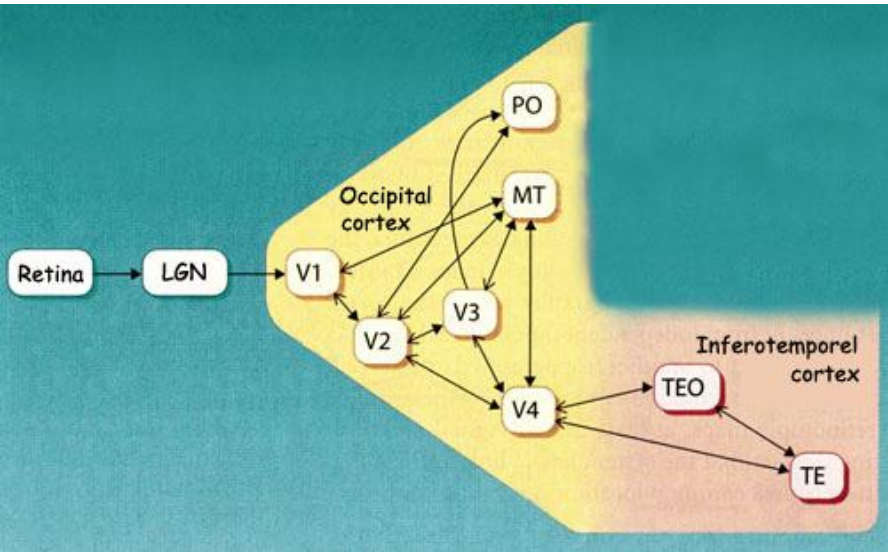
Свёрточные нейронные сети

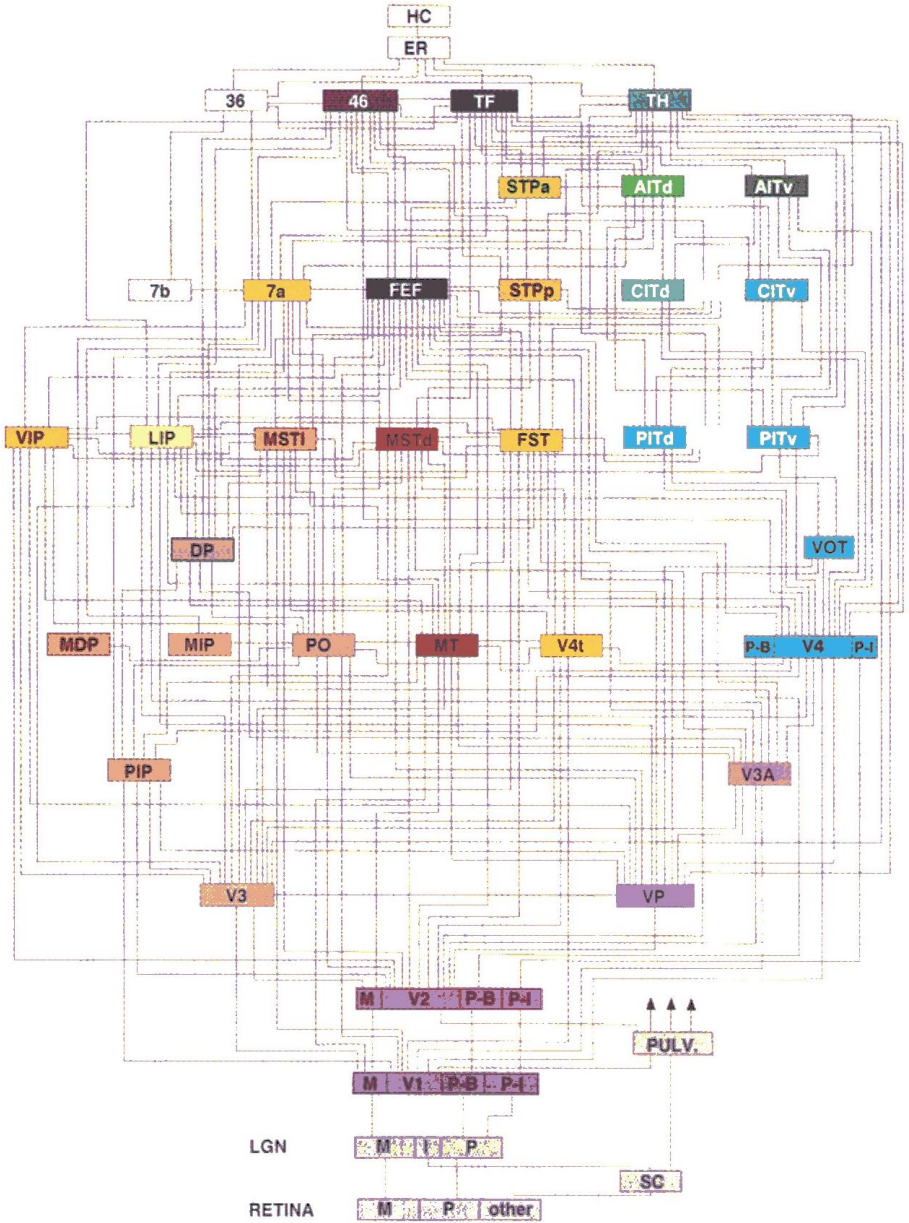
- По идее, зрительная кора разделена на слои, на которых выделяются всё более семантически богатые признаки



Свёрточные нейронные сети

- ...ну, вроде того
- Мозг — штука сложная





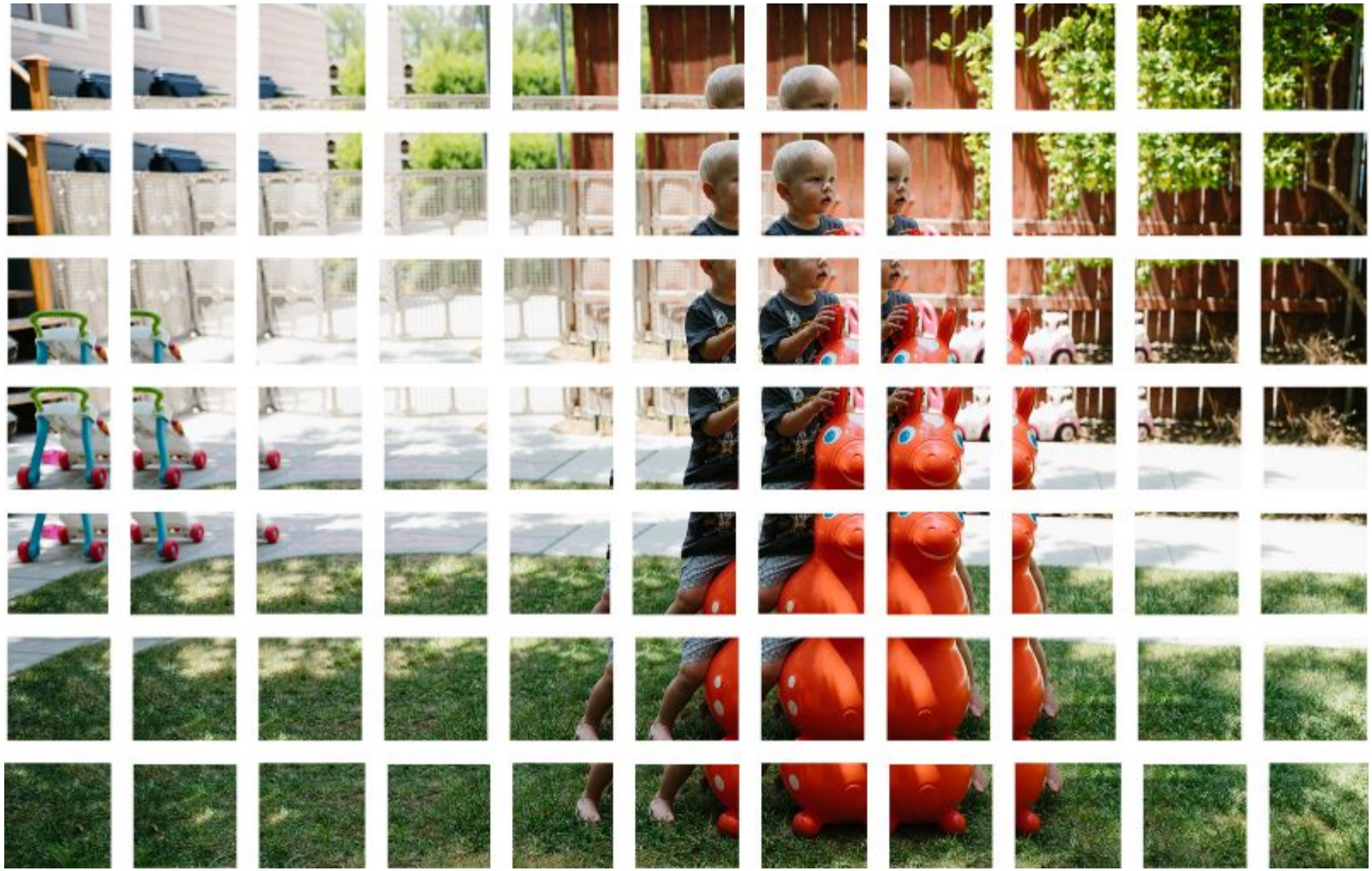
Свёрточные нейронные сети

- Основная идея:



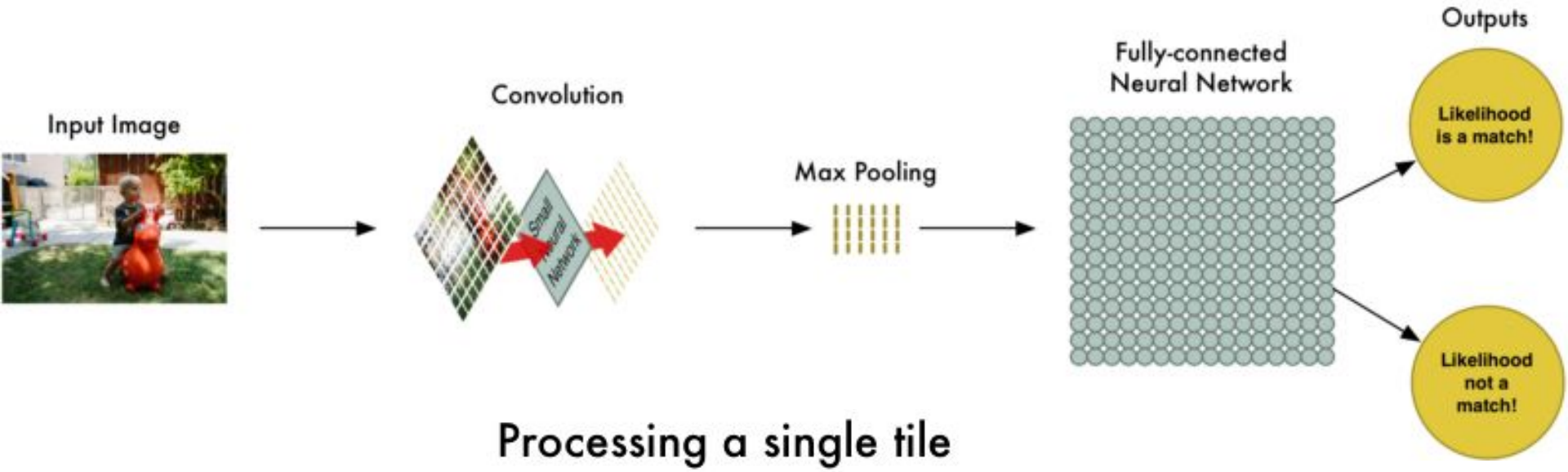
Свёрточные нейронные сети

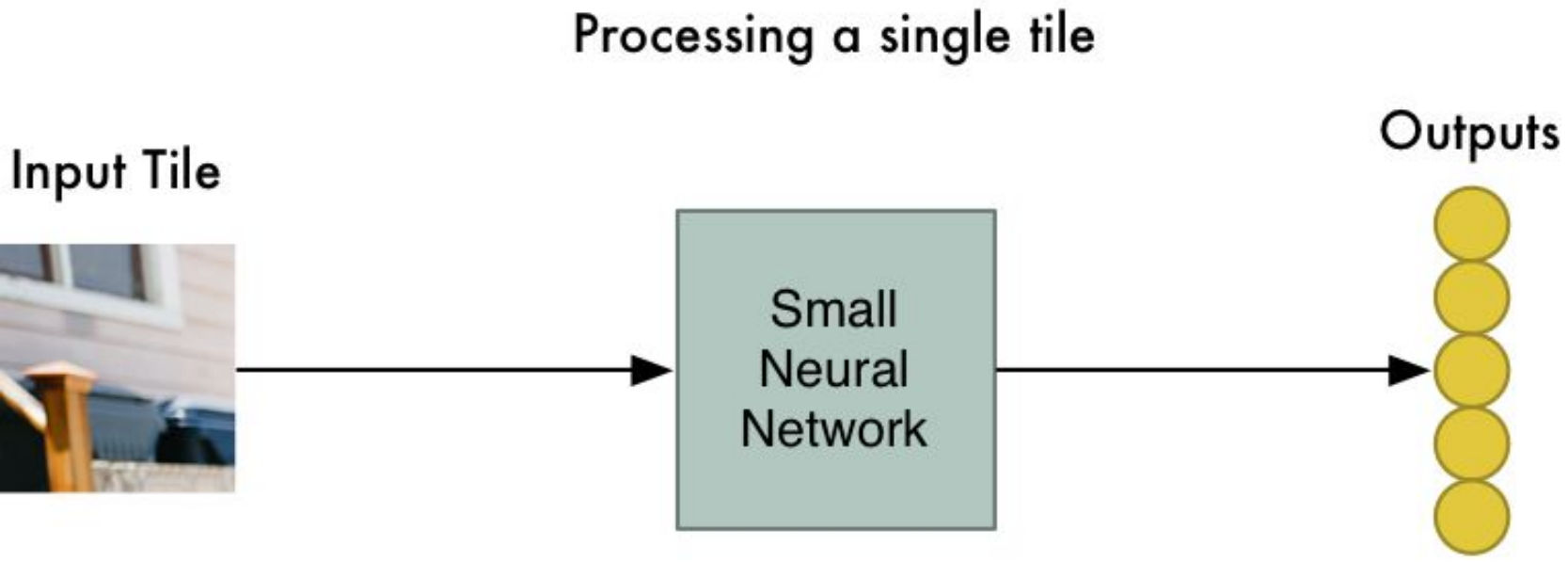
- Основная идея:



Свёрточные нейронные сети

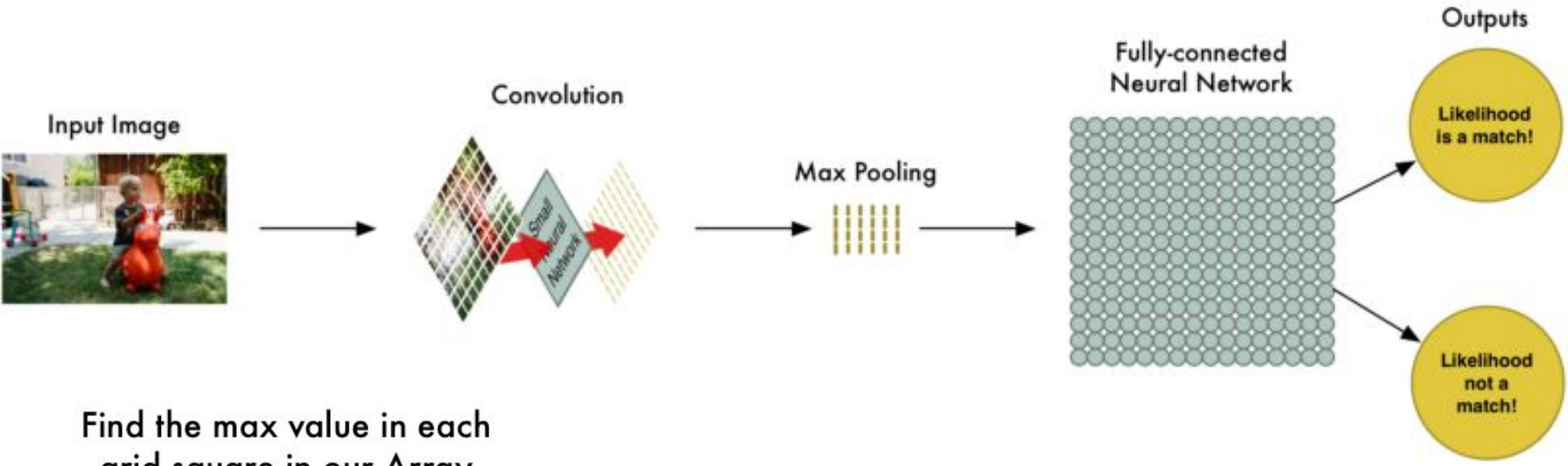
- Основная идея:

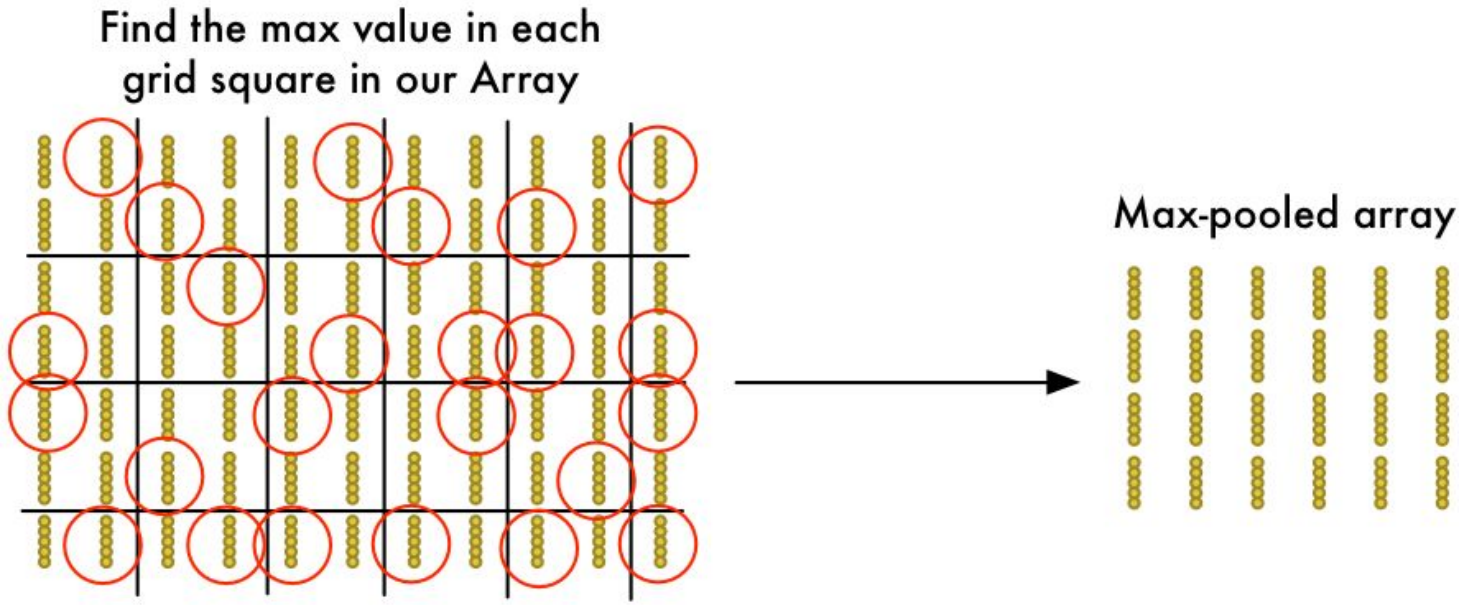




Свёрточные нейронные сети

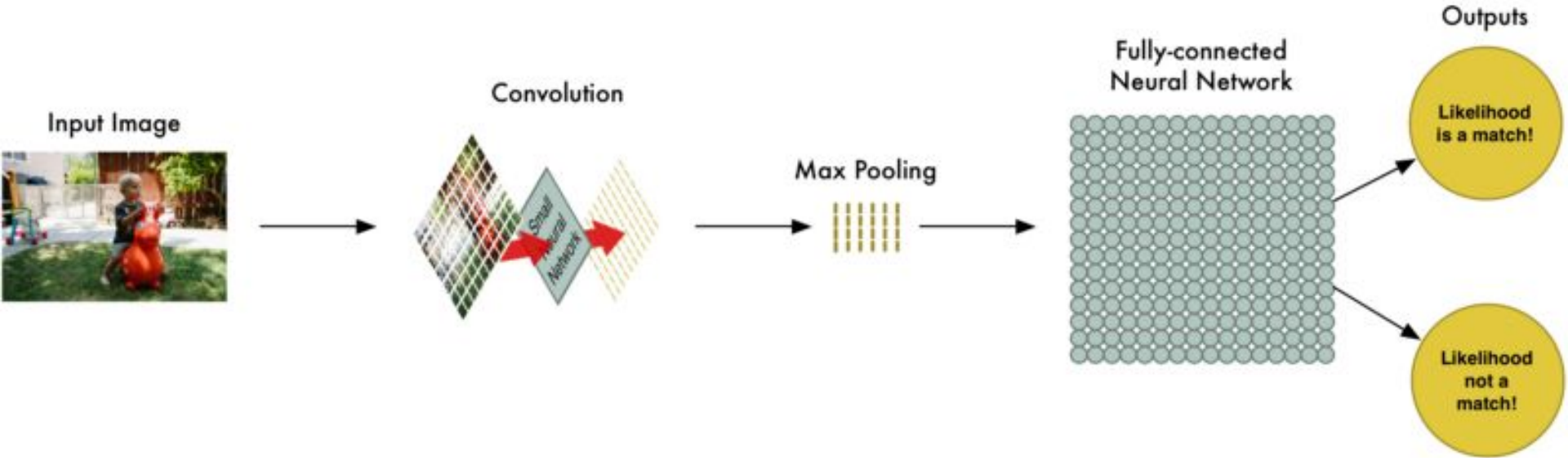
- Основная идея:

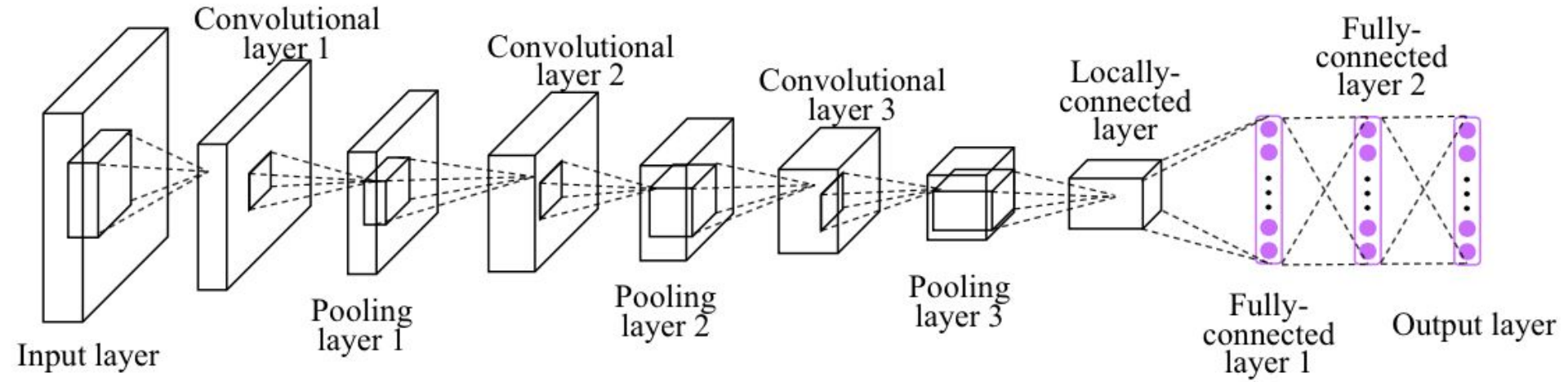




Свёрточные нейронные сети

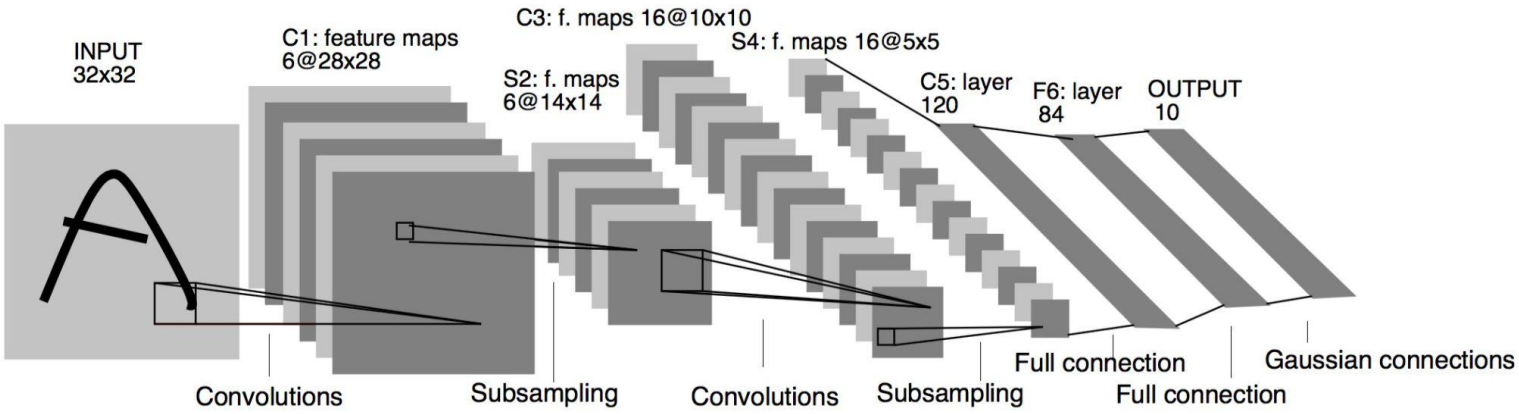
- Основная идея:



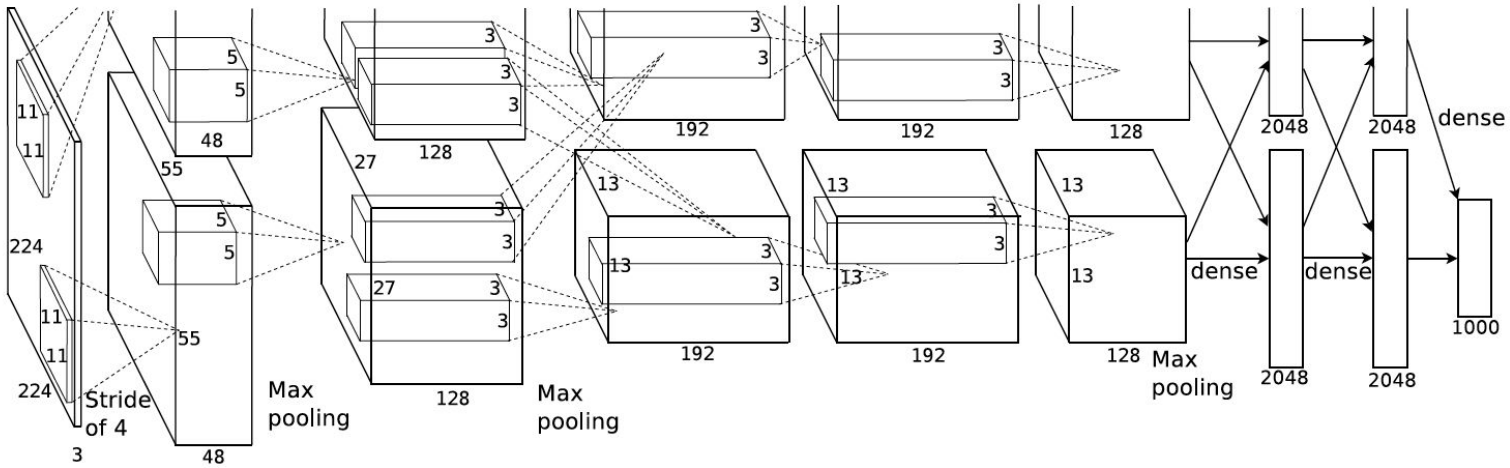


Свёрточные нейронные сети

- LeNet:



- AlexNet:



- ...и далее везде

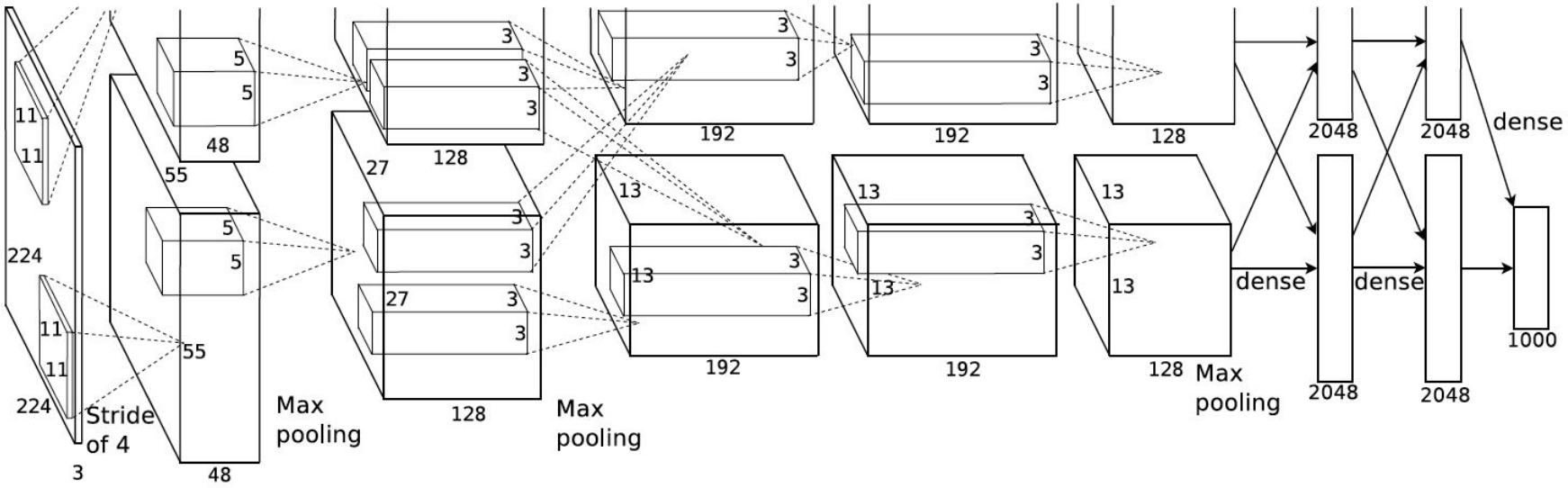
AlexNet
и его анализ



AlexNet

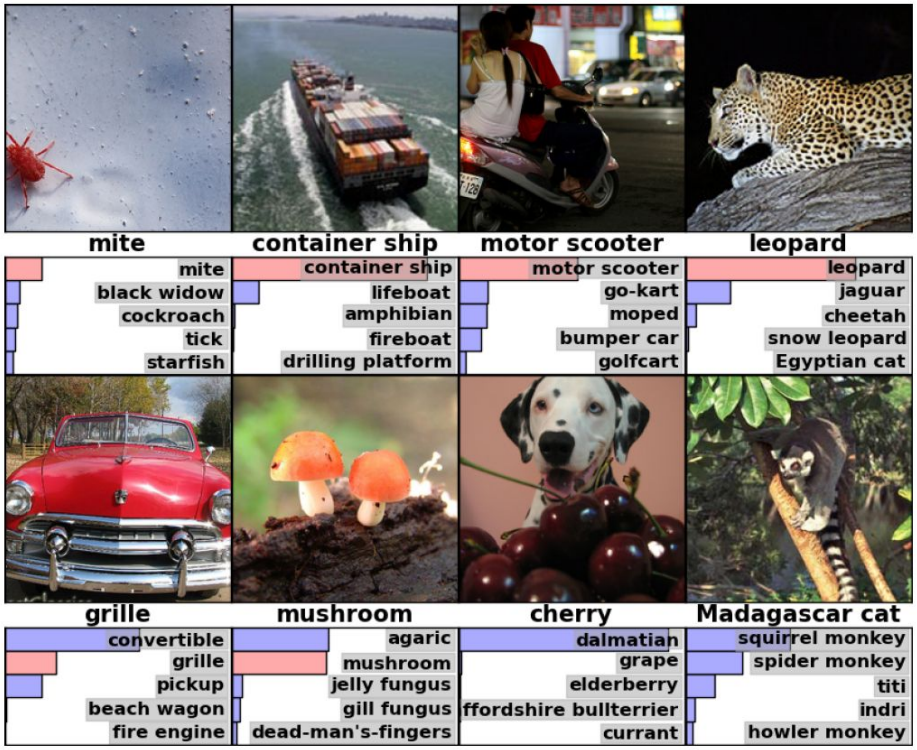
- Alex Krizhevsky, Ilya Sutskever, Geoffrey Hinton





AlexNet

- ILSVRC 2012

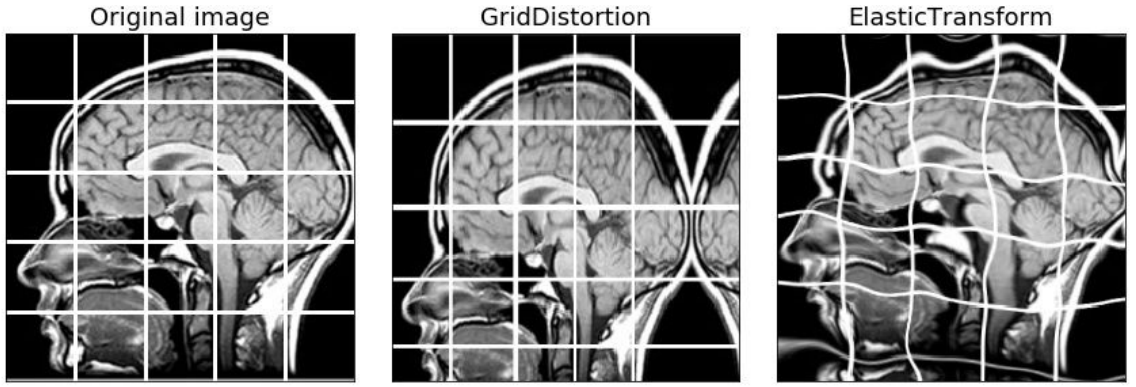


Team name	Filename	Error (5 guesses)	
SuperVision	test-preds-141-146.2009-131-137-145-146.2011-145f.	0.15315	Using extra training data from ImageNet Fall 2011 release
SuperVision	test-preds-131-137-145-135-145f.txt	0.16422	Using only supplied training data
ISI	pred_FVs_wLACs_weighted.txt	0.26172	Weighted sum of scores from each classifier with SIFT+FV, LBP+FV, GIST+FV, and CSIFT+FV, respectively.

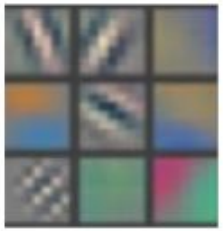
Augmentations

- Уже AlexNet (60M весов) должен был использовать аугментации
- AlbumentationsX



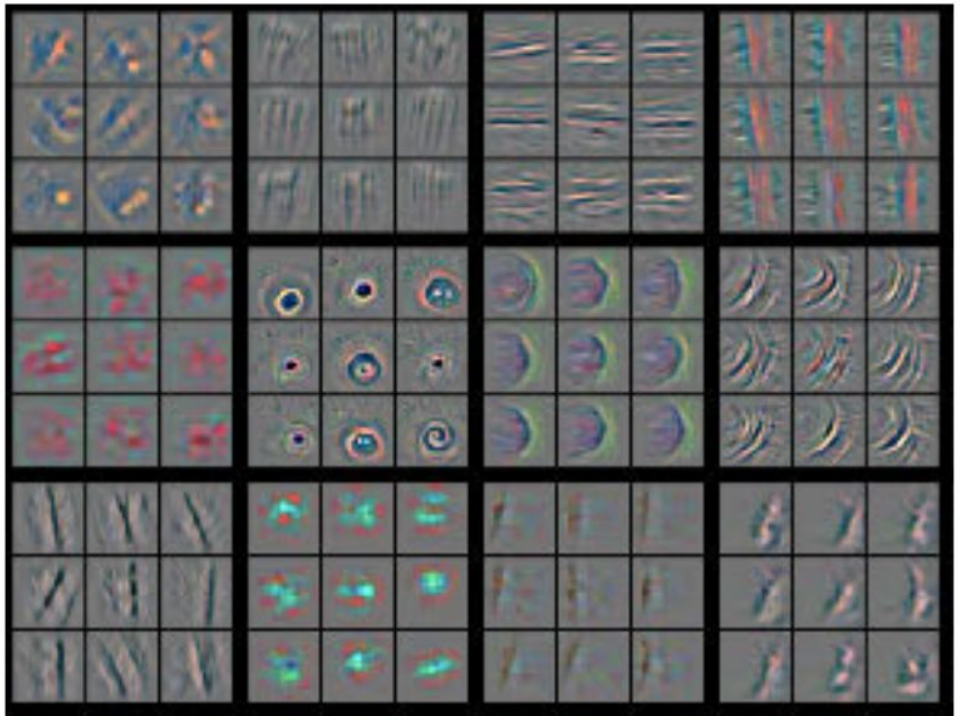


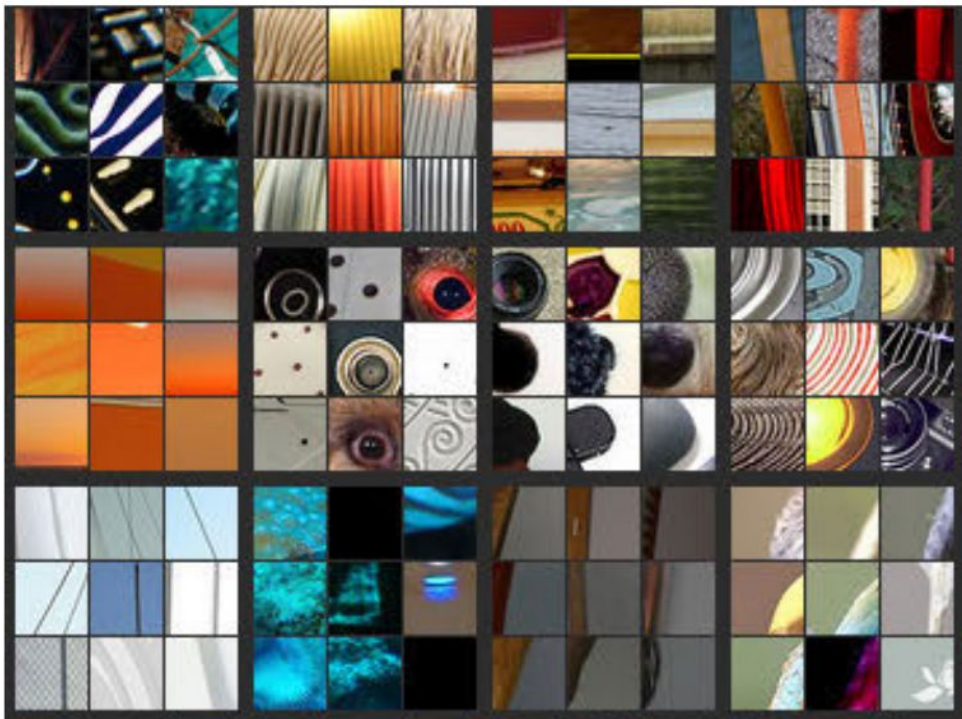
Zeiler, Fergus (2014): анализ признаков в AlexNet



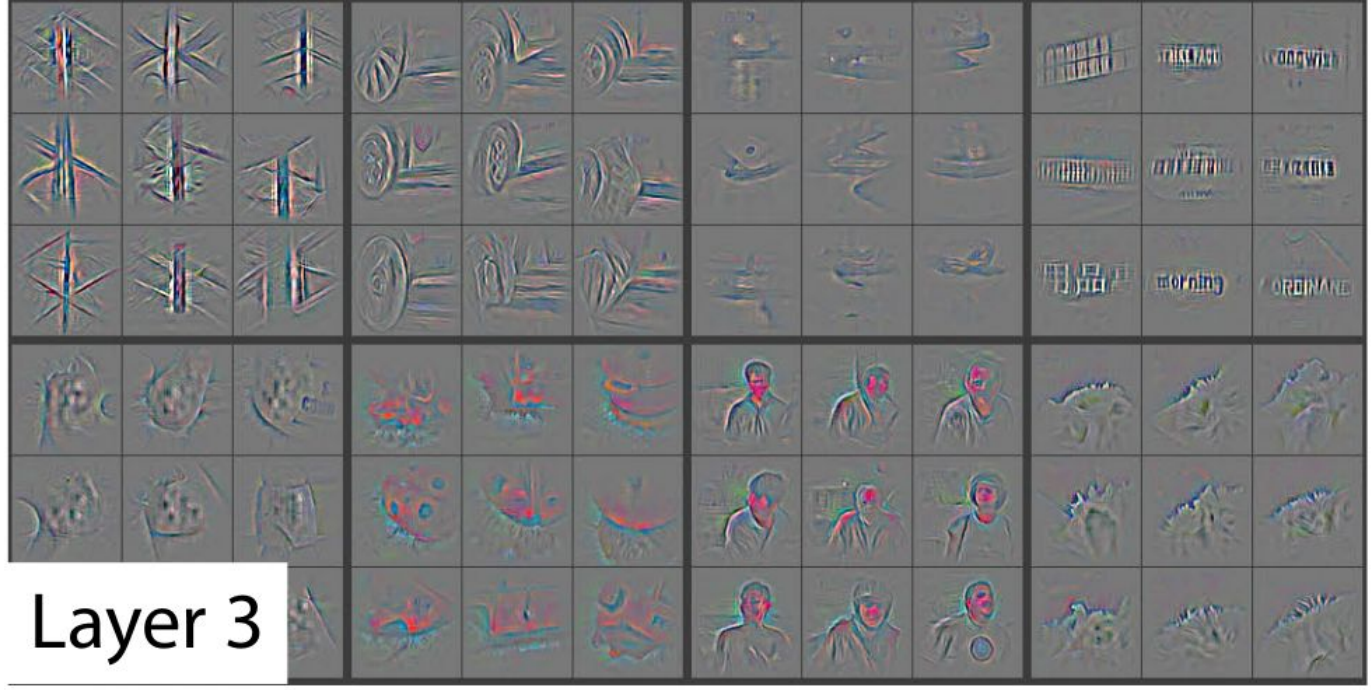
Layer 1





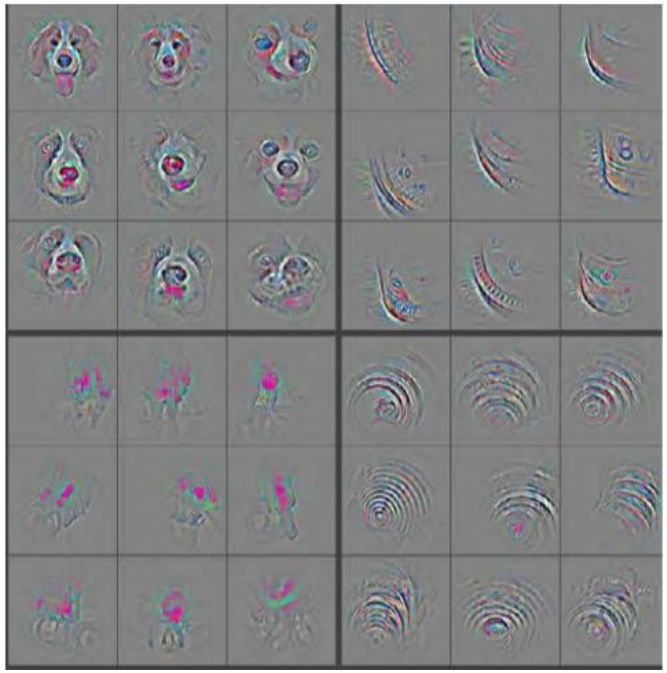


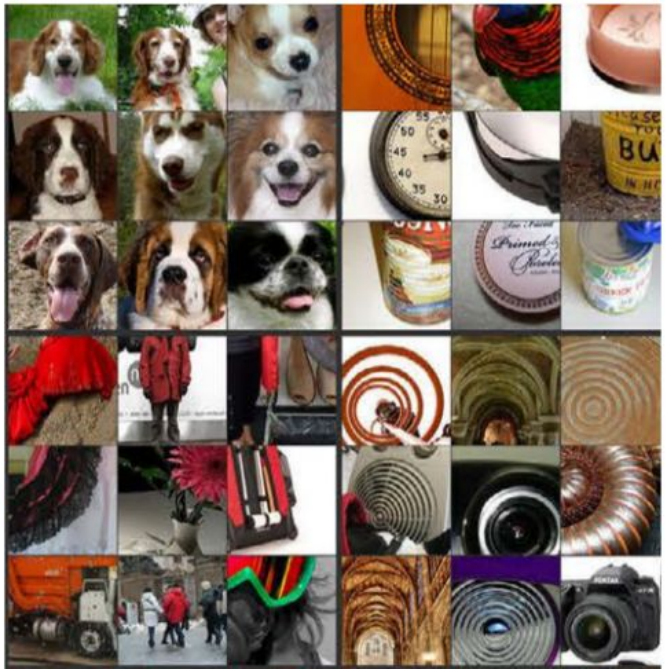
Zeiler, Fergus (2014): анализ признаков в AlexNet

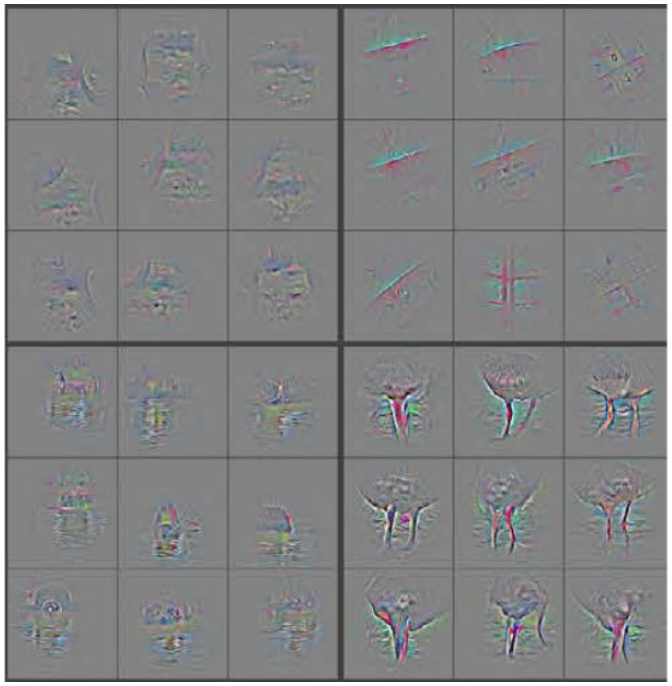




Zeiler, Fergus (2014): анализ признаков в AlexNet

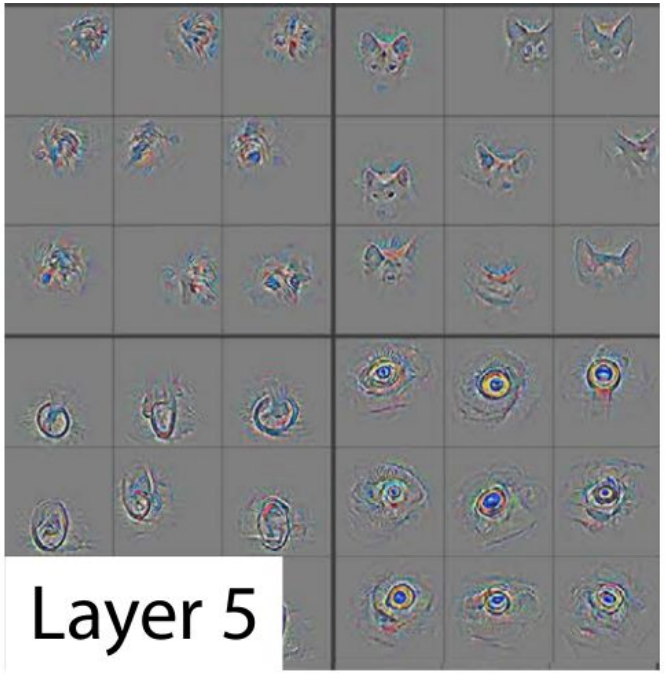




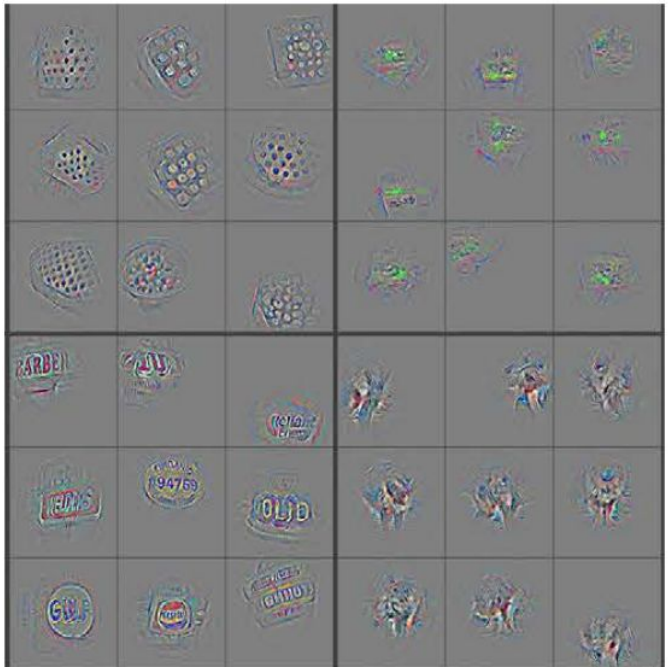




Zeiler, Fergus (2014): анализ признаков в AlexNet









Южный федеральный университет

Спасибо за внимание!

@SINECOR



