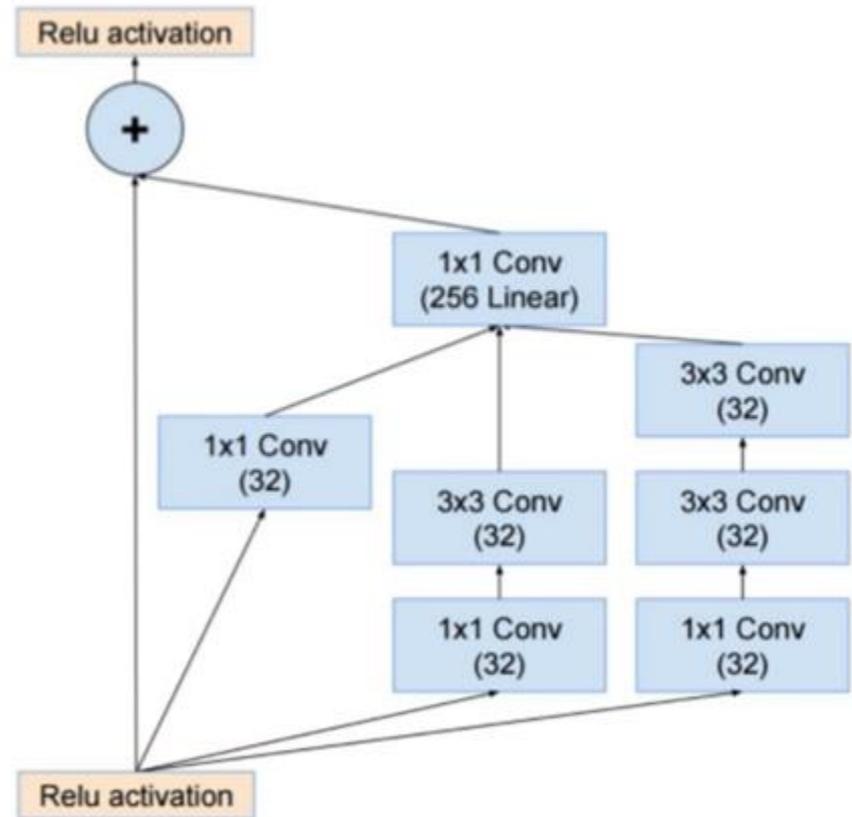
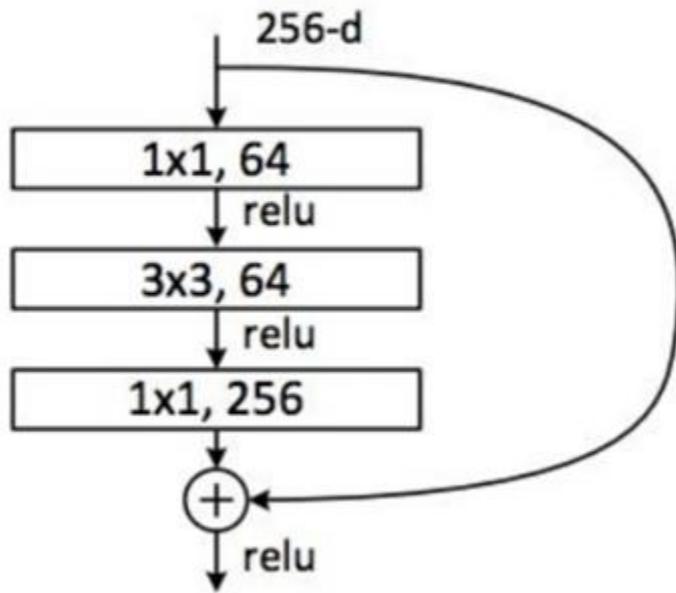


# Сучасні архітектури НМ

Inception, ResNet и другие современные архитектуры содержат специальные блоки слоёв.

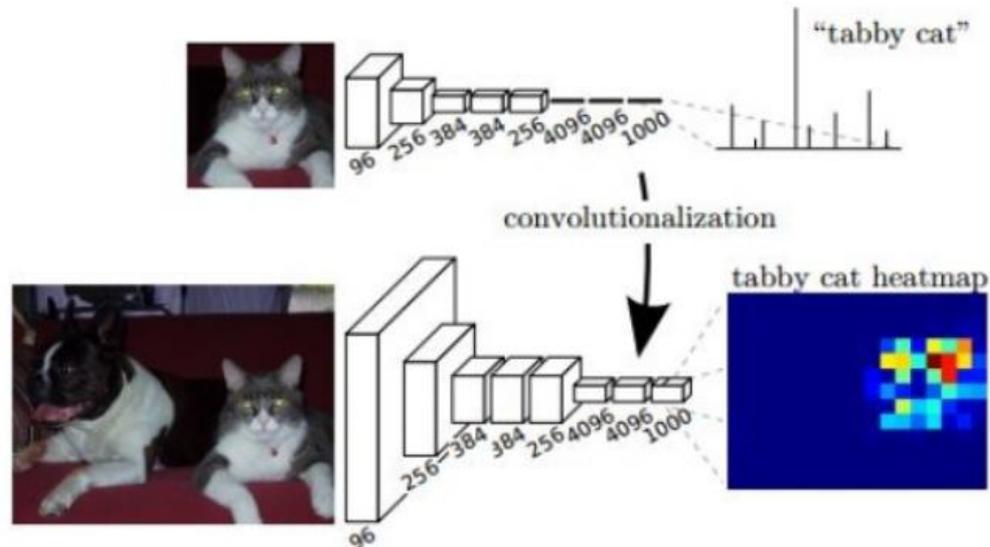


# Сучасні архітектури НМ

## Fully-convolutional networks (FCN)

Обычная свёрточная сеть, но без MLP сверху (нет полносвязных слоёв).

Позволяет работать с изображениями произвольного размера и выдавать на выходе тепловую карту классификации.



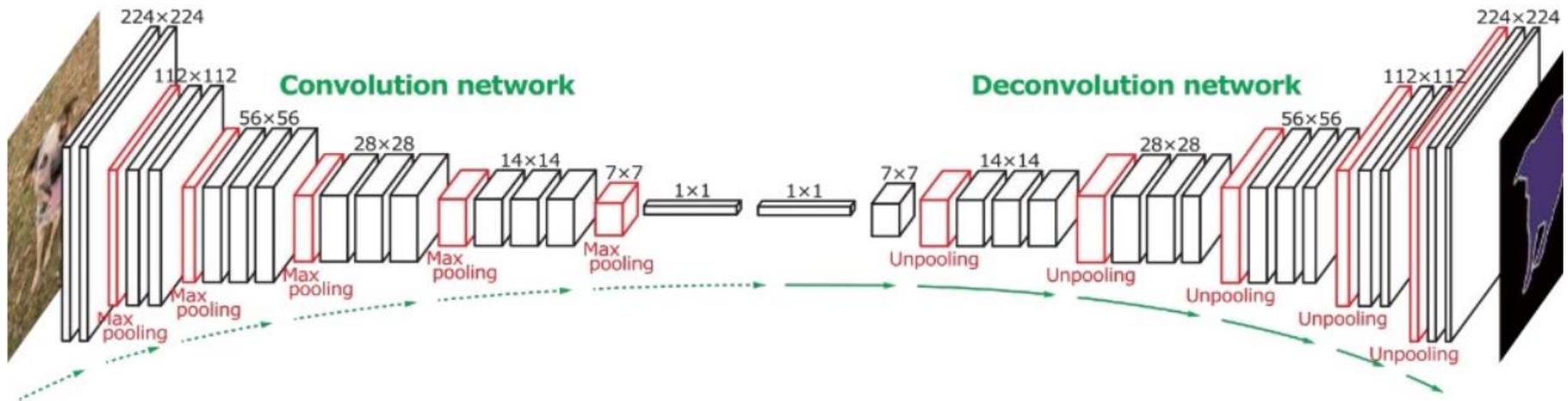
<https://arxiv.org/abs/1411.4038>

# Сучасні архітектури НМ

## Deconvolution networks

Правильнее называть это Transposed convolution, а не Deconvolution (это слово уже занято в цифровой обработке сигналов для обратной операции).

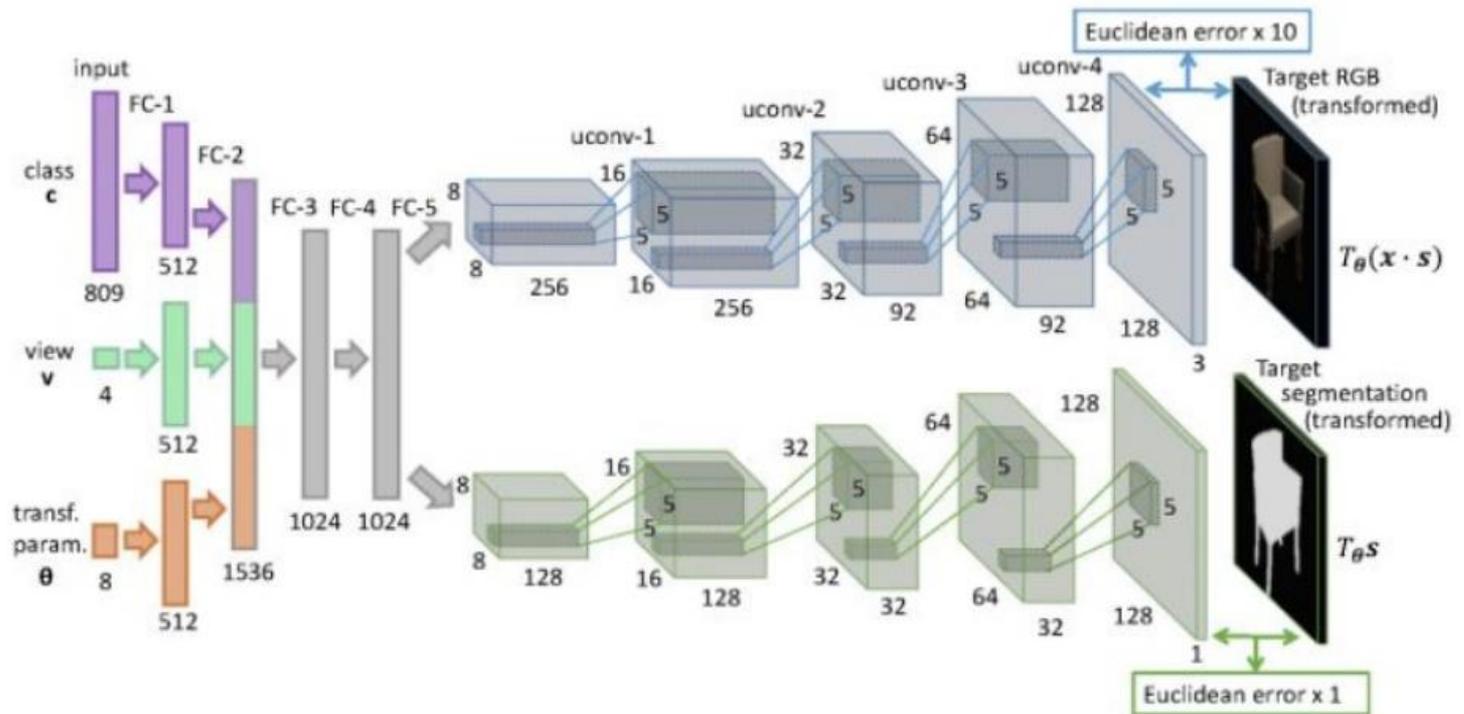
По сути, реализован обучаемый upsampling.



<http://cvlab.postech.ac.kr/research/deconvnet/>

# Сучасні архітектури НМ

## Генерація зображень



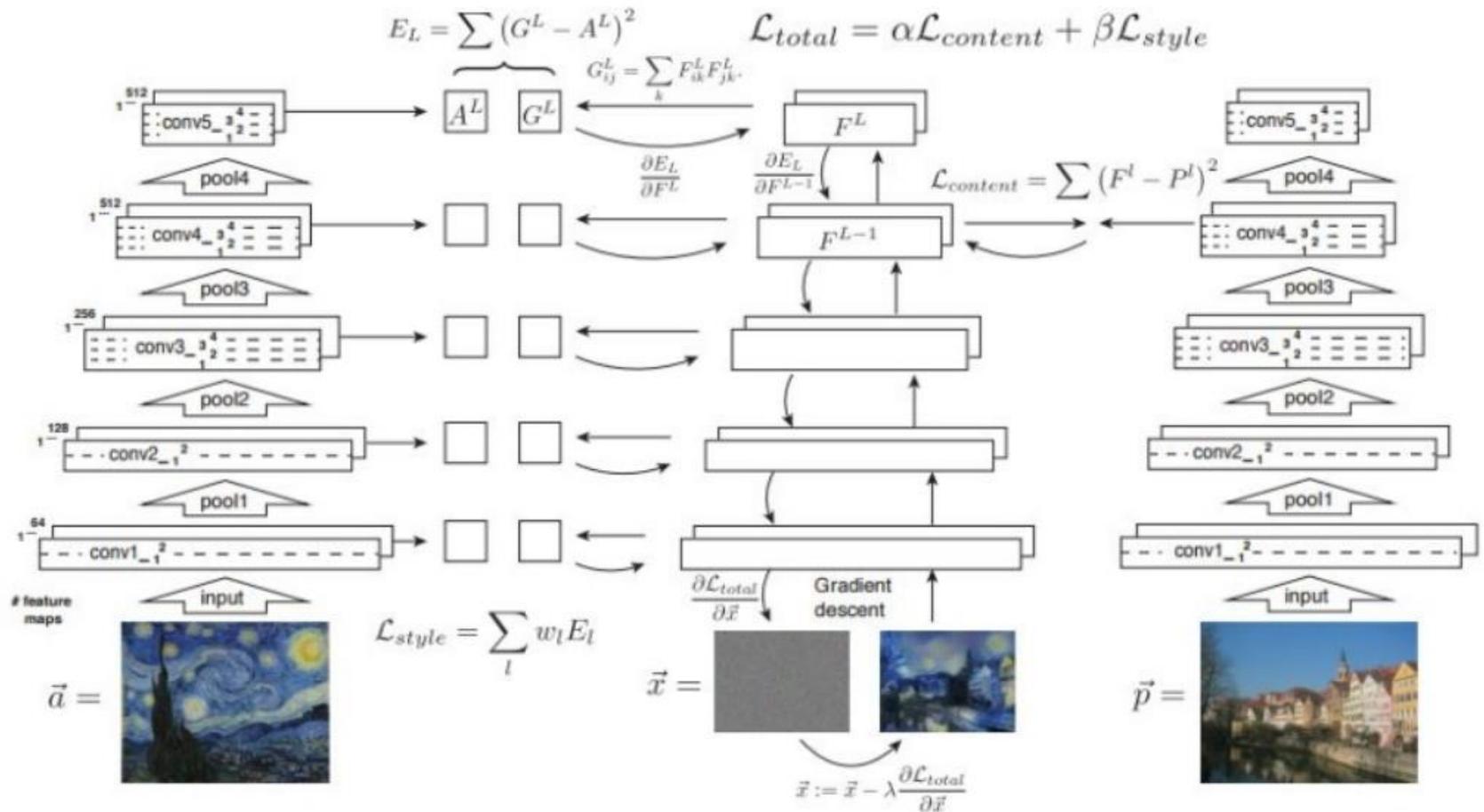
# Сучасні архітектури НМ

Неклассические задачи: перенос стиля



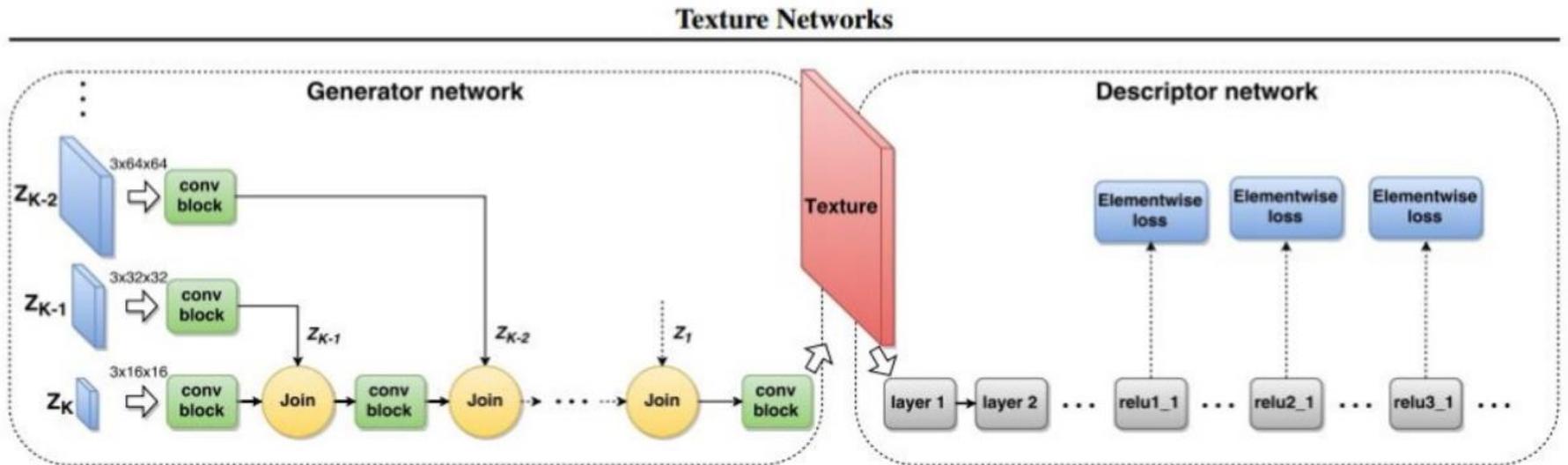
# Сучасні архітектури НМ

## Перенос стиля: оригінальний алгоритм



# Сучасні архітектури НМ

## Перенос стиля: быстрый алгоритм

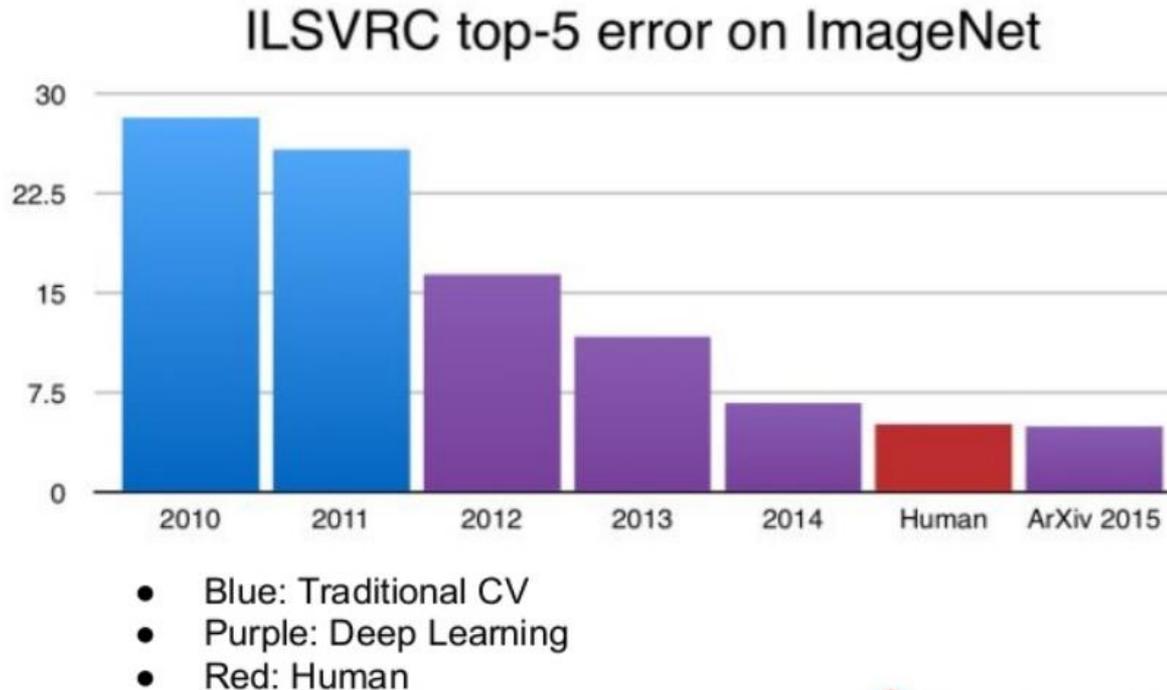
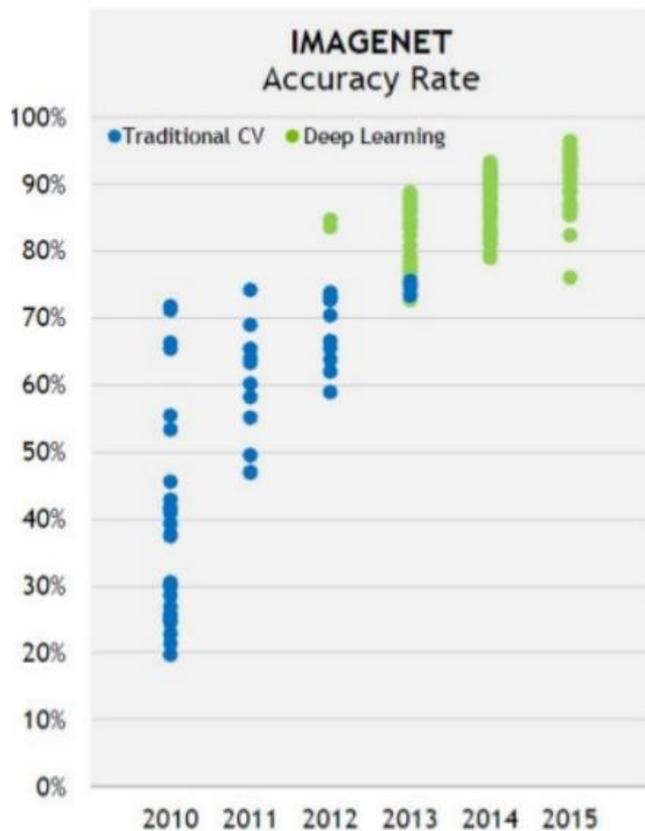


<https://arxiv.org/abs/1603.03417>

# Ресар: Важные тренды

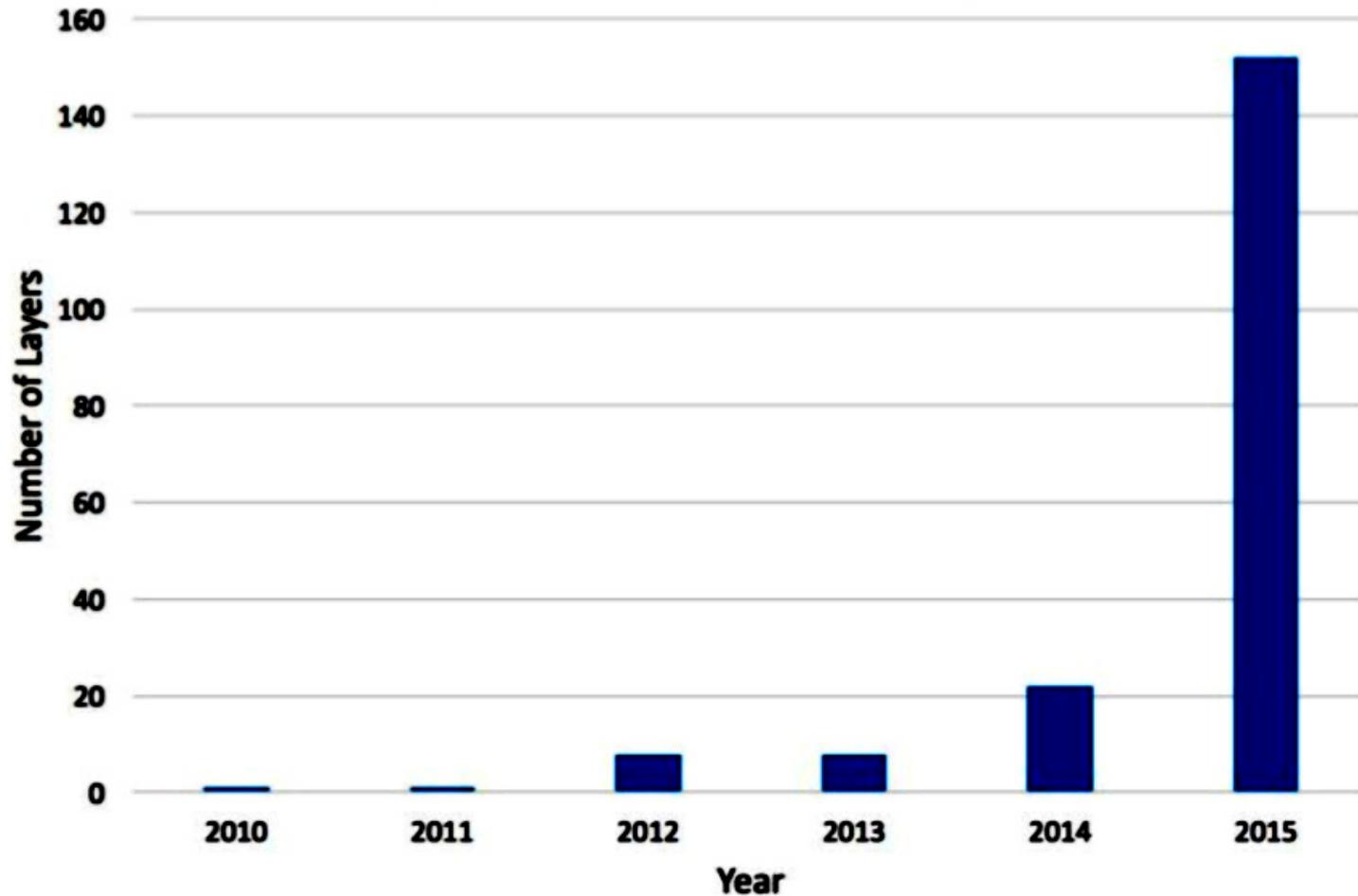
Что сейчас происходит с качеством и сложностью моделей

## #1. Точность сетей растёт

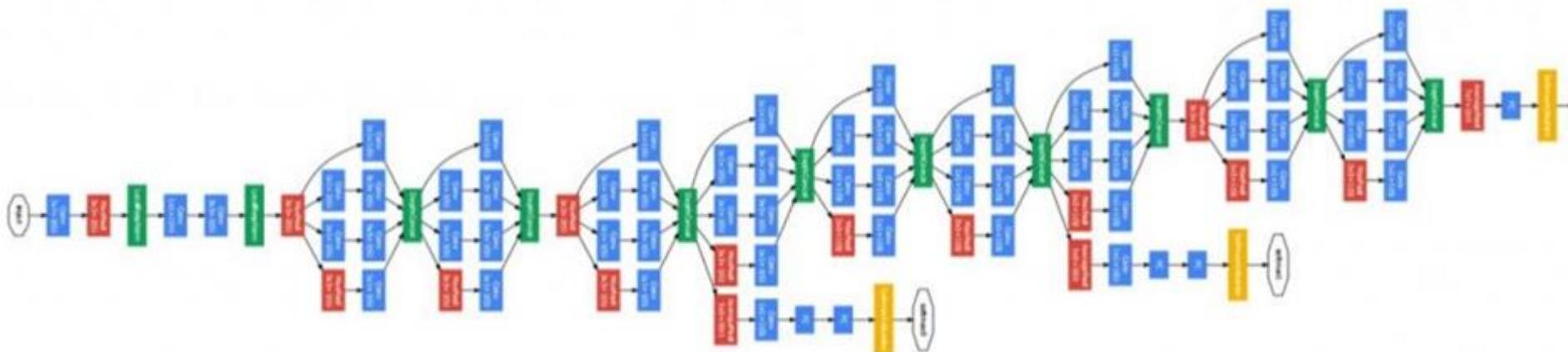


## #2. Сложность сетей растёт

Network Depth of ImageNet Challenge Winner



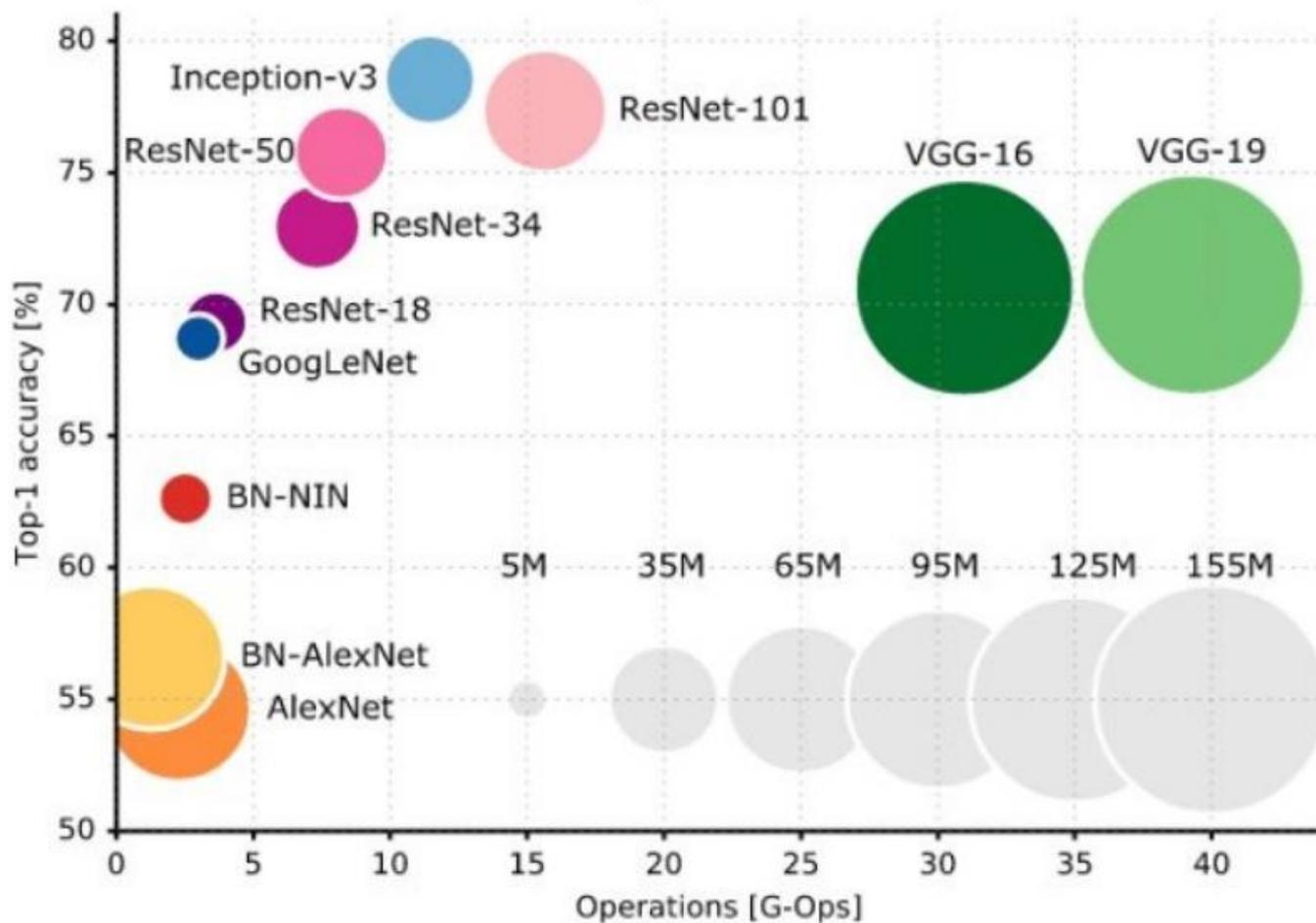
## #2. Сложность сетей растёт



Реальная нейросеть: GoogLeNet

<http://cs.unc.edu/~wliu/papers/GoogLeNet.pdf>

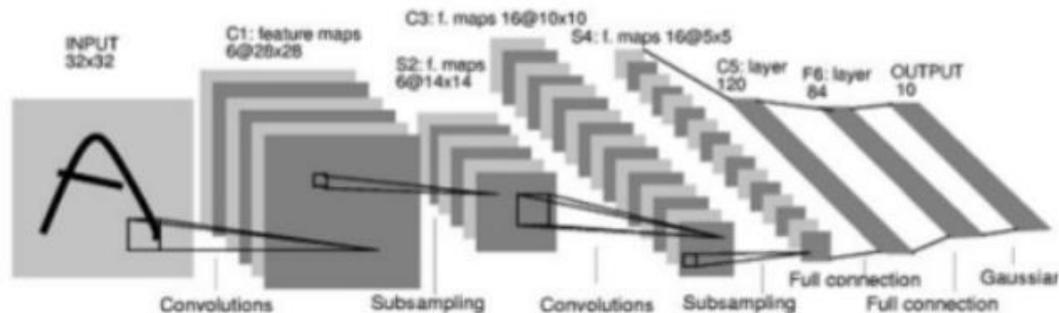
## #2. Сложность сетей растёт



# #3. Объёмы данных растут

1998

LeCun et al.



# of transistors



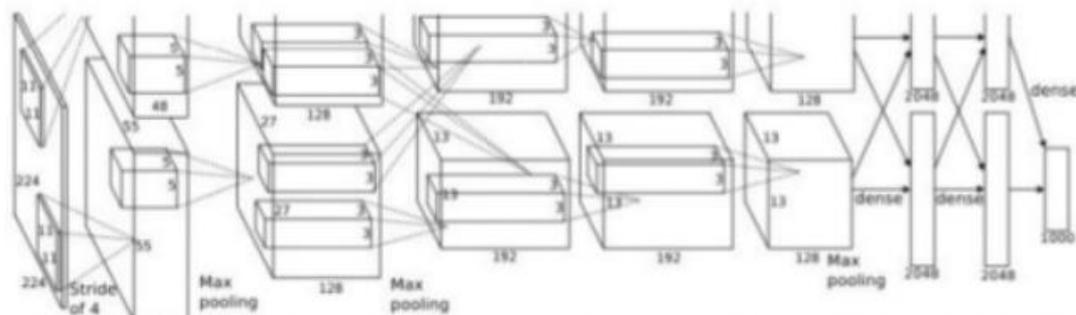
$10^6$

# of pixels used in training

$10^7$  **NIST**

2012

Krizhevsky et al.



# of transistors GPUs



$10^9$

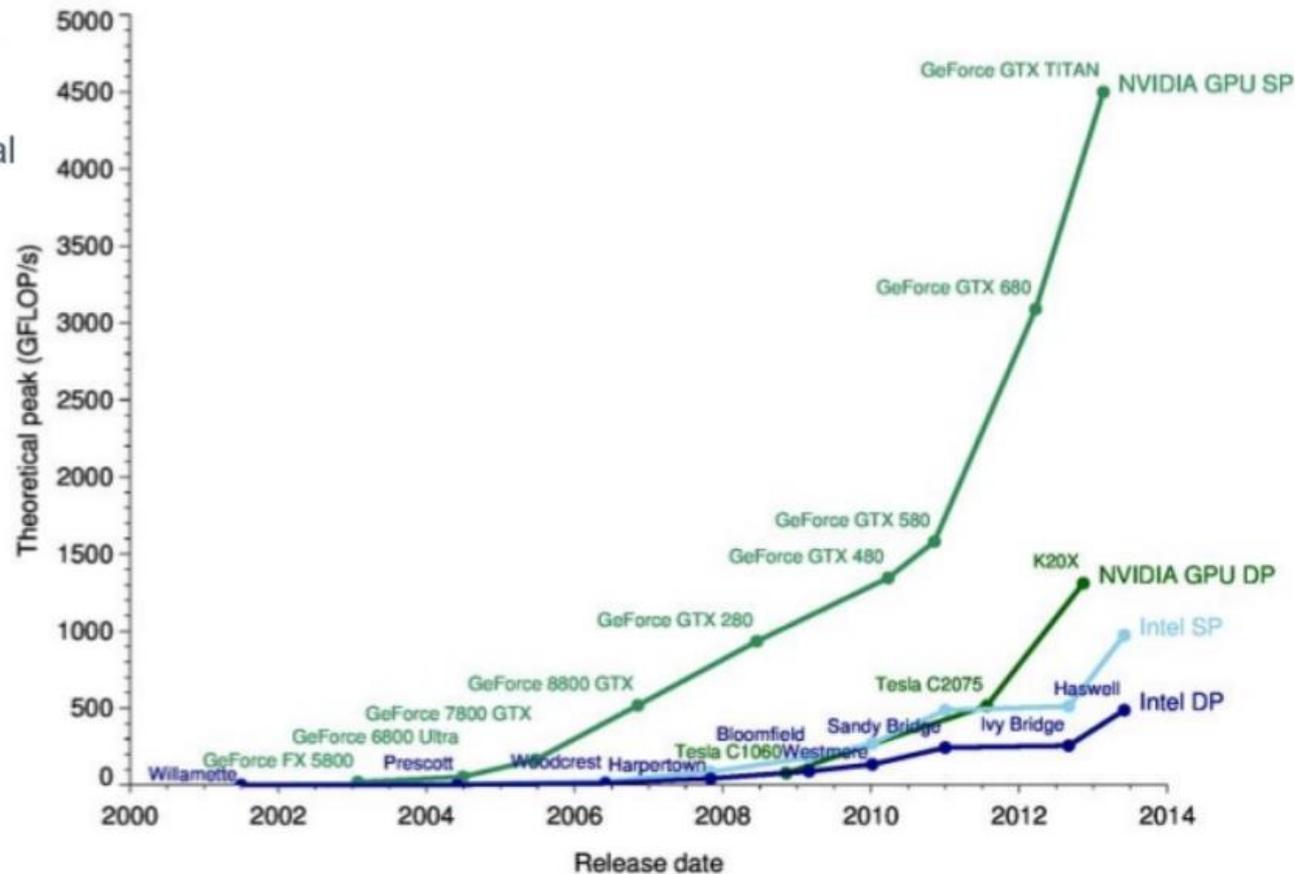


# of pixels used in training

$10^{14}$  **IMAGENET**

# #4. Вычислительные мощности растут

- NVIDIA DGX-1 (\$129,000)
  - 170 TFLOPS (FP16)
  - 85 TFLOPS (FP32)
- NVIDIA GTX Titan X Pascal (\$1000)
  - 11 TFLOPS (FP32)
- NVIDIA GTX 1080
  - 8 TFLOPS (FP32)
- NVIDIA GTX Titan X Old
  - 6.1 TFLOPS (FP32)
- NVIDIA Drive PX-2
  - 8.0 TFLOPS
- NVIDIA Drive PX
  - 2.3 TFLOPS
- Intel Core i7-6700K
  - ~0.1-0.2 TFLOPS



# Фреймворки и библиотеки для работы с нейросетями



Подробный список: [http://deeplearning.net/software\\_links/](http://deeplearning.net/software_links/)

1. Theano - Компілятор символічних виразів для CPU / GPU в Python (від лабораторії MILA в університеті Монреалю)
2. [Torch](#) - забезпечує Matlab-подібне середовище для сучасних алгоритмів машинного навчання в lua (від Ronan Collobert, Clement Farabet і Koray Kavukcuoglu)
3. Pylearn2 - це бібліотека, призначена для легкого вивчення машинного навчання.
4. Blocks - основа Theano для навчання нейронних мереж
5. Tensorflow - бібліотека програмного забезпечення з відкритим кодом для чисельного обчислення з використанням графіків потоків даних.
6. MXNet – це глибоке навчальне середовище, призначене як для ефективності, так і для гнучкості.
7. Caffe - це глибоке навчання, створена з урахуванням виразів, швидкості та модульності.
8. [Lasagne](#) –це легка бібліотека для побудови та навчання нейронних мереж у Theano.
9. [Keras](#)-Theano based deep learning library.
10. [Deep Learning Tutorials](#) - приклади того, як робити глибоке навчання з Theano (від лабораторії LISA у Монреальському університеті)

11. Chainer - Генератор нейронних мереж на базі GPU

12. Matlab Deep Learning - Інструменти глибокого навчання Matlab

13. CNTK - Computational Network Toolkit - це уніфікований набір інструментів для глибокого вивчення, який проводить Microsoft Research.

14. MatConvNet - інструментарій MATLAB, що реалізує Convolutional Neural Networks (CNNs) для комп'ютерних програм зору. Це просто, ефективно, і може запускати і вивчати найсучасніші CNN.

15. DeepLearnToolbox - інструментарій Matlab для глибокого навчання (від Rasmus Berg Palm).

16. BigDL. Розроблена бібліотека з відкритою копією Apache Spark, призначена для ефективного масштабування на декількох вузлах. CPU-оптимізований через MKL. Підтримка Scala та Python.

17. Cuda-Convnet - швидка реалізація C++ / CUDA згорткових (або більш загальних, просунутих) нейронних мереж. Він може моделювати зв'язність довільного рівня та глибину мережі. Буде робити будь-який спрямований ациклічний графік шарів. Тренування проводиться за допомогою алгоритму зворотного поширення.

18. [Deep Belief Networks](#). Код Matlab для глибокого навчання мереж (від Руслана Салахутдінова).

19. [RNNLM](#) - Інструментарій для мов на базі періодичних нейромереж Томаса Миколова.

20. RNNLIB- це періодична бібліотека нейронних мереж для проблем, пов'язаних із вивченням послідовності. Застосовується до більшості типів просторових даних, що виявилось особливо ефективним для розпізнавання мови та рукописного тексту.

21. [matrbm](#) Спрощена версія коду Руслана Салахутдінова Андрея (Matlab).

22. DeepLearning4J- бібліотека з розподіленою нейронною мережею з відкритим кодом, написана на Java та Scala, з ліцензією Apache 2.0.

23. [Estimating Partition Functions of RBM's](#). Код Matlab для оцінки функцій розділів обмежених машин Больцмана з використанням відібраного відбору відбитку важливості (від Руслана Салахутдінова).

24. [Learning Deep Boltzmann Machines](#) Matlab для навчання та точного налаштування Deep Boltzmann Machines (від Руслана Салахутдінова).

25. [LUSH](#) Мова програмування та середовище розробки LUSH, який використовується @ NYU для глибоких звивистих мереж

26. [Eblearn.lsh](#) - це бібліотека машинного навчання на базі LUSH для навчання на основі енергії.

27. [Deerpmat, Matlab, алгоритми глибокого навчання.](#)

28. MShadow - MShadow - це легка бібліотека шаблонів матриці / тензора CPU / GPU у C ++ / CUDA. Метою mshadow є підтримка ефективної, інваріантної та просторої тензорної бібліотеки для машинного навчання

29. [CXXNET - CXXNET](#) - це швидка, лаконічна, розподілена система глибокого навчання, заснована на MShadow. Це легкий і легкий розширюваний набір інструментів для нейронних мереж C ++ / CUDA з дружнім інтерфейсом Python / Matlab для навчання та прогнозування.

30. Nengo- це графічний та сценарійний пакет програмного забезпечення для моделювання великомасштабних нейронних систем.

31. Eblearn - це бібліотека машинного навчання C++ з ліцензією BSD для навчання на основі енергії, конвольні мережі, програми з бачення / розпізнавання тощо. Eblearn перш за все підтримується П'єром Серменетом в NYU.

32. CUDAMat - це матрична бібліотека на базі GPU для Python. Включено приклад коду для навчання нейронних мереж та обмежених машин Boltzmann.

33. Gnumru - це модуль Python, який інтерфейсу майже такий самий як numru, але здійснює його обчислення на GPU комп'ютера. Він працює на CUDAMat.

34. Бібліотека [CUV Library](#) (github link) - це система C++ з прив'язкою Python для зручного використання функцій Nvidia CUDAMat.

35. 3-way факторинг RBM та mcRBM - це код Python, який викликає CUDAMat для навчання моделей природних зображень (від Marc'Aurelio Ranzato).

35. 3-way факторинг RBM та mcRBM - це код пітона, який викликає CUDAMat для навчання моделей природних зображень (від Marc'Aurelio Ranzato).
36. Код Matlab для навчання умовних RBM / ДБН та факторингових умовних RBP (від Грем Тейлора).
37. mPoT - це код пітона, що використовує CUDAMat і gnumpy для навчання моделей природних зображень (від Marc'Aurelio Ranzato).
38. neuralnetworks - це Java-бібліотека гри для глибоких алгоритмів навчання.
39. ConvNet - це інструментарій сверточній нейронній мережі на базі MATLAB.
40. Elektronn - це глибокий навчальний набір інструментів, що робить потужні нейронні мережі доступними для вчених за межами спільноти машинного навчання.
41. OpenNN - це бібліотека класів з відкритим кодом, написана на мові програмування C ++, яка реалізує нейронні мережі - основну область глибокого вивчення досліджень.
42. NeuralDesigner - інноваційний інструмент глибокого навчання для прогнозуї аналітики.
43. Theano Generalized Hebbian Learning.

44. Apache Singa - бібліотека глибоких навчальних програм із відкритим кодом, яка забезпечує гнучку архітектуру масштабованої розподіленої підготовки. Це розширюване обладнання для широкого кола обладнання та зосереджене на застосуванні медичних послуг.

45. Lightnet - це легка, універсальна та система суто глибокого навчання на базі Matlab. Мета розробки полягає в тому, щоб забезпечити легко зрозумілу, просту у використанні та ефективну обчислювальну платформу для глибокого вивчення досліджень.

46. [SimpleDNN](#) - це машина навчання легкої бібліотеки з відкритим кодом, написана в Kotlin, метою якої є підтримка розробки прямих і рекурентних штучних нейронних мереж.

## Универсальные библиотеки и сервисы

- **Torch7** (<http://torch.ch/>) [Lua]
- **TensorFlow** (<https://www.tensorflow.org/>) [Python, C++]
- **Theano** (<http://deeplearning.net/software/theano/>) [Python]
  - **Keras** (<http://keras.io/>)
  - **Lasagne** (<https://github.com/Lasagne/Lasagne>)
  - **blocks** (<https://github.com/mila-udem/blocks>)
  - **pylearn2** (<https://github.com/lisa-lab/pylearn2>)
- **Microsoft Cognitive Toolkit (CNTK)** (<http://www.cntk.ai/>) [Python, C++, C#, BrainScript]
- **Neon** (<http://neon.nervanasys.com/>) [Python]
- **Deeplearning4j** (<http://deeplearning4j.org/>) [Java]
- **MXNet** (<http://mxnet.io/>) [C++, Python, R, Scala, Julia, Matlab, Javascript]

# Обработка изображений и видео

- **OpenCV** (<http://opencv.org/>) [C, C++, Python]
- **Caffe** (<http://caffe.berkeleyvision.org/>) [C++, Python, Matlab]
- **Torch7** (<http://torch.ch/>) [Lua]
- **clarifai** (<https://www.clarifai.com/>)
- **Google Vision API** (<https://cloud.google.com/vision/>)

•

# Распознавание речи

- **Microsoft Cognitive Toolkit (CNTK)** (<http://www.cntk.ai/>)  
[Python, C++, C#, BrainScript]
- **KALDI** (<http://kaldi-asr.org/>) [C++]
- **Google Speech API** (<https://cloud.google.com/>)
- **Yandex SpeechKit** (<https://tech.yandex.ru/speechkit/>)
- **Baidu Speech API** (<http://www.baidu.com/>)
- **wit.ai** (<https://wit.ai/>)

# Обработка текстов

- **Torch7** (<http://torch.ch/>) [Lua]
- **Theano/Keras/...** [Python]
- **TensorFlow** (<https://www.tensorflow.org/>) [C++, Python]
- **Google Translate API** (<https://cloud.google.com/translate/>)