

**CETM
RESNET
DENSENET**

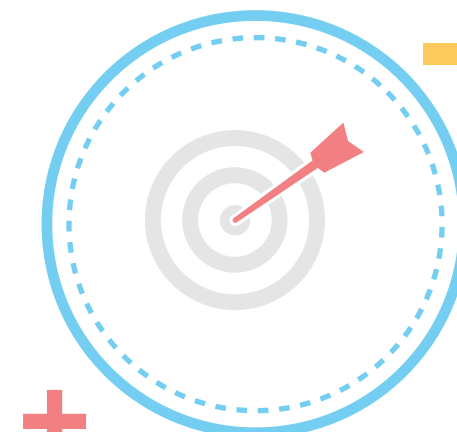


ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

МОГУ МНОГО РАССКАЗАТЬ ПРИМЕРОВ ПРИМЕНЕНИЯ ЭТИХ НЕЙРОНОК В РОССИИ В РЕАЛЬНЫХ ЗАДАЧАХ ОТ МЕДИЦИНЫ ДО СТРОЙКИ И БЕСПИЛОТНИКОВ

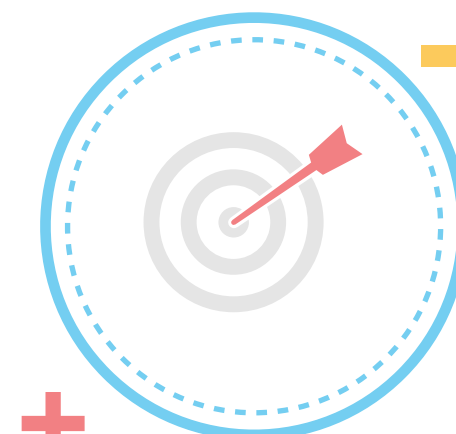
- Определение границ – это самая низкоуровневая задача, для которой уже классически применяются сверточные нейронные сети.
- Определение вектора к нормали позволяет нам реконструировать трёхмерное изображение из двухмерного.
- Saliency, определение объектов внимания – это то, на что обратил бы внимание человек при рассмотрении этой картинки.
- Семантическая сегментация позволяет разделить объекты на классы по их структуре, ничего не зная об этих объектах, то есть еще до их распознавания.
- Семантическое выделение границ – это выделение границ, разбитых на классы.
- Выделение частей тела человека.

И самая высокоуровневая задача – распознавание самих объектов.



Повышение четкости изображений

SRDenseNet – DenseNet for SR (Super Resolution) - <https://towardsdatascience.com/review-srdensenet-densenet-for-sr-super-resolution-cbee599de7e8> и статья https://openaccess.thecvf.com/content_ICCV_2017/papers/Tong_Image_Super-Resolution_Using_ICCV_2017_paper.pdf



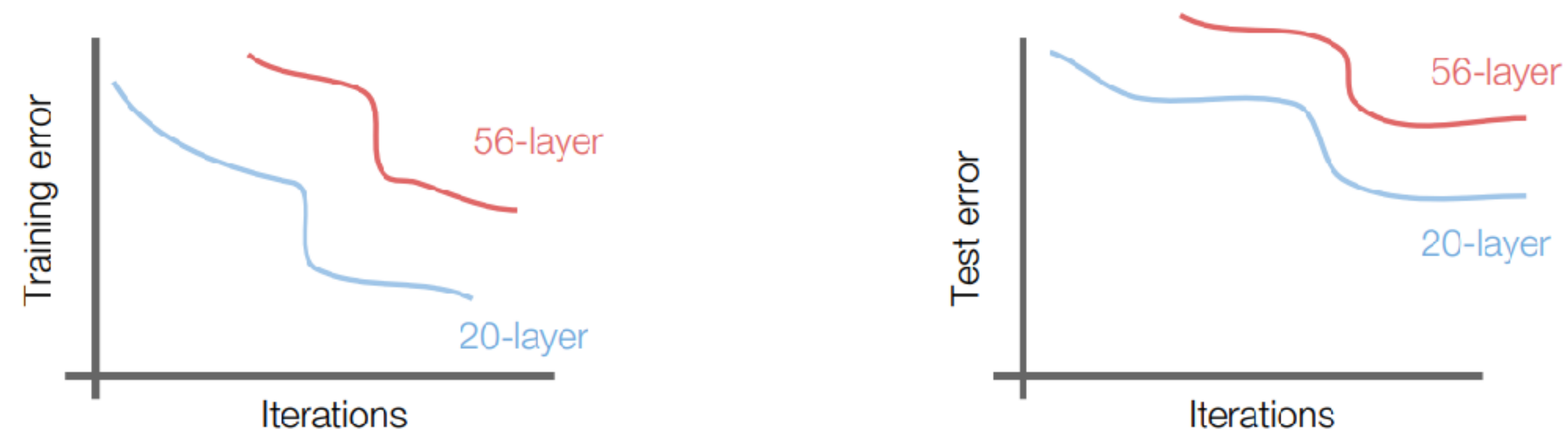
Перенос стиля изображения

<https://towardsdatascience.com/cool-factor-how-to-steal-styles-with-machine-learning-turi-create-and-resnet-54f95fa9f26f>

RESNET- RESIDUAL NETWORK (ДОСЛОВНО – «ОСТАТОЧНАЯ СЕТЬ»)

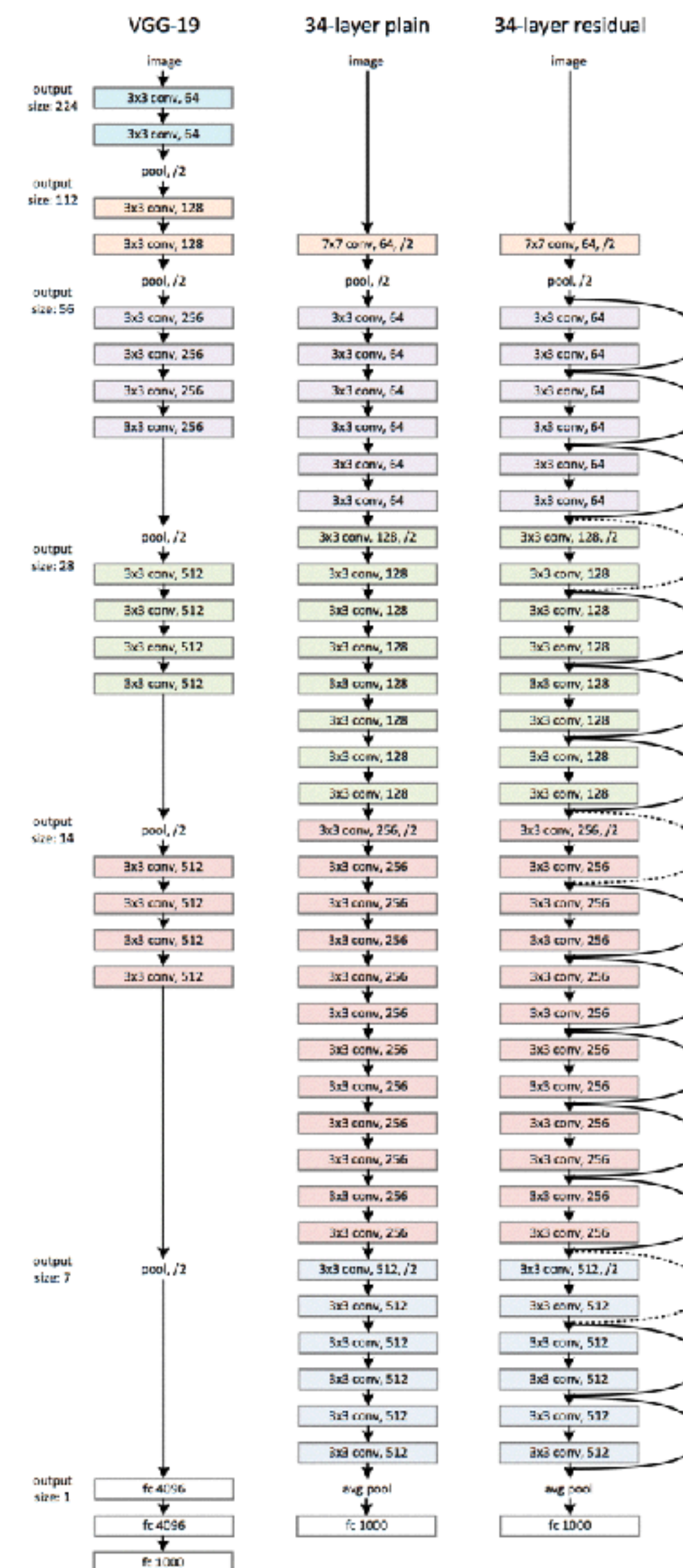
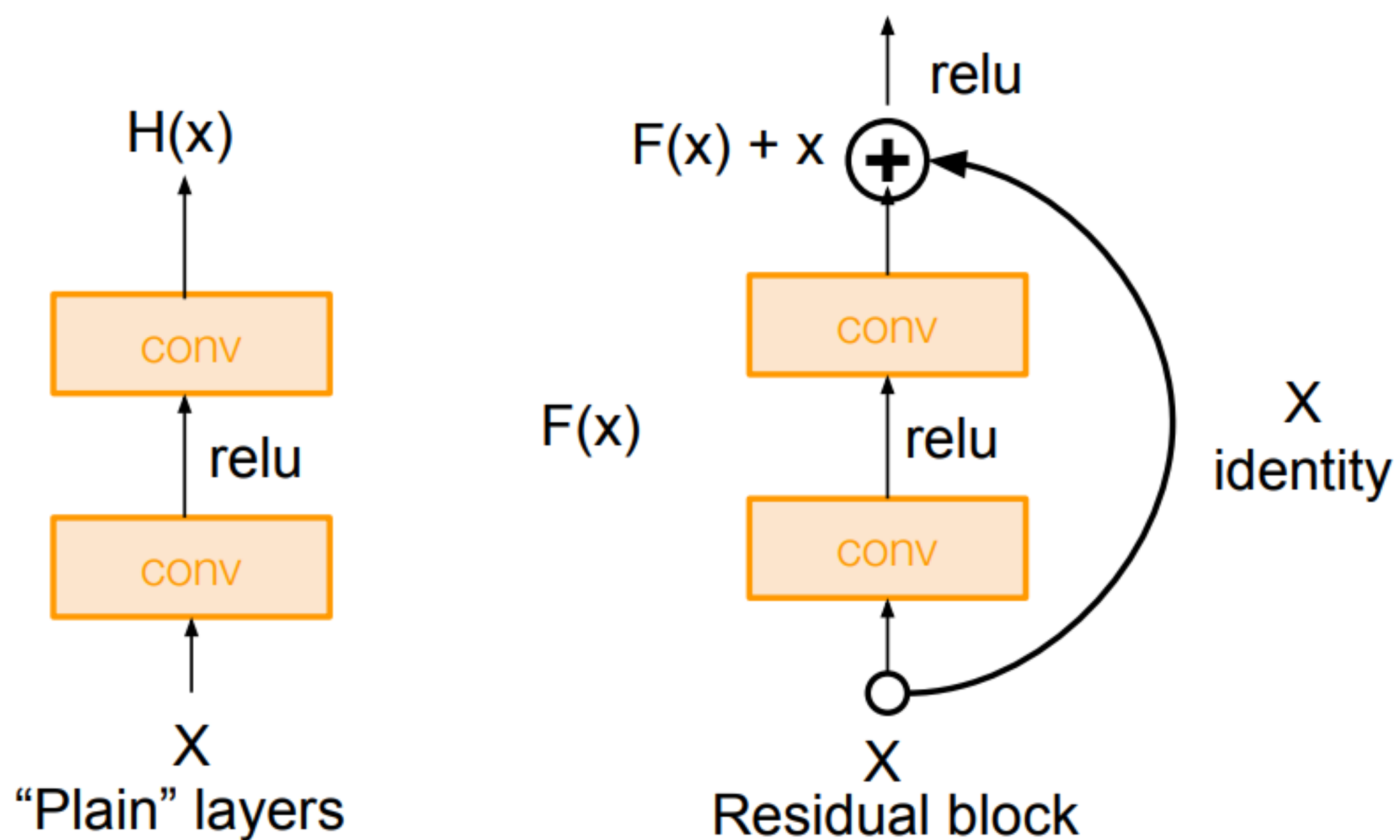
- Сеть от Microsoft. На соревнованиях в 2015 году она вдвое превзошла сеть победителя 2014 года (GoogleNet).
- По возможности распознавания образов эта сеть превзошла возможности человека
- Позволяет комбинировать обученные данные с не обученными и, таким образом, избегает затухания градиента (он всегда может пройти по блоку (skip-connection))

RESNET - ТЕОРИЯ



- С повышением числа слоев, из-за затухания градиента, сверточная нейронная сеть начинает деградировать
- Было сделано предположение, что если сверточная нейронная сеть достигла своего предела на каком-то слое, то все последующие слои должны «выродиться в торжественное преобразование»
- Благодаря промежуточным слоям, была решена проблема затухающего градиента, когда в каждый слой поступает и искаженные, и не искажённые сигналы.
- Обучать разницу между сверточным слоем и сигналом оказалось эффективнее, чем сам градиент

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАТУХАНИЯ ГРАДИЕНТА



ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ИДЕИ RESNET

- **ResNeXt** - Добавили «расщепленную» свертку (или еще называют «мощность блока свертки»): $4@1 \times 1 + 4@3 \times 3 + 256@1 \times 1$. Блок оказался равнозначным по числу весов с аналогичным блоком ResNet
- **InceptionResNet** - добавили блок Incetption (прямой связи)
- **Se-ResNet** - перенос делится на 2 части:
 - GlobalAveragePooling + Dense(Relu) + Dense(Sigmoid) На последнем слое используется в 16 раз меньшее число нейронов, «сжимая» данные.
 - После этого данные такого блока перемножаются с выходом из свертки (аналогично вентилю забвения в LSTM)
- **DenseNet**

DENSENET - DENSELY CONNECTED CONVOLUTIONAL NETWORK

- DenseNet (Densely Connected Convolutional Network) была предложена в 2017 году.
- Авторы представили компактно соединенный (dense) блок, который соединяет каждый слой с каждым другим слоем.
- В отличие от ResNet, признаки («фичи») прежде чем они будут переданы в следующий слой не суммируются, а конкатенируются (объединяются, channel-wise concatenation) в единый тензор. При этом количество параметров сети DenseNet намного меньше, чем у сетей с такой же точностью работы.
- Авторы утверждают, что DenseNet работает особенно хорошо на малых наборах данных.

DENSENET - АРХИТЕКТУРА

Используются все возможные комбинации связей с промежуточными результатами

Таким образом у градиента появляется больше возможностей для оптимизации и сеть стала еще более устойчивой к переобучению

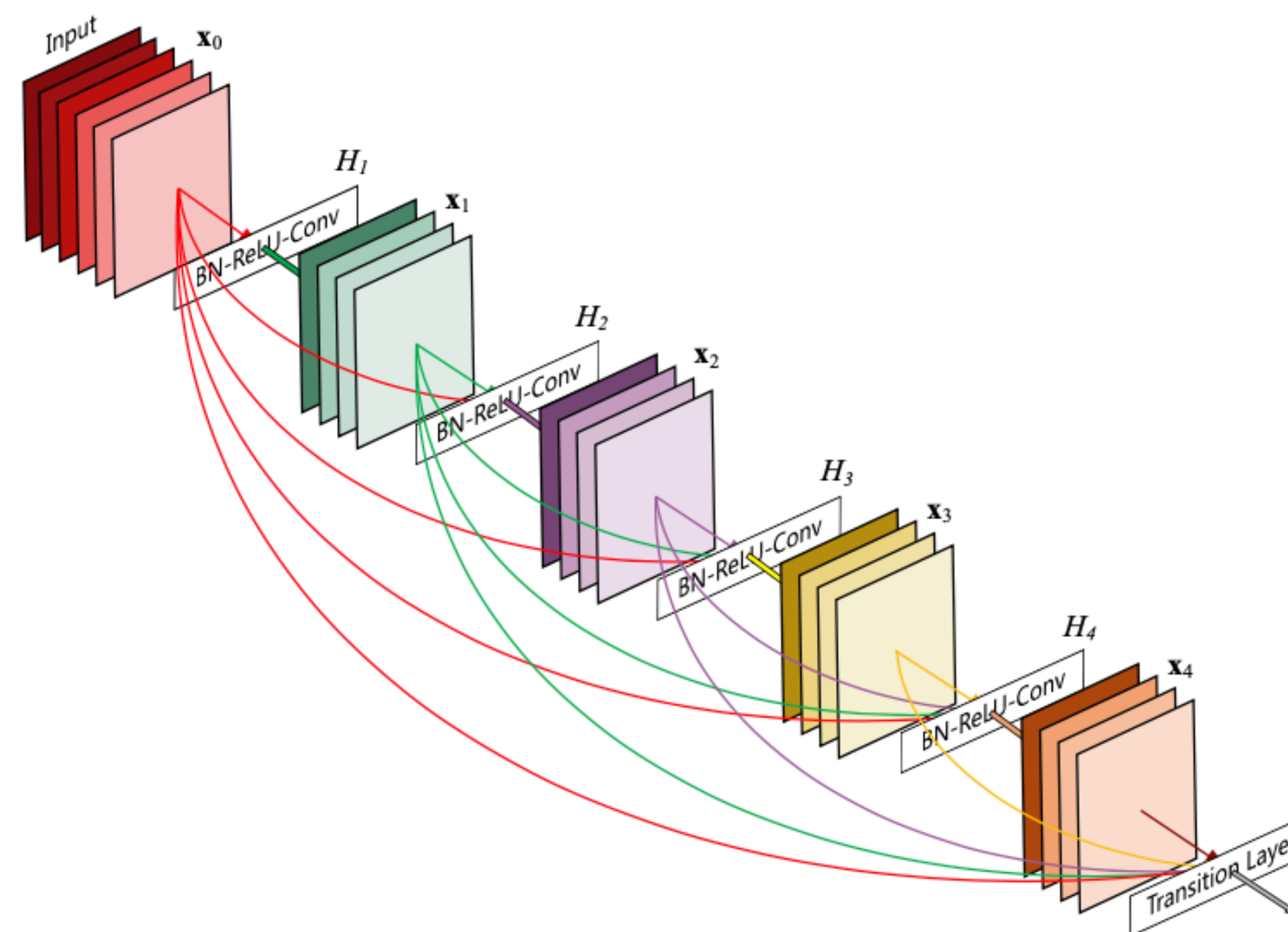


Figure 1. A 5-layer dense block with a growth rate of $k = 4$. Each layer takes all preceding feature-maps as input.

СТАТЬИ

- Original DenseNet paper: <https://arxiv.org/pdf/1608.06993v3.pdf>
- DenseNet Semantic Segmentation: <https://arxiv.org/pdf/1611.09326v2.pdf>
- DenseNet for Optical flow: <https://arxiv.org/pdf/1707.06316v1.pdf>
- Review: DenseNet – Dense Convolutional Network (Image Classification) – <https://towardsdatascience.com/review-densenet-image-classification-b6631a8ef803> – и ее перевод <https://www.machinelearningmastery.ru/review-densenet-image-classification-b6631a8ef803/> – рекомендовать**
- Understanding and visualizing DenseNets – <https://towardsdatascience.com/understanding-and-visualizing-densenets-7f688092391a>
- DenseNet – <https://towardsdatascience.com/densenet-2810936aeabb>
- Paper review: DenseNet –Densely Connected Convolutional Networks – <https://towardsdatascience.com/paper-review-densenet-densely-connected-convolutional-networks-acf9065dfefb>
- Architecture comparison of AlexNet, VGGNet, ResNet, Inception, DenseNet – <https://towardsdatascience.com/architecture-comparison-of-alexnet-vggnet-resnet-inception-densenet-beb8b116866d> – Рекомендовать!!**

- <https://towardsdatascience.com/understanding-and-visualizing-resnets-442284831be8> – рекомендовать!!!**
- Exploring DenseNets: From Paper To Keras – <https://towardsdatascience.com/exploring-densenets-from-paper-to-keras-dcc01725488b> + https://colab.research.google.com/drive/1v2p228o-PRtecU0vYUXuGlG_VierqcP#scrollTo=wbkXMkrTgXiF&forceEdit=true&sandboxMode=true
- DenseNet on CIFAR10 – <https://towardsdatascience.com/densenet-on-cifar10-d5651294a1a8> – но код не открывается
- Видео: MLT CNN Architectures: DenseNet – implementation – <https://www.youtube.com/watch?v=QKtoh9FJIWQ&feature=youtu.be> и код у нему: <https://github.com/Machine-Learning-Tokyo/DL-workshop-series/blob/master/Part%20I%20-%20Convolution%20Operations/ConvNets.ipynb> – рекомендовать!!!!**
- Creating DenseNet 121 with TensorFlow – <https://towardsdatascience.com/creating-densenet-121-with-tensorflow-edbc08a956d8>

СТАТЬИ И ВИДЕО

- ResNet (34, 50, 101): «остаточные» CNN для классификации изображений: <https://neurohive.io/ru/vidy-nejrosetej/resnet-34-50-101/>
- **Понимание и кодирование ResNet в Keras: <https://www.machinelearningmastery.ru/understanding-and-coding-a-resnet-in-keras-446d7ff84d33/> и https://github.com/priya-dwivedi/Deep-Learning/blob/master/resnet_keras/Residual_Network_Keras.ipynb**
- Обзор топологий глубоких сверточных нейронных сетей - <https://habr.com/ru/company/mailru/blog/311706/> - рекомендовать!!
- Эволюция нейросетей для распознавания изображений в Google: Inception-ResNet - <https://habr.com/ru/post/303196/>
- Residual neural network - https://en.wikipedia.org/wiki/Residual_neural_network
- **Стэнфордский курс: лекция 9. Архитектуры CNN - <https://www.reg.ru/blog/stehnfordskij-kurs-lekciya-9-arhitektury-cnn/> Рекомендовать!!!**

Развитие идеи ResNet:

- ResNeXt - <https://www.youtube.com/watch?v=r5x9JdRpXyl>
- ResNet, InceptionResNet, DenseNet - <https://www.youtube.com/watch?v=ZXqARhiMOb4>
- Se-ResNet - <https://www.youtube.com/watch?v=uHOLCKw5hWI>

Общая информация о подобных сетках:

- Глубокое обучение. Лекция 9. Residual Networks! (2019-2020) - <https://www.youtube.com/watch?v=QlC3Qt2Jl0M>
- Лекция: Архитектуры CNN (15.11.2019) - <https://www.youtube.com/watch?v=-z-eTx0TIV8>
- ВИДЕО ПО АРХИТЕКТУРЕ СОВРЕМЕННЫХ СВЕРТОЧНЫХ СЕТЕЙ - <https://exponenta.ru/news/Arhitektury-sovremennyh-svertochnyh-setej>

КОД - НЕЙРОНКИ МОЖНО ИЛИ НАПИСАТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНО, ИЛИ ЗАГРУЗИТЬ ТИПОВЫЕ МОДЕЛИ ИЗ TENSORFLOW.KERAS

```
from keras.applications.resnet50 import ResNet50
и
from keras.applications.densenet import DenseNet121
from keras.applications.densenet import DenseNet169
from keras.applications.densenet import DenseNet201
```

ResNet on the CIFAR10

- Из официальной документации Keras: https://keras.io/zh/examples/cifar10_resnet/ - Пришлось адаптировать к современной версии Tensorflow, но очень интересно!!
Пример самостоятельного конструирования ResNet в моей ноутбуке: https://colab.research.google.com/drive/17G6k_T9qcKoUHNakCVAGXvikm0tXEwml?usp=sharing
- о том, как-то сделать5 <https://towardsdatascience.com/understand-and-implement-resnet-50-with-tensorflow-2-0-1190b9b52691>

Sign-Language MNIST

- https://github.com/priya-dwivedi/Deep-Learning/blob/master/resnet_keras/Residual_Networks_yourself.ipynb - для датасета <https://www.kaggle.com/datamunge/sign-language-mnist> - но тут нет загрузки датасета
- <https://www.kaggle.com/madz2000/cnn-using-keras-100-accuracy> - а тут можно взять загрузку датасета

