

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
Институт информационных технологий, математики и механики
Кафедра Математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий

**Образовательный курс
«Введение в глубокое обучение
с использованием Intel® neon™ Framework»**

**Лекция №4
Сверточные нейронные сети. Глубокие остаточные сети**

При поддержке компании Intel

Кустикова В.Д.

Нижний Новгород
2018

Содержание

1	Аннотация	3
2	Литература	3
2.1	Основная литература	3
2.2	Дополнительная литература.....	3
2.3	Ресурсы сети Интернет	3

1 Аннотация

Цель данной лекции состоит в том, чтобы изучить группу широко известных глубоких моделей – сверточных нейронных сетей. *Сверточные нейронные сети* представляет собой вид нейронных сетей, которые хотя бы на одном из своих слоев в качестве преобразования используют операцию «свертки». В лекции вводится понятие операции непрерывной и дискретной свертки. Рассматривается типовая структура сверточного блока и принцип построения сверточных сетей. Типичный слой сверточной нейронной сети состоит из трех стадий [3]: *создание набора линейных активаций* (сверток), *детектирование* (применение нелинейной функции активации) и *пространственное объединение* (pooling). Общая структура сверточной нейронной сети представляется последовательностью сверточных слоев (троек, состоящих из свертки, функции активации и пространственного объединения), у которой в конце имеется некоторое количество полностью связанных слоев и классификатор. В лекции приводятся примеры широко известных сверточных сетей, которые используются для решения классических задач компьютерного зрения [5, 7 – 14]. Рассматриваются типовые входные и выходные данные для сверточных сетей. Приводятся примеры одномерных и двумерных данных с различным количеством каналов из разных прикладных областей. Вводится метод обратного распространения ошибки для сверточных нейронных сетей [6]. Описывается общая процедура оценки сложности глубокой модели посредством определения числа обучаемых параметров и объема памяти, необходимой для хранения модели. Даются рекомендации касательно построения сверточных архитектур. Рассматривается проблема деградации моделей, вводится класс *глубоких остаточных сетей* [15, 16] для решения данной проблемы. Приводятся примеры применения сверточных и остаточных сетей для решения задачи классификации пола человека по фотографии средствами инструмента Intel® neon™ Framework.

2 Литература

2.1 Основная литература

1. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. – М.: Издательский дом «Вильямс». – 2006. – 1104 с.
2. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. – М.: Финансы и статистика. – 2002. – 344 с.
3. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press. – 2016. – [<http://www.deeplearningbook.org>].

2.2 Дополнительная литература

4. Nielsen M. Neural Networks and Deep Learning – [<http://neuralnetworksanddeeplearning.com>].
5. Krizhevsky, A., Sutskever, I. Hinton, G. E. ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2012.

2.3 Ресурсы сети Интернет

6. Backpropagation in Convolutional Neural Network – [<https://www.slideshare.net/kuwajima/cnnbp>].
7. Szegedy C., Vanhoucke V., Ioffe S., Shlens J. Rethinking the Inception Architecture for Computer Vision – [<https://arxiv.org/pdf/1512.00567v3.pdf>].
8. Simonyan K., Zisserman A. Very deep convolutional networks for large-scale image recognition [<https://arxiv.org/pdf/1409.1556.pdf>].
9. Lin M., Chen Q., Yan S. Network in Network [<https://arxiv.org/pdf/1312.4400v3.pdf>].
10. Long J., Shelhamer E., Darrell T. Fully Convolutional Networks for Semantic Segmentation [<https://arxiv.org/pdf/1411.4038.pdf>].
11. LeNet, 1998 [<https://world4jason.gitbooks.io/research-log/content/deepLearning/CNN/Model%20&%20ImgNet/lenet.html>].
12. Finetuning AlexNet with TensorFlow [<https://kratzert.github.io/2017/02/24/finetuning-alexnet-with-tensorflow.html>].
13. Image Classification [http://book.paddlepaddle.org/03.image_classification].

14. GoogLeNet in Keras [http://joelouismarino.github.io/blog_posts/blog_googlenet_keras.html].
15. An Overview of ResNet and its Variants [<https://towardsdatascience.com/an-overview-of-resnet-and-its-variants-5281e2f56035>].
16. He K., Zhang X., Ren S., Sun J. Deep Residual Learning for Image Recognition [<https://arxiv.org/pdf/1512.03385v1.pdf>].