

## ВИКИПЕДИЯ

## TensorFlow

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

**TensorFlow** — открытая программная библиотека для машинного обучения, разработанная компанией Google для решения задач построения и тренировки нейронной сети с целью автоматического нахождения и классификации образов, достигая качества человеческого восприятия<sup>[4]</sup>. Применяется как для исследований, так и для разработки собственных продуктов Google. Основной API для работы с библиотекой реализован для Python, также существуют реализации для R, C Sharp, C++, Haskell, Java, Go и Swift.

Является продолжением закрытого проекта DistBelief. Изначально TensorFlow была разработана командой Google Brain для внутреннего использования в Google, в 2015 году система была переведена в свободный доступ с открытой лицензией Apache 2.0<sup>[5][6]</sup>.

## Содержание

## История

DistBelief

TensorFlow

Тензорный процессор

## Применение

## См. также

## Примечания

## Литература

## Ссылка

## TensorFlow



<b>Тип</b>	Библиотека для машинного обучения
<b>Разработчик</b>	Google Brain <sup>[1]</sup>
<b>Написана на</b>	Python, C++, CUDA
<b>Операционная система</b>	Microsoft Windows, Linux, macOS, iOS и Android
<b>Языки интерфейса</b>	en-US
<b>Первый выпуск</b>	9 ноября 2015
<b>Аппаратная платформа</b>	Linux, macOS, Windows
<b>Последняя версия</b>	2.2.0 (6 мая 2020) <sup>[2]</sup>
<b>Состояние</b>	Активна
<b>Лицензия</b>	Apache License 2.0 <sup>[3]</sup>
<b>Сайт</b>	tensorflow.org



Медиафайлы на Викискладе

## История

## DistBelief

Закрытая система машинного обучения DistBelief разрабатывалась Google Brain для внутренних

проектов с 2011 года для работы с нейронными сетями глубокого обучения. Она стала использоваться во многих исследовательских и коммерческих проектах группы фирм холдинга Alphabet<sup>[7][8]</sup>. После успеха DistBelief, фирма Google решила вывести проект на новый уровень, и для рефакторинга выделила группу из нескольких разработчиков, в которую вошёл Джефф Дин; целью группы было упрощение и оптимизация кодов библиотеки, увеличение надёжности и удобства пользования. Новая библиотека получила название TensorFlow<sup>[9]</sup>. В 2013 году к проекту присоединился Джеффри Хинтон — учёный, под руководством которого в 2009 году был создан метод обобщённого обратного распространения ошибки и ряд других улучшений, позволившие существенно улучшить точность нейронных сетей (что привело, в частности, к снижению погрешности в распознавании речи на 25 %)<sup>[10]</sup>.

## TensorFlow

TensorFlow 9 ноября 2015 года был открыт для свободного доступа. TensorFlow является системой машинного обучения Google Brain второго поколения. В то время как эталонная реализация работает на единичных устройствах, TensorFlow может работать на многих параллельных процессорах, как CPU, так и GPU, опираясь на архитектуру CUDA для поддержки вычислений общего назначения на графических процессорах.<sup>[11]</sup> TensorFlow доступна для 64-разрядных Linux, macOS, Windows, и для мобильных вычислительных платформ, включая Android и iOS.

Вычисления TensorFlow выражаются в виде потоков данных через граф состояний. Название TensorFlow происходит от операций с многомерными массивами данных, которые также называются «тензорами». В июне 2016 года Джефф Дин из Google отметил, что к TensorFlow обращались 1500 репозитория на GitHub, и только 5 из них были от Google.<sup>[12]</sup>

## Тензорный процессор

В мае 2016 года Google сообщила о применении для задач глубинного обучения аппаратного ускорителя собственной разработки — тензорного процессора (TPU) — специализированной интегральной схемы, адаптированной под задачи для TensorFlow, и обеспечивающей высокую производительность в арифметике пониженной точности (например, для 8-битной архитектуры) и направленной скорее на применение моделей, чем на их обучение.

Сообщалось, что после использования TPU в собственных задачах Google по обработке данных удалось добиться на порядок лучших показателей продуктивности на ватт затраченной энергии<sup>[13]</sup>.

## Применение

TensorFlow хорошо подходит для автоматизированной аннотации изображений в таких системах как DeepDream<sup>[14]</sup>. Также с 26 октября 2015 года Google использует систему RankBrain для увеличения релевантности ранжировки поисковой выдачи Google. RankBrain основан на TensorFlow<sup>[15]</sup>.

TensorFlow позволяет проводить обучение генеративно-состязательных сетей (GAN)<sup>[16]</sup>.

## См. также

- Сравнение программ глубинного обучения

## Примечания

---

1. <http://bits.blogs.nytimes.com/2015/11/09/google-offers-free-software-in-bid-to-gain-an-edge-in-machine-learning/> (<http://bits.blogs.nytimes.com/2015/11/09/google-offers-free-software-in-bid-to-gain-an-edge-in-machine-learning/>)
2. Release 2.2.0 (<https://github.com/tensorflow/tensorflow/releases/tag/v2.2.0>) — 2020.
3. The tensorflow Open Source Project on Open Hub: Licenses Page (<https://www.openhub.net/p/tensorflow/licenses>) — 2006.
4. «TensorFlow: Open source machine learning» ([https://www.youtube.com/watch?v=oZikw5k\\_2FM](https://www.youtube.com/watch?v=oZikw5k_2FM)) «It is machine learning software being used for various kinds of perceptual and language understanding tasks» — Jeffrey Dean, отрезок 0:47—2:17 (англ.)
5. Credits (<http://tensorflow.org/about>). *TensorFlow.org*. Дата обращения 10 ноября 2015.
6. Google Just Open Sourced TensorFlow, Its Artificial Intelligence Engine (<https://www.wired.com/2015/11/google-open-sources-its-artificial-intelligence-engine/>). *Wired* (November 9, 2015). Дата обращения 10 ноября 2015.
7. TensorFlow: Large-scale machine learning on heterogeneous systems (<http://download.tensorflow.org/paper/whitepaper2015.pdf>) . *TensorFlow.org*. Google Research (November 9, 2015). Дата обращения 10 ноября 2015.
8. Google Open-Sources The Machine Learning Tech Behind Google Photos Search, Smart Reply And More (<http://techcrunch.com/2015/11/09/google-open-sources-the-machine-learning-tech-behind-google-photos-search-smart-reply-and-more/>). *TechCrunch* (November 9, 2015). Дата обращения 11 ноября 2015.
9. What Is TensorFlow, and Why Is Google So Excited About It? ([http://www.slate.com/blogs/future\\_tense/2015/11/09/google\\_s\\_tensorflow\\_is\\_open\\_source\\_and\\_it\\_s\\_about\\_to\\_be\\_a\\_huge\\_huge\\_deal.html](http://www.slate.com/blogs/future_tense/2015/11/09/google_s_tensorflow_is_open_source_and_it_s_about_to_be_a_huge_huge_deal.html)) (англ.). *Slate* (November 11, 2015). Дата обращения 11 ноября 2015.
10. Google chairman: We’re making 'real progress' on artificial intelligence (<http://www.csmonitor.com/Technology/2015/0914/Google-chairman-We-re-making-real-progress-on-artificial-intelligence>). *CSMonitor* (November 25, 2015). Дата обращения 25 ноября 2015.
11. TensorFlow, Google's Open Source AI , Points to a Fast-Changing Hardware World (<https://www.wired.com/2015/11/googles-open-source-ai-tensorflow-signals-fast-changing-hardware-world/>), *Wired* (November 10, 2015). Дата обращения 11 ноября 2015.
12. Machine Learning: Google I/O 2016 Minute 07:30/44:44 (<https://www.youtube.com/watch?v=Rnm83GqqqPE>) accessdate=2016-06-05 (англ.)
13. Google supercharges machine learning tasks with TPU custom chip (<https://cloudplatform.googleblog.com/2016/05/Google-supercharges-machine-learning-tasks-with-custom-chip.html>). *Google Cloud Platform Blog*. Дата обращения 19 мая 2016.
14. Google Offers Up Its Entire Machine Learning Library as Open-Source Software ([http://motherboard.vice.com/en\\_uk/read/google-offers-up-its-entire-machine-learning-library-as-open-source](http://motherboard.vice.com/en_uk/read/google-offers-up-its-entire-machine-learning-library-as-open-source)). *Vice* (November 11, 2015). Дата обращения 11 ноября 2015.

- .5. Google releases TensorFlow – Search giant makes its artificial intelligence software available to the public (<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3311650/Google-releases-TensorFlow-Search-giant-makes-artificial-intelligence-software-available-public.html>). *DailyMail* (November 25, 2015). Дата обращения 25 ноября 2015.
- .6. Generative Adversarial Networks Explained with a Classic Spongebob Squarepants Episode Plus a Tensorflow tutorial for implementing your own GAN (<https://medium.com/@awjuliani/generative-adversarial-networks-explained-with-a-classic-spongebob-squarepants-episode-54deab2fce39>)

## Литература

---

- Орельен Жерон. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn и TensorFlow. Концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем = Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques for Building Intelligent Systems. — Вильямс, 2018. — 688 с. — ISBN 978-5-9500296-2-2, 978-1-491-96229-9.
- Джулли А., Пал С. Библиотека Keras — инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow = Deep learning with Keras. — ДМК-Пресс, 2017. — 294 с. — ISBN 978-5-97060-573-8.

## Ссылка

---

- [tensorflow.org](https://www.tensorflow.org) (<https://www.tensorflow.org>) — официальный сайт TensorFlow (англ.)
- Проект TensorFlow (<https://github.com/tensorflow/tensorflow>) на сайте GitHub (англ.)

---

Источник — <https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=TensorFlow&oldid=107112186>

---

**Эта страница в последний раз была отредактирована 18 мая 2020 в 12:18.**

Текст доступен по [лицензии Creative Commons Attribution-ShareAlike](#); в отдельных случаях могут действовать дополнительные условия.

Wikipedia® — зарегистрированный товарный знак некоммерческой организации [Wikimedia Foundation, Inc.](#)