

# Введение

## Для кого предназначена эта книга

Эта книга предназначена для всех, кто хочет разобраться в том, что такое нейронные сети. Она адресована тем, кто хочет создать и использовать собственную нейронную сеть, а также по достоинству оценить элегантно простоту математических идей, лежащих в основе работы нейронных сетей.

Это руководство не рассчитано на специалистов в области математики и вычислительной техники. От вас не требуется никаких специальных знаний или владения математикой в объеме, выходящем за пределы школьного курса.

Если вы умеете выполнять простые арифметические операции, то в состоянии создать собственную нейронную сеть. Самое сложное, что мы будем использовать, — градиенты, но и это понятие будет разъяснено так, чтобы у большинства читателей не возникло никаких трудностей по данному поводу.

Для любознательных читателей или студентов книга может послужить стартовой площадкой для дальнейшего путешествия в увлекательный мир искусственного интеллекта. Ухватив суть того, как работают нейронные сети, вы сможете применять базовые идеи для решения самых разнообразных задач.

Преподаватели могут использовать это руководство для того, чтобы доходчиво рассказать о нейронных сетях и способах их реализации студентам с целью заинтересовать их этой темой и вселить в них энтузиазм для создания собственной обучающейся системы искусственного интеллекта с помощью всего лишь нескольких строк программного кода. Приведенный в книге пример кода тестировался на Raspberry Pi — небольшом и недорогом компьютере, пользующемся большой популярностью среди школьников и студентов.

О таком руководстве я мечтал, когда, еще будучи подростком, мучительно пытался понять принципы работы этих загадочных нейронных сетей. О них упоминалось в книгах, журналах и кинофильмах,

но в то время их серьезное обсуждение можно было найти только в научных статьях, предназначенных для математиков и написанных их языком.

Как мне тогда хотелось, чтобы кто-то объяснил мне все это на простом и понятном даже студенту колледжа языке! Именно эту цель и преследую я в книге.

## Что мы будем делать

В книге мы создадим нейронную сеть, способную распознавать рукописные цифры.

Мы начнем с очень простых прогнозирующих нейронов и будем постепенно усовершенствовать их по мере достижения предела их текущих возможностей. Время от времени мы будем делать короткие паузы для того, чтобы вы могли изучить очередной ряд математических понятий, которые будут нужны вам для понимания того, каким образом нейронные сети могут обучаться и прогнозировать решения задач.

В нашем путешествии мы охватим такие математические понятия, как функции, простые линейные классификаторы, итеративное улучшение, матричная алгебра, оптимизация методом градиентного спуска и даже геометрические операции вращения. Но все это будет объясняться на достаточно доходчивом уровне, совершенно не требующем никаких дополнительных знаний сверх того, что предлагается в школьном курсе математики.

Успешно создав нашу первую нейронную сеть, мы вооружимся накопленным опытом и исследуем другие возможные направления работы. Например, мы используем распознавание образов для того, чтобы усовершенствовать способность нашей машины к обучению, не прибегая к дополнительным тренировочным данным. Мы даже заглянем в память нейронной сети, чтобы посмотреть, не удастся ли нам найти там нечто сокровенное, причем существует не так-то много руководств, в которых показывается, как это можно сделать!

Кроме того, в ходе поэтапного создания нашей нейронной сети мы изучим Python — простой, полезный и весьма популярный язык программирования. Вновь подчеркну, что никакого предварительного опыта или знакомства с программированием от вас не потребуется.

## Как мы будем это делать

Главной целью книги является разъяснение понятий, лежащих в основе нейронных сетей, как можно большему кругу читателей. Это означает, что нашей отправной точкой всегда будет какая-то более или менее понятная для вас идея, с которой вы уже знакомы. Далее, постепенно достраивая конструкцию на уже имеющемся надежном фундаменте, мы будем достигать уровня, достаточного для того, чтобы вы были в состоянии оценить некий новый интересный аспект нейронных сетей.

Чтобы не упускать из виду наиболее важные моменты, автор сознательно опускает обсуждение вопросов, понимание которых не является обязательным для создания собственной нейронной сети. Мы будем иметь дело с множеством любопытных контекстов и соприкасающихся с ними тем, которые могут входить в круг интересов некоторых читателей, и если таким читателем являетесь вы, то у вас есть полная свобода действий для собственных исследований в конкретных направлениях.

В книге вовсе не ставилась задача рассказать обо всех возможных способах оптимизации и улучшения нейронных сетей. Таких способов существует множество, и их анализ отвлек бы нас от основной цели — ознакомления читателей с основными идеями на простом и как можно более доходчивом уровне.

Материал книги разделен на три главы.

- В **главе 1** обсуждаются математические идеи, лежащие в основе работы простых нейронных сетей. Автор намеренно не затрагивает здесь ничего, что связано с программированием, чтобы сфокусировать внимание читателя на базовых положениях теории.
- В **главе 2** вы познакомитесь с языком программирования Python в объеме, достаточном для реализации нашей нейронной сети. Мы научим эту сеть распознавать рукописные цифры и протестируем, насколько эффективно она работает.
- В **главе 3** мы продвинемся немного дальше, чем необходимо для понимания простых нейронных сетей, и просто поработаем в свое удовольствие. Мы опробуем на практике идеи дальнейшего улучшения функционирования своей нейронной сети, а также

заглянем внутрь обученной сети, чтобы увидеть, можем ли мы понять, чему она уже обучилась и как она принимает решения.

Заранее предупреждаю, что беспокоиться по поводу покупки необходимых программных инструментов вам не следует, поскольку мы будем использовать лишь **бесплатное** программное обеспечение с **открытым исходным кодом**, так что вам ни за что не придется платить. Весь приведенный в книге код тестировался на очень дешевом компьютере Raspberry Pi Zero (\$5). О том, как запустить этот компьютер, рассказывается в приложении.

## Дополнительные замечания

Я буду считать, что не справился со своей задачей, если чтение книги не вызовет у вас чувства подлинного изумления и восхищения успехами математики и компьютерной науки.

Я буду считать, что не справился со своей задачей, если мне не удастся убедительно доказать вам, что даже знания школьного курса математики и простых компьютерных приемов вполне достаточно для реализации самых смелых идей, например для создания искусственного интеллекта, имитирующего способность человеческого мозга к обучению.

Я буду считать, что не справился со своей задачей, если мне не удастся вселить в вас уверенность в своих силах и желание заняться дальнейшими исследованиями в невероятно интересной области искусственного интеллекта.

Каждый из читателей может внести свой вклад в улучшение книги и сообщить автору о своих пожеланиях по электронной почте ([makeyourownneuralnetwork@gmail.com](mailto:makeyourownneuralnetwork@gmail.com)) или в Твиттере (@myoneuralnet).

С обсуждением тем, затронутых в книге, можно ознакомиться по следующему адресу:

<http://makeyourownneuralnetwork.blogspot.co.uk/>

Там же будет публиковаться информация об обнаруженных опечатках, ошибках и исправлениях.

## **Ждем ваших отзывов!**

Вы, читатель этой книги, и есть главный ее критик. Мы ценим ваше мнение и хотим знать, что было сделано нами правильно, что можно было сделать лучше и что еще вы хотели бы увидеть изданным нами. Нам интересны любые ваши замечания в наш адрес.

Мы ждем ваших комментариев и надеемся на них. Вы можете прислать нам бумажное или электронное письмо либо просто посетить наш сайт и оставить свои замечания там. Одним словом, любым удобным для вас способом дайте нам знать, нравится ли вам эта книга, а также выскажите свое мнение о том, как сделать наши книги более интересными для вас.

Отправляя письмо или сообщение, не забудьте указать название книги и ее авторов, а также свой обратный адрес. Мы внимательно ознакомимся с вашим мнением и обязательно учтем его при отборе и подготовке к изданию новых книг.

Наши электронные адреса:

E-mail: [info@dialektika.com](mailto:info@dialektika.com)  
WWW: <http://www.dialektika.com>

Наши почтовые адреса:

в России: 195027, Санкт-Петербург, Магнитогорская ул., д. 30,  
ящик 116  
в Украине: 03150, Киев, а/я 152