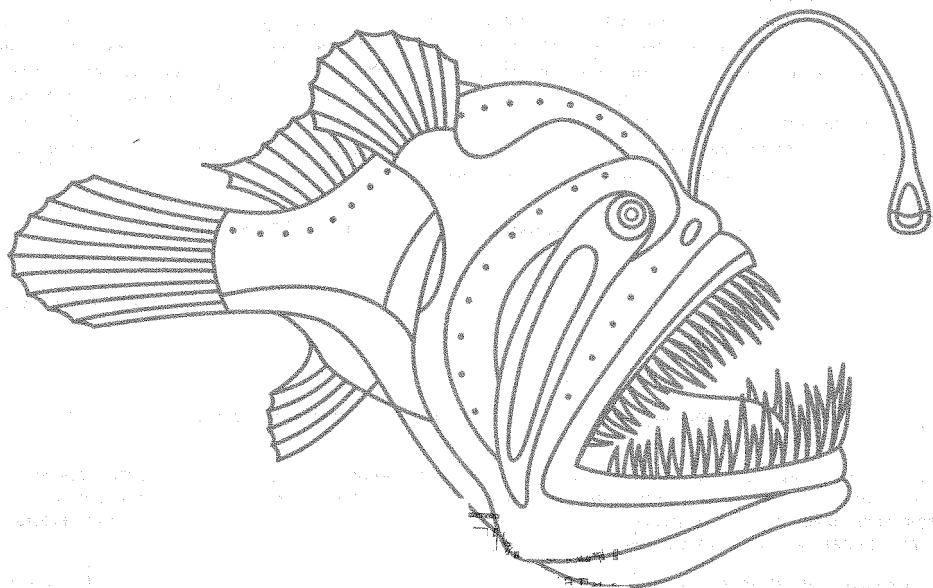


С. Николенко, А. Кадурын, Е. Архангельская

ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ ПОГРУЖЕНИЕ В МИР НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ



ПИТЕР®

Санкт-Петербург • Москва • Минск
2025

Оглавление

Часть I. Как обучать нейронные сети

Глава 1. От биологии к информатике, или We need to go deeper	6
1.1. Революция обучения глубоких сетей	7
1.2. Искусственный интеллект и машинное обучение	11
1.3. Немного о словах: каким бывает машинное обучение	17
1.4. Особенности человеческого мозга.	21
1.5. Пределы нейробиологии: что мы на самом деле знаем?	26
1.6. Блеск и нищета современных нейронных сетей.	30
Глава 2. Предварительные сведения, или Курс молодого бойца	38
2.1. Теорема Байеса	39
2.2. Функции ошибки и регуляризация.	53
2.3. Расстояние Кульбака — Лейблера и перекрестная энтропия.	63
2.4. Градиентный спуск: основы	69
2.5. Граф вычислений и дифференцирование на нем	75
2.6. И о практике: введение в TensorFlow и Keras.	81
Глава 3. Перцептрон, или Эмбрион мудрого компьютера	93
3.1. Когда появились искусственные нейронные сети	94
3.2. Как работает перцептрон	97
3.3. Современные перцептроны: функции активации.	105
3.4. Как же обучаются настоящие нейроны	113
3.5. Глубокие сети: в чем прелесть и в чем сложность?	117
3.6. Пример: распознавание рукописных цифр на TensorFlow	123

Часть II. Основные архитектуры

Глава 4. Быстрее, глубже, сильнее, или Об оврагах, долинах и трамплинах .137	
4.1. Регуляризация в нейронных сетях	138
4.2. Как инициализировать веса	142
4.3. Нормализация по мини-батчам.	153
4.4. Метод моментов: Ньютон, Нестеров и Гессе	164
4.5. Адаптивные варианты градиентного спуска	169
Глава 5. Сверточные нейронные сети и автокодировщики, или Не верь глазам своим	176
5.1. Зрительная кора головного мозга	177
5.2. Свертки и сверточные сети.	182
5.3. Свертки для распознавания цифр	199
5.4. Современные сверточные архитектуры.	206
5.5. Автокодировщики	214
5.6. Пример: кодируем рукописные цифры	219

Глава 6. Рекуррентные нейронные сети, или Как правильно кусать себя за хвост	231
6.1. Мотивация: обработка последовательностей	232
6.2. Распространение ошибки и архитектуры RNN	236
6.3. LSTM	242
6.4. GRU и другие варианты	249
6.5. SCRN и другие: долгая память в обычных RNN	253
6.6. Пример: порождаем текст символ за символом	259

Часть III. Новые архитектуры и применения

Глава 7. Как научить компьютер читать, или Математик – Мужчина + Женщина =	278
7.1. Интеллектуальная обработка текстов	279
7.2. Распределенные представления слов: word2vec	285
7.3. Русскоязычный word2vec на практике	297
7.4. GloVe: раскладываем матрицу правильно	305
7.5. Вверх и вниз от представлений слов	313
7.6. Рекурсивные нейронные сети и синтаксический разбор	322

Глава 8. Современные архитектуры, или Как в споре рождается истина	330
8.1. Модели с вниманием и encoder-decoder	331
8.2. Порождающие модели и глубокое обучение	341
8.3. Состязательные сети	348
8.4. Практический пример и трюк с логистическим сигмоидом	353
8.5. Архитектуры, основанные на GAN	359

Глава 9. Глубокое обучение с подкреплением, или Удивительное происшествие с чемпионом	372
9.1. Обучение с подкреплением.	373
9.2. Марковские процессы принятия решений.	379
9.3. От TDGammon к DQN	391
9.4. Бамбуковая хлопущка	399
9.5. Градиент по стратегиям и другие применения	405

Глава 10. Нейробайесовские методы, или Прошлое и будущее машинного обучения	409
10.1. Теорема Байеса и нейронные сети	410
10.2. Алгоритм ЕМ	412
10.3. Вариационные приближения	419
10.4. Вариационный автокодировщик	426
10.5. Байесовские нейронные сети и дропаут	438
10.6. Заключение: что не вошло в книгу и что будет дальше	446

Благодарности	450
-------------------------	-----

Литература	451
----------------------	-----