

УДК 004.89
ББК 32.972
А95

Ахирвар К.

А95 Состязательные сети. Проекты / пер. с англ. В. А. Яроцкого. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 252 с.: ил.

ISBN 978-5-97060-783-1

В книге представлены сквозные проекты построения порождающих состязательных сетей (GAN), способных к самообучению.

Структура книги предусматривает повышение уровня сложности от главы к главе. Читатель узнает о том, что такое состязательные сети и как они обучаются генерировать 3D-формы, создавать анимационных персонажей и реалистичные фотоизображения, превращать картины в фотографии и делать многое другое.

Издание предназначено для специалистов по данным и машинному обучению, а также для тех, кого интересуют принципы работы и перспективы развития искусственного интеллекта.

УДК 004.89
ББК 32.972

Authorized Russian translation of the English edition of Generative Adversarial Networks Projects ISBN 9781789136678 © 2019 Packt Publishing.

This translation is published and sold by permission of Packt Publishing, which owns or controls all rights to publish and sell the same.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 978-1-78913-667-8 (анг.)
ISBN 978-5-97060-783-1 (рус.)

© 2019 Packt Publishing
© Оформление, издание, перевод, ДМК Пресс, 2020

Содержание

Об авторе	10
О рецензенте	11
Предисловие.....	12
Глава 1. Введение в порождающие состязательные сети.....	16
Что такое порождающие сети	16
Что такое сеть генератора	16
Что такое сеть дискриминатора.....	17
Обучение сети GAN посредством состязательной игры	17
Практические применения сетей GAN	17
Детализация архитектуры сети GAN.....	18
Архитектура генератора	19
Архитектура дискриминатора	20
Важные понятия, связанные с сетью GAN.....	21
Алгоритмы оценки.....	23
Варианты сетей GAN	25
Глубокие порождающие состязательные сети свертки	25
Сеть StackGAN	25
Сеть CycleGAN.....	25
Сеть 3D-GAN	26
Сеть Age-cGAN.....	26
Сеть pix2pix.....	26
Преимущества сетей GAN	27
Проблемы обучения сетей GAN	27
Режим коллапса.....	27
Исчезающие градиенты.....	28
Внутренний ковариантный сдвиг.....	28
Решение проблем стабильности при обучении сетей GAN	29
Соответствие характеристик.....	29
Мини-пакетная дискриминация	29
Усреднение истории.....	31
Одностороннее сглаживание маркировки	31
Пакетная нормализация.....	31
Нормализация образцов.....	32
Резюме.....	33
Глава 2. Сеть 3D-GAN – генерация форм 3D	
с использованием сетей GAN.....	34
Введение в сети 3D-GAN	34
Свертки 3D.....	35

Архитектура сети 3D-GAN	35
Целевая функция	40
Обучение сетей 3D-GAN	40
Создание проекта	40
Подготовка данных	41
Загрузка и извлечение набора данных	41
Изучение набора данных	42
Реализация сети 3D-GAN в Keras	45
Сеть генератора	45
Сеть дискриминатора	46
Обучение сети 3D-GAN	48
Обучение сетей	48
Сохранение моделей	51
Тестирование моделей	51
Визуализация потерь	52
Визуализация графов	53
Оптимизация гиперпараметров	53
Практическое применение сетей 3D-GAN	54
Резюме	55

Глава 3. Старение лица с использованием условной сети cGAN

Введение в сети cGAN для старения лица	56
Понимание сетей cGAN	57
Архитектура сети Age-cGAN	58
Этапы обучения сети Age-cGAN	59
Создание проекта	60
Подготовка данных	61
Загрузка набора данных	62
Извлечение набора данных	62
Реализация сети Age-cGAN в Keras	63
Сеть кодировщика	64
Сеть генератора	66
Сеть дискриминатора	69
Обучение сетей cGAN	71
Обучение сети cGAN	71
Аппроксимация начального скрытого вектора	77
Оптимизация скрытого вектора	79
Визуализация потерь	81
Визуализация графов	82
Практические применения сетей Age-cGAN	82
Резюме	83

Глава 4. Создание анимационных персонажей с использованием сети DCGAN

Введение в сети DCGAN	85
Детали архитектуры сети DCGAN	85
Создание проекта	92

Загрузка и подготовка набора данных анимационных персонажей	93
Загрузка набора данных	93
Изучение набора данных	93
Обрезка и изменение размера изображений в наборе данных	94
Реализация сети DCGAN с использованием Keras	96
Генератор	96
Дискриминатор	98
Обучение сети DCGAN	101
Загрузка образцов	101
Построение и компиляция сетей	102
Обучение сети дискриминатора	104
Обучение сети генератора	104
Генерация изображений	105
Сохранение модели	106
Визуализация генерированных изображений	107
Визуализация потерь	108
Визуализация графов	109
Настройка гиперпараметров	109
Практические применения сети DCGAN	110
Резюме	111

Глава 5. Использование сетей SRGAN для создания

реалистичных фотоизображений	112
Введение в сети SRGAN	113
Архитектура сети SRGAN	113
Целевая функция обучения	117
Создание проекта	118
Загрузка набора данных CelebA	119
Реализация сети SRGAN в Keras	120
Сеть генератора	120
Сеть дискриминатора	124
Сеть VGG19	127
Состязательная сеть	128
Обучение сети SRGAN	129
Построение и компиляция сетей	129
Обучение сети дискриминатора	132
Обучение сети генератора	132
Сохранение моделей	133
Визуализация генерированных изображений	134
Визуализация потерь	135
Визуализация графов	136
Практическое применение SRGAN	137
Резюме	137

Глава 6. Сети StackGAN – синтез текста в реалистичные

фотоизображения	138
Введение в сети StackGAN	138
Архитектура сети StackGAN	139

Сеть кодировщика текста	140
Блок расширения условий	140
Этап I	141
Этап II	145
Создание проекта	151
Подготовка данных	152
Загрузка набора данных	152
Извлечение набора данных	152
Изучение набора данных	153
Реализация сети StackGAN в Keras	153
Этап I	153
Этап II	161
Обучение сети StackGAN	169
Обучение сети StackGAN этапа I	169
Обучение сети StackGAN этапа II	176
Визуализация генерируемых изображений	180
Визуализация потерь	181
Визуализация графов	182
Практические применения сети StackGAN	182
Резюме	183

Глава 7. Сети CycleGAN – превращение картин в фотографии

Введение в сети CycleGAN	185
Архитектура сети CycleGAN	186
Целевая функция обучения	189
Настройка проекта	191
Загрузка набора данных	192
Реализация сети CycleGAN с Keras	192
Сеть генератора	193
Сеть дискриминатора	195
Обучение сети CycleGAN	197
Загрузка набора данных	197
Построение и компиляция сетей	198
Начало обучения	201
Сохранение модели	203
Визуализация генерируемых изображений	204
Визуализация потерь	205
Визуализация графов	206
Практическое применение сетей CycleGAN	207
Резюме	207
Дальнейшее чтение	207

Глава 8. Условная сеть GAN – преобразование изображения в изображение с использованием условных состязательных сетей

Введение в сети pix2pix	210
Архитектура сети pix2pix	210
Целевая функция обучения	216
Создание проекта	217

Подготовка данных.....	218
Визуализация изображений.....	220
Реализация сети pix2pix в Keras.....	222
Сеть генератора.....	222
Сеть дискриминатора.....	228
Состязательная сеть.....	232
Обучение сети pix2pix.....	234
Сохранение моделей.....	238
Визуализация генерированных изображений.....	239
Визуализация потерь.....	240
Визуализация графов.....	241
Практические применения сети pix2pix.....	241
Резюме.....	242
Глава 9. Прогнозирование будущего сетей GAN.....	243
Наш прогноз будущего сетей GAN.....	244
Совершенствование существующих методов глубокого обучения.....	244
Эволюция коммерческих приложений сетей GAN.....	245
Совершенствование процесса обучения сетей GAN.....	245
Потенциальные будущие применения сетей GAN.....	245
Создание инфографики из текста.....	245
Создание дизайна сайта.....	245
Сжатие данных.....	246
Открытие и разработка лекарственных препаратов.....	246
Сети GAN для генерации текста.....	246
Сети GAN для генерации музыки.....	246
Изучение сетей GAN.....	246
Резюме.....	247
Предметный указатель.....	248