

Contenido del libro

Prefacio	17
Acerca de este libro	19
PARTE 1: INTRODUCCIÓN	23
CAPÍTULO 1. ¿Qué es el Deep Learning?	25
CAPÍTULO 2. Entorno de trabajo	47
CAPÍTULO 3. Python y sus librerías	57
PARTE 2: FUNDAMENTOS DEL DEEP LEARNING	79
CAPÍTULO 4. Redes neuronales densamente conectadas	81
CAPÍTULO 5. Redes neuronales en Keras	99
CAPÍTULO 6. Cómo se entrena una red neuronal	125
CAPÍTULO 7. Parámetros e hiperparámetros en redes neuronales	139
CAPÍTULO 8. Redes neuronales convolucionales	157
PARTE 3: TÉCNICAS DEL DEEP LEARNING	183
CAPÍTULO 9. Etapas de un proyecto Deep Learning	185
CAPÍTULO 10. Datos para entrenar redes neuronales	205
CAPÍTULO 11. <i>Data Augmentation</i> y <i>Transfer Learning</i>	231
CAPÍTULO 12. Arquitecturas avanzadas de redes neuronales	255
PARTE 4: DEEP LEARNING GENERATIVO	275
CAPÍTULO 13. Redes neuronales recurrentes	277
CAPÍTULO 14. <i>Generative Adversarial Networks</i>	307
Clausura	337
Apéndices	339

ÍNDICE ANALÍTICO

Prefacio	17
Acerca de este libro	19
PARTE 1: INTRODUCCIÓN	23
CAPÍTULO 1. ¿Qué es el Deep Learning?	25
1.1. Inteligencia artificial	26
1.1.1. La inteligencia artificial está cambiando nuestras vidas	26
1.1.2. Clases de inteligencia artificial	28
1.2. Machine Learning	29
1.3. Redes neuronales y Deep Learning	31
1.3.1. Redes neuronales artificiales	31
1.3.2. Las <i>Deep Networks</i> básicas	33
1.4. ¿Por qué ahora?	34
1.4.1. La supercomputación corazón del Deep Learning	34
1.4.2. Los datos, el combustible para la inteligencia artificial	42
1.4.3. Democratización de la computación	43
1.4.4. Una comunidad de investigación muy colaborativa	44
CAPÍTULO 2. Entorno de trabajo	47
2.1. Entorno de trabajo	47
2.2. TensorFlow y Keras	52
2.2.1. TensorFlow	52
2.2.2. Keras	54
CAPÍTULO 3. Python y sus librerías	57
3.1. Conceptos básicos de Python	57
3.1.1. Primeros pasos	57
3.1.2. Sangrado en Python	59
3.1.3. Variables, operadores y tipos de datos	60
3.1.4. Tipos de estructuras de datos	62
3.1.5. Sentencias de control de flujo	65
3.1.6. Funciones	67
3.1.7. Clases	68
3.1.8. Decoradores	70
3.2. Librería NumPy	72
3.2.1. Tensor	72
3.2.2. Manipulación de los tensores	75
3.2.3. Valor máximo en un tensor	77

PARTE 2: FUNDAMENTOS DEL DEEP LEARNING	79
CAPÍTULO 4. Redes neuronales densamente conectadas	81
4.1. Caso de estudio: reconocimiento de dígitos	81
4.2. Una neurona artificial	84
4.2.1. Introducción a la terminología y notación básica	84
4.2.2. Algoritmos de regresión	85
4.2.3. Una neurona artificial simple	86
4.3. Redes neuronales	89
4.3.1. Perceptrón	89
4.3.2. Perceptrón multicapa	90
4.3.3. Perceptrón multicapa para clasificación	93
4.4. Función de activación <i>softmax</i>	94
CAPÍTULO 5. Redes neuronales en Keras	99
5.1. Precarga de los datos en Keras	99
5.2. Preprocesado de datos de entrada en una red neuronal	102
5.3. Definición del modelo	105
5.4. Configuración del proceso de aprendizaje	108
5.5. Entrenamiento del modelo	108
5.6. Evaluación del modelo	110
5.7. Generación de predicciones	112
5.8. Todos los pasos de una tirada	114
CAPÍTULO 6. Cómo se entrena una red neuronal	125
6.1. Proceso de aprendizaje de una red neuronal	125
6.1.1. Visión global	125
6.1.2. Proceso iterativo de aprendizaje de una red neuronal	128
6.1.3. Piezas clave del proceso de <i>backpropagation</i>	130
6.2. Descenso del gradiente	130
6.2.1. Algoritmo básico de descenso del gradiente	131
6.2.2. Tipos de descenso del gradiente	133
6.3. Función de pérdida	135
6.4. Optimizadores	136
CAPÍTULO 7. Parámetros e hiperparámetros en redes neuronales	139
7.1. Parametrización de los modelos	139
7.1.1. Motivación por los hiperparámetros	139
7.1.2. Parámetros e hiperparámetros	140
7.1.3. Grupos de hiperparámetros	141

7.2. Hiperparámetros relacionados con el algoritmo de aprendizaje.....	141
7.2.1. Número de <i>epochs</i>	141
7.2.2. <i>Batch size</i>	142
7.2.3. <i>Learning rate</i> y <i>learning rate decay</i>	142
7.2.4. <i>Momentum</i>	143
7.2.5. Inicialización de los pesos de los parámetros.....	145
7.3. Funciones de activación.....	145
7.4. Practicando con una clasificación binaria.....	148
7.4.1. TensorFlow Playground.....	148
7.4.2. Clasificación con una sola neurona.....	151
7.4.3. Clasificación con más de una neurona.....	152
7.4.4. Clasificación con varias capas.....	154
CAPÍTULO 8. Redes neuronales convolucionales.....	157
8.1. Introducción a las redes neuronales convolucionales.....	157
8.2. Componentes básicos de una red neuronal convolucional.....	159
8.2.1. Operación de convolución.....	159
8.2.2. Operación de <i>pooling</i>	162
8.3. Implementación de un modelo básico en Keras.....	165
8.3.1. Arquitectura básica de una red neuronal convolucional.....	165
8.3.2. Un modelo simple.....	166
8.3.3. Configuración, entrenamiento y evaluación del modelo.....	169
8.4. Hiperparámetros de la capa convolucional.....	170
8.4.1. Tamaño y número de filtros.....	170
8.4.2. <i>Padding</i>	170
8.4.3. <i>Stride</i>	172
8.5. Conjunto de datos Fashion-MNIST.....	173
8.5.1. Modelo básico.....	173
8.5.2. Capas y optimizadores.....	174
8.5.3. Capas de <i>Dropout</i> y <i>BatchNormalization</i>	177
8.5.4. Decaimiento del ratio de aprendizaje.....	179
PARTE 3: TÉCNICAS DEL DEEP LEARNING.....	183
CAPÍTULO 9. Etapas de un proyecto Deep Learning.....	185
9.1. Definición del problema.....	186
9.2. Preparar los datos.....	187
9.2.1. Obtener los datos.....	187
9.2.2. Separar los datos para entrenar y evaluar el modelo.....	190

9.3. Desarrollar el modelo	194
9.3.1. Definir el modelo	194
9.3.2. Configuración del modelo	195
9.3.3. Entrenamiento del modelo	197
9.4. Evaluación del modelo	199
9.4.1. Visualización del proceso de entrenamiento	199
9.4.2. <i>Overfitting</i>	200
9.4.3. <i>Early stopping</i>	201
9.4.4. Evaluación del modelo con los datos de prueba	203
9.4.5. Entrenamiento con MAE	203
CAPÍTULO 10. Datos para entrenar redes neuronales.....	205
10.1. ¿Dónde encontrar datos para entrenar redes neuronales?	205
10.1.1. Conjuntos de datos públicos	206
10.1.2. Conjuntos de datos precargados	207
10.1.3. Conjuntos de datos de Kaggle	207
10.2. ¿Cómo descargar y usar datos reales?.....	208
10.2.1. Caso de estudio: «Dogs vs. Cats»	208
10.2.2. Datos para entrenar, validar y probar	210
10.2.3. Modelo de reconocimiento de imágenes reales	216
10.2.4. Preprocesado de datos reales con ImageDataGenerator	219
10.3. Solucionar problemas de sobreentrenamiento	220
10.3.1. Modelos a partir de conjuntos de datos pequeños	220
10.3.2. Visualización del comportamiento del entrenamiento.....	223
10.3.3. Técnicas de prevención del sobreentrenamiento	227
CAPÍTULO 11. <i>Data Augmentation</i> y <i>Transfer Learning</i>	231
11.1. <i>Data Augmentation</i>	231
11.1.1. Transformaciones de imágenes	231
11.1.2. Configuración de ImageGenerator	232
11.1.3. Código del caso de estudio	234
11.2. <i>Transfer Learning</i>	238
11.2.1. Concepto de <i>Transfer Learning</i>	238
11.2.2. <i>Feature Extraction</i>	239
11.2.3. <i>Fine-Tuning</i>	246
CAPÍTULO 12. Arquitecturas avanzadas de redes neuronales	255
12.1. API funcional de Keras	255
12.1.1. Modelo secuencial.....	255

12.1.2. Modelos complejos.....	258
12.2. Redes neuronales preentrenadas.....	262
12.2.1. Redes neuronales con nombre propio	262
12.2.2. Acceso a redes preentrenadas con la API Keras	263
12.3. Uso de redes preentrenadas con Keras	268
12.3.1. Conjunto de datos CIFAR-10	268
12.3.2. Red neuronal ResNet50	270
12.3.3. Red neuronal VGG19.....	272
PARTE 4: DEEP LEARNING GENERATIVO	275
CAPÍTULO 13. Redes neuronales recurrentes.....	277
13.1. Conceptos básicos de las redes neuronales recurrentes.....	278
13.1.1. Neurona recurrente	278
13.1.2. <i>Memory cell</i>	279
13.1.3. <i>Backpropagation</i> a través del tiempo.....	280
13.1.4. <i>Exploding Gradients</i> y <i>Vanishing Gradients</i>	281
13.1.5. <i>Long-Short Term Memory</i>	282
13.2. Vectorización de texto.....	282
13.2.1. <i>One-hot encoding</i>	283
13.2.2. <i>Word embedding</i>	284
13.2.3. <i>Embedding layer</i> de Keras.....	286
13.2.4. Usando <i>embedding</i> preentrenados.....	286
13.3. Programando una RNN: generación de texto.....	287
13.3.1. <i>Character-Level Language Models</i>	288
13.3.2. Descarga y preprocesado de los datos.....	289
13.3.3. Preparación de los datos para ser usados por la RNN.....	291
13.3.4. Construcción del modelo RNN.....	294
13.3.5. Entrenamiento del modelo RNN	297
13.3.6. Generación de texto usando el modelo RNN.....	299
13.3.7. Generando texto falso de Shakespeare.....	303
CAPÍTULO 14. <i>Generative Adversarial Networks</i>	307
14.1. <i>Generative Adversarial Networks</i>	307
14.1.1. Motivación por las GAN.....	308
14.1.2. Arquitectura de las GAN.....	309
14.1.3. Proceso de entrenamiento	310
14.2. Programando una GAN	311
14.2.1. Preparación del entorno y descarga de datos	314

14.2.2. Creación de los modelos	315
14.2.3. Funciones de pérdida y optimizadores	321
14.3. Entrenamiento con la API de bajo nivel de TensorFlow	323
14.3.1. API de bajo nivel de TensorFlow.....	323
14.3.2. Algoritmo de aprendizaje a bajo nivel	324
14.3.3. Entrenamiento de las redes GAN	325
14.3.4. Mejora del rendimiento computacional con decoradores de funciones...	329
14.3.5. Evaluación de los resultados	330
Clausura	337
Apéndices	339
Apéndice A: Traducción de los principales términos	341
Apéndice B: Tutorial de Google Colaboratory	345
Apéndice C: Breve tutorial de TensorFlow Playground.....	359
Apéndice D: Arquitectura de ResNet50	369
Agradecimientos	377
Índice alfabético	379