

# فهرست مطالب

۱۹	پیشگفتار
۲۱	فصل ۱: اصول شبکه‌های عصبی با TF
۲۱	TensorFlow (TF) چیست؟
۲۳	Keras چیست؟
۲۳	مقدمه‌ای بر شبکه‌های عصبی
۲۴	پرسپترون
۲۵	اولین مثال ما در TensorFlow
۲۶	پرسپترون چندلایه: اولین مثال ما از شبکه
۲۷	مشکلات آموزش پرسپترون و راه‌حل آن
۲۸	تابع فعال‌سازی سیگموئید
۲۸	تابع فعال‌سازی تانژانت هذلولی
۲۹	تابع فعال‌سازی ReLU
۳۰	دو تابع فعال‌سازی دیگر: ELU, Leaky ReLU
۳۱	توابع فعال‌سازی
۳۱	به‌طور خلاصه: بالاخره شبکه‌های عصبی چیست؟
۳۲	یک مثال واقعی: تشخیص ارقام دست‌نویس
۳۳	رمزگذاری One-hot
۳۳	تعریف یک شبکه عصبی ساده در TensorFlow
۳۸	اجرای یک شبکه ساده در TensorFlow و ساخت یک مبنا
۳۹	بهبود شبکه با لایه‌های پنهان
۴۳	بهبود بیشتر با دورریزی
۴۵	آزمایش بهینه‌سازی‌های مختلف در TensorFlow
۵۰	افزایش تعداد دوره‌ها
۵۲	کنترل نرخ یادگیری بهینه‌ساز

۵۳.....	افزایش تعداد نورون‌های لایه‌های پنهان
۵۴.....	افزایش اندازه دسته
۵۴.....	خلاصه‌ای از آزمایش‌های مربوط به تشخیص ارقام دست‌نویس
۵۶.....	تنظیم
۵۶.....	استفاده از تنظیم برای دوری از بیش‌برازش
۵۷.....	نُرمال‌سازی دسته‌ای
۵۸.....	بازی با Google Colab: CPUها، GPUها و TPUها
۶۱.....	تحلیل احساسات
۶۳.....	تنظیم اُپرپارامترها و AutoML
۶۴.....	پیش‌بینی خروجی
۶۴.....	مروری عملی از پس‌انتشار
۶۶.....	تا اینجا چه آموختیم؟
۶۶.....	پیش به سوی یک رویکرد یادگیری ژرف
۶۷.....	خلاصه
۶۷.....	منابع

## ۶۹ فصل ۲: رگرسیون و طبقه‌بندی

۶۹.....	رگرسیون چیست؟
۷۰.....	پیش‌بینی با استفاده از رگرسیون خطی
۷۱.....	رگرسیون خطی ساده
۷۴.....	رگرسیون خطی چندگانه
۷۵.....	رگرسیون خطی چندمتغیره
۷۶.....	شبکه‌های عصبی برای رگرسیون خطی
۷۶.....	رگرسیون خطی ساده با استفاده از Tensorflow Keras API
۸۰.....	رگرسیون خطی چندگانه و چندمتغیره با استفاده از Tensorflow Keras
۸۶.....	طبقه‌بندی و کران‌های تصمیم‌گیری
۸۷.....	رگرسیون لُجستیک
۸۸.....	رگرسیون لُجستیک و مجموعه‌داده‌های MNIST
۹۲.....	خلاصه

منابع ..... ۹۲

### فصل ۳: شبکه‌های عصبی کانولوشن ۹۳

شبکه‌های عصبی کانولوشن ژرف ..... ۹۴

میدان‌های ادراک محلی ..... ۹۵

اوزان و بایاس مشترک ..... ۹۵

یک مثال ریاضی ..... ۹۶

شبکه‌های کانولوشن در TensorFlow ..... ۹۶

لایه‌های ادغام ..... ۹۷

خلاصه‌ای از شبکه‌های کانولوشن ..... ۹۸

LeNet: مثالی از یک شبکه عصبی کانولوشن ژرف ..... ۹۸

کدنویسی LeNet در TF ..... ۹۹

درک قدرت یادگیری ژرف ..... ۱۰۶

تشخیص تصاویر CIFAR-10 با یادگیری ژرف ..... ۱۰۷

بهبود عملکرد با یک شبکه عمیق‌تر ..... ۱۱۰

بهبود عملکرد با داده‌افزایی ..... ۱۱۳

پیشبینی با CIFAR-10 ..... ۱۱۵

شبکه‌های کانولوشن بسیار ژرف برای تشخیص تصاویر در مقیاس بزرگ ..... ۱۱۶

تشخیص گربه‌ها با یک شبکه VGG-16 ..... ۱۱۸

استفاده از شبکه توکار VGG16 در tf.keras ..... ۱۱۹

استفاده از مدل‌های یادگیری ژرف برای استخراج ویژگی ..... ۱۲۰

استفاده از Inception V3 برای یادگیری انتقالی ..... ۱۲۱

سایر معماری‌های CNN ..... ۱۲۴

AlexNet ..... ۱۲۴

شبکه‌های Residual ..... ۱۲۴

DenseNets و HighwayNets ..... ۱۲۵

Xception ..... ۱۲۵

انتقال سبک ..... ۱۲۷

فاصله محتوایی ..... ۱۲۹



۱۳۰	فاصله سبک
۱۳۱	خلاصه
۱۳۱	منابع

## فصل ۴: جایگزین واژه‌ها

۱۳۳	
۱۳۴	جایگزین واژه‌ها- اصول و مبانی
۱۳۵	نمایش‌های توزیعی
۱۳۷	جایگزین‌های ایستا
۱۳۷	Word2Vec
۱۴۰	مدل GloVe
۱۴۱	ایجاد جایگزین‌های خودتان با استفاده از Gensim
۱۴۲	کاوش فضای جایگزین‌ها با استفاده از Gensim
۱۴۴	استفاده از جایگزین واژه‌ها برای شناسایی هرزنامه
۱۴۵	فراهم کردن داده‌ها
۱۴۶	آماده‌سازی داده‌ها برای استفاده
۱۴۸	ساخت ماتریس جایگزین‌ها
۱۴۹	تعریف طبقه‌بند
۱۵۱	آموزش و ارزیابی مدل
۱۵۲	اجرای ردیاب هرزنامه
۱۵۳	جایگزین‌های عصبی- نه فقط برای واژه‌ها
۱۵۴	Item2Vec
۱۵۴	node2vec
۱۶۰	جایگزین کاراکترها و زیرواژه‌ها
۱۶۱	جایگزین‌های پویا
۱۶۳	جایگزین‌های جملات و پاراگراف‌ها
۱۶۴	جایگزین‌های مبتنی بر مدل زبانی
۱۶۶	استفاده از BERT به‌عنوان یک استخراج‌کننده ویژگی
۱۶۸	خلاصه
۱۶۸	منابع

## فصل ۵: شبکه‌های عصبی برگشتی

۱۷۱	
۱۷۲	سلول RNN پایه
۱۷۴	پس‌انتشار در طول زمان
۱۷۶	محو و انفجار گرادیان‌ها
۱۷۶	انواع سلول‌های RNN
۱۷۷	معماری LSTM
۱۷۹	معماری GRU
۱۷۹	معماری Peephole LSTM
۱۸۰	انواع RNN
۱۸۰	RNN دوطرفه
۱۸۱	RNN حالت‌دار
۱۸۲	توپولوژی‌های RNN
۱۸۴	مثالی از توپولوژی یک‌به‌چند- تولید متن
۱۹۱	مثالی از توپولوژی چندبه‌یک- تحلیل احساسات
۱۹۸	مثالی از توپولوژی چند به چند- برچسب‌زنی POS
۲۰۶	معماری رمزگذار-رمزگشا؛ seq2seq
۲۰۸	ترجمه ماشینی بدون مؤلفه توجه
۲۱۸	سازوکار توجه
۲۲۰	ترجمه ماشینی با شبکه seq2seq همراه با سازوکار توجه
۲۲۶	خلاصه
۲۲۶	منابع

## فصل ۶: ترانسفورمرها

۲۲۹	
۲۳۰	معماری
۲۳۱	مفاهیم کلیدی
۲۳۴	چگونگی محاسبه توجه
۲۳۵	معماری رمزگذار-رمزگشا
۲۳۶	مروری بر معماری ترانسفورمر
۲۳۹	آموزش ترانسفورمر

۲۴۰	..... معماری‌های ترانسفورمر
۲۴۰	..... دسته‌بندی ترانسفورمرها
۲۴۱	..... رمزگشا یا اتورگرسیو
۲۴۲	..... مؤلفه توجه
۲۴۳	..... پیش‌آموزش
۲۴۳	..... پیش‌آموزش رمزگذار
۲۴۳	..... پیش‌آموزش رمزگشا
۲۴۳	..... پیش‌آموزش رمزگذار-رمزگشا
۲۴۳	..... یک دسته‌بندی برای وظایف پیش‌آموزش
۲۴۵	..... مروری بر مدل‌های شناخته شده و رایج
۲۴۵	..... BERT
۲۴۵	..... GPT-2
۲۴۶	..... GPT-3
۲۴۷	..... Reformer
۲۴۸	..... BigBird
۲۴۹	..... Transformer-XL
۲۵۰	..... XLNet
۲۵۰	..... RoBERTa
۲۵۱	..... ALBERT
۲۵۱	..... StructBERT
۲۵۲	..... MUM و T5
۲۵۳	..... ELECTRA
۲۵۴	..... DeBERTa
۲۵۴	..... MEENA و Evolved Transformer
۲۵۶	..... LaMDA
۲۵۸	..... Switch Transformer
۲۵۹	..... RETRO
۲۶۰	..... PaLM و Pathways
۲۶۰	..... پیاده‌سازی



۲۶۱.....	پیاده‌سازی مقاله مرجع ترانسفورمر: مثالی از ترجمه ماشینی
۲۷۸.....	کتابخانه Hugging Face
۲۸۶.....	کتابخانه TFHub
۲۸۸.....	ارزیابی
۲۸۸.....	کیفیت
۲۹۲.....	اندازه
۲۹۳.....	هزینه استفاده از مدل
۲۹۴.....	بهینه‌سازی
۲۹۴.....	تبدیل دقت
۲۹۴.....	هَرس کردن اوزان
۲۹۴.....	تلخیص
۲۹۵.....	بایدها و نبایدهای ترانسفورمرها
۲۹۵.....	بایدها
۲۹۶.....	نبایدها
۲۹۶.....	آینده ترانسفورمرها
۲۹۷.....	خلاصه

## فصل ۷: یادگیری بی‌ناظر ۲۹۹

۳۰۰.....	تحلیل مؤلفه اصلی
۳۰۰.....	اجرای PCA روی مجموعه‌داده MNIST
۳۰۳.....	TensorFlow Embedding API
۳۰۴.....	خوشه‌بندی K-means
۳۰۵.....	TensorFlow در K-means
۳۰۹.....	پیشنهادهایی برای تعمیم K-means
۳۰۹.....	نگاشت‌های خودسازمان‌ده
۳۱۲.....	نگاشت رنگ با کمک یک SOM
۳۱۷.....	ماشین‌های بولتزمن محدود
۳۱۸.....	بازسازی تصاویر با استفاده از یک RBM
۳۲۲.....	شبکه‌های باور عمیق

۳۳۳	خلاصه
۳۳۳	منابع

## فصل ۸: خودرمزگذارها

۳۳۷	مقدمه‌ای بر خودرمزگذارها
۳۳۰	خودرمزگذارهای ساده
۳۳۱	تعریف لایه‌های سفارشی در TensorFlow
۳۳۲	بازسازی ارقام دست‌نویس با استفاده از یک خودرمزگذار
۳۳۶	خودرمزگذار تنک
۳۳۸	خودرمزگذارهای نویز زدا
۳۳۹	پاک کردن تصاویر با استفاده از یک خودرمزگذار نویز زدا
۳۴۲	خودرمزگذار ژرف
۳۴۲	حذف نویز از تصاویر با استفاده از خودرمزگذار کانولوشن
۳۴۷	یک مثال: بردارهای جمله
۳۵۶	خودرمزگذارهای متغیر
۳۶۱	خلاصه
۳۶۱	منابع

## فصل ۹: مدل‌های مولد

۳۶۳	یک GAN چیست؟
۳۶۶	تولید ارقام دست‌نویس با استفاده از GAN
۳۷۱	معماری DCGAN
۳۷۳	پیاده‌سازی یک DCGAN برای MNIST
۳۸۱	برخی از معماری‌های جالب GAN
۳۸۱	SRGAN
۳۸۲	CycleGAN
۳۸۴	InfoGAN
۳۸۶	کاربردهای جالب GANها
۳۹۰	CycleGAN در TensorFlow



۳۹۸.....	مدل‌های مبتنی بر جریان برای تولید داده‌ها.....
۴۰۰.....	مدل‌های انتشار برای تولید داده‌ها.....
۴۰۲.....	خلاصه.....
۴۰۲.....	منابع.....

## فصل ۱۰: یادگیری خودناظر

۴۰۵

۴۰۶.....	کارهای پیشین.....
۴۰۷.....	یادگیری خودناظر.....
۴۰۸.....	خودپیش‌بینی.....
۴۰۸.....	اتورگرسیو.....
۴۱۱.....	مدل‌هایی با ماسک ورودی.....
۴۱۴.....	پیش‌بینی رابطه ذاتی.....
۴۱۶.....	خودپیش‌بینی ترکیبی.....
۴۱۹.....	یادگیری متضاد.....
۴۱۹.....	توابع هدف آموزش.....
۴۱۹.....	زیان متضاد.....
۴۲۰.....	زیان N جفتی.....
۴۲۲.....	تبدیل نمونه.....
۴۲۷.....	رمزگذاری چندنمایی.....
۴۲۸.....	مدل‌های چندوجهی.....
۴۳۱.....	وظایف Pretext.....
۴۳۱.....	خلاصه.....
۴۳۲.....	منابع.....

## فصل ۱۱: یادگیری تقویتی

۴۳۵

۴۳۵.....	مقدمه‌ای بر RL.....
۴۳۷.....	زبان RL.....
۴۴۰.....	الگوریتم‌های یادگیری تقویتی ژرف.....
۴۴۶.....	مقدمه‌ای بر OpenAI Gym.....

۴۵۰	..... عامل تصادفی در حال بازی Breakout
۴۵۲	..... پوشانه‌ها در Gym
۴۵۵	..... شبکه‌های Q ژرف
۴۶۲	..... استفاده از DQN برای بازی Atari
۴۶۵	..... الگوریتم‌های مبتنی بر DQN
۴۶۸	..... گرادینان سیاست
۴۷۰	..... خلاصه
۴۷۰	..... منابع

### فصل ۱۲: Probabilistic TensorFlow

۴۷۳	..... کتابخانه TensorFlow Probability
۴۷۷	..... توزیع‌های TFP
۴۷۸	..... استفاده از توزیع‌های TFP
۴۸۴	..... شبکه‌های بیزین
۴۸۸	..... مدیریت عدم قطعیت در پیش‌بینی‌ها با استفاده از TFP
۴۹۴	..... خلاصه
۴۹۴	..... منابع

### فصل ۱۳: مقدمه‌ای بر AutoML

۴۹۷	..... AutoML چیست؟
۴۹۸	..... دستیابی به AutoML
۴۹۹	..... آماده‌سازی خودکار داده‌ها
۵۰۰	..... مهندسی ویژگی خودکار
۵۰۰	..... تولید خودکار مدل
۵۰۳	..... AutoKeras
۵۰۴	..... Vertex AI و Google Cloud AutoML
۵۰۴	..... استفاده از AutoML Tables
۵۱۵	..... استفاده از Google Cloud AutoML Text
۵۱۹	..... استفاده از Google Cloud AutoML Video

۵۱۳.....	هزینه
۵۱۳.....	خلاصه
۵۱۳.....	منابع

## فصل ۱۴: ریاضیات یادگیری ژرف

۵۲۵

۵۲۵.....	چند مفهوم ریاضی
۵۲۵.....	بردارها
۵۲۶.....	مشتق‌ها و گرادیان‌ها در همه جا
۵۲۸.....	کاهش گرادیان
۵۲۸.....	قاعده زنجیره‌ای
۵۲۹.....	چند قاعده دیفرانسیل گیری
۵۲۹.....	عملیات ماتریس
۵۳۰.....	توابع فعال سازی
۵۳۰.....	مشتق تابع سیگموئید
۵۳۱.....	مشتق تابع تانژانت هذلولی
۵۳۳.....	مشتق تابع ReLU
۵۳۳.....	الگوریتم پس انتشار
۵۳۴.....	مرحله پیش رو
۵۳۶.....	مرحله پس رو
۵۴۱.....	آنتروپی متقابل و مشتق آن
۵۴۳.....	کاهش گرادیان دسته‌ای، کاهش گرادیان تصادفی و ریزدسته
۵۴۴.....	فکر کردن به پس انتشار و شبکه‌های کانولوشن
۵۴۴.....	فکر کردن به پس انتشار و شبکه‌های عصبی برگشتی
۵۴۷.....	TensorFlow و دیفرانسیل گیری خودکار
۵۴۸.....	خلاصه
۵۴۹.....	منابع

## فصل ۱۵: واحد پردازش تِنسور

۵۵۱

۵۵۱.....	واحدهای پردازش C/G/T
----------	----------------------



۵۵۲	..... GPU و CPU
۵۵۲	..... TPU
۵۵۳	..... چهار نسل از TPU ها به اضافه Edge TPU
۵۵۳	..... اولین نسل TPU
۵۵۶	..... نسل دوم TPU
۵۵۷	..... نسل سوم TPU
۵۵۸	..... نسل چهارم TPU
۵۵۹	..... Edge TPU
۵۶۰	..... کارایی TPU
۵۶۱	..... چگونه استفاده از TPU در Colab
۵۶۲	..... بررسی در دسترس بودن TPU ها
۵۶۳	..... استفاده از TPU برای آموزش
۵۶۴	..... استفاده از مدل های آموزش دیده با TPU
۵۶۶	..... خلاصه
۵۶۷	..... منابع

**فصل ۱۶: کتابخانه های مفید دیگر برای یادگیری ژرف**

۵۶۹	..... Hugging Face
۵۷۰	..... OpenAI
۵۷۱	..... OpenAI GPT3 API
۵۷۳	..... OpenAI DALL-E 2
۵۷۴	..... OpenAI Codex
۵۷۵	..... PyTorch
۵۷۷	..... ONNX
۵۷۸	..... H2O.ai
۵۷۸	..... H2O AutoML
۵۷۹	..... H2O با استفاده از AutoML
۵۸۲	..... توضیح پذیری مدل در H2O
۵۸۵	..... خلاصه

## فصل ۱۷: شبکه‌های عصبی گرافی

۵۸۷

۵۸۸.....	مفاهیم پایه‌ای گراف
۵۸۹.....	یادگیری ماشین گرافی
۵۸۹.....	کانولوشن‌های گرافی
۵۹۱.....	لایه‌های رایج گرافی
۵۹۱.....	شبکه کانولوشن گرافی
۵۹۲.....	شبکه توجه گرافی
۵۹۳.....	معماری GraphSAGE (نمونه‌گیری و تجمیع)
۵۹۳.....	شبکه ایزومورفیسم گرافی
۵۹۴.....	کاربردهای رایج گراف
۵۹۴.....	طبقه‌بندی گره
۵۹۹.....	طبقه‌بندی گراف
۶۰۲.....	پیش‌بینی لینک
۶۰۸.....	سفارشی‌سازی گراف
۶۰۸.....	لایه‌های سفارشی
۶۱۲.....	مجموعه داده‌های سفارشی
۶۱۸.....	مسیر آینده
۶۱۸.....	گراف‌های ناهمگن
۶۱۹.....	گراف‌های زمانی
۶۱۹.....	خلاصه
۶۲۰.....	منابع

## فصل ۱۸: به‌روش‌های یادگیری ماشین

۶۲۱

۶۲۱.....	لزوم به‌روش‌ها
۶۲۲.....	به‌روش‌های مربوط به داده‌ها
۶۲۳.....	انتخاب ویژگی
۶۲۴.....	ویژگی‌ها و داده‌ها
۶۲۸.....	به‌روش‌های مدل
۶۲۸.....	مدل‌های مبنا

۶۲۹	مدل‌های از پیش‌آموزش‌دیده، API‌های مدل و AutoML
۶۳۰	آزمایی و اعتبارسنجی مدل
۶۳۱	بهبود مدل
۶۳۲	خلاصه
۶۳۳	منابع

## فصل ۱۹: اکوسیستم TensorFlow ۲

۶۳۵	TensorFlow Hub
۶۳۶	استفاده از مدل‌ها برای پیش‌بینی
۶۳۷	TensorFlow Datasets
۶۴۱	بارگذاری یک مجموعه‌داده TFDS
۶۴۱	ساخت مجرای داده‌ها با استفاده از TFDS
۶۴۴	TensorFlow Lite
۶۴۶	کمی‌سازی
۶۴۶	FlatBuffers
۶۴۷	مبدل موبایل
۶۴۷	مفسر بهینه‌شده موبایل
۶۴۸	پلت‌فرم‌های پشتیبانی‌شده
۶۴۸	معماری
۶۴۹	استفاده از TensorFlow Lite
۶۴۹	یک مثال کاربردی
۶۵۰	استفاده از GPU و شتاب‌دهنده‌ها
۶۵۰	یک مثال کاربردی
۶۵۲	مدل‌های از پیش‌آموزش‌دیده موجود در TensorFlow Lite
۶۵۳	طبقه‌بندی تصویر
۶۵۵	تشخیص شیء
۶۵۵	شناسایی ژست
۶۵۵	پاسخ هوشمند
۶۵۵	تقطیع (بخش‌بندی)



۶۵۵.....	انتقال سبک
۶۵۶.....	طبقه‌بندی متن
۶۵۶.....	مدل‌های زبانی بزرگ
۶۵۷.....	نکته‌ای در مورد استفاده از GPU موبایل
۶۵۸.....	مروری بر یادگیری باهمیده در لبه
۶۶۰.....	API های TensorFlow FL
۶۶۲.....	TensorFlow.js
۶۶۲.....	JavaScript و TensorFlow.js
۶۶۹.....	تبدیل مدل‌ها
۶۶۹.....	مدل‌های از پیش آموزش دیده
۶۷۱.....	Node.js
۶۷۲.....	خلاصه
۶۷۲.....	منابع

## فصل ۲۰: شبکه‌های عصبی کانولوشن پیشرفته ۶۷۵

۶۷۵.....	استفاده از CNN ها برای وظایف پیچیده
۶۷۶.....	طبقه‌بندی و محل‌یابی
۶۷۷.....	تقطیع معنایی (بخش‌بندی معنایی)
۶۷۸.....	تشخیص شیء
۶۸۱.....	تقطیع نمونه (بخش‌بندی نمونه)
۶۸۳.....	استفاده از مدل‌های از پیش آموزش دیده
۶۸۳.....	Keras Applications
۶۸۳.....	TensorFlow Hub
۶۸۴.....	پاسخ‌دهی پرسش درباره تصویر (Q&A بصری)
۶۸۷.....	ایجاد یک شبکه DeepDream
۶۹۰.....	بررسی آنچه که یک شبکه می‌آموزد
۶۹۱.....	ویدئو
۶۹۱.....	طبقه‌بندی ویدئوها با ۶ روش متفاوت
۶۹۲.....	اسناد متنی

۶۹۳	..... استفاده از یک CNN برای تحلیل احساسات
۶۹۶	..... صوت و موسیقی
۶۹۶	..... شبکه‌های کانولوشن باز، WaveNet و NSynth
۷۰۱	..... خلاصه‌ای از عملیات کانولوشن
۷۰۱	..... کانولوشن باز
۷۰۲	..... کانولوشن ترانهاده
۷۰۲	..... کانولوشن تفکیک‌پذیر
۷۰۲	..... کانولوشن عمق‌به‌عمق
۷۰۲	..... کانولوشن تفکیک‌پذیر عمق‌به‌عمق
۷۰۳	..... شبکه‌های کپسولی
۷۰۳	..... مشکل CNNها چیست؟
۷۰۳	..... شبکه‌های کپسولی چه چیز جدیدی ارائه می‌دهند؟
۷۰۵	..... خلاصه
۷۰۵	..... منابع