

# فهرست مطالب

مقدمه ناشر ..... ۱۰

## فصل اول هوش مصنوعی ..... ۱۱

- ۱- هوش مصنوعی ..... ۱۱
- ۲-۱ کتابخانه ..... ۱۲
- ۱-۲-۱ معروفترین کتابخانه‌های پایتون برای هوش مصنوعی ..... ۱۳
- ۲-۲-۱ کتابخانه‌های داخلی پایتون ..... ۱۴
- ۳-۲-۱ کتابخانه خارجی پایتون ..... ۱۴
- ۴-۲-۱ نصب کتابخانه در پایتون ..... ۱۴
- ۳-۱ PIP پایتون چیست؟ ..... ۱۵
- ۱-۳-۱ آیا PIP به همراه پایتون نصب می‌شود؟ ..... ۱۵
- ۲-۳-۱ اقدامات لازم پیش از نصب PIP پایتون ..... ۱۵
- ۳-۳-۱ نصب PIP بر روی ویندوز ..... ۱۶
- ۴-۳-۱ نصب PIP بر روی سیستم‌عامل مک برای کار با پایتون ..... ۱۶
- ۵-۳-۱ نصب PIP بر روی لینوکس برای کار با پایتون ..... ۱۷
- ۶-۳-۱ نصب PIP بر روی رزبری پای ..... ۱۷
- ۷-۳-۱ ارتقای PIP برای پایتون ..... ۱۸
- ۸-۳-۱ مدیریت بسته‌های پایتون با استفاده از PIP ..... ۱۸

## فصل دوم تنسورفلو ..... ۲۰

- ۲- تنسورفلو ..... ۲۰
- ۱-۲ واحد پردازش تنسور ..... ۲۲
- ۲-۲ تنسور ..... ۲۲
- ۳-۲ نصب تنسورفلو ..... ۲۳
- ۱-۳-۲ نصب تنسورفلو در ویندوز ..... ۲۳
- ۲-۳-۲ نصب تنسورفلو در لینوکس ..... ۲۴
- ۴-۲ گراف محاسباتی ..... ۲۴
- ۵-۲ پیکسل ویزوال کور ..... ۲۹
- ۶-۲ کاربردها ..... ۲۹
- ۷-۲ ویژگی‌ها ..... ۳۰
- ۸-۲ برنامه‌های کاربردی ..... ۳۰

- ۲-۹-۲- تنسورفلو چگونه کار می کند؟..... ۳۰
- ۲-۹-۱- نحوه برنامه نویسی با تنسورفلو..... ۳۱
- ۲-۹-۲- API تمیزتر..... ۳۱
- ۲-۹-۳- اجرای مشتاقانه..... ۳۲
- ۲-۹-۴- وارد کردن داده در تنسورفلو..... ۳۴
- ۲-۱۰-۱- خلاصه..... ۳۵

## فصل سوم نامپای..... ۳۶

- ۳- نامپای..... ۳۶
- ۳-۱- چرا نامپای..... ۳۷
- ۳-۲- دلیل سریع تر بودن کتابخانه نامپای از لیست..... ۳۷
- ۳-۳- کتابخانه نامپای با استفاده از چه زبانی نوشته شده است؟..... ۳۷
- ۳-۴- منبع کد نامپای..... ۳۷
- ۳-۵- نحوه نصب کتابخانه نامپای در پایتون..... ۳۸
- ۳-۶- ویژگی های کتابخانه نامپای..... ۳۸
- ۳-۷- آرایه ها در نامپای..... ۳۸
- ۳-۷-۱- ایجاد آرایه در کتابخانه نامپای..... ۳۹
- ۳-۷-۲- ایجاد یک آرایه نامپای..... ۳۹
- ۳-۷-۳- عملیات ریاضی بر روی آرایه ها..... ۴۰
- ۳-۸- انتشار همگانی در نامپای..... ۴۰
- ۳-۹- شکل آرایه..... ۴۳
- ۳-۹-۱- آرایه دو بعدی..... ۴۴
- ۳-۹-۲- آرایه سه بعدی..... ۴۴
- ۳-۹-۳- آرایه با مقادیر صفر و یا با مقادیر یک در نامپای..... ۴۵
- ۳-۹-۴- `numpy.flatten` و `numpy.reshape` در پایتون..... ۴۶
- ۳-۱۰- اتصال آرایه ها به هم در نامپای..... ۴۷
- ۳-۱۱- تقسیم آرایه در نامپای..... ۴۸
- ۳-۱۲- پیمایش آرایه در نامپای..... ۴۹
- ۳-۱۲-۱- پیمایش آرایه با `nditer`..... ۵۱
- ۳-۱۲-۲- پیمایش آرایه با نوع داده ای مختلف..... ۵۱
- ۳-۱۳- جبر خطی در نامپای..... ۵۲
- ۳-۱۴- تولید اعداد تصادفی در نامپای..... ۵۵
- ۳-۱۵- تاریخ و زمان در نامپای..... ۵۹
- ۳-۱۶- `numpy.asarray` در پایتون..... ۶۰
- ۳-۱۷- `numpy.arrange` در پایتون..... ۶۱
- ۳-۱۸- `numpy.linspace` و `numpy.logspace` در پایتون..... ۶۲

۶۳	۱۹-۳- اندیس‌دهی و برش آرایه‌های نامپای در پایتون
۶۴	۲۰-۳- توابع آماری نامپای
۶۵	۱-۲۰-۳- ضرب در پایتون به کمک نامپای
۶۶	۲۱-۳- تفاوت میان Copy و View در نامپای
۶۶	۱-۲۱-۳- Copy
۶۷	۲-۲۱-۳- View
۶۷	۲۲-۳- نتیجه‌گیری

## فصل چهارم پانداس

۶۸	۴- پانداس
۶۹	۱-۴- کاربردهای پانداس
۷۰	۲-۴- نسخه‌های کتابخانه پانداس
۷۰	۳-۴- مزایای استفاده از پانداس
۷۰	۴-۴- نصب پانداس
۷۱	۵-۴- ساختار داده‌ها در پانداس
۷۱	۶-۴- دیتافریم
۷۱	۷-۴- وارد کردن داده‌ها
۷۲	۸-۴- وارد کردن داده‌های CSV
۷۶	۹-۴- پیش‌پردازش داده‌ها
۷۶	۱-۹-۴- ادغام
۷۸	۱۰-۴- Groupby در پانداس
۷۹	۱۱-۴- کاربردهای پایه‌ای Groupby در پایتون
۸۱	۱۲-۴- استفاده از تابع سفارشی در Groupby پانداس
۸۲	۱۳-۴- عملیات روی گروه‌های پانداس
۸۲	۱-۱۳-۴- تکرار و انتخاب گروه‌ها
۸۴	۱۴-۴- متد get_group در پانداس
۸۴	۱۵-۴- درک شکل داده‌ها با Count و value_counts در پانداس
۸۵	۱۶-۴- متد value_counts در پایتون
۸۶	۱۷-۴- الحاق
۸۷	۱۸-۴- آمار توصیفی
۸۸	۱۹-۴- نتیجه‌گیری

## فصل پنجم پایتورچ

۸۹	۵- پای‌تورچ
۹۱	۱-۵- مزایای پای‌تورچ
۹۱	۲-۵- تنسورهای پای‌تورچ

۹۴.....	۳-۵- مازول nn در پای تورچ
۹۵.....	۱-۳-۵- optim در بسته پای تورچ
۹۶.....	۲-۳-۵- سفارشی سازی مازول nn در پای تورچ
۹۷.....	۴-۵- مقایسه پای تورچ با تنسورفلو
۹۸.....	۵-۵- نتیجه گیری

### فصل ششم کتابخانه کرس و ثینو

۹۹.....	۶- ثینو
۱۰۱.....	۱-۶- کرس
۱۰۲.....	۲-۶- نصب کرس
۱۰۳.....	۳-۶- اولین مدل کرس
۱۰۸.....	۴-۶- معنی جاسازی کلمات
۱۰۹.....	۵-۶- رمز گذاری One-Hot
۱۱۰.....	۶-۶- جاسازی کلمات
۱۱۴.....	۷-۶- لایه Keras Embedding
۱۱۷.....	۸-۶- تفاوت های عمده میان ثینو و تنسورفلو

### فصل هفتم کتابخانه Pillow

۱۱۸.....	۷- کتابخانه pillow
۱۱۹.....	۱-۷- آموزش نصب کتابخانه PIL
۱۲۰.....	۱-۱-۷- ایجاد تصویر بندانگشتی در پایتون
۱۲۰.....	۲-۷- بریدن تصویر در پایتون با تابع crop
۱۲۰.....	۳-۷- تغییر اندازه تصویر در پایتون
۱۲۰.....	۴-۷- چرخاندن تصویر در پایتون با تابع rotate
۱۲۱.....	۵-۷- خواندن و نمایش تصویر با PILLOW در پایتون
۱۲۱.....	۶-۷- ذخیره تصویر با PILLOW در پایتون
۱۲۲.....	۷-۷- چرخش تصویر در پایتون
۱۲۲.....	۸-۷- تغییر اندازه تصویر در پایتون
۱۲۲.....	۹-۷- بریدن تصویر در پایتون با PILLOW
۱۲۲.....	۱۰-۷- تبدیل تصویر در پایتون با PILLOW
۱۲۳.....	۱۱-۷- بهبود تصویر در پایتون با کتابخانه PILLOW
۱۲۳.....	۱۲-۷- اعمال فیلتر بر روی تصویر در پایتون با PILLOW
۱۲۴.....	۱۳-۷- بهبود تصاویر در پایتون

### فصل هشتم کتابخانه Seaborn و Matplotlib

۱۲۵.....	۸- کتابخانه Seaborn و Matplotlib
----------	----------------------------------

۱۲۵	..... MatPlotLib -۱-۸
۱۲۶	..... Matplotlib PyPlot -۱-۱-۸
۱۲۶	..... Python Seaborn -۲-۸
۱۲۷	..... matplotlib در رسم اشکال دوبعدی -۳-۸
۱۲۷	..... matplotlib در رسم خطوط -۴-۸
۱۳۲	..... رسم نمودار میله‌ای در پایتون -۵-۸
۱۳۳	..... رسم نمودار هیستوگرام در پایتون -۶-۸
۱۳۵	..... رسم نمودار پراکندگی در پایتون -۷-۸
۱۳۷	..... رسم نمودار دایره‌ای در پایتون -۸-۸
۱۳۹	..... رسم نمودار تابع در پایتون -۹-۸
۱۴۰	..... زیرنمودار یا Subplot در پایتون -۱۰-۸
۱۴۷	..... رسم نمودار سه‌بعدی در پایتون -۱۱-۸
۱۴۸	..... رسم نقاط و خطوط سه‌بعدی در پایتون -۱۲-۸
۱۴۹	..... رسم نمودارهای کانتور سه‌بعدی در پایتون -۱۳-۸
۱۵۰	..... قاب سیمی و پوسته سه‌بعدی در پایتون -۱۴-۸
۱۵۲	..... تفاوت میان seaborn و matplotlib -۱۵-۸

## فصل نهم الگوریتم‌های مدل‌های زبانی بزرگ مفاهیم، ساختارها و کاربردها..... ۱۵۴

۱۵۴	..... ۱- مقدمه
۱۵۵	..... ۲- مفاهیم پایه‌ای در مدل‌های زبانی بزرگ
۱۵۵	..... ۱-۲- مدل زبان چیست؟
۱۵۵	..... ۲-۲- پیش‌بینی کلمه بعدی
۱۵۶	..... ۳-۲- نمایش برداری کلمات
۱۵۶	..... ۴-۲- مدل‌های پیش‌تدریس‌شده و تنظیم‌شده
۱۵۷	..... ۵-۲- خلاصه
۱۵۷	..... ۳- معماری‌های بنیادی در مدل‌های زبانی بزرگ
۱۵۷	..... ۱-۳- معماری Transformer
۱۵۸	..... ۲-۳- GPT: مدل‌سازی زبانی خودبازگشتی
۱۵۹	..... ۳-۳- BERT: مدل‌سازی دوطرفه با Masking
۱۵۹	..... ۴-۳- سایر معماری‌های مشتق‌شده
۱۶۰	..... ۵-۳- جمع‌بندی
۱۶۰	..... ۴- الگوریتم‌های یادگیری و بهینه‌سازی در مدل‌های زبانی بزرگ
۱۶۰	..... ۱-۴- الگوریتم‌های بهینه‌سازی پارامترها
۱۶۱	..... ۱-۱-۴- الگوریتم گرادیان کاهشی
۱۶۱	..... ۲-۱-۴- Adam و AdamW
۱۶۱	..... ۲-۴- تابع هزینه

۱۶۱.....	Cross-Entropy Loss -۱-۲-۴
۱۶۲.....	Label Smoothing -۲-۲-۴
۱۶۲.....	(Sampling Strategies) فناوری‌های تولید خروجی -۳-۴
۱۶۲.....	Greedy Decoding -۱-۳-۴
۱۶۲.....	Beam Search -۲-۳-۴
۱۶۲.....	Sampling -۳-۳-۴
۱۶۲.....	Top-k Sampling -۴-۳-۴
۱۶۳.....	Nucleus Sampling (Top-p) -۵-۳-۴
۱۶۳.....	Warm-up Learning Rate آموزش مدل‌های زبانی بزرگها -۴-۴
۱۶۳.....	جمع‌بندی -۵-۴
۱۶۳.....	الگوریتم‌های فشرده‌سازی و تنظیم کم‌هزینه در مدل‌های زبانی بزرگ -۵
۱۶۴.....	۱-۵- کوانتیزاسیون
۱۶۴.....	۲-۵- حذف پارامترها (Pruning)
۱۶۵.....	۳-۵- تقطیر دانش
۱۶۵.....	۴-۵- تنظیم کم‌هزینه
۱۶۵.....	LoRA (Low-Rank Adaptation) -۱-۴-۵
۱۶۶.....	PEFT روش‌های دیگر -۲-۴-۵
۱۶۶.....	۵-۵- مقایسه روش‌ها
۱۶۶.....	۶-۵- جمع‌بندی
۱۶۷.....	۶- چالش‌های محاسباتی و الگوریتمی در مدل‌های زبانی بزرگ
۱۶۷.....	۱-۶- پیچیدگی زمانی Attention
۱۶۷.....	۲-۶- الگوریتم‌های بهینه‌سازی Attention
۱۶۷.....	FlashAttention -۱-۲-۶
۱۶۷.....	Sparse Attention -۲-۲-۶
۱۶۸.....	Linear Attention -۳-۲-۶
۱۶۸.....	۳-۶- محدودیت حافظه و فناوری‌های کاهش آن
۱۶۸.....	Gradient Checkpointing -۱-۳-۶
۱۶۸.....	ZeRO Optimizer -۲-۳-۶
۱۶۸.....	Offloading -۳-۳-۶
۱۶۸.....	۴-۶- طول توالی ورودی و مدل‌های حافظه‌دار
۱۶۸.....	Transformer-XL -۱-۴-۶
۱۶۹.....	Memorizing Transformers -۲-۴-۶
۱۶۹.....	RWKV, RMT -۳-۴-۶
۱۶۹.....	۵-۶- الگوریتم‌های موازی‌سازی
۱۶۹.....	Data Parallelism -۱-۵-۶

۱۶۹.....	Model Parallelism - ۲-۵-۶
۱۶۹.....	Pipeline Parallelism - ۳-۵-۶
۱۶۹.....	FSDP (Fully Sharded Data Parallel) - ۴-۵-۶
۱۶۹.....	جمع‌بندی ..... ۶-۶
۱۷۰.....	کاربردها و نتایج الگوریتم‌های مدل‌های زبانی بزرگ ..... ۷-۷
۱۷۰.....	۱-۷- تولید خودکار متن
۱۷۰.....	۲-۷- ترجمه ماشینی
۱۷۱.....	۳-۷- خلاصه‌سازی متن
۱۷۱.....	۴-۷- پرسش و پاسخ (Question Answering)
۱۷۲.....	۵-۷- چت‌بات‌ها و مدل‌های مکالمه‌ای
۱۷۳.....	۶-۷- استخراج اطلاعات
۱۷۳.....	۷-۷- برنامه‌نویسی و تولید کد
۱۷۴.....	۸-۷- نقش الگوریتم‌ها در عملکرد کاربردها
۱۷۴.....	۹-۷- جمع‌بندی
۱۷۴.....	۸- نتیجه‌گیری و روندهای آینده در الگوریتم‌های مدل‌های زبانی بزرگ
۱۷۵.....	۱-۸- جمع‌بندی فصل
۱۷۵.....	۲-۸- روندهای نوظهور و موضوعات تحقیقاتی آینده
۱۷۶.....	۳-۸- نتیجه‌گیری نهایی
۱۷۷.....	۹- واژه‌نامه اصطلاحات کلیدی
۱۷۸.....	منابع