

# فهرست مطالب

## فصل اول / یادگیری ماشین چیست؟ و معرفی ابزارهای مورد نیاز ..... ۱۲

- ۱۳..... هوش مصنوعی چیست؟
- ۱۳..... یادگیری ماشین چیست؟
- ۱۴..... گوگل کولب
- ۱۴..... ساخت اکانت گوگل کولب
- ۱۵..... اجرای کد
- ۱۶..... اجرای تمامی سلول‌ها
- ۱۶..... افزودن سلول جدید
- ۱۶..... حذف سلول
- ۱۶..... افزودن متن در کولب
- ۱۷..... ذخیره نوتبوک
- ۱۸..... اجرا بر روی GPU
- ۱۸..... بارگذاری یک فایل در گوگل درایو
- ۱۹..... تغییر تم نوتبوک

## فصل دوم / آشنایی با کتابخانه NUMPY ..... ۲۰

- ۲۱..... NUMPY
- ۲۱..... ساخت آرایه
- ۲۲..... ساخت آرایه با ابعاد و مقادیر دلخواه با دستور *np.full()*
- ۲۲..... ساخت آرایه با دستور *arange*
- ۲۳..... ساخت آرایه با دستور *linspace*
- ۲۳..... شکل آرایه‌ها با دستور *shape*
- ۲۴..... ابعاد آرایه با دستور *ndim*
- ۲۴..... تعداد عناصر آرایه با دستور *size*
- ۲۴..... نوع داده‌ای عناصر آرایه با دستور *dtype*
- ۲۴..... تغییر شکل آرایه‌ها

۲۵.....	ستونی
۲۵.....	سطری
۲۵.....	ایجاد بردار یک بعدی
۲۶.....	مرتب سازی عناصر آرایه
۲۶.....	پیدا کردن عناصر یکتا در آرایه
۲۷.....	محاسبه واریانس، انحراف معیار و میانگین و میانه
۲۷.....	میانگین
۲۷.....	واریانس
۲۷.....	انحراف معیار
۲۷.....	میانه
۲۸.....	تراشه ده یک آرایه
۲۸.....	جمع عناصر آرایه
۲۸.....	پیدا کردن بیشترین و کمترین مقدار آرایه ها
۲۹.....	ضرب ۲ آرایه به صورت نظیر به نظیر
۲۹.....	جمع ۲ آرایه به صورت نظیر به نظیر
۲۹.....	تفریق ۲ آرایه به صورت نظیر به نظیر
۳۰.....	تقسیم ۲ آرایه به صورت نظیر به نظیر
۳۰.....	ساخت پشته با استفاده از آرایه ها
۳۱.....	تولید اعداد تصادفی با استفاده از کتابخانه NUMPY
۳۲.....	تغییر ترتیب اعداد یک آرایه
۳۳.....	تولید یک بازه از اعداد بدون نظم مشخص
۳۳.....	ساخت ماتریس
۳۴.....	تولید ماتریس همانی
۳۵.....	عملیات روی ماتریس ها
۳۵.....	تراشه ده ماتریس
۳۵.....	ضرب ماتریسی
۳۶.....	ضرب نظیر به نظیر درایه های ماتریس
۳۶.....	جمع نظیر به نظیر درایه های ماتریس
۳۶.....	تفریق نظیر به نظیر درایه های ماتریس
۳۶.....	تقسیم نظیر به نظیر درایه های ماتریس
۳۷.....	تفاوت matrix و ndarray

## فصل سوم / کار با داده‌ها و آشنایی با کتابخانه‌های SCIKIT-LEARN و PANDAS..... ۳۸

۳۹.....	هوش مصنوعی.....
۳۹.....	یادگیری ماشین.....
۳۹.....	علم داده.....
۴۰.....	آشنایی با کتابخانه (PANDAS (PYTHON DATA ANALYSIS LIBRARY).....
۴۰.....	آشنایی با کتابخانه SCIKIT-LEARN.....
۴۱.....	ساختار استاندارد داده.....
۴۱.....	انواع داده.....
۴۲.....	داده‌های دسته‌بندی.....
۴۲.....	روش‌های بارگذاری داده‌ها.....
۴۳.....	بارگذاری داده از کتابخانه <i>scikit-learn</i> .....
۴۴.....	تولید داده شبیه‌سازی شده با استفاده از کتابخانه <i>scikit-learn</i> .....
۴۵.....	خواندن داده از یک فایل <i>csv</i> .....
۴۸.....	خواندن داده از یک آدرس <i>url</i> .....
۴۹.....	خواندن داده از درایو سیستم.....
۴۹.....	خواندن داده از یک فایل <i>json</i> .....
۵۱.....	توصیف داده‌ها.....
۵۲.....	نمایش چند سطر از داده‌ها.....
۵۲.....	تبدیل داده به <i>Data Frame</i> .....
۵۲.....	ساخت دیتافریم با استفاده از دیکشنری.....
۵۳.....	ساخت دیتافریم با استفاده از آرایه.....
۵۳.....	نحوه دسترسی به داده‌های <i>DataFrame</i> .....
۵۴.....	چاپ تمام مقادیر داخل دیتافریم.....
۵۴.....	دسترسی به داده‌های دیتافریم با استفاده از <i>iloc</i> .....
۵۵.....	استفاده از تکنیک <i>slice</i> یا <i>(:)</i> .....
۵۵.....	دسترسی به یک عنصر خاص دیتافریم.....
۵۶.....	دسترسی به داده‌های دیتافریم با استفاده از <i>loc</i> .....
۵۶.....	تغییر مقادیر دیتافریم.....
۵۷.....	حذف سطر و یا ستون از دیتافریم.....
۵۸.....	اعمال تغییر روی داده‌ها با استفاده از تابع <i>lambda</i> .....
۵۹.....	افزودن ستون به دیتافریم.....
۵۹.....	افزودن سطر به دیتافریم.....

## فصل چهارم / پیش پردازش داده‌ها ..... ۶۱

۶۲.....	مدیریت داده‌های ازدست‌رفته
۶۳.....	استفاده از مقدار قبلی
۶۴.....	استفاده از مقدار بعدی
۶۴.....	پر کردن مقادیر ازدست‌رفته بر اساس نظر یک فرد خبره
۶۵.....	حذف سطر
۶۶.....	حذف ستون
۶۶.....	تکنیک <i>simpleimputer</i>
۶۹.....	تکنیک <i>Group by</i> برای پر کردن مقادیر ازدست‌رفته
۷۰.....	نرمال‌سازی داده‌ها
۷۱.....	مقیاس کردن داده‌ها
۷۵.....	تبدیل داده‌های <i>categorical</i> به داده‌های عددی
۷۵.....	تبدیل داده‌های <i>categorical</i> بدون ترتیب به معادل عددی با استفاده از تکنیک <i>One-hot</i>
۷۸.....	تبدیل داده‌های <i>categorical</i> با ترتیب به معادل عددی
۷۹.....	تقسیم داده‌ها به آموزش و آزمایش
۸۰.....	اعتبارسنجی متقابل
۸۱.....	تکنیک‌های کاهش ابعاد
۸۱.....	انتخاب ویژگی
۸۱.....	روش انتخاب ویژگی <i>Wrapper</i>
۸۲.....	روش انتخاب ویژگی <i>Filter</i>
۸۳.....	روش انتخاب ویژگی <i>embedded</i>
۸۳.....	استخراج ویژگی
۸۳.....	تحلیل مؤلفه اساسی <i>Principal component analysis (PCA)</i>

## فصل پنجم / رسم نمودارها و تجسم داده‌ها و آشنایی با کتابخانه‌های *SEABORN* و *MATPLOTLIB* .... ۸۵

۸۶.....	رسم نمودارها و نمایش داده‌ها با استفاده از کتابخانه <i>SEABORN</i> و <i>MATPLOTLIB</i>
۸۶.....	رسم <i>FIGURE</i> برای نمایش نمودارها
۸۷.....	نمودار پراکندگی
۸۸.....	رسم <i>scatter plot</i> با <i>marker</i> های مختلف
۸۸.....	رسم <i>scatter plot</i> با سایز ( <i>s</i> ) و رنگ‌های متفاوت ( <i>c</i> )
۸۹.....	رسم <i>scatter plot</i> بر اساس سایز داده‌ها
۸۹.....	تعیین میزان شفافیت و رنگ لبه مارکرها

۹۰	تعیین بازه محور $x$ و $y$ .....
۹۱	تغییر برجسب‌های محور $x$ و $y$ .....
۹۲	قرار دادن <i>label</i> برای محور افقی، محور عمودی و عنوان برای نمودار.....
۹۴	رسم نمودار <i>scatter</i> با استفاده از کتابخانه <i>Seaborn</i> .....
۹۶	رسم نمودار هیستوگرام با استفاده از کتابخانه <i>Matplotlib</i> .....
۹۶	رسم نمودار هیستوگرام با استفاده از کتابخانه <i>Seaborn</i> .....
۹۹	رسم نمودار ستونی با استفاده از کتابخانه <i>Matplotlib</i> .....
۱۰۰	رسم نمودار ستونی با استفاده از کتابخانه <i>Seaborn</i> .....
۱۰۲	رسم نمودار خطی با استفاده از <i>Matplotlib</i> .....
۱۰۵	قرار دادن برجسب روی نمودار.....
۱۰۶	استفاده از <i>rc</i> برای تعیین مکان لیبل.....
۱۰۶	نمودار دایره‌ای با استفاده از <i>matplotlib</i> .....
۱۰۷	نمودار دوناتی.....
۱۰۹	رسم <i>subplot</i> با استفاده از <i>Matplotlib</i> .....
۱۱۱	رسم <i>subplot</i> به صورت عمودی.....
۱۱۳	رسم <i>subplot</i> در دو جهت افقی و عمودی.....
۱۱۴	رسم چند نمودار روی هم.....
۱۱۵	رسم نمودارهای ۳ بعدی.....
۱۱۷	افزودن <i>colorbar</i> به نمودار ۳ بعدی.....
۱۱۹	نمودار جعبه‌ای.....
۱۲۱	رسم نمودار جعبه‌ای با استفاده از <i>matplotlib</i> .....
۱۲۳	نمودار جعبه‌ای با استفاده از <i>seaborn</i> .....
۱۲۴	رسم نمودار جفتی.....
۱۲۵	ماتریس همبستگی.....

## فصل ششم / یادگیری ماشین ..... ۱۲۸

۱۲۹	یادگیری ماشین.....
۱۲۹	یادگیری نظارت‌شده.....
۱۳۰	دسته‌بندی.....
۱۳۰	مفاهیم و معیارهای ارزیابی.....
۱۳۰	ماتریس درهم‌ریختگی.....
۱۳۳	نمودار مشخصه عملکرد.....
۱۳۴	بیش‌برازش.....

۱۳۳	کم برآزش (underfitting) .....
۱۳۵	الگوریتم‌های دسته‌بندی .....
۱۳۵	الگوریتم $k$ نزدیک‌ترین همسایه .....
۱۳۹	تعیین $k$ بهینه .....
۱۴۰	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان .....
۱۳۳	مرز تصمیم خطی .....
۱۳۳	مرز تصمیم غیرخطی .....
۱۴۴	حلقه کنترل .....
۱۳۴	کنترل چندجمله‌ای: .....
۱۳۴	تابع پایه شعاعی گاوسی .....
۱۴۸	ماشین بردار پشتیبان با حاشیه سخت و نرم .....
۱۵۱	درخت تصمیم .....
۱۵۴	بهره اطلاعات .....
۱۵۴	ضریب جینی .....
۱۵۷	بیز .....
۱۵۸	بیز ساده .....
۱۶۲	رگرسیون .....
۱۶۲	رگرسیون خطی ساده .....
۱۶۵	رگرسیون خطی چندمتغیره .....
۱۶۹	رگرسیون لجستیک .....
۱۷۶	الگوریتم‌های بدون ناظر .....
۱۷۶	خوشه‌بندی .....
۱۷۷	روش‌های خوشه‌بندی .....
۱۷۷	۱- خوشه خوشه‌بندی تفکیکی: .....
۱۸۴	۲- خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی .....
۱۸۶	دندرোগرام .....

## فصل هفتم / یادده‌سازی یک مساله دسته‌بندی به صورت مرحله به مرحله ..... ۱۸۹

۱۹۰	مراحل اجرا .....
۱۹۰	فراخوانی کتابخانه‌های مورد نیاز .....
۱۹۱	بارگذاری داده‌ها .....
۱۹۲	بررسی ارتباط بین ویژگی‌ها با استفاده از نمودار <i>pairplot</i> .....
۱۹۳	نمایش داده‌ها با استفاده از نمودار <i>heatmap</i> .....

۱۹۴	..... نمایش توصیف داده‌ها
۱۹۴	..... نمایش اطلاعات داده‌ها
۱۹۴	..... پیش‌پردازش داده‌ها
۱۹۵	..... ویژگی‌های داده‌های طبقه‌بندی شده را به فرمت عددی تبدیل کنید:
۱۹۵	..... مقیاس کردن داده‌ها
۱۹۶	..... ساخت مدل و استفاده از <i>GridsearchCv</i> و <i>Pipline</i>