

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

۱۱	فصل ۱ / مقدمه بینایی کامپیوتر
۱۲	۱.۱ شهود بینایی کامپیوتر
۱۳	۱.۱.۱ ادراک عینی
۱۳	۲.۱.۱ سیستم‌های بینایی
۱۳	۳.۱.۱ سیستم‌های بینایی انسان
۱۵	۴.۱.۱ سیستم‌های بینایی AI
۱۵	۵.۱.۱ وسیله حس کردن
۱۷	۶.۱.۱ وسیله تفسیر کردن
۱۸	۷.۱.۱ یادگیری ماشین و مغز انسان
۱۹	۲.۱ کاربردهای بینایی کامپیوتر
۲۰	۱.۲.۱ دسته‌بندی تصویر
۲۲	۲.۲.۱ آشکارسازی شیء و جانمایی
۲۲	۳.۲.۱ توضیح تصویر اتوماتیک
۲۳	۴.۲.۱ تولید تصویر (انتقال سبک)
۲۴	۵.۲.۱ خلق تصویر
۲۵	۶.۲.۱ نتیجه‌گیری
۲۶	۳.۱ خط لوله بینایی کامپیوتر-تصویر کلان
۲۹	۴.۱ تصویر ورودی
۲۹	۱.۴.۱ تصویر به عنوان تابع
۳۱	۲.۴.۱ مشاهده تصویر توسط کامپیوتر
۳۱	۳.۴.۱ تصاویر رنگی
۳۴	۵.۱ پیش‌پردازش تصویر
۳۴	۱.۵.۱ پردازش تصویر
۳۴	۲.۵.۱ چرا پیش‌پردازش تصویر
۳۸	۶.۱ استخراج ویژگی
۳۸	۱.۶.۱ ویژگی در بینایی کامپیوتر
۴۰	۲.۶.۱ ویژگی مناسب (مفید)
۴۳	۳.۶.۱ استخراج ویژگی‌ها (دستی در مقابل اتوماتیک)
۴۳	۴.۶.۱ ویژگی‌های دستی در یادگیری ماشین سنتی
۴۳	۵.۶.۱ استخراج اتوماتیک ویژگی در یادگیری عمیق
۴۴	۶.۶.۱ استفاده از ویژگی
۴۶	۷.۱ الگوریتم یادگیری طبقه‌گر
۴۷	۸.۱ خلاصه فصل

فصل ۲ / یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی

۵۱	۱.۲ ایده پرسپترون
۵۲	۱.۱.۲ پرسپترون چیست؟

۵۷	۲.۱.۲ یادگیری پرسپترون
۵۸	۳.۱.۲ کفایت یک نورون
۶۰	۲.۲ پرسپترون چندلایه (MLP)
۶۱	۱.۲.۲ معماری پرسپترون چندلایه
۶۲	۲.۲.۲ لایه‌های پنهان
۶۳	۳.۲.۲ تعداد لایه و گره
۶۵	۴.۲.۲ موارد مهم MLP
۶۵	۳.۲ توابع فعال‌سازی
۶۷	۱.۳.۲ تابع انتقال خطی
۶۸	۲.۳.۲ طبقه‌گر دوتایی
۶۹	۳.۳.۲ تابع سیگمایی/الجیستیک
۷۱	۴.۳.۲ تابع سافت‌مکس
۷۲	۵.۳.۲ تابع تانژانت سهموی (tanh)
۷۳	۶.۳.۲ واحد خطی همسوسده
۷۴	۷.۳.۲ ReLU نشی
۷۷	۴.۲ پیش‌خور
۷۸	۱.۴.۲ محاسبات پیش‌خور
۷۹	۲.۴.۲ یادگیری ویژگی
۸۳	۵.۲ توابع خطا
۸۳	۱.۵.۲ تابع خطا
۸۴	۲.۵.۲ ضرورت تابع خطا
۸۴	۳.۵.۲ مثبت بودن خطا
۸۵	۴.۵.۲ خطای مربع میانگین
۸۶	۵.۵.۲ انتروپی متقاطع
۸۸	۶.۵.۲ یادداشت نهایی
۸۹	۶.۲ الگوریتم‌های بهینه‌سازی
۹۰	۱.۶.۲ بهینه‌سازی چیست؟
۹۳	۲.۶.۲ فرود گرادین ناپیوسته
۱۰۰	۳.۶.۲ فرود گرادین استوکاستیک
۱۰۱	۴.۶.۲ فرود گرادین مینی‌بچ
۱۰۱	۵.۶.۲ نکات فرود گرادین
۱۰۳	۷.۲ پس‌انتشار
۱۰۴	۱.۷.۲ پس‌انتشار چیست؟
۱۰۷	۲.۷.۲ نکات پس‌انتشار
۱۰۷	۸.۲ خلاصه و نکات

فصل ۳ / شبکه‌های عصبی کانولوشن

۱۱۲	۱.۳ طبقه‌بندی تصویر با MLP
۱۱۳	۱.۱.۳ لایه ورودی
۱۱۶	۲.۱.۳ لایه‌های پنهان
۱۱۶	۳.۱.۳ لایه خروجی
۱۱۷	۴.۱.۳ تلفیق
۱۱۹	۵.۱.۳ نواقص MLP-ها در پردازش تصویر
۱۲۲	۶.۱.۳ نتیجه‌گیری

۱۲۳	۲.۳ معماری CNN-ها
۱۲۳	۱.۲.۳ تصویر کلان
۱۲۶	۲.۲.۳ بررسی دقیق تر استخراج ویژگی
۱۲۷	۳.۲.۳ بررسی دقیق تر طبقه بندی
۱۲۸	۳.۳ مؤلفه های بنیادی CNN
۱۲۹	۱.۳.۳ لایه های کانولوشن (CONV)
۱۳۸	۲.۳.۳ لایه های رأی گیری یا فرونمونه برداری (POOL)
۱۴۱	۳.۳.۳ علت استفاده از لایه رأی گیری
۱۴۴	۴.۳.۳ لایه های تمام وصل (FC)
۱۴۶	۴.۳ طبقه بندی تصویر با CNN-ها
۱۴۷	۱.۴.۳ ساخت معماری مدل
۱۴۷	۲.۴.۳ خلاصه مدل
۱۴۹	۳.۴.۳ تعداد پارامترها (اوزان)
۱۵۱	۵.۳ افزودن لایه دورریز
۱۵۱	۱.۵.۳ فرابرازش
۱۵۲	۲.۵.۳ لایه دورریز
۱۵۳	۳.۵.۳ ضرورت لایه های دورریز
۱۵۵	۴.۵.۳ محل لایه دورریز
۱۵۶	۶.۳ کانولوشن تصاویر رنگی
۱۶۲	۷.۳ خلاصه فصل
۱۶۴	۸.۳ پروژه: دسته بندی تصاویر برای تصاویر رنگی
۱۶۴	۱.۸.۳ بارگذاری مجموعه داده ها
۱۶۴	۲.۸.۳ پیش پردازش تصویر
۱۶۸	۳.۸.۳ تعریف معماری مدل
۱۷۱	۴.۸.۳ کامپایل کردن مدل
۱۷۲	۵.۸.۳ آموزش مدل
۱۷۴	۶.۸.۳ بارگذاری مدل با بهترین val_acc
۱۷۴	۷.۸.۳ ارزیابی مدل

فصل ۴ / ساختاردهی پروژه ها و تنظیم فرآپارامترها ۱۷۷

۱۷۸	۱.۴ تعریف متریک های عملکرد
۱۷۹	۱.۱.۴ صحت
۱۷۹	۲.۱.۴ ماتریس درهم ریختگی
۱۸۰	۳.۱.۴ دقت و به خاطر آوری
۱۸۱	۴.۱.۴ نمره F
۱۸۲	۲.۴ تعریف مدل خط مبنا
۱۸۴	۳.۴ آماده سازی داده ها
۱۸۴	۱.۳.۴ تقسیم داده ها
۱۸۷	۲.۳.۴ پیش پردازش داده ها
۱۹۰	۴.۴ ارزیابی مدل
۱۹۰	۱.۴.۴ تشخیص فرابرازش و فروبرازش
۱۹۲	۲.۴.۴ رسم نمودارهای یادگیری
۱۹۴	۳.۴.۴ تمرین شبکه کوچک
۱۹۷	۵.۴ بهبود شبکه

۱۹۷	۱.۵.۴	جمع‌آوری داده یا تنظیم
۱۹۸	۲.۵.۴	پارامتر و فرایارامتر
۱۹۹	۳.۵.۴	فرایارامترهای شبکه عصبی
۲۰۰	۴.۵.۴	معماری شبکه عصبی
۲۰۲	۵.۵.۴	یادگیری و بهینه‌سازی
۲۱۴	۶.۵.۴	تکنیک‌های تنظیم
۲۲۰	۶.۴	نرمالسازی بچ (BN)
۲۲۰	۱۶.۴	مسئله شیفت کوواریانس
۲۲۲	۲۶.۴	شیفت کوواریانس در شبکه‌های عصبی
۲۲۳	۳۶.۴	نحوه کار نرمال‌سازی بچ
۲۲۴	۴۶.۴	نرمال‌سازی بچ در کراس
۲۲۵	۵۶.۴	جمع‌بندی نرمال‌سازی بچ
۲۲۵		فصل ۷ خلاصه فصل
۲۲۵	۱.۷.۴	سخنان پایانی
۲۲۶	۲.۷.۴	نکات تنظیم فرایارامترها
۲۲۷	۳.۷.۴	نکات مبانی یادگیری عمیق
۲۲۸	۴.۷.۴	گام بعدی
۲۲۸	۵.۷.۴	توصیه مؤلف
۲۲۸	۸.۴	پروژه متریک‌های عملکرد
۲۲۹	۱۸.۴	وارد کردن وابستگی‌ها
۲۲۹	۲۸.۴	آماده‌سازی داده‌ها
۲۳۱	۳۸.۴	ساخت معماری مدل
۲۳۲	۴۸.۴	آموزش مدل
۲۳۴	۵۸.۴	ارزیابی مدل
۲۳۴	۶۸.۴	رسم نمودارهای یادگیری
۲۳۵	۷۸.۴	بهبودهای اضافی

فصل ۵ / معماری‌های CNN پیشرفته

۲۴۰	۱.۵	الگوهای طراحی CNN
۲۴۰	۱.۱.۵	الگوی شماره ۱
۲۴۰	۲.۱.۵	الگوی شماره ۲
۲۴۱	۳.۱.۵	الگوی شماره ۳
۲۴۲	۲.۵	LeNet-5
۲۴۲	۱.۲.۵	معماری LeNet-5
۲۴۳	۲.۲.۵	LeNet-5 در کراس
۲۴۴	۳.۲.۵	برپایش فرایارامترهای یادگیری
۲۴۵	۴.۲.۵	عملکرد LeNet-5 روی MNIST
۲۴۶	۳.۵	AlexNet
۲۴۸	۱.۳.۵	معماری AlexNet
۲۴۸	۲.۳.۵	ویژگی‌های ابداعی AlexNet
۲۴۹	۱.۲.۳.۵	تابع فعال‌سازی ReLU
۲۴۹	۲.۲.۳.۵	لایه دورریزی
۲۵۰	۳.۲.۳.۵	تقویت داده‌ها
۲۵۰	۴.۲.۳.۵	نرمال‌سازی پاسخ محلی

۲۵۰	تنظیم وزن ۵.۲.۳.۵
۲۵۰	آموزش روی چند GPU ۶.۲.۳.۵
۲۵۱	AlexNet در کراس ۳.۳.۵
۲۵۴	برپایش فرآپارامترهای یادگیری ۴.۳.۵
۲۵۵	عملکرد AlexNet روی CIFAR ۵.۳.۵
۲۵۶	VGGNet ۴.۵
۲۵۶	ویژگی‌های ابداعی VGGNet ۱.۴.۵
۲۵۸	پیکربندی VGGNet ۲.۴.۵
۲۵۹	VGG-16 در کراس ۳.۴.۵
۲۶۰	فرآپارامترهای یادگیری ۴.۴.۵
۲۶۱	عملکرد VGGNet روی CIFAR ۵.۴.۵
۲۶۱	Inception و GoogLeNet ۵.۵
۲۶۱	ویژگی‌های ابداعی Inception ۱.۵.۵
۲۶۳	مدول Inception - نسخه ساده‌انگارانه ۲.۵.۵
۲۶۴	مدول Inception با کاهش بُعدیت ۳.۵.۵
۲۶۸	معماری Inception ۴.۵.۵
۲۷۱	GoogLeNet در کراس ۵.۵.۵
۲۷۵	فرآپارامترهای یادگیری ۶.۵.۵
۲۷۶	عملکرد Inception روی CIFAR ۷.۵.۵
۲۷۶	ResNet ۶.۵
۲۷۶	ویژگی‌های ابداعی ResNet ۱.۶.۵
۲۷۹	بلوک‌های باقیمانده ۲.۶.۵
۲۸۲	پیاپی‌سازی ResNet در کراس ۳.۶.۵
۲۸۵	فرآپارامترهای یادگیری ۴.۶.۵
۲۸۵	عملکرد ResNet روی CIFAR ۵.۶.۵
۲۸۶	خلاصه فصل ۷.۵

فصل ۱۶ / یادگیری انتقالی ۲۸۹

۲۹۰	مسایل حل شده با یادگیری انتقالی ۱.۶
۲۹۲	یادگیری انتقالی ۲.۶
۳۰۰	نحوه کار یادگیری انتقالی ۳.۶
۳۰۲	نحوه یادگیری ویژگی‌ها توسط شبکه عصبی ۱.۳.۶
۳۰۴	قابلیت انتقال ویژگی‌ها ۲.۳.۶
۳۰۵	رویکردهای یادگیری انتقالی ۴.۶
۳۰۵	شبکه از پیش‌آموزش‌دیده به‌عنوان طبقه‌گر ۱.۴.۶
۳۰۷	شبکه از پیش‌آموزش‌دیده به‌عنوان استخراج‌گر ویژگی ۲.۴.۶
۳۰۹	تدقیق ۳.۴.۶
۳۱۲	انتخاب سطح مناسب یادگیری انتقالی ۵.۶
۳۱۳	سناریوی ۱: مجموعه داده هدف کوچک و مشابه ۱.۵.۶
۳۱۳	سناریوی ۲: مجموعه داده هدف بزرگ و مشابه ۲.۵.۶
۳۱۴	سناریوی ۳: مجموعه داده هدف کوچک و متفاوت ۳.۵.۶
۳۱۴	سناریوی ۴: مجموعه داده هدف بزرگ و متفاوت ۴.۵.۶
۳۱۴	جمع‌بندی سناریوهای یادگیری انتقالی ۵.۵.۶
۳۱۵	مجموعه داده‌های منبع باز ۶.۶

۲۱۶	MNIST	۱۶۶
۲۱۶	مد MNIST	۲۶۶
۲۱۷	CIFAR-10	۳۶۶
۲۱۸	ImageNet	۴۶۶
۲۱۹	COCO میکروسافت	۵۶۶
۲۱۹	تصاویر باز گوگل	۶۶۶
۲۲۰	Kaggle	۷۶۶
۲۲۰	خلاصه فصل	۷۶
۲۲۲	پروژه ۱: شبکه پیش آموزش دیده به عنوان استخراجگر ویژگی	۸۶
۲۲۸	پروژه ۲: تدقیق	۹۶

فصل ۷ / آشکارسازی شیئی

۲۲۷	۱.۷ قالب کلی آشکارسازی شیئی
۲۲۹	۱.۱.۷ پیشنهاد های ناحیه
۲۳۰	۲.۱.۷ پیش بینی های شبکه
۲۳۱	۳.۱.۷ سرکوب غیربیشینه
۲۳۲	۴.۱.۷ متریک های ارزیابی آشکارساز شیئی
۲۳۴	۲.۷ شبکه های کانولوشن ناحیه پایه (RCNN-ها)
۲۳۸	۱.۲.۷ RCNN
۲۳۸	۲.۲.۷ RCNN سریع
۲۵۳	۳.۲.۷ RCNN سریعتر
۲۵۶	۴.۲.۷ جمع بندی خانواده RCNN
۲۶۶	۲.۷ آشکارسازی تک قالب
۲۶۹	۱.۳.۷ معماری سطح کلان SSD
۲۷۰	۲.۳.۷ شبکه پایه
۲۷۲	۳.۳.۷ لایه های ویژگی چندمقیاس
۲۷۵	۴.۳.۷ سرکوب غیربیشینه
۲۸۰	۴.۷ فقط یک بار نگاه (YOLO)
۲۸۱	۱.۴.۷ نحوه کار YOLOv3
۲۸۳	۲.۴.۷ معماری
۲۸۶	۵.۷ خلاصه فصل
۲۸۸	

فصل ۸ / شبکه های تقابلی مولد

۳۹۱	۱.۸ معماری GAN-ها
۳۹۳	۱.۱.۸ مدل تمایزگر
۳۹۵	۲.۱.۸ مدل مولد
۳۹۸	۳.۱.۸ آموزش GAN
۴۰۱	۱.۳.۱.۸ آموزش تمایزگر
۴۰۳	۲.۳.۱.۸ آموزش ژنراتور (مدل ترکیبی)
۴۰۳	۴.۱.۸ تابع مینی ماکس GAN
۴۰۵	۲.۸ ارزیابی مدل های GAN
۴۰۸	۱.۲.۸ نمره تکوین
۴۱۰	

۴۱۰	فاصله نگوین فرشت (FID)	۲.۲.۸
۴۱۱	شیعای استفاده شده در ارزیابی	۳.۲.۸
۴۱۲	کاربردهای مورد اقبال GAN-ها	۳.۸
۴۱۲	مستتر متن به عکس	۱.۳.۸
۴۱۳	ترجمه تصویر به تصویر (Pix2Pix GAN)	۲.۳.۸
۴۱۵	GAN با دقت زیاد	۳.۳.۸
۴۱۵	نمونه‌های اضافی	۴.۳.۸
۴۱۶	GAN پروژه	۴.۸
۴۱۷	کتابخانه‌های ورودی	۱.۴.۸
۴۱۷	دانلود و مصورسازی مجموعه داده	۲.۴.۸
۴۱۸	ساخت مولد	۳.۴.۸
۴۲۰	ساخت تمایزگر	۴.۴.۸
۴۲۱	ساخت مدل ترکیبی	۵.۴.۸
۴۲۲	ساخت تابع آموزش	۶.۴.۸
۴۲۳	نتایج آموزش و مشاهده	۷.۴.۸
۴۲۵	سخن پایانی	۸.۴.۸
۴۲۵	خلاصه فصل	۵.۸

فصل ۹ / DeepDream و انتقال سبک عصبی

۴۲۸	نگاه شبکه‌های کانولوشن به دنیا	۱.۹
۴۲۹	بازبینی نحوه کار شبکه‌های عصبی	۱.۱.۹
۴۳۰	مصورسازی ویژگی‌های CNN	۲.۱.۹
۴۳۴	پیاده‌سازی مصورساز ویژگی	۳.۱.۹
۴۳۸	جمع‌بندی	۴.۱.۹
۴۳۸	DeepDream	۲.۹
۴۴۰	نحوه کار الگوریتم DeepDream	۱.۲.۹
۴۴۳	پیاده‌سازی DeepDream در کراس	۲.۲.۹
۴۴۸	جمع‌بندی	۳.۲.۹
۴۴۸	انتقال سبک عصبی	۳.۹
۴۵۱	اتلاف محتوا	۱.۳.۹
۴۵۳	اتلاف سبک	۲.۳.۹
۴۵۵	اتلاف واریانس کل	۳.۳.۹
۴۵۵	آموزش شبکه	۴.۳.۹
۴۵۷	جمع‌بندی	۵.۳.۹

فصل ۱۰ / نهفته‌سازی بصری

۴۶۱	کاربردهای نهفته‌سازی بصری	۱.۱۰
۴۶۱	تشخیص چهره (FR)	۱.۱.۱۰
۴۶۲	سیستم‌های توصیه‌گر تصویر	۲.۱.۱۰
۴۶۴	بازشناسایی شیء	۳.۱.۱۰
۴۶۶	یادگیری نهفته‌سازی	۲.۱۰
۴۶۷	توابع اتلاف	۳.۱۰

۴۶۷	۱.۳.۱۰ برپایش مسئله و ساختارمهندسازی
۴۶۸	۲.۳.۱۰ اتلاف انرژی متقابل
۴۷۰	۳.۳.۱۰ اتلاف کانتراستی
۴۷۱	۴.۳.۱۰ اتلاف سه تایی
۴۷۴	۴.۱۰ کاوش داده های مفید
۴۷۵	۱.۴.۱۰ بارگذار داده
۴۷۸	۲.۴.۱۰ کاوش داده های مفید: یافتن سه تایی ها
۴۷۸	۱.۲.۴.۱۰ داده های نیمه سخت
۴۸۰	۳.۴.۱۰ بیج همه (BA)
۴۸۱	۴.۴.۱۰ بیج سخت (BH)
۴۸۴	۵.۴.۱۰ وزندهی بیج (BW)
۴۸۴	۶.۴.۱۰ نمونه بیج (BS)
۴۸۵	۵.۱۰ پروژه: آموزش شبکه نهفته سازی
۴۸۶	۱.۵.۱۰ فعالیت ۱: مد-کاوش آیت های مشابه
۴۸۷	۲.۵.۱۰ فعالیت ۲: بازشناسایی خودرو
۴۸۸	۳.۵.۱۰ پیاده سازی
۴۹۰	۶.۱۰ تست مدل آموزش دیده
۴۹۰	۱.۶.۱۰ فعالیت ۱: بازیابی داخل مغازه
۴۹۲	۲.۶.۱۰ فعالیت ۲: بازشناسایی خودرو
۴۹۵	۷.۱۰ توسعه مرزهای صحت فعلی
۴۹۷	۸.۱۰ خلاصه فصل و نکات

پیوست الف / برپایش ۴۹۸