

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
فصل ۱ / مبانی یادگیری ماشین	۹
۱-۱ الگوریتم‌های یادگیری	۱۰
۱-۱-۱ فعالیت T	۱۰
۲-۱-۱ معیار عملکرد، P	۱۴
۳-۱-۱ تجربه، E	۱۵
۴-۱-۱ مثال: رگرسیون خطی	۱۸
۲-۱ ظرفیت، فرابرازش و فروبرازش	۲۱
۱-۲-۱ فرضیه نارایگانی	۲۹
۲-۲-۱ تنظیم	۲۹
۳-۱ فرایارامتها و ست‌های صحنه‌گذاری	۳۲
۱-۳-۱ صحنه‌گذاری متقابل	۳۳
۴-۱ تخمین گرهای، سوپه و واریانس	۳۵
۱-۴-۱ تخمین نقطه‌ای	۳۵
۲-۴-۱ سوپه (بیایس)	۳۶
۳-۴-۱ واریانس و خطای استاندارد	۳۹
۴-۴-۱ مصالحه سوپه و واریانس در کمینه‌سازی میانگین مجذور خطا	۴۱
۵-۴-۱ سازگاری	۴۱
۵-۱ تخمین حداکثر شایدهی	۴۳
۱-۵-۱ لگاریتم شایدهی مشروط و خطای میانگین مجذور	۴۴
۲-۵-۱ خصوصیات حداکثر شایدهی	۴۶
۶-۱ آمار بیزی	۴۷
۱-۶-۱ تخمین حداکثر پسین (MAP)	۵۰
۷-۱ الگوریتم‌های یادگیری با نظارت	۵۱
۱-۷-۱ یادگیری با نظارت احتمالی	۵۲
۲-۷-۱ ماشین‌های بُردار پشتیبان	۵۳
۳-۷-۱ دیگر الگوریتم‌های ساده یادگیری با نظارت	۵۵
۸-۱ الگوریتم‌های یادگیری بدون نظارت	۵۸
۱-۸-۱ تحلیل مؤلفه‌های اصلی، PCA	۵۹
۲-۸-۱ خوشه‌بندی کامینز	۶۱
۹-۱ فرود گرادینانی استوکاستیک	۶۳
۱۰-۱ ساخت الگوریتم یادگیری ماشین	۶۵
۱۱-۱ چالش‌های انگیزشی یادگیری عمیق	۶۷
۱-۱۱-۱ نفرین بُعد زیاد	۶۷
۲-۱۱-۱ ثبات محلی و تنظیم همواری	۶۸
۳-۱۱-۱ یادگیری مانیفولد	۷۲
فصل ۲ / شبکه‌های عمیق پیش‌خور	۷۷
۱-۲ مثال: یادگیری XOR	۸۰
۲-۲ یادگیری گرادینان پایه	۸۶
۱-۲-۲ توابع هزینه	۸۷
۱-۱-۲-۲ یادگیری توزیع‌های مشروط با حداکثر شایدهی	۸۸
۲-۱-۲-۲ یادگیری آمار شرطی	۸۹

۹۰	۲-۲-۲ واحدهای خروجی
۹۰	۱-۲-۲-۲ واحدهای خطی برای توزیع‌های خروجی گوسی
۹۱	۲-۲-۲-۲ واحدهای سیگموئید برای توزیع‌های خروجی برنولی
۹۳	۳-۲-۲-۲ سافت‌مکس برای توزیع‌های خروجی مولتی‌نولی
۹۷	۴-۲-۲-۲ انواع خروجی دیگر
۱۰۱	۳-۲ واحدهای پنهان
۱۰۲	۱-۳-۲ واحدهای خطی تک‌سو و تعمیم‌های آنها
۱۰۵	۲-۳-۲ سیگموئید لجیستیک و تانژانت سهموی
۱۰۶	۳-۳-۲ دیگر واحدهای پنهان
۱۰۸	۴-۲ طراحی معماری
۱۰۸	۱-۴-۲ خصوصیات و عمق تخمین فراگیر
۱۱۳	۲-۴-۲ دیگر ملاحظات معماری
۱۱۳	۵-۲ پس‌انتشار و دیگر الگوریتم‌های مشتق‌گیری
۱۱۴	۱-۵-۲ گراف‌های محاسباتی
۱۱۶	۲-۵-۲ قاعده زنجیره حسابان
۱۱۷	۳-۵-۲ کاربرد برگشتی زنجیره در به‌دست‌آوردن پس‌انتشار
۱۲۱	۴-۵-۲ محاسبه پس‌انتشار در MLP کاملاً متصل
۱۲۲	۵-۵-۲ مشتق‌های نشانه‌به-نشانه
۱۲۴	۶-۵-۲ پس‌انتشار کلی
۱۲۸	۷-۵-۲ مثال: پس‌انتشار برای آموزش MLP
۱۳۱	۸-۵-۲ پیچیدگی‌ها
۱۳۱	۹-۵-۲ مشتق‌گیری خارج از جامعه یادگیری عمیق
۱۳۳	۱۰-۵-۲ مشتق‌های درجه بالا

فصل ۳ / تنظیم برای یادگیری عمیق ۱۳۵

۱۳۷	۱-۳ جرایم اندازه پارامتر
۱۳۸	۱-۱-۳ تنظیم پارامتر
۱۴۱	۲-۱-۳ تنظیم
۱۴۴	۲-۳ جرایم اندازه به‌عنوان بهینه‌سازی مقید
۱۴۶	۳-۳ تنظیم و مسایل با قید کم
۱۴۷	۴-۳ افزودگی ست داده
۱۴۹	۵-۳ استحکام در مقابل نویز
۱۵۰	۱-۵-۳ تزییق نویز در اهداف خروجی
۱۵۱	۶-۳ یادگیری نیمه‌نظارتی
۱۵۲	۷-۳ یادگیری چندفعالیتی
۱۵۳	۸-۳ توقف زودرس
۱۶۰	۹-۳ پیوند زدن و اشتراک پارامتر
۱۶۲	۱۰-۳ نمایش تنک
۱۶۴	۱۱-۳ انباشتن و دیگر روش‌های آنسبل
۱۶۶	۱۲-۳ دورریزی
۱۷۶	۱۳-۳ آموزش خصمانه
۱۷۸	۱۴-۳ فاصله و انتشار تانژانت، طبقه‌گر تانژانت مانیفولد

فصل ۴ / بهینه‌سازی آموزش مدل‌های یادگیری عمیق ۱۸۳

۱۸۴	۱-۴ تفاوت یادگیری و بهینه‌سازی محض
۱۸۵	۱-۱-۴ کمینه‌سازی ریسک تجربی

۱۸۶	توابع ائتلاف نیابتی و توقف زودرس	۲-۱-۴
۱۸۶	الگوریتم‌های بیج و مینی‌بیج	۳-۱-۴
۱۹۲	چالش‌های بهینه‌سازی شبکه عصبی	۲-۴
۱۹۲	بدحالتی	۱-۲-۴
۱۹۳	کمینه محلی	۲-۲-۴
۱۹۵	فلات، زین‌اسبی، و دیگر نواحی مسطح	۳-۲-۴
۱۹۸	صخره و گرادیان‌های انفجاری	۴-۲-۴
۱۹۹	وابستگی‌های دراز مدت	۵-۲-۴
۲۰۰	گرادیان‌های غیردقیق	۶-۲-۴
۲۰۰	تناظر ضعیف بین ساختارهای محلی و فراگیر	۷-۲-۴
۲۰۳	محدودیت‌های تئوریک بهینه‌سازی	۸-۲-۴
۲۰۳	الگوریتم‌های بنیادی	۳-۴
۲۰۳	فرود گرادیانی استوکاستیک	۱-۳-۴
۲۰۶	گشتاور	۲-۳-۴
۲۱۰	گشتاور نستروف	۳-۳-۴
۲۱۰	راهبردهای آغازگری پارامتر	۴-۴
۲۱۷	الگوریتم‌های با نرخ یادگیری تطبیقی	۵-۴
۲۱۷	AdaGrad	۱-۵-۴
۲۱۸	انتشار RMS	۲-۵-۴
۲۱۹	Adam	۳-۵-۴
۲۲۱	انتخاب الگوریتم بهینه‌سازی مناسب	۴-۵-۴
۲۲۱	روش‌های تخمین درجه دوم	۶-۴
۲۲۱	روش نیوتن	۱-۶-۴
۲۲۳	گرادیان‌های مزدوج	۲-۶-۴
۲۲۷	BFGS	۳-۶-۴
۲۲۸	راهبردهای بهینه‌سازی و متالگوریتم‌ها	۷-۴
۲۲۸	نرمال‌سازی ناپیوسته	۱-۷-۴
۲۳۲	فرود مختصاتی	۲-۷-۴
۲۳۳	میانگین‌گیری Polyak	۳-۷-۴
۲۳۴	پیش‌آموزش با نظارت	۴-۷-۴
۲۳۷	طراحی‌های مدل معین بهینه‌سازی	۵-۷-۴
۲۳۸	روش‌های تداوم و یادگیری دوره‌ای	۶-۷-۴

فصل ۵ / شبکه‌های کانولوشن ۲۴۱

۲۴۲	عملیات کانولوشن	۱-۵
۲۴۵	انگیزه	۲-۵
۲۵۰	رای‌گیری	۳-۵
۲۵۶	کانولوشن و رای‌گیری به‌عنوان پیشینی بی‌نهایت قوی	۴-۵
۲۵۷	روایت‌های تابع کانولوشن پایه	۵-۵
۲۶۸	خروجی‌های ساختارمند	۶-۵
۲۶۹	نوع داده	۷-۵
۲۷۱	الگوریتم‌های کانولوشن کارآمد	۸-۵
۲۷۲	ویژگی‌های تصادفی یا بدون نظارت	۹-۵
۲۷۳	مبنای علوم اعصاب شبکه‌های کانولوشن	۱۰-۵
۲۸۱	شبکه‌های کانولوشن و سابقه یادگیری عمیق	۱۱-۵

۲۸۳	فصل ۶ / مدل سازی توالی: شبکه های برگشتی و بازگشتی
۲۸۵	۱-۶ وایچی گراف های محاسباتی
۲۸۸	۲-۶ شبکه های عصبی برگشتی
۲۹۲	۱-۲-۶ اجبار معلم و شبکه های دارای برگشت خروجی
۲۹۵	۲-۲-۶ محاسبه گرادیان در شبکه برگشتی
۲۹۷	۳-۲-۶ شبکه RNN به عنوان مدل های گرافیکی جهت دار
۳۰۱	۴-۲-۶ مدل سازی توالی مشروط به متن با RNN
۳۰۴	۳-۶ RNN دوجهته
۳۰۶	۴-۶ معماری های توالی به توالی رمزگذار-رمزدا
۳۰۸	۵-۶ شبکه های برگشتی عمیق
۳۰۹	۶-۶ شبکه های عصبی بازگشتی
۳۱۱	۷-۶ چالش وابستگی های دراز مدت
۳۱۳	۸-۶ شبکه های حالت اکو
۳۱۶	۹-۶ واحدهای نشی و راهبردهای مقیاس های چندزمانی
۳۱۶	۱-۹-۶ افزودن پیوندهای گذر زمانی
۳۱۷	۲-۹-۶ واحدهای نشی و طیف مقیاس های زمانی مختلف
۳۱۷	۳-۹-۶ حذف اتصالات
۳۱۸	۱۰-۶ حافظه کوتاه مدت طولانی و دیگر RNN های درگاهی
۳۱۹	۱-۱۰-۶ LSTM
۳۲۱	۲-۱۰-۶ دیگر RNN های درگاهی
۳۲۲	۱۱-۶ بهینه سازی وابستگی های دراز مدت
۳۲۳	۱-۱۱-۶ چین کردن گرادیان ها
۳۲۵	۲-۱۱-۶ تنظیم برای تشویق جریان اطلاعات
۳۲۶	۱۲-۶ حافظه صریح

۳۳۱	فصل ۷ / روش شناسی عملی
۳۳۲	۱-۷ سنجدهای عملکرد
۳۳۵	۲-۷ مدل های خط پایه
۳۳۶	۳-۷ تعیین نیاز به داده های بیشتر
۳۳۸	۴-۷ انتخاب فرایارامترها
۳۳۸	۱-۴-۷ تنظیم دستی فرایارامتر
۳۴۲	۲-۴-۷ الگوریتم های بهینه سازی فرایارامتر اتوماتیک
۳۴۳	۳-۴-۷ جستجوی شبکه ای
۳۴۵	۴-۴-۷ جستجوی تصادفی
۳۴۶	۵-۴-۷ بهینه سازی فرایارامتر مدل پایه
۳۴۷	۵-۷ راهبردهای خطاگیری
۳۵۱	۶-۷ مثال: شناسایی چند عددی

۳۵۵	فصل ۸ / کاربردها
۳۵۵	۱-۸ یادگیری عمیق مقیاس بزرگ
۳۵۶	۱-۱-۸ پیاده سازی CPU سریع
۳۵۶	۲-۱-۸ پیاده سازی GPU
۳۵۹	۳-۱-۸ پیاده سازی توزیعی مقیاس بزرگ
۳۶۰	۴-۱-۸ فشرده سازی مدل
۳۶۱	۵-۱-۸ ساختار دینامیکی

۳۶۳	۶-۱-۸ پیاده سازی سختافزار خاص شبکه عمیق
۳۶۵	۲-۸ بینایی ماشین
۳۶۵	۱-۲-۸ پیش پردازش
۳۶۶	۱-۱-۲-۸ نرمال سازی کانتراست
۳۷۰	۲-۱-۲-۸ تقویت مجموعه داده
۳۷۱	۳-۸ شناسایی گفتار
۳۷۴	۴-۸ پردازش زبان طبیعی
۳۷۴	۱-۴-۸ n-گرام
۳۷۷	۲-۴-۸ مدل های زبان عصبی
۳۷۸	۳-۴-۸ خروجی های با ابعاد زیاد
۳۷۹	۱-۳-۴-۸ استفاده از لیست کوتاه
۳۸۰	۲-۳-۴-۸ سافت مکس سلسله مراتبی
۳۸۳	۳-۳-۴-۸ نمونه برداری اهمیتی
۳۸۵	۴-۳-۴-۸ تخمین نویز کانتراستی و اتلاف درجه بندی
۳۸۵	۴-۴-۸ تلفیق مدل های زبان عصبی با n-گرام
۳۸۶	۵-۴-۸ ترجمه ماشین عصبی
۳۸۸	۱-۵-۴-۸ استفاده مکانیسم توجه و تراز قطعات داده
۳۹۰	۶-۴-۸ چشم انداز تاریخی
۳۹۱	۵-۸ کاربردهای دیگر
۳۹۱	۱-۵-۸ سیستم های توصیه گر
۳۹۴	۱-۱-۵-۸ کاوش در مقابل انتفاع
۳۹۶	۲-۵-۸ نمایش دانش، استدلال و پاسخ دادن سوال

فصل ۹ / خودرمز گذارها ۳۹۹

۴۰۰	۱-۹ خودرمز گذارهای فرو کامل
۴۰۱	۲-۹ خودرمز گذارهای تنظیم شده
۴۰۲	۱-۲-۹ خودرمز گذارهای تنک
۴۰۴	۲-۲-۹ خودرمز گذارهای نویز زدا
۴۰۵	۳-۲-۹ تنظیم با جریمه کردن مشتق ها
۴۰۶	۳-۹ قدرت نمایشی، اندازه لایه و عمق
۴۰۶	۴-۹ رمز گذارها و رمز زدهای استوکاستیک
۴۰۸	۵-۹ خودرمز گذارهای نویز زدا
۴۰۹	۱-۵-۹ تخمین نمره
۴۱۲	۱-۱-۵-۹ چشم انداز تاریخی
۴۱۲	۶-۹ مانیفولدهای یادگیری با خودرمز گذارها
۴۱۷	۷-۹ خودرمز گذارهای انقباضی
۴۲۰	۸-۹ تجزیه تنک پیش بینانه
۴۲۰	۹-۹ کاربردهای خودرمز گذار

فصل ۱۰ / یادگیری نمایشی ۴۲۳

۴۲۵	۱-۱۰ پیش آموزش بدون نظارت لایه وار مقتصدانه
۴۲۷	۱-۱-۱۰ چه موقع و چرا پیش آموزش بدون نظارت کار می کند؟
۴۳۳	۲-۱۰ یادگیری انتقالی و انطباق دامنه
۴۳۷	۳-۱۰ واپیچی نیمه نظارتی عوامل علی
۴۴۳	۴-۱۰ نمایش توزیعی
۴۵۰	۵-۱۰ نفع نمایی از عمق

۴۵۱..... ۶-۱۰ تأمین سرخ برای کشف علل نهشته

فصل ۱۱ / مدل‌های زایشی عمیق..... ۴۵۵

۴۵۵.....	۱-۱۱ ماشین‌های بولتزمان
۴۵۷.....	۲-۱۱ ماشین‌های بولتزمان محدود
۴۵۹.....	۱-۲-۱۱ توزیع‌های شرطی
۴۶۱.....	۲-۲-۱۱ آموزش ماشین‌های بولتزمان محدود
۴۶۱.....	۳-۱۱ شبکه‌های باور عمیق
۴۶۴.....	۴-۱۱ ماشین‌های بولتزمان عمیق
۴۶۷.....	۱-۴-۱۱ خصوصیات جالب
۴۶۸.....	۲-۴-۱۱ استنباط میانگین میدان DBM
۴۷۰.....	۳-۴-۱۱ یادگیری پارامتر DBM
۴۷۱.....	۴-۴-۱۱ پیش‌آموزش لایه‌وار
۴۷۴.....	۵-۴-۱۱ آموزش مشترک ماشین‌های بولتزمان عمیق
۴۷۷.....	۵-۱۱ ماشین بولتزمان برای داده‌های با مقدار حقیقی
۴۷۸.....	۱-۵-۱۱ RBM‌های گوسی-برنولی
۴۸۰.....	۲-۵-۱۱ مدل‌های بدون جهت کوواریانس شرطی
۴۸۵.....	۶-۱۱ ماشین‌های بولتزمان کانولوشن
۴۸۷.....	۷-۱۱ ماشین بولتزمان برای خروجی ساختارمند یا متوالی
۴۸۸.....	۸-۱۱ دیگر ماشین‌های بولتزمان
۴۸۹.....	۹-۱۱ پس‌انتشار از داخل عملیات راندومی
۴۹۱.....	۱-۹-۱۱ پس‌انتشار از داخل عملیات ناپیوسته استوکاستیک
۴۹۴.....	۱۰-۱۱ شبکه‌های زایشی جهت‌دار
۴۹۵.....	۱-۱۰-۱۱ شبکه‌های باور سیگموئیدی
۴۹۶.....	۲-۱۰-۱۱ شبکه‌های ژنراتور مشتق‌پذیر
۴۹۹.....	۳-۱۰-۱۱ خودرمزگذارهای تغییرپذیر
۵۰۲.....	۴-۱۰-۱۱ شبکه‌های خصمانه زایشی
۵۰۶.....	۵-۱۰-۱۱ شبکه‌های انطباق مومان زایشی
۵۰۷.....	۶-۱۰-۱۱ شبکه‌های زایشی کانولوشن
۵۰۸.....	۷-۱۰-۱۱ شبکه‌های اتورگرسیو
۵۰۹.....	۸-۱۰-۱۱ شبکه‌های اتورگرسیو خطی
۵۰۹.....	۹-۱۰-۱۱ شبکه‌های اتورگرسیو عصبی
۵۱۱.....	۱۰-۱۰-۱۱ NADE
۵۱۴.....	۱۱-۱۱ برداشت نمونه از خودرمزگذارها
۵۱۴.....	۱-۱۱-۱۱ زنجیره مارکوف مرتبط با هر خودرمزگذار نویززا
۵۱۵.....	۲-۱۱-۱۱ نمونه‌برداری گیره‌ای و شرطی
۵۱۶.....	۳-۱۱-۱۱ روش آموزش پس‌رو
۵۱۶.....	۱۲-۱۱ شبکه‌های استوکاستیک زایشی
۵۱۷.....	۱-۱۲-۱۱ GSN‌های تمایزی
۵۱۸.....	۱۳-۱۱ دیگر شماهای تولید
۵۱۹.....	۱۴-۱۱ ارزیابی مدل‌های زایشی
۵۲۲.....	۱۵-۱۱ نتیجه‌گیری

پیوست الف / فرهنگ‌نامه اصطلاحات..... ۵۲۳

۵۲۳.....	فارسی به انگلیسی
۵۳۹.....	انگلیسی به فارسی