



شبکه‌های عصبی در امور مالی

کسب حاشیه پیش‌بینی در بازار

نوشته: پال دی. مک‌لیر

مترجمان:

دکتر رضا راعی

«عضو هیئت علمی دانشگاه تهران»

محمد علیدوست اقدام

اصغر فیضی



انتشارات نگاه دانش

سرشناسه	مک تلیس، پل دی McNelis, Paul D.
عنوان و نام پدیدآور	شبکه‌های عصبی در امور مالی: کسب حاشیه پیش‌بینی در بازار / نوشته پل دی، مک تلیس؛ مترجمان رضا راعی، محمد علیدوست اقدم، اصغر فیضی
مشخصات نشر	تهران: نگاه دانش، ۱۳۹۰
مشخصات ظاهری	۲۵۶ ص
شابک	۹۷۸-۹۶۳-۱۵۷-۱۵۸-۲
وضعیت فهرست نویسی	فدیا
یادداشت	عنوان اصلی: Neural networks in finance: gaining predictive edge in the market, c2005
موضوع	امور مالی - تصمیم‌گیری - داده‌پردازی
موضوع	شبکه‌های عصبی (کامپیوتر)
شناسه افزوده	راعی، رضا - مترجم
شناسه افزوده	علیدوست اقدم، محمد - مترجم
شناسه افزوده	فیضی، اصغر - مترجم
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۰ ش ۷۵ / م ۱۲ / ۵ HG۲۰
رده‌بندی دیویی	۳۳۲ / ۰۲۸۵۶۳۲
شماره کتابشناسی ملی	۲۶۲۶۰۷۵

لایحه خواننده گرامی!
انتشارات نگاه دانش از سال ۱۳۸۸، به عضویت شبکه اینترنتی ناشران ایران درآمده و از این پس، شما خواننده عزیز می‌توانید با مراجعه به وب سایت انتشارات به آدرس www.negahedanesh.ir از نمایشگاه کتاب دیدن نمایید و از همین طریق، کتب مورد نظر خود را انتخاب نموده و سفارش دهید. شایان ذکر است که با مراجعه به این وب سایت می‌توانید علاوه بر سهولت در انتخاب و خرید کتاب از موارد زیر بهره‌مند شوید:
• دسته‌بندی مناسب کتاب‌ها و اطلاعات کامل در مورد هر کتاب
• امکان مشاهده کتاب‌های مرتبط از همین ناشر و دیگر ناشران
از وب سایت ما دیدن کنید و آن را به دوستان خود نیز معرفی نمایید.

انتشارات نگاه دانش

شبکه‌های عصبی در امور مالی	نام کتاب:
دکتر رضا راعی - محمد علیدوست اقدم - اصغر فیضی	مترجمین:
سهیلا مرادی	حروفنگاری، صفحه‌آرایی:
بصیرزاده	طراح جلد:
اول - ۱۳۹۱	نوبت چاپ:
جلد ۱۰۰۰	تیراژ:
۶۰۰۰ تومان	قیمت:
باختر - شاهین	لینوگرافی / چاپ و صحافی:
۹۷۸-۹۶۳-۱۵۷-۱۵۸-۲	شابک:

حق چاپ محفوظ و مخصوص ناشر است.

انتشارات نگاه دانش: انقلاب - خ ۱۲ فروردین - ساختمان ناشران پلاک ۲۷۱ - طبقه ۲ - واحد ۴

فکس: ۶۶۴۸۶۱۵۴

تلفن: ۶۶۹۵۴۸۹۲

رئیس‌بان برای سازگاری با قدرت بازاریابی بزرگ و شبکه الکترونیکی به مجموعه فکری کاملاً متفاوتی نیاز دارند...

• توماس فریدمن، نوکس بودن و شاخه ریتون، ص ۱۳۸

اولین و مهمترین پرسشها در خصوص موفقیت یا شکست در بازارها و مباحث مربوط به امور مالی در قالب مقادیر کمی بیان می‌شود. جمع‌مان و انحصار حرفه‌ای به تنها پیش‌بینی جهت تغییرات با مورد توجه قرار می‌دهند بلکه به دنبال تعیین اندازه تغییرات قیمت، نرخ بازده، دامک‌ها، یا نسبین احتمال کوتاهی در پاسخ به تغییرات شرایط اقتصادی، عدم اطمینان در سیاست و همچنین اندازه روندهای صعودی و نزولی در بازارهای داخلی و خارجی می‌باشند. از این رو، هم دقت تخمین نرخ بازده مورد انتظار، دامک‌ها و نرخ‌های نکول ارزشمند است و هم سرعت و سهولت محاسباتی که ممکن است در نتیجه استفاده از این تخمین‌ها حاصل شود مورد توجه قرار می‌گیرد. تحقیقات علمی مربوط به بازارها و امور مالی، هم تجربی و هم محاسباتی می‌باشند.

Peter Bernstein (۱۹۹۸) در پژوهش تریون کتاب خود به نام "در برابر خدایان" خاطرات نشان می‌سازد که انگیزه اصلی توسعه نظریه احتمالات، محاسبه دقیق میزان احتمالات در بازی‌های شانسی بود. امروزه، بازارهای مالی جز، یکی از مهمترین بازی‌های شانسی در جهان می‌باشند و جای هیچ شک و تردید وجود ندارد که محاسبه دقیق احتمالات و ریسک‌های موجود در این بازی جهانی، نیروی محرک تجزیه و تحلیل مالی کمی، تصمیم‌گیری‌ها و ارزیابی‌های سیاسی می‌باشند.

در تجزیه و تحلیل کمی امور مالی در کمتر دقت محاسبات، سرعت محاسبات نیز دارای اهمیت شامانی می‌باشد. در سازمان‌های تجاری و با در مؤسسات مالی، تصمیم‌گیران زمان زیادی برای اخذ تصمیمات بهینه در خصوص فعالیت‌های خرید و فروش، تعین قیمت و یا اتخاذ تصمیمات سرمایه‌گذاری در اختیار ندارند. اگر چه توسعه سریع سخت‌افزارهای کامپیوتری در به حداقل رساندن این مشکلات کمک قابل توجهی معصوده است اما نقش اصلی را روش خاصی که برای ادراک مسائل دنبال می‌شود ایفا می‌کند و ممکن است نتایج قابل اعتماد سریعی ارائه گردد. سرعت هم موضوع سخت‌افزارها و هم نرم‌افزارهای محاسباتی را شامل می‌شود.

پیش‌بینی، طبقه‌بندی ریسک، کاهش ابعاد ما کسب اطلاعات اصلی از سیگنال‌های تراکنده موجود در بازار، سه ابزار مهم مدیریت موثر پرتفوی و تصمیم‌گیری گسترده‌تر در بازارهای پرریسک که با داده‌های "تویری" مخصوص شده‌اند می‌باشند. این موارد صرفاً تمرینات آکادمیک نیستند. ما می‌توانیم پیش‌بینی‌های دقیق‌تری را انجام دهیم تا تصمیمات بهتری را اتخاذ کنیم، که از جمله این فعالیتها می‌توان به خرید یا فروش دارایی‌های خاص اشاره نمود. ما نحوه اندازه‌گیری میزان ریسک را در مواردی همچون طبقه‌بندی فرصت‌های سرمایه‌گذاری بصورت ریسک‌های بالا و پایین مورد توجه قرار می‌دهیم و نه تنها به دنبال ایجاد تعادل مجدد در پرتفوی از لحاظ ترتیب دارایی‌های پرریسک‌ها را که کم‌ریسک‌ها می‌باشیم بلکه به دنبال ارزش‌گذاری و جبران دقیق‌تر ریسک نیز هستیم.

حتی تصمیمات سیاسی نیز باسی در قالب مفاهیم سیگنال‌های نامتجانس اتخاذ گردد که از بازارهای مالی برنوسان و یا در حال تحول نشأت می‌گیرند. همانطور که Othmar Issing از مسئولین بانک مرکزی اروپا اشاره می‌کند: "اختلالات باید به همان شکلی که رخ می‌دهد و مبارتی با توجه به پتانسیل شدن برای گسترش یافتن، لوژ کردن انتظارات و تنزل یافتن در ماریج قیمت‌ها مورد بررسی قرار گیرند" [Issing (۲۰۰۲)، ص ۲۱].

ما چگونه می‌توانیم اطلاعات را به‌طور موثر از این سیگنال‌های بازار در جهت معصون سازی کارآمدتر و یا متوجه بیشتر و یا حتی سیاست‌های شستی بهتر در بازار بدست آوریم؟ تمامی این مباحث ممکن است با بکارگیری روش‌های شبکه عصبی بصورت موثرتر بیان گردند. شبکه‌های عصبی به ما کمک می‌کنند تا داده‌ها را برآورد و مهندسی نماییم، که طبق تعریف Wolkenhauer، این موضوع را می‌توان تحت عنوان "هنر تبدیل داده‌ها به اطلاعات" و یا تحت عنوان "استدلال در مورد داده‌ها در حضور عدم قطعیت" بیان نمود [Wolkenhauer (۲۰۰۱)، ص. xii]. این کتاب، بحث پیش‌بینی‌ها، طبقه‌بندی‌ها و کاهش ابعاد که با استفاده از شبکه‌های عصبی صورت می‌گیرد را مورد بررسی قرار داده و همچنین مطالب مربوط به مهندسی داده‌ها را در بر می‌گیرد.

مباری که ما در این کتاب عملکرد شبکه‌های عصبی را با آن مقایسه می‌کنیم، مدل بسیار شناخته شده رگرسیون خطی می‌باشد. این مدل در تمامی روش‌های مدل‌سازی اقتصادسنجی به عنوان نقطه شروع محاسبات فرض می‌گردد و تمامی مشکلات مربوط به پیش‌بینی‌های اقتصادسنجی را با استفاده از پیش‌فرض‌های استاندارد به دوش می‌کشد. اگر چه ما می‌توانیم بدون شک دیگر روش‌های غیرخطی را جهت مقایسه با عملکرد

روش‌های شبکه عصبی بکار ببریم و لیکن مدل خطی را تنها به این دلیل ملاک قرار می‌دهیم که این روش بطور گسترده‌ی بکار می‌رود و عمومی‌ترین روشی است که بیشتر محققان آن را برای پیش‌بینی بکار می‌برند. شبکه‌های عصبی جایگزین روش‌های غیر خطی می‌باشند. بسیاری از تئوری‌های نوین مالی از نظریات تصمیم‌گیری و بهینه‌سازی اقتصاد خرد تحت شرایط عدم اطمینان نشأت می‌گیرند. اقتصاد در اصل به نام "علم ثروت" شناخته می‌شود که در پی پیش‌بینی‌های John Malthus's در مورد نرخ نسبی رشد جمعیت و عرضه مواد غذایی بسط یافت. اما اقتصاد می‌تواند به تعبیری دیگر مالالت انگیز باشد. اگر فرض کنیم که تمامی مشاهدات لحظه‌ای ما، از فرایند تولید داده‌های خطی حاصل می‌گردد که در طی این فرایند، اکثر شوک‌ها از توزیع نرمال تبعیت می‌نمایند و انحراف جزئی در حول یک وضعیت پایدار ارائه می‌دهند، در اینصورت برای اندازه‌گیری این موارد، ابزار استاندارد رگرسیون کلاسیک کاملاً مناسب می‌باشد. با این حال، در صورتی که مشاهدات لحظه‌ای از مفروضات خطی و نرمال بودن به میزان قابل توجهی منحرف گردند ممکن است استفاده از مدل خطی به‌همراه اختلالات نرمال، به ارائه تصریح بد و ارزشگذاری‌های ناصحیح از ریسک منجر گردد. مطلب ذکر شده، دلیلی است که می‌توان برای ملال انگیز بودن بکارگیری رویکرد معیار خطی در امور مالی و اقتصاد تجربی ذکر نمود.

روش‌های شبکه عصبی که از نظریه شناختی علوم مغز و فیزیولوژی اعصاب نشأت می‌گیرند، جایگزین مناسبی برای مدل‌های خطی می‌باشند که جهت پیش‌بینی، طبقه‌بندی و ارزیابی ریسک در امور مالی و اقتصاد به‌کار می‌روند. ما می‌توانیم یک بار دیگر مشاهده نماییم که پس از آشنایی با علوم مغز و اعصاب، دیگر نیازی نیست که علوم اقتصادی و امور مالی به عنوان "علوم ملال انگیز" باقی بمانند.

با این حال، جایگزینی شبکه‌های عصبی غیر خطی بجای مدل‌های خطی (یا هر روش جایگزین غیر خطی دیگر) هزینه‌هایی را نیز در بر دارد. همانطور که ما در فصل‌های بعدی بحث خواهیم نمود، در بسیاری از مدل‌های غیر خطی، راه‌حل‌هایی که به‌ین‌بست پرسند وجود ندارد. همواره در مورد مسائل کلیدی، خطر پیدا کردن راه‌حل‌های بهینه نسبی به‌جای راه‌حل‌های بهینه مطلق وجود دارد. خوشبختانه، ما در حال حاضر، مجموعه‌ای از محاسبات تکاملی را در اختیار داریم که شامل استفاده از الگوریتم‌های ژنتیکی می‌باشند. بکارگیری محاسبات تکاملی به‌همراه مدل‌های شبکه عصبی، احتمال یافتن راه‌حل‌های بهینه مطلق را افزایش داده و در نتیجه پیش‌بینی‌های دقیق‌تری را امکانپذیر می‌سازد.

این کتاب تلاشی می‌کند تا یک بررسی انتقادی متعادل را در خصوص این روش‌ها ارائه داده و برای دانشجویان دوره کارشناسی که با محاسبات آماری، اقتصادسنجی و کلاس‌های تئوری اقتصادی مقدماتی مبتنی بر حساب دیفرانسیل و انتگرال سر و کار دارند، مطالب مفیدی را ارائه دهد. می‌توان گفت بازار هدفی که برای این کتاب در نظر گرفته شده است، دانشجویان بالاتر از مقطع سطح کارشناسی، فارغ التحصیل رشته اقتصاد و امور مالی، و کارکنان حرفه‌ای مشغول به کار در امور تجاری و تحقیقات مالی می‌باشند. تلاش می‌شود که توضیحات ارائه شده بطور مستقیم به موارد زیر بپردازد: انواع روش‌ها و چگونه به‌کار گرفته می‌شوند و برای فعالیتهای پیش‌بینی و تصمیم‌گیری در بازارهای مالی چه چیزهایی را می‌توانند ارائه دهند. این کتاب برای دانشجویان عادی MBA در نظر گرفته نشده است، اما تلاش می‌کند تا برای آن دسته از دانشجویان حرفه‌ای که مایل به ارتقای ابزارهای تکنیکی خود هستند یک نمای تکنیکی از مضامین تکنولوژی‌های جدید ارائه دهد.

البته، خوانندگان مجبور خواهند بود که مباحث مربوطه را همانند مطالب مربوط به رشته‌های آمار و اقتصادسنجی بسط داده و به صورت عملی مورد استفاده قرار دهند. خوانندگانی که احساس می‌کنند در ابتدای این کتاب با مطالب ارائه شده آشنایی ندارند باید اندکی صبر کرده و تأمل نمایند. در اغلب اوقات، زمانی که مطالعه‌کنندگان وارد بطن کتاب شده و مطالب آن را بطور دقیق مطالعه می‌نمایند و همچنین مطالب یاد گرفته شده را در محاسبات خود بکار می‌گیرند، مفاهیم بسیار واضح‌تر شده و قابل درک می‌گردد. خوانندگان ممکن است مجبور شوند که به مطالب یاد گرفته شده در سال‌های قبل مراجعه نموده و مروری کلی بر مباحث آماری، اقتصاد و یا حتی حساب دیفرانسیل و انتگرال داشته باشند تا بتوانند سودمندی مطالب و اسناد ارائه شده را درک نمایند. عملی که انجام می‌گیرد چیز بدی نیست. اغلب، زمانی که جهت یادگیری این موضوعات، اهداف عینی در ذهن وجود داشته باشد به بهترین وجه ممکن یاد گرفته می‌شوند. مثل یادگیری درس زبان، که در آن بر اساس اصل نیاز به دانستن می‌توان به بهترین شیوه ممکن بر بخش‌های مختلف کتاب تسلط یافت.

در خصوص سری‌های زمانی مربوط به مباحث مالی و اقتصادسنجی چندین کتاب بسیار برجسته وجود دارد که شامل هر دو روش پیش‌بینی و برآوردهای خطی و غیر خطی می‌باشند مانند MacKinlay, Lo, Campbell (۱۹۹۷) و van Dijk (۲۰۰۰)؛ Tsay (۲۰۰۲). علاوه بر این، تمامی مطالب این کتاب روش‌های مقدماتی پیش‌بینی و تخمین شبکه عصبی را بطور مفصل، کاربر پسند و بسیار دقیق ارائه می‌دهند. کتاب، تمامی فعالیتهای ذکر شده را با روش‌های پیشرفته‌تری دنبال نموده و روش شبکه‌های عصبی را با مفاهیم و مثال‌های مطرح شده توسط مؤلفان تشریح می‌کند.

شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های ژنتیکی که مورد استفاده قرار می‌گیرند دارای ماهیت بسیار پیچیده کامپیوتری می‌باشند. مثال‌های عددی ارائه شده در این کتاب بر اساس کدهای برنامه‌نویسی نرم‌افزار MATLAB می‌باشند. این برنامه‌ها در وبسایت دانشگاه جرج تاون به آدرس www.georgetown.edu/mcnelis در دسترس هستند. برای آن دسته از کسانی که تمایلی به استفاده از نرم‌افزار MATLAB نداشته و لیکن می‌خواهند محاسبات خود را انجام دهند، در برنامه اکسل دستوراتی شبیه برنامه MATLAB افزوده شده است که می‌تواند جایگزین مناسبی برای استفاده این گروه از افراد به‌شمار آید. استفاده از برنامه MATLAB و یا بکارگیری دستورات اضافه شده در برنامه اکسل تا حد زیادی فهم و درک روش‌های ارائه شده در فصل‌های بعدی را آسان‌تر نموده و همچنین خواننده را برای استفاده از این روش‌ها در جهت حل فوری مسائل قادر خواهد ساخت. اگر چه این کتاب برای مطالعه‌کنندگان عمومی که هیچ شناختی از دانش برنامه‌نویسی ندارند نوشته شده است، با این حال در متون ارائه شده، در خصوص نحوه استفاده از برنامه MATLAB تعدادی مثال آورده شده است. هدف این است که به خواننده در جهت درک منطق موجود در واری رویکردهای جایگزین پیش‌بینی، تجزیه و تحلیل ریسک، و تصمیم‌گیری حمایتی در بازارهای مالی پرنوسان کمک نماییم.

به تیمت از Wolkenhauer (۲۰۰۱) من تلاش نمودم با یک ترتیب خطی را در مورد آنچه که اساساً دلاری ساختار تاری ماسدی بود، به کار ببرم. من می دانم که موفقیت من در این مورد می تواند جزئی باشد. من خوانندگان را تشویق می کنم تا با مرا فایز گذاشته و نمونه های گوسانی از مفاهیم مطرح شده در قسمت های آغازین فصل های بعدی کتاب پیدا کنند.

من در سراسر این کتاب نشان می دهم که در صورت بکارگیری شبکه عصبی همراه با روش های محاسباتی تکاملی، تخمین پیش بینی های خارج نمونه دلاری یک حاشیه پیش بینی می شود. این حاشیه پیش بینی با روش های استاندارد اقتصادی سنجی مرتبط می باشد. من ادعا نمی کنم که حاشیه پیش بینی حاصل از شبکه های عصبی همیشه به فرست های برای تجارت سودآور منجر خواهد شد (به (۱) مراجعه شود). اما قطعاً یک حاشیه پیش بینی، شانس پیدا کردن چنین فرست هایی را افزایش می دهد.

این کتاب حاصل مجموعه سخنرانی های بزرگ و مستمر ارائه شده در آمریکای لاتین، آسیا و اروپا بوده و همچنین از مطالب ارائه شده در سمینارهای پیشرفته در مقاطع کارشناسی و دوره های تحصیلات تکمیلی دانشگاه جرج تاون و دانشگاه بوستون گردآوری شده و به چاپ رسیده است. سخنرانی ها اولین بار در مارس سال ۱۹۹۶ در آمریکای لاتین، در سان پائولو برزیل تحت حمایت مالی انجمن بانکداران تجاری برزیل (ABBC) برگزار شد. این سخنرانی ها مجدداً در ماه مارس سال ۱۹۹۷ در سان پائولو تکرار گردید و به دنبال آن در ماه اوت سال ۱۹۹۸ در بانک مرکزی برزیل. و بعداً در همان سال در سانتیاگو شیلی و همچنین در دانشگاه الیزو هرناندو برگزار شد.

در ژانویه سال ۱۹۹۶ در آسا و اروپا، سخنرانی های مشابهی در دیارمان سیاست پولی و تحقیقات اقتصادی بانک انشورنی و با حمایت اژانس توسعه بین المللی ایالات متحده صورت گرفت. در می سال ۱۹۹۷ در مورد این موضوع، مجموعه کامل سری از سخنرانی ها تحت حمایت مالی برنامه های مطالعات پولی و مالی دیارمان اقتصاد دانشگاه ملبورن انجام گرفت و در مارس سال ۱۹۹۸ دوره مشابهی از سخنرانی ها در چندین دانشگاه شهر بارسلونا انجام گرفت.

در پاییز سال ۱۹۹۷ مرکز تحقیقات اقتصادی امریکای لاتین بانک فدرال رزرو دالاس، فرصتی را برای انجام برخی از تحقیقات و پژوهش های رسمی اولیه در خصوص نمونه های مالی ذکر شده در این کتاب فراهم آورد. در سال ۲۰۰۲ و اوایل سال ۲۰۰۲، موسسه تحقیقات پولی هنگ کنگ، میزبان مرکز پژوهش های تابستانی با موضوع کاربرد روش های شبکه عصبی در پیش بینی دوره های انقباضی هنگ کنگ بود و در سال ۲۰۰۴ دانشگاه اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه مدیریت سنگاپور و موسسه علوم ریاضی دانشگاه ملی سنگاپور میزبان سمیناری با موضوع تحقیق بر روی اجرای غیر خطی بود.

برخی از مفیدترین منابع اطلاعاتی مورد نیاز این کتاب، از بحث و گفتگو با شرکت کنندگان در کنفرانس مشترک بین المللی شبکه های عصبی (IJCNN) به میزبانی واشنگتن دی سی در سال ۲۰۰۱، و هونولولو و سنگاپور در سال ۲۰۰۲ بدست آمد. این جلسات برای کسانی که در امار کلاسیک و اقتصادی سنجی تبحر دارند به عنوان نقطه شروع به حساب آمده و وسعت کاربرد تحقیقات شبکه های عصبی را نشان دادند. می خواهم از اعضای انجمن یسوعیان دانشگاه جرج تاون و در واشنگتن دی سی بخاطر تشویق ها و حمایت هایشان در انجام تحقیقاتم تشکر نمایم. که "شرکای" من از زمین ورودم در خرج تاون (۱۹۷۷) بوده اند. همچنین از همکاران و دانشجویانم در دانشگاه جرج تاون و سز اقتصادانی دانشگاه ها، موسسات پژوهشی و بانک های مرکزی که دیدار کردم بخاطر سوالات و انتقاداتشان در طول این سال ها قدرانی نمایم. ما اقتصاددانان در مورد انتقاد از یکدیگر سنجوب هستیم، اما برای من انتقاد بجای آنکه موجب رنج شود منفعت دارد. بویژه از بازیگران نسخه های اولیه این کتاب در انتشارات آکادمیک الزویر سپاسگزاری می کنم، که نظرات سازنده خود را به من دادند تا مواد جدید را نیز اضافه و درک خود از شبکه های عصبی را افزایش دهم.

این کتاب را به اولین عضو آخرین نسل خاندانم، Reese Anthony Snyder متولد ۱۸ ژوئن ۲۰۰۲ تقدیم می کنم.

پیشگفتار مترجمان

در سال‌های اخیر استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANNs) برای حل مسائل دنیای واقعی روز به روز افزایش یافته است. کاربرد ANNs جهت حل بسیاری از مسائل پیچیده‌ای که روش‌های سنتی در حل آنها عاجزند و یا نارسا عمل می‌نمایند موفقیت‌آمیز بوده است. با پیشرفت‌های روزافزون در قدرت پردازش، شبکه‌های عصبی حل مسائلی را که مفروضات پیچیده‌ای در آنها مطرح می‌باشد و روش‌های ابتدایی و سنتی قادر به تجزیه و تحلیل آنها نیستند، امکان‌پذیر می‌نماید. این موضوع منجر به رویکردهای نوینی مبتنی بر شبکه‌های عصبی در بسیاری از حوزه‌ها، به ویژه در علوم مالی شده است. رشد چشم‌گیر ادبیات علمی در حوزه‌هایی که از شبکه‌های عصبی استفاده می‌نمایند مؤید این موضوع است.

با توجه به تعداد روزافزون برنامه‌های کاربردی و تکنیک‌های موفق ANNs در رشته‌های گوناگون، تحقیق و توسعه در ANNs هنوز هم بسرعت در حال رشد است.

هدف اصلی ترجمه کتاب حاضر علی‌رغم نگارش چندین کتاب در زمینه شبکه‌های عصبی به زبان فارسی که حاصل تلاش صاحب‌نظران رشته‌های متفاوتی می‌باشد، خلاء ناشی از وجود کتابی با موضوع شبکه‌های عصبی در علوم مالی و اقتصاد است که برای دست‌اندرکاران رشته‌های مدیریت و اقتصاد بالاخص مالی مشهود بوده است. این نقیصه در وجود یک راهنمای کاربردی برای استفاده دانشجویان تحصیلات تکمیلی در تدوین پایان‌نامه تحصیلی و رساله، به‌وضوح به چشم می‌خورد.

کتاب حاضر نوشته پرفسور "پال دی. مک‌نیل" که دارای کرسی استادی در دانشکده تحصیلات تکمیلی مدیریت بازرگانی دانشگاه فوردهام می‌باشد از جهات مختلفی برای مقصود مورد اشاره کتاب منحصر به فردی است. بکارگیری رویکردی کاربردی و استفاده از کدهای برنامه‌نویسی نرم‌افزار مطلب از ویژگی‌های بارز این کتاب می‌باشد. این کتاب تئوری و مفاهیم پایه شبکه‌های عصبی را پوشش داده و چندین کاربرد اخیر از تکنیک‌های مربوط در علوم مالی را برمی‌شمارد. مطالب کتاب شامل ۹ فصل بوده که به دو بخش به شرح زیر تقسیم شده است:

• بخش اول: مبانی اقتصادسنجی

• بخش دوم: کاربردها و مثال‌ها

فصل اول مقدمه‌ای از کتاب و کلیات آن و کاربرد شبکه‌های عصبی در علوم مالی را بیان می‌کند. بخش دوم کتاب (فصل ۲ تا ۴)، مباحث و مفاهیم پایه شبکه‌های عصبی را پوشش می‌دهد. فصول فوق برای افرادی مناسب است که به تحلیل‌های آماری کلاسیک و رگرسیون خطی علاقه و تسلط کافی داشته باشند. هدف این فصول، مرتبط نمودن پیشرفت‌های اخیر حوزه شبکه‌های عصبی و ادبیات تحقیق ژنتیک با روش‌های اقتصادسنجی که بطور روزمره در تجارت به کار می‌رود - به‌ویژه در رابطه با مدل‌های خودرگرسیون خطی - می‌باشد. در بخش دوم کتاب تعدادی از کاربردهای مهم و مطرح شبکه‌های عصبی در حوزه مسائل مالی بحث می‌گردد جهت تسهیل در امر یادگیری، برنامه‌های نرم‌افزاری مورد اشاره در کتاب، ضمیمه یک لوح فشرده ارائه می‌گردد.

در پایان از سرکار خانم صدیقه علی‌دوست‌اقدم به دلیل همکاری ارزنده و راهنمایی‌های مکررشان در انجام ترجمه کتاب بالاخص فصول ۲ و ۴، تقدیر و تشکر می‌گردد. امید است که این کوشش - علی‌رغم کاستی‌هایش - باعث خشنودی حضرت حق گشته و مورد استفاده دانش پژوهان واقع گردد.

دریافت نظرات و پیشنهادات همکاران، صاحب‌نظران و دانشجویان را مفتنم می‌شماریم.

فهرست مطالب

فصل ۱: مقدمه

- ۱.۱ پس‌بنی، طبقه‌بندی و کاهش ابعاد ۹
- ۱.۲ سننرزی‌ها ۱۲
- ۱.۳ مسائل وجه مشترک ۱۴
- ۱.۴ طرح کتاب ۱۶

بخش ۱: مبانی اقتصاد سنجی

فصل ۲: شبکه عصبی چیست؟

- ۲.۱ مدل رگرسیون خطای ۲۱
- ۲.۲ مدل‌های غیرخطی گراخ ۲۲
- ۲.۳ تقریب چند جمله‌ای ۲۵
- ۲.۴ چند جمله‌ای‌های معامد ۲۶
- ۲.۵ توپولوژی مدل ۲۸
- ۲.۶ شبکه عصبی چیست؟ ۲۹
- ۲.۷ شبکه‌های پیش‌خور ۳۰
- ۲.۸ توابع له‌گمده ۳۲
- ۲.۹ Radial Basis ۳۴
- ۲.۱۰ Ridgelet ۳۷
- ۲.۱۱ انفعالات جهشی ۴۰
- ۲.۱۲ شبکه‌های پیش‌خور چند لایه‌ای ۴۰
- ۲.۱۳ شبکه‌های Recurrent ۴۱
- ۲.۱۴ شبکه‌هایی با چند مروجی ۴۲
- ۲.۱۵ مدل‌های چرخش وزم انتقال - نرم شبکه عصبی ۴۵
- ۲.۱۶ مدل‌های چرخش رژیم انتقال - نرم ۴۶
- ۲.۱۷ بسط‌های شبکه عصبی ۴۷
- ۲.۱۸ مؤلفه‌های اصلی غیرخطی ایجاد درونی ۴۸
- ۲.۱۹ مؤلفه‌های اصلی خطی ۴۹
- ۲.۲۰ مؤلفه‌های اصلی غیرخطی ۵۱
- ۲.۲۱ کاربرد برای فضاگذاری دارایی ۵۲
- ۲.۲۲ شبکه‌های عصبی و انتخاب گسسه ۵۷
- ۲.۲۳ تحلیل تنجیمی ۵۷
- ۲.۲۴ رگرسیون لاجست ۵۸
- ۲.۲۵ رگرسیون پروت ۵۹
- ۲.۲۶ رگرسیون وربول ۶۰
- ۲.۲۷ مدل‌های شبکه عصبی برای انتخاب گسسه ۶۰
- ۲.۲۸ مدل‌هایی با انتخاب منظم چند جمله‌ای ۶۱
- ۲.۲۹ نشر نمیه سیم و داده‌کاوی ۶۳
- ۲.۳۰ سنجه‌گیری ۶۵
- ۲.۳۱ داده‌های برای بهینه‌سازی ۶۶
- ۲.۳۲ معیار پسنهادی ۶۷

فصل ۳: تخمین شبکه با محاسبه تکاملی

- ۳.۱ بیش‌بردارش داده‌ها ۶۶
- ۳.۲ استانی آزمون دیکر فولر ۶۹
- ۳.۳ تعدیل‌های فصلی: صحیح اثرات تقویتی ۷۱
- ۳.۴ مقایسه گذاری داده‌ها ۷۴
- ۳.۵ مسئله محتمل عمر ۷۵
- ۳.۶ چندجری گزاردان نمیه روش شده روش ۷۷
- ۳.۷ حسنجوی تعددنی: سرید شمه‌سازی شده ۸۰
- ۳.۸ حسنجوی معادلی نکلانی: لگوریتم ژنیک ۸۲
- ۳.۹ لگوریتم‌های ژنیک تکاملی ۸۶
- ۳.۱۰ فسر شدنی انتقال گزاردان سروای، اسوگاسپیک و ۸۶
- ۳.۱۱ مدل‌های ختم و محتمل مکرر ۸۸
- ۳.۱۲ مثال‌های مدل بهینه‌سازی نددی و سطرکه شبکه ۸۹
- ۳.۱۳ بهینه‌سازی عددی ۹۰
- ۳.۱۴ تقریب با چند جمله‌ای‌ها و شبکه‌های عصبی ۹۱
- ۳.۱۵ نشجه‌گیری ۹۴
- ۳.۱۶ داده‌های برای بهینه‌سازی ۹۹
- ۳.۱۷ معیار پسنهادی ۹۹

فصل ۴: ارزیابی تخمین شبکه

- ۴.۱ معیار درون - نمیه ۹۷
- ۴.۲ انطرد سنجی تراوش ۹۸
- ۴.۳ معیار اطلاعات جان کوین ۹۸
- ۴.۴ استقلال سریالی آزمون‌های Ljung-Box و ۹۹
- ۴.۵ تقارن ۱۰۱
- ۴.۶ نرمال بودن ۱۰۲
- ۴.۷ آزمون شبکه عصبی برای غیرخطی اعمال‌شده آزمون ۱۰۲
- ۴.۸ آزمون Broek-Decker-Scheinkman برای ۱۰۳
- ۴.۹ حلاسه معیار درون - نمیه ۱۰۵
- ۴.۱۰ مثال مثبت ۱۰۵
- ۴.۱۱ معیار بیرون نمیه ۱۰۷
- ۴.۱۲ روش شاسی ترگشی ۱۰۸
- ۴.۱۳ اعارد جذر میانگین مربعات خطا ۱۰۹
- ۴.۱۴ آزمون دایبولد - مارابو برای حمله‌های بیرون نمیه ۱۰۹
- ۴.۱۵ تصحیح اندازه آزمون دانسند مارابو توسط Harvey ۱۱۰
- ۴.۱۶ مقایسه بیرون - نمیه با مدل‌های نو در نو ۱۱۱
- ۴.۱۷ نسب موفقیت به‌ارای بش‌ریمی‌های علامت دقت جهت ۱۱۲
- ۴.۱۸ پیچیدگی بیش‌ریمی اسوگاسپیک ۱۱۲
- ۴.۱۹ اعشار سازی: متقابل و روش خود گردان سازی ۱/۶۲۲ ۱۱۴
- ۴.۲۰ ال‌رایات داده‌ها: به‌ارای اندازری برای دقت بش‌ریمی لازم است ۱۱۶
- ۴.۲۱ معیار نحسیری و معناداری سنج ۱۱۷

فصل ۷: نورم و رکود: هنگ کنگ و ژاپن

۱-۷ هنگ کنگ	۱۸۴
۱-۱-۷ داده‌ها	۱۸۵
۲-۱-۷ تصریح مدل	۱۹۱
۳-۱-۷ عملکرد درون - نمونه	۱۹۴
۴-۱-۷ عملکرد بیرون - نمونه	۱۹۵
۵-۱-۷ تفسیر نتایج	۱۹۵
۲-۷ ژاپن	۱۹۹
۱-۲-۷ داده‌ها	۲۰۱
۲-۲-۷ تصریح مدل	۲۰۶
۳-۲-۷ عملکرد درون - نمونه	۲۰۶
۴-۲-۷ عملکرد بیرون - نمونه	۲۰۸
۵-۲-۷ تفسیر نتایج	۲۰۹
۳-۷ نتیجه‌گیری	۲۱۲
۱-۳-۷ یادداشت‌های برنامه مطلب	۲۱۳
۲-۳-۷ تمرین پیشنهادی	۲۱۳

فصل ۸: طبقه‌بندی: نکول کارت اعتباری و ورشکستگی بانک

۱-۸ ریسک کارت اعتباری	۲۱۶
۱-۱-۸ داده‌ها	۲۱۶
۲-۱-۸ عملکرد درون - نمونه	۲۱۸
۳-۱-۸ عملکرد بیرون - نمونه	۲۱۸
۴-۱-۸ تفسیر نتایج	۲۲۰
۲-۸ مداخله در سیستم بانکی	۲۲۲
۱-۲-۸ داده‌ها	۲۲۲
۲-۲-۸ عملکرد درون - نمونه	۲۲۳
۳-۲-۸ عملکرد بیرون - نمونه	۲۲۴
۴-۲-۸ تفسیر نتایج	۲۲۴
۳-۸ نتیجه‌گیری	۲۲۶
۱-۳-۸ یادداشت‌های برنامه مطلب	۲۲۷
۲-۳-۸ تمرین پیشنهادی	۲۲۷

فصل ۹: طبقه‌بندی: کاهش ابعاد و پیش‌بینی نوسانات ضعیفی

۱-۹ هنگ کنگ	۲۳۰
۱-۱-۹ داده‌ها	۲۳۰
۲-۱-۹ عملکرد درون - نمونه	۲۳۰
۳-۱-۹ عملکرد بیرون - نمونه	۲۳۱
۲-۹ ایالات متحده	۲۳۲
۱-۲-۹ داده‌ها	۲۳۲
۲-۲-۹ عملکرد درون - نمونه	۲۳۵
۳-۲-۹ عملکرد بیرون - نمونه	۲۳۷
۳-۹ نتیجه‌گیری	۲۳۷
۱-۳-۹ یادداشت‌های برنامه مطلب	۲۳۸
۲-۳-۹ تمرین پیشنهادی	۲۳۸
واژه‌نامه انگلیسی - فارسی	۲۳۹
منابع	۲۴۹

۱-۳-۴ مشتقات تحلیلی	۱۱۹
۲-۳-۴ تفاضل متناهی	۱۲۰
۳-۳-۴ ذرقی هم می‌کند؟	۱۲۱
۴-۳-۴ مثال متلب: تفاضل‌های تحلیلی و متناهی	۱۲۱
۵-۳-۴ خود گردان‌سازی برای ارزیابی معناداری	۱۲۲
۴-۴ استراتژی اجرا	۱۲۳
۵-۴ نتیجه‌گیری	۱۲۵
۱-۵-۴ یادداشت‌های برنامه مطلب	۱۲۵
۲-۵-۴ تمرین پیشنهادی	۱۲۵

بخش II: کاربردها و مثال‌ها

فصل ۵: تخمین و پیش‌بینی با داده‌های مصنوعی

۱-۵ مقدمه	۱۲۹
۲-۵ مدل آشوب استوکاستیک	۱۳۱
۱-۲-۵ عملکرد درون - نمونه	۱۳۲
۲-۲-۵ عملکرد بیرون - نمونه	۱۳۴
۳-۵ مدل نوسانات استوکاستیک/ انتشار پرش	۱۳۷
۱-۳-۵ عملکرد درون - نمونه	۱۳۹
۲-۳-۵ عملکرد بیرون - نمونه	۱۳۹
۲-۵ مدل چرخش رژیم مارکوف	۱۴۲
۱-۴-۵ عملکرد درون - نمونه	۱۴۴
۲-۴-۵ عملکرد بیرون - نمونه	۱۴۵
۵-۵ مدل چرخش رژیم نوسانات	۱۴۵
۱-۵-۵ عملکرد درون - نمونه	۱۴۷
۲-۵-۵ عملکرد بیرون - نمونه	۱۴۷
۶-۵ مدل حافظه بلند تحریف‌شده	۱۵۰
۱-۶-۵ عملکرد درون - نمونه	۱۵۱
۲-۶-۵ عملکرد بیرون - نمونه	۱۵۲
۷-۵ مدل قیمت‌گذاری اختیار معامله پلک-شولر: پیش‌بینی	۱۵۳
۱-۷-۵ عملکرد درون - نمونه	۱۵۵
۲-۷-۵ عملکرد بیرون - نمونه	۱۵۷
۸-۵ نتیجه‌گیری	۱۵۸
۱-۸-۵ یادداشت‌های برنامه مطلب	۱۵۸
۲-۸-۵ تمرین پیشنهادی	۱۵۸

فصل ۶: سری‌های زمانی: نمونه‌هایی از صنعت و مالی

۱-۶ پیش‌بینی تولید صنعت خودرو	۱۵۹
۱-۱-۶ داده‌ها	۱۶۰
۲-۱-۶ مدل‌های تعدیل مقدار	۱۶۲
۳-۱-۶ عملکرد درون - نمونه	۱۶۵
۴-۱-۶ عملکرد بیرون - نمونه	۱۶۶
۵-۱-۶ تفسیر نتایج	۱۶۸
۲-۶ چه فاکتورهایی دامنگیر را تعیین می‌کنند؟	۱۷۰
۱-۲-۶ داده‌ها	۱۷۲
۲-۱-۶ مدل تعدیل دامنگیر	۱۷۲
۳-۲-۶ عملکرد درون - نمونه	۱۷۵
۴-۲-۶ عملکرد بیرون - نمونه	۱۷۶
۵-۲-۶ تفسیر نتایج	۱۷۹
۲-۶ نتیجه‌گیری	۱۸۱
۱-۳-۶ یادداشت‌های برنامه مطلب	۱۸۲
۲-۳-۶ تمرین پیشنهادی	۱۸۲