بررسیهای حسابداری و حسابرسی، دوره ۱۶، شماره ۵۸، زمستان ۱۳۸۸، از صفحه ۸۷ تا ۱۰۲

قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه: ترکیب شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم ژنتیک

محمد عرب مازار یزدی[۱]، مهسا قاسمی[۲*]

۱. دانشیار دانشگاه شهید بهشتی، ایران
۲. کارشناس ارشد حسابداری دانشگاه تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۷/۴، تاریخ تصویب: ۱۳۸۸/۹/۲۲)

چکیده

هدف کلی این پژوهش ایجاد ابزار پیش‌بینی مناسب جهت قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه به‌وسیله‌ی شبکه‌های عصبی و الگوریتم ژنتیک است. چارچوب نظری این مطالعه بر اساس نظریه عدم تقارن اطلاعاتی است. اگرچه ادبیات قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه، گستره‌ی وسیعی از علایم ممکن را معرفی می‌کند، تعداد کمی از این علایم، تأثیر بااهمیتی بر کارایی پیش‌بینی دارند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد ترکیب شبکه‌های عصبی با الگوریتم ژنتیک به‌منظور انتخاب متغیرهای بهینه، قدرت پیش‌بینی را به‌طور محسوسی افزایش می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: عرضه‌های عمومی اولیه، قیمت‌گذاری، شبکه‌های عصبی مصنوعی، الگوریتم ژنتیک

* نویسنده مسئول
Email: m84ghasemi@gmail.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

در این مطالعه با استفاده از شبکه‌های عصبی و الگوریتم ژنتیک، الگویی طراحی و ایجاد می‌شود که قادر به برآورد قیمت عرضه‌های عمومی اولیه است. عرضه‌ی عمومی اولیه نخستین عرضه‌ی عمومی سهام شرکتی است که ممکن است قبل از عرضه نیز فعالیت داشته باشد اما فعالیت آن در حوزه‌ی عمومی نبوده است. در نتیجه ارزیابی دارایی‌های آن مبتنی بر اطلاعات ناقص و ناکافی است. از سوی دیگر، با توجه به این‌که قیمت‌ها به چندین متغیر پیچیده و اغلب مربوط به هم بستگی دارند، مسئله ارزیابی مشکل‌تر می‌شود. اولین موضوعی که برای تعیین قیمت عرضه مد نظر قرار می‌گیرد، ارزیابی ارزش فعلی خالص جریان‌های نقدی آتی است. پس از آن مواردی چون شرایط بازار و تقاضا، ساختار صنعت، محصول، عوامل ریسک، عملکرد مالی و واکنش رقبا باید مورد توجه قرار گیرند. با این حال قیمت بازار واقعی شرکت پس از پایان عرضه‌ی عمومی اولیه و با شروع معامله در بازار ثانویه مشخص می‌شود[۱۷].

تعداد زیادی از مطالعه‌های تجربی، وجود قیمت‌گذاری کم‌تر از واقع عرضه‌های عمومی اولیه را تأیید می‌کنند. بر اساس این پژوهش‌ها، متوسط قیمت‌گذاری کم‌تر از واقع عرضه‌های عمومی اولیه از ۱۵ درصد فراتر می‌رود[۲۰]. بنابراین، نیاز به ابزارهایی است که دقت قیمت‌گذاری را افزایش دهند. با توجه به پیگیری سیاست‌های اصل ۴۴ و واگذاری شرکت‌های دولتی در ایران، به‌دلیل حجم زیاد عرضه‌های جدید، حتی کاهش اندکی در سطح قیمت‌گذاری‌های اشتباه، منافع اقتصادی قابل‌توجهی در پی خواهد داشت.

یکی از ابزارهای مهمی که در الگوهای تصمیم‌گیری مدرن مورد استفاده قرار می‌گیرد، شبکه‌های عصبی مصنوعی است. مطالعه‌های بسیاری، کارایی شبکه‌های عصبی را با روش‌های سنتی مورد مقایسه قرار داده‌اند و در برخی موارد شواهدی مبنی بر کارایی بهتر شبکه‌های عصبی یافته‌اند. یکی از مشکل‌هایی که در مسایل اقتصادی با آن رو به‌رو هستیم، پیچیدگی الگوهای اقتصادی و تعدد متغیرهای مؤثر در ایجاد آن‌ها است. ترکیب دو روش محاسباتی نرم‌افزاری (الگوریتم ژنتیک و شبکه‌های عصبی) در مسایل مالی، رویکرد جدیدی برای جستجوی بهترین متغیرها به‌منظور آموزش الگوی شبکه‌های عصبی است. در مطالعه‌ی حاضر الگوریتم ژنتیک برای بهینه‌سازی شبکه‌های عصبی از طریق

Archive of SID

www.SID.ir

انتخاب ورودی‌های بهینه مورد استفاده قرار می‌گیرد. انتظار می‌رود، این روش افزایش قابل توجهی در توانایی الگو ایجاد نماید.

مبانی نظری و پیشینه‌ی پژوهش

مطالعه‌های صورت‌گرفته در ایران [۱] [۴] و سایر کشورها [۸] [۱۲] [۱۷] [۱۸] وجود پدیده‌ی قیمت‌گذاری اشتباه را در عرضه‌های عمومی اولیه تأیید کرده‌اند. یکی از دلایل برای توجیه این پدیده، هزینه‌ی جمع‌آوری اطلاعات است[۸]. به‌این معنی که سرمایه‌گذاران مطلع به‌منظور جبران هزینه‌ی جمع‌آوری اطلاعات، انتظار دارند متوسط بازده اولیه، زیاد باشد. سرمایه‌گذاران غیرمطلع نیز برای جبران دریافت کامل عرضه‌های ضعیف و دستیابی به تنها بخشی از عرضه‌های خوب، متوسط بازده اولیه‌ی بالایی می‌خواهند. با توجه به مسئله‌ی یاد شده، این عقیده که بازار تحت تأثیر عدم تقارن اطلاعاتی است و درنتیجه برای علایم معتبری چون افشاهای شرکت در امیدنامه ارزش قایل می‌شود، چارچوب نظریه‌ی مبنایی این پژوهش را تشکیل می‌دهد. مدیریت شرکت‌هایی که از ارزش بالایی برخوردارند تمایل دارند علایم مربوط به ارزش شرکت خود را به‌طور مؤثری به سهامداران مطلع و غیرمطلع منتقل نمایند. یکی از علایم ممکن، عملکرد گذشته‌ی شرکت است که در امیدنامه شرکت گزارش می‌شود[۱۵]. علایم دیگری که شرکت از آن‌ها استفاده می‌کند، پیش‌بینی‌های شرکت در امیدنامه است[۱۶]. در ادامه به برخی از مطالعه‌هایی که الگوهای شبکه‌های عصبی را برای پیش‌بینی مسایل مالی به‌کار برده‌اند، اشاره می‌شود.

لوبیک در سال ۲۰۰۱ به بررسی مفید بودن شبکه‌های عصبی برای سرمایه‌گذاران حقیقی که دسترسی محدودی به داده‌های مالی برای تعیین قیمت سهام عرضه‌های عمومی اولیه دارند، پرداخته است. از آن‌جاکه بسیاری از داده‌هایی که در دسترس سرمایه‌گذاران حقیقی هستند، به لحاظ آماری قدرت توضیح‌دهندگی کمی دارند، اکثر متغیرهای ورودی پژوهش او، همبستگی کمی با متغیر خروجی (یعنی قیمت عرضه‌های عمومی اولیه در پایان روز اول معامله در بازار) دارند. لوبیک متغیرهای پژوهش خود را به سه دسته تقسیم نموده است که در نگاره (۱) نمایش داده شده‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که الگوی

Archive of SID

www.SID.ir

شبکه‌های عصبی صحت قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه را افزایش می‌دهد و بهتر از تکنیک رگرسیون چندگانه عمل می‌کند[۱۷].

نگاره‌ی ۱. متغیرهای پژوهش لوبیک (۲۰۰۱)

۱. مطالعه‌های پیشین در زمینه‌ی عرضه‌های عمومی اولیه	لگاریتم طبیعی ناخالص عواید حاصل از عرضه‌های عمومی اولیه	
	مالکیت نگهداشته شده از سوی مؤسسان شرکت	
۲. داده‌های خاص شرکت	تحلیل فعالیت	متوسط دوره‌ی وصول مطالبات - روزهای باقی‌مانده برای پرداخت حساب‌های پرداختنی - نسبت گردش مطالبات
	تحلیل نقدینگی	نسبت جاری - نسبت آنی
	تحلیل سودآوری	بازده دارایی‌ها (ROA) - بازده حقوق صاحبان سهام (ROE) – حاشیه‌ی سود خالص – حاشیه‌ی سود ناخالص
	فروش و قیمت عرضه	
۳. شاخص‌های اقتصادی	نرخ بهره‌ی بین بانک‌ها - نرخ بهره‌ی پایه - شاخص قیمت تولیدکننده (PPI) - نرخ تورم	

در پژوهش جین و نگ (۱۹۹۵) شبکه‌های عصبی برای قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه، مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. ورودی‌های این شبکه شامل متغیرهای اقتصادی اولیه‌ای است که اثر بالقوه بر قیمت سهام عرضه‌های عمومی اولیه دارند. خروجی شبکه‌ی قیمت بازار عرضه‌های عمومی اولیه پس از عرضه‌ی اولیه است که در حقیقت قیمت پایانی پیشنهادی سهام در انتهای روز اول معامله در بازار ثانویه است[۱۳]. در مطالعه‌ی یادشده از متغیرهای ورودی زیر استفاده شده است:

اعتبار بانک سرمایه‌گذاری، لگاریتم عواید ناخالص ایجاد شده در عرضه‌های عمومی اولیه، میزان مالکیت نگهداشته شده از سوی مالکان اولیه، فروش در سال قبل از عرضه‌ی عمومی اولیه (نماینده‌ی ریسک شرکت)، نسبت‌های مخارج سرمایه‌ای به دارایی‌ها، مخارج سرمایه‌ای به فروش، بازده اولیه به دارایی‌ها، بازده اولیه به فروش، جریان نقد عملیاتی به دارایی‌ها، جریان نقد عملیاتی به فروش و گردش دارایی‌ها در سال مالی قبل از عرضه‌ی عمومی اولیه[۱۳].

نتایج نشان می‌دهد که قیمت‌گذاری کمتر از واقع با اندازه‌ی عرضه، حفظ مالکیت مدیریتی و اعتبار بانک سرمایه‌گذاری رابطه‌ی منفی و با ریسک شرکت رابطه‌ی مثبت

Archive of SID

www.SID.ir

دارد. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که الگوهای شبکه‌های عصبی صحت قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه را افزایش می‌دهند[۱۳].

رابرتسن و همکاران (۱۹۹۸) الگوهایی را طراحی کردند که بازده روز اول عرضه‌های عمومی اولیه را پیش‌بینی می‌کنند. مجموعه‌ی داده‌های آن‌ها شامل بازده روز اول ۱۰۷۵ شرکت طی سال‌های ۱۹۸۹ - ۱۹۹۴ است و اطلاعات مربوط به ۱۶ متغیر مستقل را جمع‌آوری کرده‌اند. مجموعه‌ی داده‌ها را به دو مجموعه‌ی عرضه‌های فناوری و غیرفناوری تقسیم و سه الگو -یک الگوی رگرسیون و دو الگوی شبکه‌های عصبی- برای هر بخش طراحی نموده‌اند. در این پژوهش کارایی الگوهای شبکه‌های عصبی در مقایسه با الگوی رگرسیون با استفاده از میانگین خطای مطلق بازده اولیه‌ی پیش‌بینی‌شده اندازه‌گیری می‌شود. متغیر وابسته بازده اولیه‌ی عرضه‌های عمومی اولیه است که با درصد تغییر قیمت سهام از قیمت عرضه‌ی نهایی تا قیمت بسته شدن در روز اول معامله محاسبه می‌شود. در مورد متغیرهای مستقل، از متغیرهایی استفاده کرده‌اند که قبل از عرضه در دسترس سرمایه‌گذاران هستند. بر اساس یافته‌های پژوهش، الگوی شبکه‌های عصبی در هر دو نوع عرضه (عرضه‌های فناوری و غیرفناوری)، کارایی بهتری دارد[۱۹].

ربر و همکاران (۲۰۰۵) به مقایسه‌ی قدرت رگرسیون حداقل مربعات معمولی و شبکه‌های عصبی در پیش‌بینی میزان بازده روز اول عرضه‌های عمومی اولیه مبادرت ورزیدند. از متغیرهای زیر در پژوهش خود استفاده کردند:

قیمت‌گذاری اشتباه (لگاریتم نسبت قیمت نهایی سهام در پایان روز اول معامله و قیمت عرضه)، میانگین سود طی سه دوره‌ی مالی قبل از عرضه، (عدم) افشای مستقیم پیش‌بینی کمی سود سهام در امیدنامه، سیاست سود سهام پیش‌بینی شده، مخارج سرمایه‌ای برنامه‌ریزی شده، نسبت سرمایه‌ی نگهداشته شده توسط سهامداران قبلی، سطح مشارکت سرمایه‌ی معاملاتی آگاهانه، قیمت عرضه، ریسک مخصوص عرضه، تجربه‌ی مدیریت، اعتبار بانک سرمایه‌گذاری، بازده مورد انتظار، نوسان‌پذیری زیرمجموعه‌ی صنعت، عواید حاصل از همه‌ی عرضه‌های اولیه‌ی سهام طی دوره ۶ ماهه منتهی به یک ماه قبل از عرضه.[۱۸]

آن‌ها در مطالعه‌ی خود سه الگو با استفاده از الگوی رگرسیون چندگانه، الگوی شبکه‌های عصبی و ترکیب شبکه‌های عصبی و الگوریتم ژنتیک ایجاد نمودند. ابتدا از

Archive of SID

www.SID.ir

الگوی رگرسیون حداقل مربعات معمولی و روش انتخاب رو به جلو استفاده کردند و به‌این ترتیب چهار متغیر (عدم) افشای مستقیم پیش‌بینی کمی سود سهام و/ یا سود در امیدنامه، ریسک مخصوص عرضه، بازده مورد انتظار و نوسان‌پذیری زیرمجموعه‌ی صنعت مربوط، انتخاب شدند. سپس با استفاده از این متغیرها الگوی شبکه‌های عصبی را تشکیل دادند. درنهایت با استفاده از الگوریتم ژنتیک، متغیرهای بهینه از میان مجموعه‌ی کامل متغیرها انتخاب شدند که تعداد آن‌ها هفت متغیر است. سپس با استفاده از این متغیرها الگوی شبکه‌های عصبی دیگری تشکیل شد. به‌منظور مقایسه‌ی الگوها از معیارهای معمول میانگین خطای مطلق، ریشه‌ی میانگین مجذور خطاها، مجموع مجذور خطاها و ضریب همبستگی استفاده شده است. براساس یافته‌های این پژوهش، استفاده از الگوریتم ژنتیک برای انتخاب متغیرهای بهینه، کارایی الگوی شبکه‌های عصبی را افزایش می‌دهد[۱۸].

تهرانی و عباسیون (۱۳۸۶) قابلیت شبکه‌های عصبی مصنوعی را در پیش‌بینی روند کوتاه‌مدت قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شاخص‌های تکنیکی مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، شبکه‌های عصبی از قابلیت پیش‌بینی علایم تغییر جهت روند کوتاه‌مدت قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران چه در بازار صعودی و چه در بازار نزولی برخوردارند[۲].

راعی و چاوشی در سال ۱۳۸۲ پیش‌بینی‌پذیری رفتار بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران را به‌وسیله‌ی الگوی خطی عاملی و شبکه‌های عصبی مصنوعی مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج به‌دست آمده نشان از موفقیت این دو الگو در پیش‌بینی رفتار بازده سهام مورد نظر و نیز برتری عملکرد شبکه‌های عصبی بر الگوی چندعاملی است[۳].

محمدی استخری (۱۳۸۵) از الگوریتم ژنتیک به‌منظور انتخاب یک سبد سهام از بین سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران استفاده کرد به‌گونه‌ای که سبد علاوه‌بر بیشینه نمودن بازده، ریسک سرمایه‌گذاری را نیز کمینه نماید. او در سطوح مختلفی از اندازه‌ی سبد، نتایج هر بار اجرای الگوریتم را با نتایج الگوی مارکویتز و انتخاب تصادفی مقایسه نمود. انجام آزمون‌های آماری مربوط بر روی نتایج به‌دست آمده، بازگوکننده‌ی وجود اختلاف معنادار و برتری قابل توجه نتایج روش الگوریتم ژنتیک در مقایسه با نتایج حاصل از الگوی مارکویتز و انتخاب تصادفی بود[۵].

Archive of SID

www.SID.ir

ما در مطالعه‌ی قبلی خود (عرب‌مازار و قاسمی (۱۳۸۸)) قدرت پیش‌بینی شبکه‌های عصبی و الگوی رگرسیون حداقل مربعات معمولی را به‌منظور پیش‌بینی قیمت‌گذاری اشتباه عرضه‌های عمومی اولیه مورد مقایسه قرار داده‌ایم. هدف از پژوهش یاد شده طراحی الگویی است که به سرمایه‌گذاران در تشخیص صحت قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه و شکار فرصت‌های سودآوری یاری رساند. نتایج نشان می‌دهند که استفاده از شبکه‌های عصبی صحت قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه را اندکی کاهش داده و مزیت چندانی نسبت به الگوهای رگرسیونی ندارند[۴]. با توجه به این مسئله در پژوهش حاضر می‌خواهیم با ترکیب شبکه‌های عصبی و الگوریتم ژنتیک، کارایی الگوی شبکه‌های عصبی را در قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه افزایش دهیم، به‌علاوه در پژوهش گذشته تنها از ۷ متغیر نگاره(۲) استفاده کرده‌ایم[۴] اما در این‌جا (نگاره‌ی ۳) از ۸ متغیر دیگر نیز بهره گرفته‌ایم.

نگاره‌ی ۲. متغیرهای پژوهش عرب‌مازار و قاسمی (۱۳۸۸)

قیمت‌گذاری اشتباه: لگاریتم طبیعی نسبت قیمت پایانی سهام در اولین روز معاملاتی و قیمت عرضه
میانگین سود هر سهم شرکت (قبل از مالیات) طی سه دوره‌ی مالی قبل از عرضه
(عدم) افشای پیش‌بینی سود تقسیمی که با استفاده از متغیر مجازی صفر- یک نشان داده می‌شود
میزان پیش‌بینی سود هر سهم سال آتی در امیدنامه
پیش‌بینی سیاست تقسیم سود از طریق میزان سود سهام تقسیمی سال گذشته در امیدنامه
بازده مورد انتظار: با استفاده از الگوی CAPM محاسبه می‌شود، بتا صنعتی را منعکس می‌کند که شرکت در آن قرار گرفته است
نوسان‌پذیری زیرمجموعه صنعت: ضریب تغییرات بازده روزانه در سطح شاخص صنعت طی دوره‌ی ۳۰ روزه قبل از عرضه
فعالیت بازار عرضه‌های جدید: عواید حاصل از سایر عرضه‌های اولیه صورت گرفته طی دوره‌ی شش ماهه قبل از عرضه

متغیرهای مورد استفاده

پژوهش حاضر یک متغیر وابسته دارد که ارزش واقعی سهام است. این قیمت در مطالعه‌های مشابه قیمت پایانی سهام در اولین روز معاملاتی در بازار ثانویه در نظر گرفته شده است [۱۳] [۱۷] [۱۸] [۱۹]. با توجه به این‌که برای قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی

Archive of SID

www.SID.ir

اولیه در ایران، از روش حراج استفاده می‌شود و نیز با در نظر گرفتن محدودیت نوسان قیمت در بورس اوراق بهادار تهران که فرآیند رسیدن به ارزش واقعی سهام را کند می‌کند، در این پژوهش قیمت پایانی سهام در دهمین روز معاملاتی به‌عنوان قیمت واقعی سهام در نظر گرفته می‌شود.

هدف این پژوهش افزایش توانایی سرمایه‌گذاران برون‌سازمانی در برآورد قیمت عرضه‌های عمومی اولیه پیش از تاریخ عرضه است، بنابراین متغیرهای مستقل از بین آن دسته از متغیرها انتخاب شده‌اند که پیش از عرضه دردسترس سرمایه‌گذاران برون‌سازمانی قرار دارند. با بررسی مطالعه‌های پیشین پانزده متغیر مستقل به‌عنوان ورودی‌های الگوهای شبکه‌های عصبی انتخاب شدند. کلیه‌ی متغیرها در نگاره‌ی (۳) خلاصه شده‌اند. تمامی متغیرهای مالی با سطح عمومی قیمت‌های سال ۱۳۷۸ هم‌مقیاس می‌شوند تا آثار ناشی از تغییر سطح عمومی قیمت‌ها طی دوره‌ی مورد نظر حذف شود.

جامعه‌ی آماری و حجم نمونه

جامعه‌ی آماری پژوهش را همه‌ی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران تشکیل می‌دهند که در فاصله‌ی سال‌های ۱۳۷۸- ۱۳۸۷ برای نخستین بار اقدام به عرضه‌ی عمومی اولیه‌ی سهام خود کرده‌اند. برای انتخاب نمونه‌ی آماری پژوهش آن دسته از عرضه‌های جامعه‌ی آماری انتخاب می‌شوند که در بورس اوراق بهادار تهران صورت گرفته، عرضه‌ی عمومی اولیه باشد و مربوط به شرکت‌های سرمایه‌گذاری نباشد. آن دسته از عرضه‌های عمومی اولیه که دسترسی به داده‌های مورد نیاز این پژوهش در مورد آن‌ها ممکن نباشد، حذف می‌شوند. با توجه به این شرایط در نهایت ۱۱۷ عرضه‌ی عمومی اولیه به‌عنوان نمونه‌ی آماری پژوهش انتخاب شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

نگاره‌ی ۳. خلاصه متغیرها

طبقه‌بندی	متغیرها	توصیف	مطالعه‌های پیشین	شیوه جمع‌آوری
	PRICE	قیمت پایانی سهام در دهمین روز معاملاتی	[۱۸]	[۱۱]
عملکرد گذشته شرکت	LEPS	میانگین سود هر سهم شرکت (قبل از مالیات) طی سه دوره‌ی مالی قبل از عرضه	[۱۶] و [۱۸]	امیدنامه
ریسک شرکت	SALE	معکوس فروش شرکت طی دوره‌ی مالی قبل از عرضه	[۱۲]	امیدنامه
تحلیل نقدینگی	CURNT	نسبت جاری: دارایی‌های جاری تقسیم بر بدهی‌های جاری در دوره‌ی مالی قبل از عرضه	[۱۷]	امیدنامه
	QUICK	نسبت آنی: دارایی‌های جاری منهای موجودی کالا تقسیم بر بدهی‌های جاری در دوره مالی قبل از عرضه	[۱۷]	امیدنامه
تحلیل سودآوری	ROA	بازده دارایی‌ها: سود خالص تقسیم بر متوسط کل دارایی‌ها در دوره‌ی مالی قبل از عرضه	[۱۷]	امیدنامه
	ROE	بازده حقوق صاحبان سهام: سود خالص تقسیم بر متوسط حقوق صاحبان سهام در دوره‌ی مالی قبل از عرضه	[۱۷]	امیدنامه
	NPM	حاشیه‌ی سود خالص: سود خالص پس از کسر مالیات تقسیم بر فروش در دوره‌ی مالی قبل از عرضه	[۱۷]	امیدنامه
	OPM	حاشیه‌ی سود عملیاتی: سود عملیاتی تقسیم بر فروش در دوره‌ی مالی قبل از عرضه	[۱۷]	امیدنامه
تحلیل فعالیت	ATU	گردش دارایی‌ها: فروش خالص تقسیم بر کل دارایی‌ها در دوره‌ی مالی قبل از عرضه	[۱۲]	امیدنامه
پیش‌بینی‌ها	DIS	(عدم) افشای پیش‌بینی سود تقسیمی که با استفاده از متغیر مجازی صفر- یک نشان داده می‌شود به این صورت‌که اگر چنین افشایی صورت گرفته باشد با یک و در غیر این صورت با صفر نشان داده می‌شود.	[۷] و [۱۶] و [۱۸]	امیدنامه
	EPS	میزان پیش‌بینی سود هر سهم سال آتی در امیدنامه	[۱۶]	امیدنامه
	DIV	پیش‌بینی سیاست تقسیم سود از طریق میزان سود سهام تقسیمی سال گذشته در امیدنامه	[۱۸]	امیدنامه
علایم بازار	ER	بازده مورد انتظار: با استفاده از الگوی CAPM محاسبه می‌شود، در این الگو بتا صنعتی را منعکس می‌کند که شرکت در آن قرار گرفته است. همه‌ی مقادیر طی دوره‌ی سه ماهه قبل از تاریخ عرضه اندازه‌گیری شده‌اند.	[۹] و [۱۸]	نرم‌افزار ره‌آورد نوین- [۱۰]
	V	نوسان‌پذیری زیرمجموعه‌ی صنعت: با استفاده از ضریب تغییرات بازده روزانه در سطح شاخص صنعت طی دوره‌ی معاملاتی ۳۰ روزه قبل از انتشار محاسبه می‌شود.	[۱۸]	نرم‌افزار ره‌آورد نوین
	ACT	فعالیت بازار عرضه‌های جدید: با استفاده از عواید حاصل از سایر عرضه‌های اولیه صورت گرفته طی دوره‌ی شش ماهه قبل از عرضه‌ی اندازه‌گیری می‌شود.	[۱۸] و [۱۹]	[۱۱]

Archive of SID

www.SID.ir

فرضیه‌های پژوهش

این پژوهش یک فرضیه دارد که عبارت است از: استفاده از الگوریتم ژنتیک به‌منظور انتخاب متغیرهای مناسب برای آموزش شبکه‌های عصبی، کارایی الگوی شبکه‌های عصبی را در برآورد قیمت عرضه‌های عمومی اولیه افزایش می‌دهد.

روش پژوهش

از آن‌جایی‌که برای آموزش شبکه‌های عصبی، نیاز به تغییر مقیاس داده‌ها به دامنه‌ی صفر و یک است، ابتدا کلیه‌ی داده‌ها را نرمال می‌کنیم. سپس با استفاده از نرم افزار MATLAB، ۹۷ شرکت به‌صورت تصادفی برای مجموعه‌ی آموزش و ۲۰ شرکت برای مجموعه‌ی آزمون انتخاب می‌شوند.

برای ایجاد الگوی شبکه‌های عصبی اول (الگوی ۱) از تمامی متغیرهای نگاره ۳ به‌عنوان ورودی‌های پرسپترون چندلایه (MLP) استفاده می‌شود. پرسپترون‌های چندلایه تقریباً متداول‌ترین معماری شبکه‌های عصبی هستند که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند[۶]. در این پژوهش برای آموزش شبکه از الگوریتم یادگیری پس‌انتشارخطا استفاده می‌شود. از تابع زیگموئید به‌عنوان تابع انتقال لایه‌ی پنهان استفاده شده و تابع انتقال لایه‌ی خروجی، تابع خطی است. خطای شبکه پس‌انتشارخطا با میانگین مجذور خطاها بیان می‌شود. این تابع رایج‌ترین تابع خطای استفاده شده در آموزش شبکه‌های عصبی است [۱۸].

در الگوی شبکه‌های عصبی دوم (الگوی ۲)، متغیرهای ورودی بهینه برای آموزش شبکه‌های عصبی با استفاده از الگوریتم ژنتیک انتخاب می‌شوند. تاکنون قانون قابل اتکایی برای توقف به‌موقع جستجو در الگوریتم ژنتیک و نیز آزمونی که نشان دهد راه‌حل به‌دست‌آمده بهترین راه‌حل است، یافت نشده است.[۲۱] بنابراین در الگوریتم ژنتیک نیازی به استفاده از مجموعه داده‌های اعتبارسنجی نیست.

کارایی پیش‌بینی دو الگو با استفاده از مجموعه داده‌های آزمون اندازه‌گیری می‌شود. برای مقایسه‌ی کارایی بین دو الگو، از رایج‌ترین اندازه‌های کارایی استفاده می‌کنیم که عبارت است از میانگین خطای مطلق، ریشه‌ی میانگین مجذور خطاها، مجموع مجذور خطاها و ضریب همبستگی.

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها

آمار توصیفی داده‌های پژوهش در نگاره‌ی (۴) نمایش داده شده‌اند. میانگین ۰/۹۶ برای (عدم) افشای سود تقسیمی سال آتی در امیدنامه نشان می‌دهد غالب شرکت‌هایی که در قلمرو زمانی این پژوهش عرضه‌ی عمومی اولیه داشته‌اند، چنین افشایی را در امیدنامه‌ی خود داشته‌اند.

نگاره‌ی ۴. آمار توصیفی داده‌ها

متغیر	میانگین	میانه	حداکثر	حداقل	انحراف استاندارد
قیمت پایانی سهام	3017.351	1362.993	26753.96	147.335	4256.423
(عدم) افشای پیش‌بینی سود تقسیمی	0.957	1	1	0	0.203
میانگین سود هر سهم	279.478	112.257	3077.75	2.929	464.128
پیش‌بینی سود هر سهم سال آتی	401.149	178.725	2527.901	24.603	522.107
پیش‌بینی سیاست تقسیم سود	216.395	95.418	2671.195	0	395.375
فعالیت بازار عرضه‌های جدید	47802	25472	322203	0	64260
معکوس فروش	0.477	0.026	47.895	0.0002	4.423
بازده مورد انتظار	0.083	0.134	0.609	-0.656	0.194
نوسان‌پذیری زیرمجموعه صنعت	0.028	0.023	0.152	0	0.024
نسبت جاری	1.344	1.23	5.52	0.21	0.789
نسبت آنی	0.863	0.69	4.35	0.15	0.660
گردش دارایی‌ها	0.806	0.77	2.18	0.01	0.430
بازده دارایی‌ها	18.508	16.57	57.53	-3.96	11.830
بازده حقوق صاحبان سهام	123.107	83.39	779.28	-129.14	149.153
حاشیه‌ی سود خالص	29.641	21.5	239.92	-18.43	31.181
حاشیه‌ی سود عملیاتی	26.838	23.23	86.84	-0.65	17.004

الگوی ۱ با استفاده از کلیه‌ی متغیرهای نگاره‌ی ۳ طراحی می‌شود. پس از آزمون‌های متعدد و ایجاد تغییرات در پارامترهای شبکه، ساختار الگویی که کم‌ترین نسبت خطا را داشت، ساختار ۱-۳-۱۵ (۱ نرون لایه‌ی ورودی- ۳ نرون لایه‌ی میانی و ۱۵ نرون لایه‌ی خروجی) بود که با ۲۵۰۰ چرخه آموزش داده شد. بنابراین بهترین ساختار شبکه‌های عصبی

Archive of SID

www.SID.ir

پژوهش حاضر، ۳ نورون در لایه‌ی میانی دارد، به‌علاوه الگوریتم یادگیری پس‌انتشارخطا با نرخ یادگیری ۰/۱ و اندازه‌ی حرکت ۰/۳ مورد استفاده قرار گرفت.

برای ایجاد الگوی ۲ از الگوریتم ژنتیک به‌منظور انتخاب متغیرهای ورودی مناسب از مجموعه‌ی کامل متغیرهای مستقل پژوهش استفاده می‌شود. الگوریتم ژنتیک طراحی شده شش متغیر را از پانزده متغیر مستقل پیشنهادی انتخاب کرد. متغیرهای انتخاب شده توسط الگوریتم ژنتیک عبارت است از: LEPS، EPS، SALE، ER، ROE، OPM. این‌بار، ساختار الگویی که کم‌ترین نسبت خطا را داشت، ساختار (۱-۸-۶) است که با ۳۰۰۰ چرخه آموزش داده شد. بنابراین بهترین ساختار شبکه‌های عصبی پژوهش حاضر ۸ نرون در لایه‌ی میانی دارد. در این‌جا نیز الگوریتم یادگیری پس‌انتشارخطا با نرخ یادگیری ۰/۱ و اندازه‌ی حرکت ۰/۳ مورد استفاده قرار گرفت.

از آن‌جایی که تفاوت دو الگو در روش انتخاب متغیرهای ورودی شبکه است، هرگونه قدرت توضیحی بیشتر یکی از این دو الگو نسبت به دیگری، به استفاده یا عدم استفاده از الگوریتم ژنتیک مربوط می‌شود. نگاره‌ی (۵) شاخص‌های عملکرد الگوی ۱ و الگوی ۲ را نشان می‌دهد.

نگاره‌ی ۵. مقایسه الگوهای ۱ و ۲

الگو	مجموعه‌ی داده‌ها	MAE	RMSE	SSE	R
الگوی ۱	آموزش	۰/۰۶۳۸	۰/۱۱۰۴	۱/۱۲۱۳	۰/۷۷۷۷
	آزمون	۰/۰۶۰۲	۰/۱۱۹۱	۰/۱۸۹۴	۰/۵۸۵۵
الگوی ۲	آموزش	۰/۰۵۶۳	۰/۰۷۰۲	۰/۸۵۲۴	۰/۸۱۱۲
	آزمون	۰/۰۵۷۲	۰/۰۹۸۳	۰/۱۳۰۲	۰/۸۷۰۱

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، در هر دو مجموعه آموزش و آزمون، همه‌ی شاخص‌های عملکرد الگوی ۲ بهتر از الگوی ۱ هستند. این مسئله بیانگر آن است که ترکیب الگوریتم ژنتیک و الگوی شبکه‌های عصبی در قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه به‌منظور انتخاب متغیرهای مناسب، منجر به افزایش قابل توجه قدرت توضیح‌دهندگی الگو می‌شود. به‌این ترتیب فرضیه‌ی پژوهش پذیرفته می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

هدف کلی این پژوهش ایجاد ابزار پیش‌بینی مناسب برای قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه به‌وسیله‌ی شبکه‌های عصبی و الگوریتم ژنتیک است. این عقیده که بازار تحت تأثیر عدم تقارن اطلاعاتی است و درنتیجه برای علایم معتبری چون افشاهای شرکت در امیدنامه ارزش قایل می‌شود، چارچوب نظریه‌ی مبنایی این پژوهش را تشکیل می‌دهد.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد ترکیب شبکه‌های عصبی با الگوریتم ژنتیک به‌منظور انتخاب متغیرهای بهینه که منجر به انتخاب متغیرهای مستقل میانگین سود هر سهم طی سه دوره‌ی مالی قبل از عرضه (LEPS)، میزان پیش‌بینی سود هر سهم سال آتی(EPS)، معکوس فروش شرکت طی دوره‌ی مالی قبل از عرضه (SALE)، بازده مورد انتظار (ER)، بازده حقوق صاحبان سهام (ROE)، حاشیه‌ی سود عملیاتی (OPM) شد، قدرت پیش‌بینی را نسبت به شرایطی که تنها از شبکه‌های عصبی استفاده شود، به‌طور محسوسی افزایش می‌دهد. بنابراین به این نتیجه می‌رسیم که، ترکیب شبکه‌های عصبی با الگوریتم ژنتیک با برآورد بهتر قیمت عرضه‌های عمومی اولیه، منافع اقتصادی بااهمیتی به‌صورت کاهش هزینه‌های قیمت‌گذاری کم‌تر از واقع ایجاد می‌کند.

باید توجه داشت که شبکه‌های عصبی مصنوعی به آزمون جعبه سیاه معروف هستند، به‌این‌معنا که با وجود قدرت این الگوها در تشخیص روابط بین متغیرها، چگونگی این رابطه را به کاربر نشان نمی‌دهند. بنابراین چگونگی رابطه‌ی متغیر وابسته و متغیرهای مستقل (چه از نظر شدت و ضعف رابطه و چه از نظر جهت رابطه) مشخص نیست[۱۸].

تنها شش متغیر از پانزده متغیر مستقل این پژوهش توسط الگوریتم ژنتیک برای آموزش شبکه‌های عصبی انتخاب شدند، این مسئله نشان می‌دهد که علایم انتخاب نشده اثر بااهمیتی بر قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه در نمونه‌ی مورد بررسی ندارند.

محدودیت‌های پژوهش

بخشی از عرضه‌های عمومی اولیه استفاده شده در نمونه‌ی پژوهش مربوط به عرضه‌های اصل ۴۴ هستند که با خصوصی شدن برخی از حمایت‌های دولتی را از دست داده و شرایط جدیدی پیدا می‌کنند. شناسایی و اندازه‌گیری برخی از این متغیرها به سادگی امکان‌پذیر نبوده و در این مطالعه به آن‌ها پرداخته نشده است.

Archive of SID

www.SID.ir

به‌منظور آزمون الگوهای شبکه‌های عصبی، داده‌های نمونه‌ی پژوهش به‌طور تصادفی توسط نرم افزار MATLAB به مجموعه‌ی داده‌های آموزش و آزمون تقسیم شدند. به لحاظ آماری همواره این امکان وجود دارد که با تغییر ترکیب مجموعه‌ی داده‌ها نتایج متفاوتی حاصل شود.

پیشنهادهای حاصل از پژوهش

نتایج پژوهش بازگوکننده‌ی آن است که ترکیب الگوریتم ژنتیک و شبکه‌های عصبی قدرت برآورد قیمت عرضه‌های عمومی اولیه را به‌طور محسوسی افزایش می‌دهد. بنابراین به سرمایه‌گذاران و عرضه‌کنندگان پیشنهاد می‌شود برای قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه از این روش استفاده کنند.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی از الگوریتم ژنتیک برای انتخاب پارامترهای شبکه‌های عصبی استفاده شود. برای مثال می‌توان وزن‌های بهینه برای آموزش شبکه را از طریق الگوریتم ژنتیک تعیین نمود، به‌علاوه پیشنهاد می‌شود از ترکیب الگوریتم ژنتیک و شبکه‌های عصبی برای پیش‌بینی سایر مسایل مالی و حسابداری مانند پیش‌بینی ورشکستگی، نرخ ارز، قیمت بازار اوراق بهادار، صرف ادغام شرکت‌ها و مسایل رتبه‌بندی واعتبارسنجی استفاده شود و نتایج حاصل با الگوهای رگرسیونی مورد مقایسه قرار گیرد.

منابع

۱. باقرزاده سعید. شواهد تجربی پیرامون عملکرد کوتاه‌مدت و بلندمدت سهام شرکت‌های جدیدالورود به بورس اوراق بهادار. سومین سمینار مدیریت مالی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران ۱۳۸۴.

۲. تهرانی رضا، عباسیون وحید. کاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی در زمان‌بندی معاملات سهام: با رویکرد تحلیل تکنیکی. فصلنامه‌ی پژوهش‌های اقصادی۱۳۸۷؛ ۱: ۱۵۱-۱۷۷.

۳. راعی رضا، چاوشی کاظم. پیش‌بینی بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران: الگوی شبکه‌های عصبی و الگوی چندعاملی. تحقیقات مالی ۱۳۸۲؛ ۱۵: ۹۷-۱۲۰.

۴. عرب‌مازار یزدی محمد، قاسمی مهسا. برآورد قیمت عرضه‌های عمومی اولیه با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی. تحقیقات حسابداری ۱۳۸۸؛ ۱: ۷۴-۹۵.

Archive of SID

www.SID.ir

۵. محمدی استخری نازنین. انتخاب یک سبد سهام از بین سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از الگوی بهینه‌سازی الگوریتم ژنتیک. جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته‌ی حسابداری، دانشگاه تهران ۱۳۸۵.

۶. منهاج محمدباقر. مبانی شبکه‌های عصبی (هوش محاسباتی). تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، چاپ چهارم ۱۳۸۶.

7. Allen F. & Faulhaber G. R. Signalling by Underpricing in the IPO Market. Journal of Financial Economics 1989; 23(2): 303-323.

8. Carter R., Manaster S. Initial Public Offerings and Underwriter Reputation. Journal of Finance 1990; 48(4): 1045-1067.

9. Holland K. M. & Horton J. G. Initial Public Offerings on the Unlisted Securities Market: the Impact of Professional Advisers. Accounting and Business Research 1993; 24(93): 19-34.

10. http://www.cbi.ir

11. http://www.tsetmc.com/Zsymboltrade.aspx

12. Jain B. The underpricing of 'Unit' Initial Public Offerings. Quarterly Review of Economics and Finance 1994; 3: 309-332.

13. Jain B. A., Nag B. N. Artificial Neural Network Models for Pricing initial public offerings. Decision Sciences 1995; 26(3): 283-302.

14. Kavussanos M.G., Phylaktis K., Manalis G. Price Limits and the Stock Market Volatility in the Athens Stock Exchange. European Financial Management 1999; 5(1): 69-84.

15. Keasey K., McGuinness P. An Empirical Investigation of the Role of Signalling in the Valuation of the Unseasoned Equity Issues. Accounting and Business Research 1992; 22(86): 133-142.

16. Keasey K., Short H. Ex ante Uncertainty and the Underpricing of Initial Public Offerings: Some UK Evidence. Omega-International Journal of Management Science 1992; 20(4): 457-466.

17. Lubic H. Y. Initial Public Offering Prediction Using Neural Network. Doctoral Dissertation, George Washington University 2001.

Archive of SID

www.SID.ir

18. Reber B., Berry B., Toms T. Predicting Mispricing of Initial Public Offerings. Intel. Sys. Acc. Fin. Mgmt 2005;13: 41-59.

19. Robertson S. J., Golden B. L., Runger G. C., Wasil E. A. Neural Network Models for Initial Public Offerings. Neurocomputing 1998; 18: 165-182.

20. Ross S. A., Westerfield R. W., Jordan B. D. Fundamentals of corporate Finance 2003; McGraw-Hill/Irwin, 6.

21. Sexton R.S., Dorsey R.E. Reliable Classification Using Neural Networks: a Genetic Algorithm and Backpropagation Comparison. Decision Support Systems 2000; 30: 11-22.

Archive of SID

www.SID.ir