



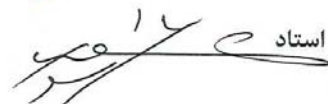


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## به نام خدا

تاییدیه اعضای هیات داوران در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیات داوران نسخه نهایی پایان نامه کارشناسی ارشد خانم مریم قره ولی لو تحت عنوان «پیش بینی نقدینگی مورد نیاز دستگاه های خودپرداز با رویکرد شبکه های عصبی» را از نظر فرم و محتوا بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
۱- استاد راهنما	دکتر پرویز احمدی	استادیار	
۲- استاد مشاور	دکتر عادل آذر	استاد	
۳- استاد ناظر	دکتر علی رجب زاده	استادیار	
۴- استاد ناظر	دکتر رضا راعی	دانشیار	
۵- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر عادل آذر	استاد	

### آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد/ رساله دکتری نگارنده در رشته مدیریت صنعتی است که در سال ۱۳۸۹ در دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم/جناب آقای دکتر پرویز احمدی ، مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر عادل آذر از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب مریم قره ولی لو دانشجوی رشته مدیریت صنعتی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: مریم قره ولی لو

تاریخ و امضا:



۱۹/۹/۶

## آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش‌های علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرح‌های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین‌نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

«اینجانب مریم قره ولی لو دانشجوی رشته مدیریت صنعتی ورودی سال تحصیلی ۸۷-۸۸ مقطع کارشناسی ارشد دانشکده مدیریت و اقتصاد متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آئین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته های علمی مستخرج از پایان‌نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین‌نامه فوق‌الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می‌دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هر گونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم»

امضا: .....  
تاریخ: .....  
۱۹/۶/۹۶



دانشگاه تربیت مدرس  
دانشکده مدیریت و اقتصاد

پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی  
گرایش تحقیق در عملیات

پیش بینی تقاضای نقدینگی موردنیاز دستگاه های خودپرداز با رویکرد شبکه های عصبی  
مصنوعی

مریم قره ولی لو

استاد راهنما  
دکتر پرویز احمدی

استاد مشاور  
دکتر عادل آذر

مهر ۱۳۸۹

تقدیم به:

پدر، مادر و خواهر عزیز، مهربان و دوست داشتنی ام که وجود

نازنینشان مملو از انرژی، محبت، انسانیت و صفاست.

و تقدیم به:

آنان که این راه را رفته اند؛

آنان که در راهند؛

و آنان که خواهند آمد تا قدم در این راه بگذارند.

## تقدیر و تشکر:

سپاس می گویم خداوندی را که به من فرصت زیستن و آموختن داد و جانشینان بسیاری بر زمین

گمارد تا هر یک به نشانه ای مرا بر دانستن بهتر و بیشتر رهنمون شوند.

شایسته است مراتب تشکر و قدردانی خود را نسبت به اساتید بزرگوار آقایان دکتر پرویز احمدی و

دکتر عادل آذر که با راهنمایی های خود به ثمر رسیدن این پایان نامه را میسر نمودند، ابراز نمایم.

از خانواده همواره همراهم که مرا در فرآیند این تحقیق یاریگر بودند، کمال تقدیر و تشکر را دارم.

## چکیده

امروزه، علی رغم گسترش فن آوری های نوین بانکداری اینترنتی، تقاضای وجه نقد همچنان بالاست. بانک ها و موسسات مالی در سرتاسر جهان به منظور تحقق نیازهای مشتریان، دائما در حال توسعه شبکه های خروجی وجه نقد، شامل شعب و دستگاه های خودپرداز هستند. با افزایش نرخ بهره و تاکید روزافزون بر اهمیت کارآیی، توجه بسیاری از بانک ها و موسسات مالی به مدیریت کارآی نقدینگی شبکه دستگاه های خودپرداز جلب شده است. مدیریت نقدینگی دستگاه های خودپرداز، امکان پاسخگویی صحیح به نیاز مشتریان، جلب رضایت آنان و پیشگیری از رسوب نقدینگی در دستگاه ها را فراهم نموده و افزایش سودآوری بانک ها و موسسات مالی را در پی خواهد داشت. این امر تنها در صورتی میسر خواهد بود که میزان نقدینگی موردنیاز آینده قابل پیش بینی باشد. بنابراین، توسعه الگوریتم های پیشرفته برای پیش بینی نقدینگی موردنیاز دستگاه های خودپرداز بسیار حائز اهمیت است.

در این تحقیق، سه سناریو مطرح می شود: (۱) پیش بینی با رویکرد روش های کلاسیک، (۲) پیش بینی با رویکرد شبکه عصبی مصنوعی و (۳) پیش بینی با رویکرد شبکه عصبی - فازی. نتایج تحقیق بیانگر آنست که رویکرد شبکه عصبی - فازی از تمامی رویکردهای کلاسیک و رویکرد شبکه عصبی مصنوعی بهتر عمل نموده و دارای ویژگی هایی همچون همگرایی سریع، دقا بالا و توانایی تقریب تابع قوی بوده و برای پیش بینی نقدینگی موردنیاز دستگاه های خودپرداز مناسب است.

**کلید واژه ها:** شبکه های عصبی مصنوعی، شبکه های عصبی - فازی، پیش بینی، نقدینگی،

دستگاه خودپرداز



## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

### فصل اول: کلیات تحقیق

۱-۱	مقدمه.....	۲
۲-۱	بیان مسئله.....	۳
۳-۱	فرضیه های تحقیق.....	۴
۴-۱	ضرورت انجام تحقیق.....	۴
۵-۱	اهداف تحقیق.....	۵
۶-۱	روش تحقیق.....	۵
۷-۱	قلمرو تحقیق.....	۶
۱-۷-۱	قلمرو موضوعی.....	۶
۲-۷-۱	قلمرو مکانی.....	۶
۳-۷-۱	قلمرو زمانی.....	۶
۸-۱	محدودیت تحقیق.....	۷
۹-۱	نوآوری تحقیق.....	۷

### فصل دوم: مروری بر ادبیات و پیشینه تحقیق

۱-۲	مقدمه.....	۹
۲-۲	تعریف پیش بینی.....	۱۰
۳-۲	تحلیل و بررسی روش های پیش بینی.....	۱۲
۱-۳-۲	روش های کیفی پیش بینی.....	۱۳
۲-۳-۲	روش های کمی پیش بینی.....	۱۳
۴-۲	مدیریت نقدینگی.....	۱۴
۵-۲	اهمیت مدیریت نقدینگی.....	۱۵
۶-۲	رویکردهای پیش بینی تقاضای نقدینگی.....	۱۶

۱۶	..... رویکرد تجزیه و تحلیل سری های زمانی.....	۱-۶-۲
۱۸	..... میانگین.....	۱-۱-۶-۲
۲۰	..... روش هموارسازی نمایی.....	۲-۱-۶-۲
۲۲	..... روش باکس - جنکینز.....	۳-۱-۶-۲
۲۴	..... رویکرد تجزیه و تحلیل عامل.....	۲-۶-۲
۲۵	..... رویکرد های نوین در مسائل پیش بینی.....	۳-۶-۲
۲۵	..... رویکرد سیستم های خبره.....	۱-۳-۶-۲
۲۵	..... رویکرد ماشین بردار پشتیبان.....	۲-۳-۶-۲
۲۶	..... رویکرد شبکه های عصبی مصنوعی.....	۳-۳-۶-۲
۲۷	..... برتری شبکه های عصبی.....	۴-۶-۲
۲۸	..... اصول شبکه عصبی.....	۵-۶-۲
۲۸	..... اجزا و ساختمان.....	۱-۵-۶-۲
۳۰	..... پردازش اطلاعات در شبکه.....	۶-۶-۲
۳۱	..... یادگیری.....	۷-۶-۲
۳۲	..... معماری شبکه های عصبی.....	۸-۶-۲
۳۳	..... لایه ورودی.....	۱-۸-۶-۲
۳۳	..... لایه خروجی.....	۲-۸-۶-۲
۳۳	..... لایه پنهان.....	۳-۸-۶-۲
۳۴	..... انواع شبکه های عصبی.....	۹-۶-۲
۳۶	..... شبکه عصبی پرسپترون.....	۱-۹-۶-۲
۳۶	..... شبکه عصبی آدالاین (تطبیقی خطی).....	۲-۹-۶-۲
۳۷	..... شبکه عصبی مادالاین (تطبیقی خطی چندلایه).....	۳-۹-۶-۲
۳۷	..... شبکه عصبی آبشاری.....	۴-۹-۶-۲
۳۷	..... شبکه عصبی المان.....	۵-۹-۶-۲
۳۸	..... شبکه عصبی رگرسیون تعمیم یافته.....	۶-۹-۶-۲
۳۸	..... شبکه عصبی - فازی.....	۷-۲

سیستم استنباط عصبی - فازی تطبیقی.....	۳۹	۱-۷-۲
مدل عصبی - فازی خطی محلی.....	۴۰	۲-۷-۲
پیش بینی تقاضای نقدینگی دستگاه های خودپر.....	۴۲	۸-۲
پیشینه تحقیق.....	۴۴	۹-۲
پیشینه پیش بینی نقدینگی موردنیاز دستگاه های خودپرداز.....	۴۴	۱-۹-۲
پیشینه پیش بینی با رویکرد شبکه های عصبی.....	۴۷	۲-۹-۲

### فصل سوم: روش تحقیق

مقدمه.....	۵۷	۱-۳
دستگاه خودپرداز.....	۵۷	۲-۳
تاریخچه صنعت دستگاه های خودپرداز.....	۵۹	۳-۳
ظهور کانال.....	۵۹	۱-۳-۳
هزینه اضافی.....	۶۰	۲-۳-۳
لایه بندی.....	۶۱	۳-۳-۳
صنعت دستگاه های خودپرداز در ایران.....	۶۲	۴-۳
ضرورت پیش بینی نقدینگی موردنیاز دستگاه های خودپرداز.....	۶۳	۵-۳
پیش بینی با استفاده از متغیرهای بنیادی.....	۶۴	۶-۳
روش گردآوری اطلاعات.....	۶۴	۷-۳
آماده سازی اطلاعات.....	۶۵	۸-۳
رویکرد طراحی مدل پیش بینی نقدینگی موردنیاز دستگاه های خودپرداز.....	۶۶	۹-۳
رویکرد روش های کلاسیک پیش بینی.....	۶۶	۱-۹-۳
رویکرد شبکه های عصبی.....	۶۶	۲-۹-۳
الگوریتم یادگیری پس انتشار خطا.....	۶۷	۱-۲-۹-۳
رویکرد شبکه های عصبی - فازی.....	۶۸	۳-۹-۳
الگوریتم درخت مدلساز خطی محلی.....	۶۸	۱-۳-۹-۳
پیچیدگی محاسباتی.....	۷۱	۲-۳-۹-۳
اندازه گیری خطاهای پیش بینی.....	۷۲	۱۰-۳

۷۳	ضریب تعیین.....	۱-۱۰-۳
۷۳	مجموع مربعات خطا.....	۲-۱۰-۳
۷۳	میانگین قدر مطلق خطا.....	۳-۱۰-۳
۷۴	میانگین مجموع مربعات خطا.....	۴-۱۰-۳
۷۴	جذر میانگین مجموع مربعات خطا.....	۵-۱۰-۳
۷۴	میانگین مجموع مربعات خطای نرمال.....	۶-۱۰-۳
۷۴	جذر میانگین مجموع مربعات خطای نرمال.....	۷-۱۰-۳
۷۵	میانگین قدر مطلق درصد خطا.....	۸-۱۰-۳
۷۵	میان قدر مطلق درصد خطا.....	۹-۱۰-۳
۷۶	میان قدر مطلق نسبی.....	۱۰-۱۰-۳

#### فصل چهارم: جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده ها

۷۸	مقدمه.....	۱-۴
۷۸	پیش بینی با رویکرد روش های کلاسیک.....	۲-۴
۷۹	پیش بینی با استفاده از روش میانگین متحرک.....	۱-۲-۴
۷۹	پیش بینی با استفاده از روش هموارسازی نمائی.....	۲-۲-۴
۷۹	پیش بینی با استفاده از روش باکس - جنکینز.....	۳-۲-۴
۸۱	پیش بینی با رویکرد شبکه های عصبی.....	۳-۴
۸۶	پیش بینی با رویکرد شبکه های عصبی - فازی.....	۴-۴

#### فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۹۲	مقدمه.....	۱-۵
۹۲	نتایج تحقیق.....	۲-۵
۹۶	پیشنهادات کاربردی.....	۴-۵
۹۶	پیشنهادات برای تحقیقات آتی.....	۵-۵
۹۹	فهرست منابع.....	

## فهرست جداول

صفحه

عنوان

۸۰ .....	جدول معیارهای ارزیابی عملکرد روش های کلاسیک پیش بینی.....	۴-۱
۸۶ .....	جدول معیارهای ارزیابی عملکرد شبکه عصبی چندلایه پیشخور.....	۴-۲
۹۰ .....	جدول معیارهای ارزیابی عملکرد شبکه عصبی - فازی.....	۴-۳

## فهرست نمودارها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۴۳ .....	نمودار گسترش دستگاه های خودپرداز در دنیا ۲۰۱۷-۱۹۶۷.....
۸۳ .....	نمودار خروجی آزمایش شبکه عصبی پرسپترون چندلایه روز شنبه.....
۸۴ .....	نمودار خروجی آزمایش شبکه عصبی پرسپترون چندلایه روز یکشنبه.....
۸۴ .....	نمودار خروجی آزمایش شبکه عصبی پرسپترون چندلایه روز دوشنبه.....
۸۴ .....	نمودار خروجی آزمایش شبکه عصبی پرسپترون چندلایه روز سه شنبه.....
۸۵ .....	نمودار خروجی آزمایش شبکه عصبی پرسپترون چندلایه روز چهارشنبه.....
۸۵ .....	نمودار خروجی آزمایش شبکه عصبی پرسپترون چندلایه روز پنج شنبه.....
۸۵ .....	نمودار خروجی آزمایش شبکه عصبی پرسپترون چندلایه روز جمعه.....
۸۷ .....	نمودار خروجی آزمایش شبکه عصبی - فازی روز شنبه.....
۸۸ .....	نمودار خروجی آزمایش شبکه عصبی - فازی روز یکشنبه.....
۸۸ .....	نمودار خروجی آزمایش شبکه عصبی - فازی روز دوشنبه.....
۸۸ .....	نمودار خروجی آزمایش شبکه عصبی - فازی روز سه شنبه.....
۸۸ .....	نمودار خروجی آزمایش شبکه عصبی - فازی روز چهارشنبه.....
۸۹.....	نمودار خروجی آزمایش شبکه عصبی - فازی روز پنج شنبه.....
۸۹ .....	نمودار خروجی آزمایش شبکه عصبی - فازی روز جمعه.....

## فهرست تصاویر/اشکال

صفحه

عنوان

شکل ساختار مدل شبکه عصبی - فازی خطی محلی..... ۴۳

۲-۱

## فصل اول

### کلیات تحقیق



## ۱-۱ مقدمه

فعالیت تمامی بخش های اقتصادی و غیراقتصادی جامعه به صورت مستقیم یا غیرمستقیم با وجه نقد در ارتباط است. جریان وجه نقد موجب تحرک و بقای بخش های مختلف می گردد و همانند اهمیت خون برای بدن انسان، نقشی حیاتی در اقتصاد جامعه ایفا می کند. از این رو، وجه نقد مورد توجه تمامی بخش های اقتصادی، سازمان ها و موسسات بوده و به عنوان سیال ترین و در دسترس ترین دارایی هر سازمان، چنانچه به درستی مدیریت شود به موفقیت های بزرگی خواهد انجامید و اگر چنانچه جریان آن بدون هدف و برنامه ریزی و فاقد مدیریت صحیح باشد، چه بسا در نهایت منجر به ورشکستگی خواهد شد.

ماهیت فعالیت و به تبع آن نوع دارایی ها و بدهی های بانک ایجاب می کند تا در مقایسه با دیگر واحدهای اقتصادی، نقدینگی بیشتری در اختیار داشته باشد. اعتبار بانک که رابطه مستقیمی با توان نقدینگی آن دارد، موجب جلب اعتماد مشتریان شده و سودآوری آن را افزایش می دهد. حفظ و ارتقای اعتبار بانک، افزایش سودآوری و ارزش آن در گروهی مدیریت صحیح و کارآمد نقدینگی است.

امروزه، علی رغم گسترش فن آوری های نوین بانکداری اینترنتی و پایانه های فروشگاهی، تقاضای وجه نقد همچنان بالاست. بانک ها و موسسات مالی در سرتاسر جهان به منظور تحقق بخشیدن به نیازهای مشتریان، دائما در حال توسعه شبکه های خروجی وجه نقد، شامل شعب و دستگاه های خودپرداز هستند (سیموتیس و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷). مدیریت کارآمد نقدینگی دستگاه های خودپرداز ایجاب می کند که به دلیل وجود هزینه های موجودی، میزان نقدینگی موردنیاز مشخص و در مورد

---

<sup>1</sup>. Simutis et al.

تامین آن تصمیمی بهینه اتخاذ شود. این امر تنها در صورتی میسر خواهد بود که میزان نقدینگی موردنیاز آینده قابل پیش بینی باشد. مدیریت نقدینگی دستگاه های خودپرداز، امکان پاسخگویی صحیح به نیاز مشتریان، جلب رضایت آنان و پیشگیری از رسوب نقدینگی در دستگاه ها را فراهم نموده و افزایش سودآوری بانک ها و موسسات مالی را در پی خواهد داشت.

## ۱-۲ بیان مسئله

با افزایش نرخ بهره و تاکید روزافزون بر اهمیت کارایی، توجه بسیاری از بانک ها و موسسات مالی به مدیریت کارآی نقدینگی شبکه دستگاه های خودپرداز جلب شده است. اگرچه بسیاری از کارشناسان بر این باورند که نگهداری ۱۵ تا ۲۰ درصد نقدینگی اضافی در دستگاه های خودپرداز کفایت می کند اما در برخی بانک ها، نقدینگی اضافی بالغ بر ۴۰ درصد وجه موردنیاز در دستگاه ها نگهداری می شود. هزینه های مربوط به نقدینگی حدود ۳۵ تا ۶۰ درصد کل هزینه های راهبری یک دستگاه خودپرداز را تشکیل می دهند (سیموتیس و همکاران، ۲۰۰۸). بانک ها با مدیریت بهینه نقدینگی دستگاه های خودپرداز می توانند از افتادن در دام نگهداری نقدینگی بیش از حد اجتناب نموده، ضمن پاسخگویی به نیاز مشتریان از منافع حاصل از آن نیز بهره مند شوند. بنابراین، توسعه الگوریتم های پیشرفته برای پیش بینی نقدینگی موردنیاز دستگاه های خودپرداز بسیار حائز اهمیت است. یک سیستم هوشمند مدیریت نقدینگی می تواند با پیش بینی تقاضای نقدینگی، فرصتی برای کاهش هزینه های عملیاتی بانک فراهم نموده و نرخ بازگشت دارایی های نقدی را بهبود بخشد. نقاط ضعف شناخته شده در روش های کلاسیک پیش بینی سری های زمانی از جمله عدم دقت پیش بینی و بی ثباتی عددی نیاز به یک روش پیش بینی را ایجاب می کند که قابلیت تعلیم و مدلسازی سیستم ها با پیچیدگی دلخواه را داشته باشد. از جمله روش های تامین کننده این انتظارات شبکه های عصبی هستند.

بنابراین سوالات اصلی در این تحقیق بدین قرار است که اولاً: "معماری شبکه عصبی به منظور پیش بینی نقدینگی موردنیاز دستگاه های خودپرداز کدام است؟" و ثانياً: "آیا تفاوت معناداری میان نتایج حاصل از پیش بینی نقدینگی موردنیاز دستگاه های خودپرداز با رویکرد شبکه عصبی نسبت به روش های کلاسیک پیش بینی وجود دارد؟"

### ۳-۱ فرضیه های تحقیق

۱. مدل پیش بینی نقدینگی موردنیاز دستگاه های خودپرداز با استفاده از رویکرد شبکه های عصبی دارای معماری پرسپترون چندلایه ای است.
۲. بین نتایج حاصل از پیش بینی نقدینگی موردنیاز دستگاه های خودپرداز با رویکرد شبکه های عصبی نسبت به روش های کلاسیک پیش بینی سری های زمانی تفاوت معناداری وجود دارد.

### ۴-۱ ضرورت انجام تحقیق

مدیریت نقدینگی عبارت است از پیش بینی نیاز به نقدینگی در مقاطع مختلف و تامین این نیازها با حداقل هزینه ممکن. نگهداری نقدینگی بیشتر موجب کاهش ریسک از دست دادن مشتریان خواهد شد، اما همزمان موجب کاهش منابع در اختیار بانک و از دست رفتن فرصت های سرمایه گذاری نیز خواهد شد (ثابتی کهنمویی، ۱۳۸۵). مدیریت نقدینگی به عنوان یکی از دغدغه های اصلی در بانکداری، در زمینه شبکه دستگاه های خودپرداز نیز صادق است. پیش بینی دقیق میزان نقدینگی موردنیاز این دستگاه ها بسیار حائز اهمیت است، چرا که ذخیره نقدینگی بیش از حد نیاز موجب انباشت سرمایه، از دست رفتن فرصت های سرمایه گذاری و در نتیجه کاهش درآمد و سودآوری بانک ها خواهد شد. از سوی دیگر عدم تامین به موقع نیاز مشتریان، کاهش رضایت آنان و هزینه از دست دادن مشتری و کاهش اعتبار بانک نزد مشتریان را در پی خواهد داشت که آن نیز به نوبه خود موجب کاهش سودآوری بانک خواهد شد (کاسترو، ۲۰۰۹). با توجه به خصوصی شدن بانک ها و تاکید

مدیران ارشد بانک نسبت به کاهش هزینه ها در کنار افزایش کیفیت خدمات و کسب رضایت مشتریان بانک که سرمایه های اصلی آن می باشند، آماده به کار بودن دستگاه های خودپرداز با حداقل رسوب وجه نقد، می تواند گامی در جهت تحقق این خواسته به حساب آید.

بنابراین همانگونه که آشکار است مدیریت نقدینگی مورد نیاز دستگاه های خودپرداز به منظور کنترل موجودی دستگاه ها ضرورتی اجتناب ناپذیر است. این امر تنها در صورتی میسر خواهد بود که میزان نقدینگی مورد نیاز آینده قابل پیش بینی باشد.

جامعه دانشگاهی علی رغم علاقه فزاینده توسعه دهندگان *ATM* در مخاطب قرار دادن این مقوله چندان موفق نبوده است. دانش اندکی پیرامون پتانسیل صرفه جویی در هزینه ها در شبکه های *ATM* وجود دارد. بخش عمده ای از مستندات و تحقیقات موجود کیفی هستند. بنابراین هدف تحقیق حاضر از بین بردن این شکاف تحقیقاتی و کشف پتانسیل صرفه جویی در هزینه ها از طریق پیش بینی تقاضا در زمینه دستگاه های خودپرداز است.

## ۱-۵ اهداف تحقیق

اهداف این تحقیق در چارچوب مسئله آن به شرح زیر است:

۱. طراحی مدلی که با بهره گیری از پیچیدگی و هوشمندی شبکه های عصبی به پیش بینی نقدینگی مورد نیاز دستگاه های خودپرداز بپردازد.
۲. مقایسه کیفیت پیش بینی مبتنی بر رویکرد شبکه های عصبی نسبت به مدل های کلاسیک پیش بینی سری های زمانی و انتخاب رویکرد بهینه.

## ۱-۶ روش تحقیق

تحقیق حاضر از دیدگاه هدف، کاربردی است. تحقیق کاربردی به توسعه دانش در یک زمینه خاص می پردازد و به سمت کاربرد عملی دانش پیش می رود. از مطالعات کتابخانه ای به منظور جمع آوری