



دانشگاه شاهرود

دانشکده مهندسی

گروه مهندسی کامپیوتر

پایان نامه کارشناسی

مانیتورینگ صرافی های دیجیتال

تحقیق، نگارش و پیاده سازی:

نیما مقدادی

۹۷۴۶۳۱۶۷

استاد راهنما:

آقای دکتر مجید مقدادی

تابستان ۱۴۰۱

فرم نمره نهایی پروژه کارشناسی
گروه مهندسی کامپیوتر دانشگاه زنجان

نام و نام خانوادگی دانشجو	نیما مقدادی
شماره دانشجویی	۹۷۴۶۳۱۶۷
عنوان پروژه	مانیتورینگ صرافی‌های دیجیتال
نمره نهایی به عدد	
نمره نهایی به حروف	
تاریخ دفاع	۱۴۰۱/۰۶/۱۶
نام و امضای استاد راهنما	آقای دکتر مجید مقدادی
نام و امضای مدیر گروه	



تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب نیما مقدادی متعهد می‌شوم که مطالب مندرج در این پایان‌نامه با عنوان "مانیتورینگ صرافی‌های دیجیتال" حاصل کار پژوهشی اینجانب است و به دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این پژوهش از آن‌ها استفاده شده است، مطابق مقررات ارجاع و در فهرست منابع و مآخذ ذکر گردیده است. این پایان‌نامه قبلاً برای احراز هیچ مدرک هم‌سطح یا بالاتر ارائه نشده است. در صورت اثبات تخلف (در هر زمان)، مدرک تحصیلی صادرشده توسط دانشگاه، از اعتبار ساقط خواهد شد. کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشگاه زنجان می‌باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو:

نیما مقدادی

امضاء

ماحصل آموخته‌هایم را تقدیم می‌کنم به آنان که مهر آسمانی‌شان آرام‌بخش آلام زمینی‌ام است..

به استوارترین تکیه‌گاهم، دستان پرمهر پدرم..

به زیباترین نگاه زندگی‌ام، چشمان زیبای مادرم..

که هرچه آموختم در مکتب عشق شما آموختم و هرچه بکوشم قطره‌ای از دریای بی‌کران مهربانی‌تان را سپاس نتوانم

بگویم..

امروز هستی‌ام به امید شماست و فردا کلید باغ بهشت‌م رضای شما..

را آوردی گران‌سنگ‌تر از این ارزان نداشتم تا به خاک پایتان نثار کنم، باشد که حاصل تلاشم نسیم گونه غبار خستگی‌تان را بزدايد.

بوسه بر دستان پرمهرتان..

تقدیر و تشکر

تشکر قلبی و لسانی خود را از استاد عالی قدر **دکتر مجید مقدادی** که زحمت راهنمایی این پایان نامه را عهده دار گردیدند و در تمامی مراحل انجام پژوهش از راهنمایی های مدبرانه ایشان استفاده نمودم ابراز می دارم و توفیقات روزافزون ایشان را توأم با صحت و سعادت خواستارم.

همچنین از **اساتید عزیزی** که زحمت **داوری و ارزیابی** این پایان نامه را خواهند کشید پیشاپیش سپاسگزارم.

هرچند به دلیل وجود ویروس کرونا اغلب کارهای این پروژه در منزل و به تنهایی انجام پذیرفت ولی باین حال در انجام این پایان نامه از **راهنمایی های دوستان** نیز بهره مند بودم. بدین وسیله از تک تک آنها تشکر می نمایم بخصوص دوست عزیزم **حمیدرضا کرمی** که در شروع این پروژه به عنوان هم گروهی باهم قدم در این راه نهادیم و قسمت نبود تا انتها باهم همراه باشیم. همچنین از خانم فاطمه حنیفی که در کلیه مراحل انجام این پژوهش همراه من بود تشکر ویژه دارم.

چکیده

امروزه بسیاری از افراد، صرف نظر از سطح دانش قبلی خود در زمینهٔ تجارت، به دلیل محبوبیت روزافزون رمز ارزها (ارزهای رمزنگاری شده) وارد عرصه تجارت در این زمینه شده‌اند. هدف اغلب این افراد تبدیل دارایی خویش به این نوع ارز و یا کسب سود از خرید یا فروش آن‌هاست. اگرچه رمز ارزها دارای اشتراک‌هایی با دارایی‌های سنتی هستند، اما ماهیت جداگانه خود را دارند و رفتار آن‌ها به عنوان یک دارایی هنوز در مرحله آزمایش است. در چنین میدان رقابتی، فعالان باتجربه بازار، به دنبال استفاده از هر مزیتی نسبت به کسانی که تجربه کمتری دارند، برای سود مالی هستند. با توجه به این مباحث در این پژوهش، مطالعه‌ای پیرامون رمز ارزها صورت گرفته و یک روش جدید برای کسب سود در این عرصه پیشنهاد شده است. روش پیشنهادی بدین صورت است که به صورت بلادرنگ و اتوماتیک صرافی‌های ارزهای دیجیتال رصد شده و در صورت وجود اختلاف قیمت در بین صرافی‌های ارزهای دیجیتال می‌توان با خرید و فروش همزمان در صرافی‌های مختلف به سود قابل ملاحظه‌ای دست یافت. در مرحله اول پژوهش (که در این پایان‌نامه پیاده‌سازی شده است) با تأکید بر روی فقط یک رمزارز و فقط در دو صرافی مشهور بایننس و هوآبی کار را شروع نموده‌ایم ولی می‌توان در آینده با رفع معایب روش پیشنهادی تعداد صرافی‌ها و هم تنوع رمز ارزها را گسترش داد. جزئیات زیاد دیگری وجود دارد که در صورت تجاری‌سازی روش پیشنهادی، باید آن‌ها را اعمال نمود، از جمله در نظر گرفتن درصد پورسانت صرافی‌های مختلف، بالا بردن سرعت انجام معاملات، یافتن مناسب‌ترین صرافی برای خرید و فروش و ...

نتایج اولیه این پژوهش حاکی از آن است که قیمت رمز ارزها در صرافی‌های مختلف اغلب باهم متفاوت است ولی (با در نظر گرفتن کارمزد خرید و فروش صرافی‌ها) در اغلب مواقع خرید و فروش مقرون به صرفه نیست ولی مواقعی نیز اتفاق می‌افتد که به مقدار قابل توجه اختلاف قیمت مشاهده می‌شود که بعد از یک مدت کوتاه دوباره قیمت‌ها تقریباً همسان می‌شود.

کلمات کلیدی: ارز دیجیتال؛ رمزارز؛ افزایش بازده سود؛ صرافی‌های ارزهای دیجیتال؛ سیستم‌های بلادرنگ

فهرست مطالب

فصل اول کلیات.....	۱
۱-۱- مقدمه.....	۲
۱-۲- انگیزه و اهداف پژوهش.....	۳
۱-۳- ساختار پایان نامه.....	۳
فصل دوم مفاهیم پایه.....	۴
۲-۱- مقدمه.....	۵
۲-۲- رمزارز و ارز دیجیتال.....	۵
۲-۳- صرافی‌های ارز دیجیتال.....	۷
۲-۳-۱- صرافی‌های دیجیتال بین المللی.....	۸
۲-۳-۲- صرافی‌های ارز دیجیتال ایرانی.....	۱۰
۲-۴- جمع‌بندی.....	۱۱
فصل سوم: روش پیشنهادی و نحوه پیاده‌سازی.....	۱۲
۳-۱- مقدمه.....	۱۳
۳-۲- روش پیشنهادی.....	۱۳
۳-۲-۱- بخش فرانت‌اند.....	۱۵
۳-۲-۲- بخش بک‌اند.....	۱۶

۱۷..... ۳-۲-۳- جزئیات پیاده‌سازی

۱۸..... ۳-۳- جمع‌بندی

۱۹..... فصل چهارم: جمع‌بندی و کارهای آتی

۲۰..... ۴-۱- جمع‌بندی

۲۰..... ۴-۲- کارهای آتی

۲۱..... ۴-۳- خلاصه فصل

۲۲..... مراجع

۲۳..... واژه‌نامه

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱: خودپرداز بیت‌کوین در شهر بوستون سال ۲۰۱۴ [4] ۲
- شکل ۱-۲: نمونه ای از یک دستگاه ماینر (Bitmain Antminer S19 Pro) ۶
- شکل ۱-۳: چارچوب روش پیشنهادی ۱۳
- شکل ۲-۳: اطلاعات قابل دریافت از صرافی بایننس ۱۶

فهرست جداول

- جدول ۱-۳: کارمزد صرافی‌های ارز دیجیتال [9] ۱۷

فصل اول کلیات

رئوس مطالب فصل

- مقدمه
- انگیزه و اهداف پژوهش
- ساختار پایان نامه

۱-۱- مقدمه

رمز ارز^۱ که اصطلاحاً در ایران ارز دیجیتال گفته می شود، گونه‌ای پول دیجیتال است که در آن تولید واحد پول و همچنین تأیید اصالت تراکنش پول با استفاده از الگوریتم‌های رمزگذاری کنترل می‌شود [۱-۲] و معمولاً به صورت نامتمرکز^۲ (مثل بیت کوین^۳) و گاهی هم بصورت متمرکز^۴ (مثل ریپل^۵) کنترل می شوند [۳]. امروزه خرید و فروش اغلب رمز ارزها به راحتی در صرافی‌های ارزهای دیجیتال^۶ و حتی خودپردازهایی شبیه عابر بانک (شکل ۱-۱) قابل انجام است.



شکل ۱-۱: خودپرداز بیت‌کوین در شهر بوستون سال ۲۰۱۴ [4]

¹ Cryptocurrency

² Decentralized

³ Bitcoin

⁴ Centralized

⁵ Ripple

⁶ Digital Currency Exchanges

۱-۲ انگیزه و اهداف پژوهش

بازارهای مالی جذابیت فراوانی دارند ولی در عین حال دارای ریسک‌هایی هستند که همه افراد بخصوص افراد بدون تجربه و ناآشنا به مفاهیم این حوزه، می‌توانند متحمل زیان شوند. تحقیقات فراوانی در این زمینه انجام گرفته که این ریسک‌ها را کاهش داده و بازدهی را افزایش دهند. از جمله این روشها می‌توان به استفاده از روشهای پیش‌بینی قیمت رمز ارزها با استفاده از انواع تکنیک‌های مختلف هوش مصنوعی نام برد. با این حال با توجه به اینکه اغلب این روشها مبتنی بر آمار و احتمالات می‌باشند در همه مواقع امکان خطا وجود دارد و ممکن است کاربر دچار ضرر و زیان گردد.

در این تحقیق ما به دنبال روشی هستیم که ریسک زیان در معاملات رمز ارزها به حداقل کاهش یافته و در صورت امکان به صفر برسد. به همین دلیل در روش پیشنهادی در صورتی که صد در صد از معامله سود حاصل نشود نسبت به انجام معامله اقدام نمی‌نماییم. برای این کار در روش پیشنهادی با رصد صرافی‌های ارزهای دیجیتال در صورتی که درصد معقول سود (با در نظر گرفتن کارمزد خرید و فروش) حاصل شود نسبت به انجام معامله اقدام می‌نماییم.

۱-۳ ساختار پایان‌نامه

این پایان‌نامه در چهار فصل ارائه شده است. در **فصل اول**، هدف و انگیزه‌ی پژوهش بر روی معاملات ارزهای دیجیتال ذکر گردید. در **فصل دوم**، مروری بر مفاهیم و کلیات معاملات ارز دیجیتال بیان شده است. در **فصل سوم**، جزئیات روش پیشنهادی ارائه شده است. در **فصل چهارم**، به جمع‌بندی کلی از تحقیق و مطالعه پیرامون حوزه معاملات ارز دیجیتال پرداخته شده و چند پیشنهاد در زمینه‌ی ادامه کار ارائه شده است.

فصل دوم مفاهیم پایه

رئوس مطالب فصل

- مقدمه
- رمزارز و ارز دیجیتال
- صرافی‌های ارز دیجیتال
 - صرافی‌های ارز دیجیتال بین‌المللی
 - صرافی‌های ارز دیجیتال داخلی
- جمع‌بندی فصل

۲-۱- مقدمه

در این فصل به بررسی تعدادی از مفاهیم بنیادی در خصوص معاملات ارز دیجیتال پرداخته شده است. از مهمترین این موارد می توان به مفهوم رمز ارز؛ صرافی دیجیتالنم برد که در این بخش به آنها پرداخته شده است.

۲-۲- رمزارز و ارز دیجیتال

رمز ارز یک نوع ارز دیجیتال است که به وسیله تکنولوژی رمزنگاری امنیت آن تضمین می شود. در طی سال های اخیر، افزایش شدید قیمت بیت کوین باعث ایجاد تعداد زیادی رمزارز شده است. البته وقوع جنگ اوکراین موجب شده اخیرا تا حدودی شاهد کاهش در قیمت این رمز ارزها باشیم که به نظر می رسد موقتی باشد. در این بخش تفاوت رمز ارز و ارز دیجیتال را بررسی می کنیم و تکنولوژی های مختلف مورد استفاده در ارزهای رمزنگاری شده را توضیح می دهیم. همان طور که گفته شد رمز ارز نوعی ارز دیجیتال است. خیلی از افراد این دو مفهوم را به جای هم استفاده می کنند. این در حالی است که رمز ارزها فقط یک دسته از ارزهای دیجیتال را شکل می دهند. ارز دیجیتال شکلی از پول است که فقط در فضای دیجیتال و الکترونیک وجود دارد [5]. این ارزها امکان انجام تراکنش های فوری در سطح بین الملل را فراهم می کنند. با استفاده از ارزهای دیجیتال یک نفر در شرق آسیا می تواند در کمترین زمان به شخصی در آمریکا ارز انتقال دهد. در ادامه به معرفی مختصر چند رمز ارز می پردازیم. پس از ایجاد و ارائه بیت کوین بسیاری از دانشمندان به فکر ایجاد کاربردهای جدی برای رمز ارزها افتادند. افزایش تمایل عمومی به استفاده از بیت کوین باعث سرعت گرفتن این ایده شد. به طوری که امروزه بیش از ۱۰ هزار پروژه رمزارز رسمی و غیررسمی وجود دارد. در این میان هر پروژه هدف مشخصی دارد و برای نوآوری در یک حوزه از بلاک چین ایجاد شده است. در سایت [Coinmarketcap](https://coinmarketcap.com) که به عنوان یک سایت معتبر در حوزه رمز ارزها شناخته می شود، بیش از ۱۲۰ دسته مختلف برای رمز ارزها و حدود ۹۸۳۱ رمز ارز مختلف ذکر شده است [6].

چند مورد از این دسته‌بندی مربوط به رمز ارزها مربوط به ارزهای دیجیتال پلتفرمی است. این ارزهای دیجیتال امکان ساخت اپلیکیشن‌های غیرمتمرکز و ثبت قراردادهای هوشمند را دارند. بنابراین بسیاری از پروژه‌ها بر بستر آن‌ها ایجاد می‌شوند تقریباً در تمام زمینه‌های ممکن پروژه‌های رمزارزی فعالیت دارند [6].



سازنده	بیت مین
مدل و قدرت	انت ماینر اس ۱۹ پرو - ۱۱۰ تراشه
تاریخ عرضه	می ۲۰۲۰
اندازه	۱۹۵x۲۹۰x۳۷۰ میلی‌متر
وزن	۱۵ کیلوگرم
صدا	۸۱ دسیبل
تعداد فن	۴
مصرف برق	۳۲۵۰W
ولتاژ	۱۲V
اتصال	کابل شبکه (اترنت)
دما	۵۰ - ۵۵ درجه سانتی‌گراد
بازده انرژی (ژول بر تراشه)	۲۹.۵

شکل ۱-۲: نمونه ای از یک دستگاه ماینر (Bitmain Antminer S19 Pro)

برای استخراج ارزهای دیجیتال از دستگاههای ماینر می‌توان استفاده نمود. یک نمونه از دستگاههای ماینر و مشخصات آن در شکل ۱-۲ دیده میشود. ولی این امر نیازمند صرف هزینه بوده و برق مصرفی نسبال بالایی نیز دارند. علاوه بر آن به دلیل اینکه اخیراً قیمت ارزهای دیجیتال پایین آمده مقرون به صرفه نمی باشد. بنابر این یکی از راههای کسب درآمد مقرون به صرفه در این حوزه کسب سود از خرید و فروش ارزهای دیجیتال می باشد. جهت خرید و فروش ارزهای دیجیتال باید از طریق یکی از صرافی‌های ارز دیجیتال اقدام نمود. در ادامه بصورت مختصر در خصوص این نوع صرافی‌ها توضیح داده شده است.

۲-۳- صرافی‌های ارز دیجیتال

صرافی ارز دیجیتال پلتفرمی است که معامله رمز ارزها و برخی ارزهای رایج را تسهیل می‌کند. این بسترها به‌عنوان یک واسطه بین خریدار و فروشنده عمل کرده و با دریافت کمیسیون (کارمزد تراکنش)، برای خود کسب درآمد می‌کنند. به طور کلی در یک صرافی ارز دیجیتال سه کار زیر انجام می‌شود:

- خرید ارز دیجیتال
- فروش ارز دیجیتال
- تبدیل ارزهای دیجیتال (معامله جفت ارز دیجیتال مانند تبدیل بیت کوین به تتر)

صرافی‌های ارز دیجیتال به دو نوع «متمرکز»^۱ و «غیرمتمرکز»^۲ تقسیم می‌شوند. صرافی‌های متمرکز تحت نظارت دولت‌ها هستند. بنابراین برای فعالیت در آن نیاز به احراز هویت است. بسیاری از این صرافی‌ها امکان احراز هویت برای ایرانی‌ها را ندارند. بنابراین امکان فعالیت برای ایرانی‌ها در این صرافی‌ها وجود ندارد. صرافی غیرمتمرکز، صرافی است که بر بستر بلاک چین ایجاد شده و تحت نظارت هیچ سازمان یا دولتی نیست. این صرافی‌ها نیازی به احراز هویت ندارند و تنها با داشتن کیف پول می‌توان به آن‌ها وصل شد و از آن‌ها استفاده کرد. امکانات این صرافی‌ها فعلاً در برابر صرافی‌های مرکزی کم است اما با گذشت زمان انتظار می‌رود شاهد رشد آن‌ها باشیم [5].

از آنجایی که صرافی‌های ارز دیجیتال به‌عنوان واسطه در بازار ارز دیجیتال عمل کرده و در واقع بدون وجود آن‌ها فعالیت آنلاین در این بازار برای افراد امکان پذیر نمی‌باشد، لذا انتخاب یک صرافی مناسب و معتبر که بتوان با استفاده از آن به انجام فعالیت‌های مختلف در بازار دیجیتال به بهترین شکل و با امنیت کامل پردازند از درجه اهمیت بالایی برخوردار است. به همین دلیل اغلب افراد فعال در این حوزه به دنبال یک صرافی داخلی و



¹ Centralized









² Decentralized

یا بین‌المللی مناسب برای انجام معاملات خود می‌باشند. از این رو در ادامه پایان‌نامه به ارائه لیستی از معتبرترین و بهترین صرافی‌های آنلاین ایرانی و خارجی موجود و ذکر ویژگی‌های هر یک از آن‌ها پرداخته شده است.

۲-۳-۱- صرافی‌های دیجیتال بین‌المللی

در شکل ۲-۱ اسامی تعدادی از مهمترین صرافی‌های بین‌المللی قابل مشاهده است. همانگونه که با کادر

مستطیل شکل مشخص شده است دو صرافی  Binance و  Houbi از حجم معاملات بالایی برخوردار می‌باشند. به همین دلیل در این تحقیق، این دو صرافی جهت بررسی و رصد انتخاب شده است.

#	نام صرافی	حجم معاملات روزانه	نوسان روزانه	حجم معاملات ماهانه	تاسیس
1	 Binance	\$65,281,100,000	-4.40%	\$1,976,610,000,000	2017-07
2	 Coinbase Pro	\$2,634,520,000	-4.25%	\$32,098,600,000	2014-05
3	 Kraken	\$1,828,310,000	-12.82%	\$72,012,200,000	2011-07
4	 Huobi Global	\$18,289,300,000	-5.46%	\$1,036,630,000,000	2013-09
5	 KuCoin	\$1,553,440,000	-2.97%	\$35,814,000,000	2017-08
6	 Bitfinex	\$873,498,000	-24.00%	\$27,647,000,000	2012-10
7	 Bithumb	\$1,790,910,000	-16.31%	\$122,635,000,000	2014-01
8	 Bitstamp	\$591,734,000	-26.11%	\$32,025,300,000	2011-07

شکل ۲-۲: لیست تعدادی از مشهورترین صرافی‌های بین‌المللی [7]

در ادامه بصورت مختصر ویژگی‌های این صرافی‌ها، ذکر گردیده است.[7]

- **Binance:** بزرگترین صرافی جهان و بزرگترین صرافی متمرکز دنیا است که رمز ارز بومی آن نیز BNB نام دارد که سبب کاهش هزینه‌های معاملاتی میشود و سرویس‌های متنوعی را برای کاربران خود ارائه می‌دهد. روش کار آن بازار معاملاتی بوده و به‌عنوان واسطه بین طرفین معاملات عمل می‌کند. تعداد بالایی از ارزهای دیجیتال را پشتیبانی می‌کند اپلیکیشن مخصوص موبایل داشته ولی ایراد اصلی آن برای کاربران ایرانی این است که فیلتر بوده و ایران را از ارائه خدمات خود تحریم کرده است البته با داشتن وی پی ان انجام معاملات در آن امکان پذیر می‌باشد.
- **Huobi Global:** این صرافی نیز از محبوبیت بالایی بین کاربران خود برخوردار است و رمز ارز بومی آن نیز HT نام دارد. دفتر مرکزی این صرافی در پکن می‌باشد. صرافی هیوبی از بزرگترین صرافی‌های ارز دیجیتال در چین به شمار می‌رود. این صرافی برای سیستم عامل‌های اندروید و IOS نیز در دسترس می‌باشد. این صرافی اعلام می‌دارد که برای ارائه خدمات تجاری و مدیریت دارایی دیجیتال امن و قابل اعتماد به کاربران جهانی اختصاص داده شده به دلیل عملکرد خوبی که این صرافی در بازار ارزهای دیجیتال داشته است، به‌عنوان یکی از امن‌ترین صرافی‌ها در میان سایر صرافی‌های ارز دیجیتال شناخته شده است. لازم به ذکر است که این صرافی در ۱۳۰ کشور جهان قابل دسترسی می‌باشد.
- **Coinbase Pro:** این صرافی بزرگترین صرافی ایالات متحده محسوب می‌شود و هر زمان که رمز ارزی در این صرافی لیست می‌شود بطور معمول دچار افزایش قیمت ۳۰ الی ۴۰ درصدی می‌شود.
- **Karaken:** این صرافی نیز در ایالات متحده مستقر است و مدیران آن قصد دارند که سهام عمومی آن را در بازار بورس NASDAQ در آینده نزدیک ارائه کنند.

- **KuCoin**: به دنبال احراز هویت اجباری صرافی بایننس این صرافی دچار افزایش محبوبیت فراوانی بین کاربران ایرانی شده و رمز ارز بومی آن هم KCS نام دارد.
- **Bitfinex**: این صرافی متمرکز از حجم بالایی کاربر برخوردار است و امنیت بسیار خوبی را به کاربران خود ارائه می‌کند.
- **Bihumb**: این صرافی بزرگترین صرافی کره جنوبی محسوب می‌شود و طی تحقیقاتی هر رمز ارزی که در این صرافی لیست می‌شود دچار افزایش قیمت خواهد شد.
- **BitStamp**: این صرافی جزو قدیمی ترین صرافی های دیجیتال جهان است و از امنیت بالایی برخوردار است.

۲-۳-۲- صرافی های ارز دیجیتال ایرانی

صرافی‌های داخلی هیچ کدام قانونی نیستند. البته منع قانونی هم برای فعالیت آن‌ها وجود ندارد. از این رو در ادامه پایان‌نامه به ارائه لیستی از معتبر ترین و بهترین صرافی های آنلاین ایرانی موجود و ذکر ویژگی های هر یک از آن ها پرداخته شده است [۷].

والکس:

- امنیت بالا به دلیل استفاده از کیف پول های سخت افزاری.
- پشتیبانی قوی و به صورت تمام وقت.
- پوشش تعداد بالای ارز های دیجیتال قابل معامله
- امکان انجام معامله به صورت ۲۴ ساعته
- ارائه انواع ابزار های تحلیلی بازار و چارت‌های قیمتی.
- تعداد کاربران این صرافی تا به امروز حدود ۱۴۰ هزار نفر می باشد.

نویتکس:

- دارای کیف پول سخت افزاری برای امنیت بالاتر
- پوشش دادن بیش از ۱۱ ارز دیجیتال
- امکان انجام انواع معاملات ارز دیجیتال به صورت ۲۴ ساعته
- دارا بودن نمودار قیمت ویژه خود صرافی.
- وجود میزان کارمزد یا حق کمیسیون پایین.

بید ارز:

- یک صرافی با روش کار بازار معاملاتی می باشد.
- تنها به عنوان واسطه عمل کرده و دارایی سرمایه گذاران را در نزد خود نگهداری نمی کند.
- انجام انواع معاملات ارز دیجیتال بدون نیاز به واسطه.
- میزان سرعت بالا در انجام معاملات.
- میزان بالای امنیت در انجام معاملات.
- اعلام قیمت لحظه ای ارز های دیجیتال مختلف.
- وجود پشتیبانی آنلاین
- از معایب این صرافی می توان به این نکته اشاره کرد که انجام معاملات به صورت قطعی نمی باشد و ممکن است یکی از طرفین معامله انصراف دهد و طرف دیگر به مشکل بر بخورد.

۲-۴- جمع بندی

در این فصل به بررسی تعدادی از مفاهیم بنیادی در خصوص معاملات ارز دیجیتال از جمله مفهوم رمز ارز؛ صرافی دیجیتال پرداخته شد. در فصل بعدی به بیان جزئیات روش پیشنهادی و نحوه پیاده سازی آن پرداخته خواهد شد.

فصل سوم: روش پیشنهادی و نحوه پیاده‌سازی

رئوس مطالب فصل

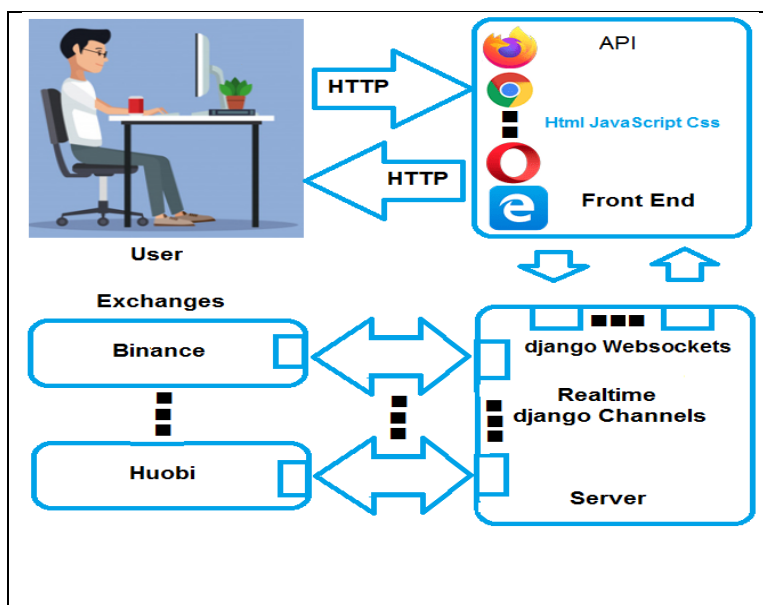
- مقدمه
- رمزارز و ارز دیجیتال
- صرافی‌های ارز دیجیتال
 - صرافی‌های ارز دیجیتال بین‌المللی
 - صرافی‌های ارز دیجیتال داخلی
- جمع‌بندی فصل

۳-۱- مقدمه

همانگونه که ذکر شد در این تحقیق با استفاده از اختلاف قیمت صرافی‌های ارز دیجیتال نسبت به انجام معامله در دو صرافی منتخب اقدام می‌گردد. بطوری که مقدار ارز دیجیتال تقریباً ثابت بوده و مبلغ مابه‌التفاوت به‌عنوان سود قابل برداشت خواهد بود. البته روش پیشنهادی دارای معایبی است که در ادامه به آن‌ها پرداخته خواهد شد. با رفع این معایب می‌توان خروجی این پایان‌نامه را با تجاری‌سازی نمود. در ادامه به بیان جزئیات روش پیشنهادی و نحوه پیاده‌سازی روش خواهیم پرداخت.

۳-۲- روش پیشنهادی

در این تحقیق روشی برای انجام معامله در صرافی‌های ارز دیجیتال ارائه شده است که چارچوب کلی روش پیشنهادی در شکل ۳-۱ قابل ملاحظه است. همانگونه که ملاحظه می‌شود این پروژه بصورت فول‌استک^۱ پیاده‌سازی شده است. یعنی بخش فرانت‌اند و بک‌اند^۲ بصورت جداگانه ولی در ارتباط با هم طراحی و پیاده‌سازی شده است.



شکل ۳-۱: چارچوب روش پیشنهادی

¹ Full Stack

² Frontend , Backend

جایگاه مناسب برای انجام این پروژه، صرافی‌های مبتنی بر پلتفرم‌های مبادله غیر متمرکز مبادله رمزارزهاست. به این نوع پلتفرم‌ها، پلتفرم‌های دیفای^۱ گفته می‌شود. به‌عنوان مثالی از این صرافی‌ها می‌توان از پنکیک سواپ^۲ و سوشی سواپ^۳ نام برد. در این نوع صرافی‌ها از مفهوم استخر نقدینگی استفاده می‌شود. در استخرهای نقدینگی که بر اساس فناوری بازارساز خودکار^۴ ساخته شده‌اند، کاربران مقدار مساوی از دو رمز ارز را سرمایه‌گذاری می‌کنند و در ازای معاملات انجام شده با آن‌ها سود می‌گیرند. مجموع دو رمز ارز سرمایه‌گذاری شده توسط کاربران در یک استخر قرار می‌گیرد و قیمت معادل هر کدام از آن رمز ارزها بر اساس مقدار ارز دیجیتال مقابل آن محاسبه می‌شود. بنابراین اگر کاربران با پرداخت یکی از آن دو رمز ارز اقدام به خرید دومی کنند، تعداد رمز ارز دوم در استخر کمتر و تعداد رمز ارز اول بیشتر می‌شود، در نتیجه قیمت ارز دوم بالاتر و قیمت ارز اول پایین‌تر می‌رود. به لطف این فرآیند نسبتاً ساده، کاربران دیگر مجبور نیستند برای خرید یک ارز دیجیتال منتظر بمانند تا شخصی دیگر اقدام به فروش آن کند، چرا که همیشه در استخر نقدینگی مقداری از هر دو توکن وجود دارد و قابل خرید و فروش است. متأسفانه فعلاً این صرافی‌ها امکان دسترسی خودکار توسط برنامه‌ها را فراهم نمی‌نمایند و در حال حاضر برای این صرافی‌ها وب سوکت طراحی نگردیده است و باید کاربران بصورت دستی معاملات را انجام دهند. به همین دلیل امکان استفاده از این برنامه در چنین صرافی‌هایی مقدور نگردید.

¹ Defi

² PancakeSwap

³ SushiSwap

⁴ Automated Market Maker

۳-۲-۱- بخش فرانت‌اند

در بخش فرانت‌اند یا اصطلاحاً API^۱ که در ارتباط مستقیم با کاربر می‌باشد اطلاعات مورد نیاز کار از بک‌اند دریافت شده و در اختیار کاربر فرار می‌گیرد. این بخش توسط CSS JavaScript Html طراحی شده است. البته در شروع پروژه برای اطمینان از موفقیت و عملکرد صحیح پروژه، ابتدا کل سیستم بصورت یکپارچه و از طریق برقراری ارتباط با بخش رابط کاربری صرافی‌های ارز دیجیتال پیاده‌سازی (مدلسازی) گردید و پس از مشاهده نتایج مثبت و جهت بهبود ظاهر برنامه و همچنین بالا بردن امنیت، بصورت سیستم فعلی (فول استک) طراحی گردید.

جهت نمایش و مقایسه داده‌های دریافت شده از صرافی‌های مختلف از ApexChart استفاده شده است. ApexChart یک کتابخانه نمودار مدرن رایگان و منبع باز است که به توسعه دهندگان کمک می‌کند تا تصاویر زیبا و تعاملی برای صفحات وب ایجاد کنند [8].

در بخش فرانت‌اند با کمک ایجاد کانال وب‌سوکت^۲ بصورت پیوسته و آنلاین اطلاعات قابل مشاهده توسط کاربر بروز رسانی می‌گردد. تاخیر بروز رسانی اطلاعات از سرور مربوط به صرافی‌های ارز دیجیتال در حد یک ثانیه می‌باشد. این امر هم به دلیل این است که صرافی‌ها اطلاعات خویش را هر یک ثانیه یکبار بروز رسانی می‌نمایند [9].

اطلاعاتی که در این پروژه برای نمایش جهت کاربر در نظر گرفته شده است عبارتند از: قیمت رمز ارزها، اختلاف قیمت‌ها بصورت بصری، تغییر آنلاین قیمت‌ها و ... در ادامه کار بخش بک‌اند پروژه توضیح داده می‌شود.

¹ Application Programming Interface

² Websocket

۳-۲-۲- بخش بک‌اند

بخش بک‌اند پروژه وظیفه برقراری ارتباط با صرافی‌های ارز دیجیتال و دریافت آنلاین اطلاعات از صرافی‌های ارز دیجیتال سپس ارسال این اطلاعات به بخش فرانت‌اند را به عهده دارد. در ابتدای شروع پروژه با استفاده از REST API اتصال به صرافی‌های ارزهای دیجیتال برقرار گردید. ولی به دلیل اینکه برای برقراری ارتباط توسط API باید مدام درخواست باز و بسته شدن مبادله گردد روش مناسبی به نظر نمی‌رسد به همین دلیل برای برقراری ارتباط از سوکت استفاده گردید که علی‌رغم مشکلات پیاده‌سازی یک کانال امن، مطمئن و سریع برای برقراری ارتباط فراهم می‌آورد.

در بخش بک‌اند پروژه که با استفاده از django پیاده‌سازی شده است، برای برقراری ارتباط سریع و بلادرنگ^۱ با صرافی‌های ارز دیجیتال از کانالهای django استفاده گردید. چون سرعت بروزرسانی داده‌ها در صرافی‌های ارز دیجیتال هر یک ثانیه یکبار انجام می‌گردد بنابر این روی صفحه نمایش کاربر اطلاعات حداکثر با یک ثانیه تاخیر قابل نمایش است. اطلاعاتی که از صرافی بایننس قابل دریافت است در شکل ۳-۲ قابل مشاهده است.

```
Payload:

{
  "e": "24hrTicker", // Event type
  "E": 123456789,    // Event time
  "s": "BNBBTC",    // Symbol
  "p": "0.0015",    // Price change
  "P": "250.00",    // Price change percent
  "w": "0.0018",    // Weighted average price
  "x": "0.0009",    // First trade(F)-1 price (first trade before the 24hr
  "c": "0.0025",    // Last price
  "Q": "10",        // Last quantity
  "b": "0.0024",    // Best bid price
  "B": "10",        // Best bid quantity
  "a": "0.0026",    // Best ask price
  "A": "100",       // Best ask quantity
  "o": "0.0010",    // Open price
  "h": "0.0025",    // High price
  "l": "0.0010",    // Low price
  "v": "10000",     // Total traded base asset volume
  "q": "18",        // Total traded quote asset volume
  "O": 0,           // Statistics open time
  "C": 86400000,    // Statistics close time
  "F": 0,           // First trade ID
  "L": 18150,       // Last trade Id
  "n": 18151        // Total number of trades
}
```

شکل ۳-۲: اطلاعات قابل دریافت از صرافی بایننس

¹ Real Time

در این پروژه برای برقراری ارتباط فرانت اند و بک اند هم از وب سوکت django بهره برده شده است که سرعت و امنیت کانال ارتباطی بیشتر گردد. جهت واقعی نمودن پروژه در پیاده سازی این پروژه یک تعداد جزئیات باید در نظر گرفته شود که در ادامه به ذکر آن جزئیات پرداخته می شود.

۳-۲-۳- جزئیات پیاده سازی

• کارمزد صرافی های ارز دیجیتال

- متاسفانه کارمزد صرافی های مختلف در این حوزه نه تنها یکسان نیست بلکه از یک صرافی به صرافی دیگر و از یک ارز به ارز دیگر متفاوت است. علاوه بر آن کارمزد در برخی از صرافیها به میزان معاملات انجام گرفته در طول یک مدت مشخص وابسته است. در شکل ۳-۳ میزان کارمزد برخی از صرافیها قابل مشاهده است.

جدول ۳-۱: کارمزد صرافی های ارز دیجیتال [9]

کارمزد	
بایننس	۰/۱ درصد
کوبین بیس	۱.۹۹ درصد
کریپتو دات کام	۰.۴ درصد
بلاک فای	۱ درصد
اف تی ایکس	متغیر
جمینی	متغیر
کراکن	متغیر
هات بیت	۰.۲ درصد
کوکوین	متغیر
کوبینکس	۰.۱ درصد

- **زمان بروزرسانی قیمت رمز ارزها**

○ متأسفانه زمان بروز رسانی قیمت ارزهای دیجیتال در صرافی‌های مختلف ثابت نیست. در داکيومنتهای برخی از صرافی‌ها این زمان ذکر نشده است ولی در برخی دیگر این زمان ذکر شده است. برای مثال این زمان برای صرافی بایننس برابر یک ثانیه است. به عبارت دیگر هر یک ثانیه قیمت جدید روی صرافی بروزرسانی میگردد [8].

- **متفاوت بودن نحوه دریافت اطلاعات از صرافی‌های مختلف**

○ متأسفانه جهت برقراری ارتباط با API صرافی‌های مختلف نوشتن یک کد ثابت کارساز نیست. به عبارت دیگر در کانال ارتباطی بک‌اند برای برقراری ارتباط با هر صرافی کد جداگانه نوشته شده است. این یکی از عواملی بود که در این پروژه فقط دو صرافی رصد شده و خرید و فروش فقط در دو صرافی پیاده‌سازی شده است.

۳-۳- جمع‌بندی

در این فصل جزئیات روش پیشنهادی بیان گردید. چارچوب کلی روش که مبتنی بر طراحی بصورت بلوک‌های مجزا برای فرانت‌اند و بک‌اند بود تشریح گردید. مشکلات و جزئیات پیش‌آمده در پیاده‌سازی و روشهای حل آن نیز مورد بررسی قرار گرفت. در فصل بعدی نتایج کلی این تحقیق بیان می‌گردد.

فصل چهارم: جمع‌بندی و کارهای آتی

رئوس مطالب فصل

- جمع‌بندی
- کارهای آتی
- خلاصه فصل

۴-۱- جمع بندی

در این تحقیق بصورت آنلاین و اتوماتیک صرافی‌های ارزهای دیجیتال رصد شده و با مشاهده اختلاف قیمت در صرافی‌های ارزهای دیجیتال خریدوفروش همزمان در صرافی‌های مختلف انجام می‌گیرد. در مرحله اول پژوهش (که در این پایان‌نامه پیاده‌سازی شده است) با تأکید بروی رمزارز بیت‌کوین و فقط در دو صرافی مشهور Binance و Huobi کار انجام پذیرفت و نتایج اولیه این پژوهش حاکی از آن است که قیمت رمز ارزها در صرافی‌های مختلف اغلب باهم متفاوت است ولی (با در نظر گرفتن پورسانت خریدوفروش صرافی‌ها) در اغلب مواقع خریدوفروش مقرون‌به‌صرفه نیست ولی مواقعی نیز اتفاق می‌افتد که به مقدار قابل‌توجه اختلاف قیمت مشاهده می‌شود که بعد از یک مدت کوتاه دوباره قیمت‌ها تقریباً همسان می‌شود.

از دیگر نتایج این تحقیق این است که با توجه به جدید بودن موضوع و کارهای کمی که در این حوزه انجام پذیرفته است جای کار بسیار داشته و می‌توان با تعریف پروژه‌های جدید در حد کارشناسی ارشد و حتی دکتری کار انجام گرفته را ادامه داد.

۴-۲- کارهای آتی

در این تحقیق حداکثر سعی بر این بود که کارهای انجام گرفته منطبق بر واقعیت‌های موجود بوده و نتایج بدست آمده به نتایج واقعی نزدیک باشد. با این حال با توجه به اقتضای زمان فرصت پیاده‌سازی تعدادی از ایده‌های موجود فراهم نگردید که از مهمترین آنها می‌توان موارد زیر را نام برد:

- رصد نمودن تعداد بیشتری از رمز ارزها
- رصد نمودن تعداد بیشتری از صرافی‌های دیجیتال
- ارائه یک اپلیکیشن موبایل برای سهولت انجام کارها
- بررسی دقیق‌تر جزئیات درصد سود صرافی‌های دیجیتال جهت کسب بالاترین سود
- اضافه کردن پیش‌بینی قیمت‌ها جهت بالا بردن کارایی سیستم
- استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی برای تعیین زمان دقیق‌تر برای انجام معامله

۴-۳- خلاصه فصل

در این بخش اشاره‌ای گردید به اهمیت این تحقیق و کاربردهایی که در آینده می‌تواند داشته باشد. همچنین چند نکته در خصوص ادامه کار در این تحقیق بیان گردید. هیچ کدام از موارد ذکر شده غیر قابل انجام نبود منتها با توجه به اینکه در ابتدا این پروژه برای دونفر دانشجو تعریف شده بود ولی متأسفانه در اوایل کار مسیر دونفر از هم جدا شد و هم اینکه به دلیل مهلت محدود در دوره کارشناسی و عدم وجود تجربه مشابه در انجام چنین تحقیقاتی، فرصت انجام آن‌ها فراهم نشد. امید است با تکمیل معایب این پروژه توسط دیگر دانشجویان (یا خود بنده) در نهایت منجر به ارائه یک پروژه خوب از گروه کامپیوتر دانشگاه زنجان گردد.

مراجع

- [1] Schueffel, Patrick . *"The Concise FINTECH Compendium"* , Switzerland: Geneva School of Business. p. 8. 2017
- [2] *"Cryptocurrencies: A Brief Thematic Review"*. *Economics of Networks Journal. Social Science Research Network (SSRN)*. Archived from the original on 25 December 2017. Retrieved 28 August 2017.
- [3] McDonnell, Patrick "PK" (9 September 2015). *"What Is The Difference Between Bitcoin, Forex, and Gold"*. *NewsBTC*. Retrieved 15 September 2015.
- [4] <https://fa.wikipedia.org> (Accessed in 2022/08/05)
- [5] <https://blog.faradars.org> (Accessed in 2022/08/05)
- [6] <https://coinmarketcap.com> (Accessed in 2022/08/05)
- [7] <https://arzdigital.com/coins/exchanges> (Accessed in 2022/08/05)
- [8] <https://apexcharts.com> (Access in 2022/08/10)
- [9] <https://binance.com> (Accessed in 2022/08/05)
- [10] <https://wallex.ir> (Accessed in 2022/08/05)

واژه‌نامه

فارسی	English
رابط برنامه نویسی کاربردی	Application Programming Interface (API)
دارایی	Assets
بازارساز خودکار	Automated Market Maker
بک‌اند	Backend
بیت‌کوین	Bitcoin
بلاکچین	Blockchain
متمرکز	Centralize
رمزارز	Cryptocurrency
نامتمرکز	Decentralize
دفی	Defi
صرافی ارز دیجیتال	Digital Currency Exchange
تراکنشهای اقتصادی	Economic Transactions
صرافی	Exchange
بازارهای مالی	Financial Markets
مؤسسات مالی	Financial Institution
فرانت‌اند	Frontend
فول‌استک	Fullstack
صرافی پنکیک سواپ	PancakeSwap Exchange
بلادرنگ	Real Time
برنامه نویسی سوکت	Socket Programming
صرافی سوشی سواپ	SushiSwap Exchange
معامله	Trading
وب سوکت	Websocket

Abstract

Today, many people, regardless of their previous knowledge in the field of trading, have entered the field of trading due to the increasing popularity of cryptocurrencies. The goal of most of these people is to convert their property into this type of currency or to make a profit from buying or selling them. Although cryptocurrencies share commonalities with traditional assets, they have their own special nature and their behavior as an asset is still being tested. In such a competitive field, experienced market players seek to use any advantage over less experienced players for financial gain. According to these topics, the research has been studied about cryptocurrencies and a new method to earn more profits in this field has been proposed. The suggested method is that digital currency exchanges are monitored in real-time and automatically, and if there is a price difference among digital currency exchanges, you can make a significant profit by buying and selling simultaneously in different exchanges. In the first stage of the research (implemented in this thesis), we have started the work with emphasis on only one cryptocurrency and only in two famous exchanges, Binance and Huobi, but in the future, by removing the disadvantages of the proposed method, the number of exchanges can be increased and the variety of cryptocurrencies can be expanded. There are many other details that should be applied in case of commercialization of the proposed method, including considering the commission percentage of different exchanges, increasing the speed of transactions, and finding the most suitable exchange for buying and selling, etc.

The preliminary results of this research indicate that the price of cryptocurrencies in different exchanges is often different, but (taking the fees of buying and selling exchanges into account) in most cases, buying and selling is not cost-effective. It should be noted that in some cases, there is a significant difference in the prices of currencies, and after a short period of time, the prices are almost the same again.

Keywords: Digital Currency; Cryptocurrency; Increase profit yield; Digital Currency Exchanges; Real-Time Systems



University of Zanjan
Faculty of Engineering
Department of Computer Engineering

A thesis presented for the degree of
B.Sc. In Computer Engineering

Monitoring of Digital Exchanges

By:
Nima Meghdadi

Supervisor:
Dr. Majid Meghdadi

Summer 2022