

# هیوریستیک برای حل یک مسئله تصمیم گیری

## گزارش ۲ هوش مصنوعی دکتر قطعی

امین رضائی - ۹۷۱۲۰۱۷

دانشجوی کارشناسی علوم کامپیوتر دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۶ فروردین ۱۴۰۰

### چکیده

برای حل مسائل تصمیم گیری و انجام جستجو برای رسیدن به یک هدف صریح یا ناصریح، الزاما نیاز نیست که خودمان را به الگوریتم های دقیق و با اثبات محدود کنیم و میتوان از ابتکار و خلاقیت نیز در برخی مسائل استفاده مناسب کرد و حتی نتیجه معقولتری را گرفت. این روش مخصوصا برای مسائلی که جواب کاملا بهینه در آنها به سختی یافت میشود، مناسب است. در این پروژه به دنبال طراحی Agent هوشمندی هستیم که از طریق دریافت یک تاریخچه قیمت معامله یک رمزارز خاص در مقابل دلار، سری معاملاتی را انجام دهد تا سود خود را ماکسیم کند.

## ۱ طرح دقیق مسئله

میخواهیم یک Agent هوشمند معامله گر بسازیم که به دنبال سطوح معتبر برای خرید است و با یک حد سود و ضرر به معامله میپردازد. هدف این ایجنت پیدا کردن بهترین موقعیت ها برای خرید و ماکزیمم کردن سود کل است.

### ۱.۱ بازار رمزارزها

در این بازار ما میتوانیم جفت ارز های مختلفی را معامله کنیم و هدفمان در این پروژه انجام معاملات کوتاه مدت است. معاملات را در تایم فریم ۱۵ دقیقه ای بررسی خواهیم کرد. نمودار زیر، تاریخچه قیمت جفت ارز DOT/USDT هست که رمزارز Polkadot را در مقابل ارز USDT که یک استیبل کوین معادل تقریباً ۱ دلار آمریکا است را نشان میدهد:



تصویر ۱: تاریخچه قیمت ۱۰ روزه DOT/USDT در تایم فریم ۱۵ دقیقه ای

### ۲.۱ تحلیل تکنیکال

این نوع تحلیل صرفاً نمودار قیمتی را فارغ از وضعیت بنیادی خود جفت ارزها را مورد بررسی قرار میدهد و بر این اصل که قیمت های بازارها از یک نظم مشخصی تبعیت میکنند، استوار است و روش هایی را ارائه میدهد. در این گزارش به بررسی فقط یک مفهوم از این تحلیل خواهیم پرداخت.

**خطوط حمایت و مقاومت** سطح های قیمتی مهمی در تاریخچه قیمت ها وجود دارند که بازار به آنها واکنش خاصی نشان میدهد و مشاهده میشود که اکثر مواقع روند قیمت با نزدیک شدن به آن محدوده برعکس میشود. برای مثال اگر سهم در حال نزول است و به این ناحیه نزدیک میشود احتمال زیادی وجود دارد که روندش معکوس شود و از همانجا شروع به صعود کند که به این اتفاق میگوییم به اصطلاح حمایت قیمتی رخ داده است و برعکس این اتفاق نیز به مقاومت قیمتی مشهور است. در تصویر زیر دو سطح قیمتی مهم برای جفت ارز مذکور مشخص شده است و واکنش ها نیز به این خطوط واضح است.



تصویر ۲: سطوح قیمتی مهم DOT/USDT در تایم فریم ۱۵ دقیقه ای

### ۳.۱ اصول معامله

معامله در این بازارها نیازمند یک سری اصول هستند که با رعایتشان میتوان ضرر و سود را کنترل کرد و با جلوگیری از طمع جلوی ضررهای بزرگ را گرفت و به سود کم اما مستمر رسید. استفاده از حد ضرر و حد سود از این اصول است.

**حد ضرر** هنگامی که یک معامله خرید را انجام میدهیم برای خود یک حد ضرر تعیین میکنیم که ما حداکثر توانایی این اندازه ضرر را داریم و در صورت رسیدن ضرر به آن نقطه فوراً به فروش آن دارایی پرداخته و از ضرر بیشتر جلوگیری میکنیم. برای مثال از دست رفتن یک ناحیه حمایتی میتواند یک حد ضرر مناسب باشد چون انتظار می رود مجدداً افت کند.

**حد سود** همچنین مانند حد ضرر، یک قیمتی را تعیین میکنیم که انتظار رشد تا آن حد را داریم و بیشتر از آن را ریسک در نظر میگیریم لذا در آن قیمت که رشد مورد نظر ما است به فروختن آن دارایی میپردازیم و سود خود را برداشت میکنیم.

## ۲ طراحی Agent

### ۱.۲ ایده

**پیدا کردن سطوح قیمتی مهم** برای پیدا کردن سطوح قیمتی مهم، بعنوان یک خلاقیت از خوشه بندی KMeans استفاده میکنیم. به این شکل که به اندازه سطوحی که نیاز داریم خوشه بندی انجام میدهیم، مراکز این خوشه ها با توجه به تعاریفی که داشتیم احتمال زیاد تمایل ارز به این نقاط را نشان میدهد و به نظر میرسد سطوح قیمتی مناسبی را برای ما فراهم کند. برای آزمودن این ادعا نیز با رسم نمودار و بررسی سطوح به دست آمده میتوانیم به نتایجی برسیم. [؟]

**استراتژی معامله** یک استراتژی بر مبنای سطوح قیمتی یافت شده طراحی میکنیم. به این شکل که قیمت هر موقع به یکی از سطوح رشد کرد و سپس یک مقدار رشد خاص (بعنوان هایپرپارامتر) برای مثال ۵ صدم درصد انجام داد به منزله تغییر روند از حالت نزولی به صعودی در نظر گرفته و خرید انجام میدهیم. این معامله یک حد سود خاص دارد که بعنوان هایپرپارامتر مطرح است و حد ضرر آن از دست رفتن سطح قیمتی قبل (پایین آمدن یک مقدار خاص از آن) می باشد.

### ۲.۲ پیاده سازی

**ساختار کلی** کلاس CryptoAgent را طراحی میکنیم که مشخصات زیر را دارد:

- تابع کانستراکتور پارامتر های pivots که تعداد سطوح قیمتی ، pivotDiff فاصله معتبر از سطوح قیمتی و profitLimit حد سود معامله است را دریافت میکند و آبجکت را میسازد.
- تابع feed تاریخچه قیمت ها را دریافت و سطوح را محاسبه میکند.
- تابع observe یک مشاهده را دریافت میکند و در صورت نیاز یک تصمیم خرید یا فروش را میگیرد. این تابع در اصل همان استراتژی معامله را جلو میبرد.
- تابع plotPivots نمودار سطوح را رسم میکند.
- تابع plotOrders سفارش ها را روی نمودار قیمت رسم میکند.
- تابع report گزارشی از عملکرد Agent ارائه میدهد که شامل سود/ضرر مجموع، تعداد معاملات موفق و تعداد معاملات ناموفق است.

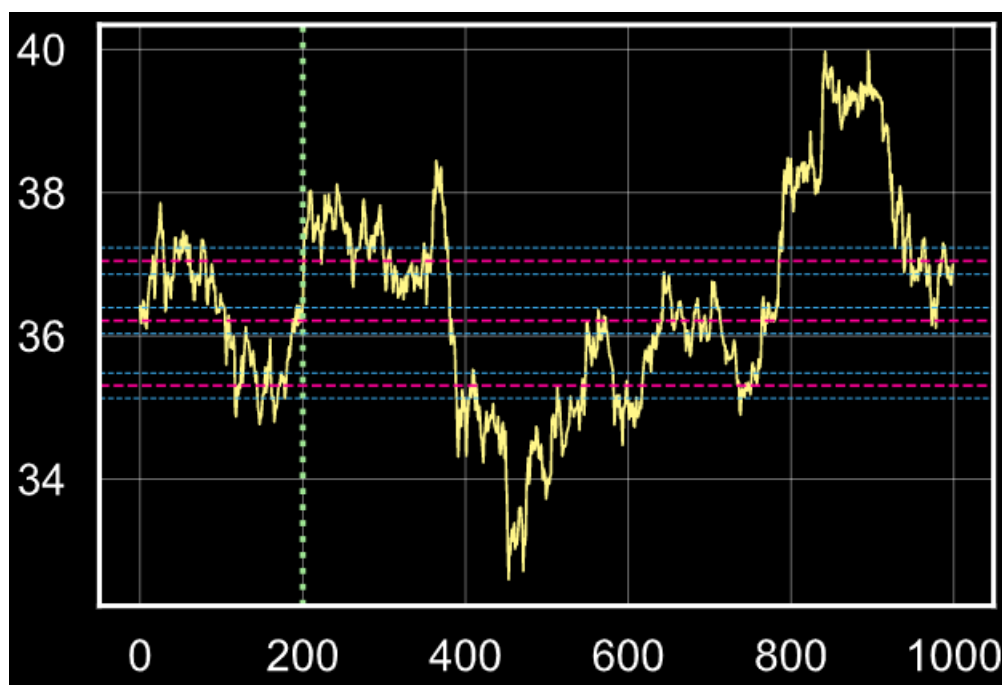
### ۳ عملکرد

عملکرد Agent طراحی شده را بررسی میکنیم. بعنوان داده ۱۰۰۰ قیمت اخیر در تایم فریم ۱۵ دقیقه ای جفت ارز DOT/USDT را از صرافی Binance در اختیار داریم. بعنوان تاریخچه ۲۰۰ داده را به تابع feed میدهیم و ۸۰۰ داده باقیمانده را به ترتیب به observe میدهیم تا تصمیم گیری ها را مشاهده کنیم. [۹]

هایپرپارامترهای مسئله عبارتند از:

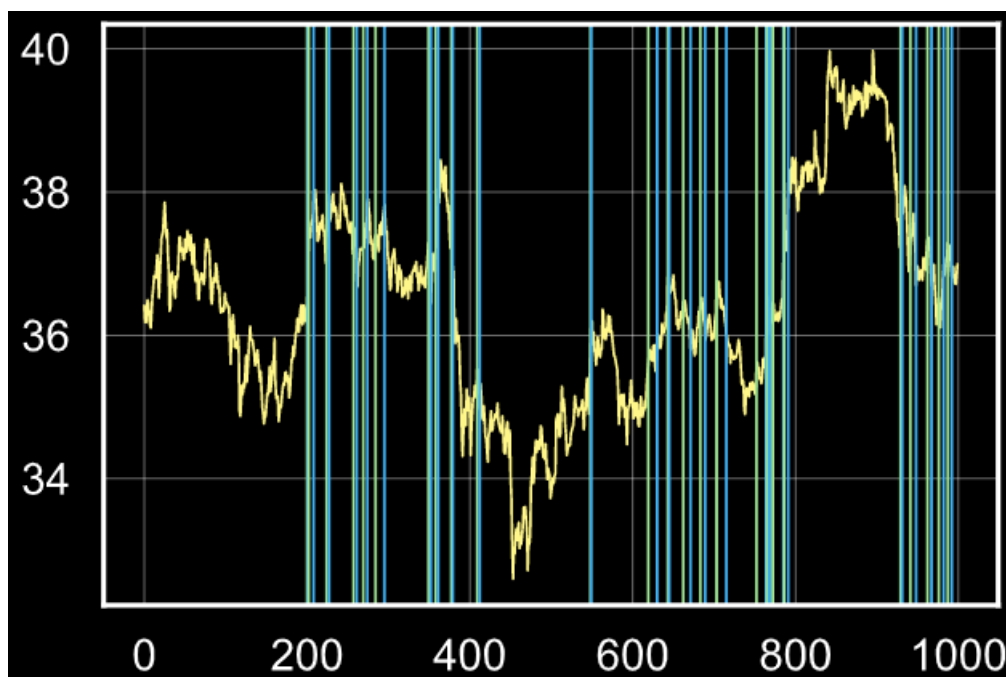
- تعداد سطوح قیمتی pivots که مقدارش ۳ است.
- حد سود معاملات profitLimit که برابر 1.5 درصد است.
- فاصله معتبر سطوح pivotDiff که برابر 0.5 درصد است.

سطوح کشف و رسم شده توسط Agent:



مشاهده میکنیم که سطوح قیمتی کشف شده، سطوح مناسبی هستند و ادعا و ایده KMeans عملکرد بالاتر از قابل قبول دارد.

معاملات انجام شده توسط Agent (خطوط عمودی سبز سفارشات خرید و خطوط عمودی قرمز سفارشات فروش هستند):



عملکرد و گزارش Agent:

Overall profit: **0.153909**

Successful positions: 14 | Failed Positions: 11

مشاهده میکنیم که Agent طراحی شده توانسته در طی یک هفته معاملاتی به سود **15.3** درصدی برسد.

کد و پیاده سازی کامل کد این پروژه در رپوزیتوری گیتهاب که از لینک زیر در دسترس است موجود است:

<https://github.com/AminRezaei0x443/CrpytoAgent>

## ۴ نتیجه گیری

مشاهده کردیم که با خلاقیت بسیار ساده و استفاده از چند اصول ساده معاملاتی یک Agent با معامله های با سود قابل قبول و درصد موفقیت منطقی طراحی کردیم. بسیاری از مسائل دیگر نیز با خلاقیت های با سطوح متفاوت قابل حل هستند و راهکار های بهینه و جذابی را میتوانند ارائه دهند. مسئله مطرح شده در این گزارش کاملاً منطبق بر مسائل تصمیم گیری خلاق بود که هدفش به طور صریح مشخص نیست و به دنبال ماکزیمم کردن سود است و هیوریستیکس سود های کسب شده در هر مرحله با انجام معاملات بر اساس سطوح معتبر قیمتی است.

## References

- [1] M. Ghatee. Artificial intelligence lecture and slides.
- [2] Scikit-Learn. KMeans Clustering. <https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.cluster.KMeans.html>, 2020.
- [3] Binance. DOT/USDT Price data and charts. <https://www.binance.com/>.