

## برنامه پایتونی برای مدل سازی DS-LPPLS

مدل (Discrete-Time Log-Periodic Power Law Scaling) DS-LPPLS یک مدل ریاضی است که برای توصیف رفتار نوسانی و غیر خطی در سیستم‌های پیچیده، به ویژه در حوزه‌های مالی و اقتصاد، استفاده می‌شود. این مدل توانایی پیش‌بینی نقاط عطف critical times و حباب‌های مثبت و منفی در قیمت Positive and Negative Bubble در داده‌های سری زمانی را دارد. از کاربردهای مدل DS-LPPLS می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- پیش‌بینی بازارهای مالی: پیش‌بینی نقاط عطف در بازارهای سهام، ارز و کالا.
- تحلیل ریسک: ارزیابی ریسک در سرمایه‌گذاری و مدیریت پرتفوی.
- شناسایی حباب‌های اقتصادی: شناسایی حباب‌های قیمتی در بازارهای دارایی.
- تحلیل سری‌های زمانی غیر خطی: تحلیل سایر سری‌های زمانی غیر خطی

### مراحل نصب پروژه

ابتدا فایل فشرده شده را در یکی از درایو ها از حالت فشرده خارج کنید و در داخل آن command prompt یا terminal در همان مسیر قرار گرفته و سپس مطابق دستورات زیر مراحل نصب را دنبال می‌کنیم.

#### 1. نصب پایتون ورژن 3.10 بر روی سیستم

ابتدا پایتون ورژن 3.10 را از سایت مربوطه دانلود و بر روی سیستم خود نصب کرده و از اضافه شده path آن در محیط ویندوز و ریستارت کردن سیستم پس از آن مطمئن شوید.

#### 2. ساختن محیط مجازی بر روی سیستم شما

برای این کار در داخل آن command prompt یا terminal در همان مسیر قرار گرفته و دستور زیر را وارد کنید تا یک پوشه به نام venv برای شما ایجاد کند.

```
python -m venv venv
```

#### 3. فعال کردن محیط مجازی برای اجرای نرم افزار

برای عدم ایجاد اختلال با دیگر پکیج ها، از محیط مجازی استفاده شده است لذا در command یا ترمینال دستور زیر را برای فعال سازی انجام دهید.

```
source venv/bin/activate
```

#### 4. نصب پکیج ها با استفاده از فایل requirement.txt

با دستور زیر لیست پکیج های مورد نیاز برنامه از اینترنت دانلود و نصب می گردند.

pip install -r requirements.txt

## 5. اجرای برنامه

پس از نصب موفقیت آمیز برنامه لطفا دستور زیر را وارد کرده و برنامه را اجرا کنید.

py main.py

نکته:

این مدل برای داده های بیت کوین برای بازه سال 2020 تا تاریخ 02 از ماه 11 امسال (2024) انجام شده لذا می توانید برای دیدن چارت های آن تاریخ پایان را 02-1-2024 وارد کنید و بعد با شماره 4 بخش Display data or chart را فعال کرده و نمودار های موجود را مشاهده کنید.

## مراحل کلی ساخت و اجرای مدل: DS-LPPLS

### 1. جمع آوری و آماده سازی داده ها:

انتخاب سری زمانی مناسب: پس از اجرای برنامه شما می توانید از بیس جفت ارزهای لیست شده یکی را انتخاب کرده و مبنای محاسبات خود قرار دهید. در صورتی که فایلی با نام جفت ارز + تاریخ شروع + تاریخ پایان در پوشه data وجود داشته باشد. مدل به صورت خودکار آن را مبنای دیگر محاسبات قرار خواهد داد در غیر این صورت اطلاعات را از سایت Yahoo Finance دانلود کرده و در یک فایل CSV با همین ساختار اسمی ذخیره می کند. برای مثال: BTC\_USD\_2020-01-01\_2024-11-06.csv که نشان می دهد جفت ارز انتخاب بیت کوین به دلار آمریکا بوده و اطلاعات قیمتی برای از تاریخ 01-01-2020 تا تاریخ 06-11-2024 را در خود ذخیره کرده است.

### 2. مدل سازی و تخمین پارامترها:

در این مدل یک فرمول کلی به صورت زیر تعریف شده است که در آن پارامترهای زیادی را تخمین می زند. و در فرایند تخمین پارامترها از روش حداقل مربعات نیز استفاده می کند. این فرآیند به صورت ایجاد پنجره های زمانی از تاریخ شروع آن با بزرگترین سایز داده شده توسط کاربر که معمولاً 400 روزه است شروع میشود و در این پنجره زمانی با یک روش سه مرحله ای و روش حداقل مربعات پارامترها تخمین زده می شوند سپس براساس اندازه گام های مشخص شده توسط کاربر پنجره زمانی کوچک شده و این عملیات دوباره انجام می شود تا زمانی که اندازه پنجره به حداقل اندازه مشخص شده کاربر که معمولاً 120 روز می باشد برسد. سپس مدل تمامی آن رکورد های محاسبه شده را در فایل مربوط به مدل ذخیره می کند و سپس با حرکت یک روزه تاریخ انتهایی پنجره به سمت جلو دوباره تمامی این مراحل را تکرار می کند تا زمانی که به انتهای جدول اطلاعاتی خود برسد. این فرآیند براساس تعداد هسته پردازشی سیستم عمل کرده و تمام تلاش خود را می کند تا در کمترین زمان ممکن مدل سازی را انجام دهد اما با توجه به تعداد بسیار زیاد رکورد ها این فرآیند می تواند حتی از یک روز کامل هم بیشتر شود برای حل این مشکل Resume یا ادامه مسیر در صورتی که مدل بتواند

فایل اطلاعات و فایل مدل را که قبلاً ساخته است در پوشه های هر کدام بیاورد انجام می شود. دقت کنید نحوه یافتن فایل از ترکیب جفت ارز، تاریخ شروع و تاریخ پایان ریشه می گیرد لذا در هنگام وجود اطلاعات اولیه و بسیار دقت کنید تا مدل بتواند فایل مورد نظر را در پوشه مناسب بیابد.

### 3. فیلتر کردن پنجره های غیر معتبر

پس از اتمام فرآیند طولانی ساخت تمامی پنجره ها با پارامترهای بهینه شده در هر کدام، بایستی از بین این تعداد زیاد پنجره های معتبر استخراج شوند لذا براساس جدول شماره یک، فیلترهای شماره یک و دو را هر کدام جداگانه بر پنجره ها اعمال می کنیم. و نتایج آن ها را در فایل های مدل های مربوطه در پوشه های مربوطه ذخیره می کنیم. قبل از شروع این فرآیند شما می توانید پارامترهای اعتبار سنجی Confident و Trust را برای سیستم مشخص کنید و سپس منتظر انجام فیلترایسیون شود. توصیه ما تکرار این فرآیند با چندین مقدار مختلف بوده تا نتیجه ایده آل در نمودارهای مرحله بعد بدست آید. چرا که انجام این مرحله نیز بسیار ساده تر می باشد.

### 4. نمایش نمودارها:

در این مرحله دو نمودار اصلی که ماحصل تمامی نتایج می باشد ایجاد می گردند. یک- نمودار نمایش confident و trust که به ما ایجاد حباب مثبت و منفی را نمایش میدهند و دوم – نمودار نمایش نقاط بحرانی که به صورت خط های عمودی آمادگی تغییر جهت روند قیمتی را نمایش می دهند. همانطور هم که در مقاله بیان شده است. این تاریخ ها الزماً زمان برگشت را نشان نمی دهند و ممکن است شروع یک دشت مسطح بوده که آمادگی برای تغییر جهت روند را نمایش می دهد باشند.

با تشکر

ایمان نصر

مجری انواع مدل های

ریاضیاتی و محاسباتی

09131193442