

به نام خدا

سوال ۱

MPT vs Random

مقایسه نمودار *portfolio*

تحلیل ارزش پورتفولیو در طول زمان

این نمودار عملکرد دو پورتفولیو را در طول زمان مقایسه می‌کند: پورتفولیو با وزن‌های تصادفی (خط آبی) و پورتفولیو بهینه‌شده با استفاده از MPT (خط نارنجی). در زیر تحلیل دقیقی از روندها و نکات کلیدی ارائه شده است:

1. عملکرد اولیه (ژانویه 2022 تا مارس 2022)

پورتفولیو بهینه‌شده با MPT:

- در ابتدا عملکرد بهتری نسبت به پورتفولیو با وزن‌های تصادفی دارد و ارزش آن در اوایل دوره به بیش از 1000 دلار می‌رسد.
- با این حال، نوسانات قابل توجهی را تجربه می‌کند و با افت‌های شدید تا فوریه 2022، در نهایت تا مارس 2022 در حدود 700 دلار به ثبات می‌رسد.

2. پورتفولیو با وزن‌های تصادفی:

- با ارزش کمتری نسبت به پورتفولیو بهینه‌شده با MPT شروع می‌کند و کاهش تدریجی‌تری را نشان می‌دهد.
- در این دوره، نوسانات کمتری نسبت به پورتفولیو بهینه‌شده با MPT نشان می‌دهد.

3. نکته کلیدی:

- پورتفولیو بهینه‌شده با MPT در ابتدا از وزن‌های بهینه خود بهره می‌برد، اما نوسانات بالاتر آن منجر به زیان‌های شدیدتر در دوره‌های نزولی بازار می‌شود.
- پورتفولیو با وزن‌های تصادفی پایداری بیشتری را نشان می‌دهد که احتمالاً به دلیل تخصیص متنوع‌تر و کمتر متمرکز آن است.

4. عملکرد میانی دوره (آوریل 2022 تا اگوست 2022)

پورتفولیو بهینه‌شده با MPT:

- از آوریل تا ژوئن 2022 کاهش پیوسته‌ای را تجربه می‌کند و ارزش آن به زیر 500 دلار می‌رسد.

- در ژوئیه تلاش به بازیابی می‌کند، اما در بیشتر این دوره زیر پورتفولیو با وزن‌های تصادفی باقی می‌ماند.

5. پورتفولیو با وزن‌های تصادفی:

- در این دوره نیز کاهش می‌یابد، اما ارزش پورتفولیو بالاتری نسبت به پورتفولیو بهینه‌شده با MPT حفظ می‌کند.
- در ژوئیه و آگوست اندکی بازیابی می‌کند و در حدود 600 دلار به ثبات می‌رسد.

6. نکته کلیدی:

- در یک دوره نزولی طولانی‌مدت بازار، پورتفولیو بهینه‌شده با MPT عملکرد ضعیف‌تری نسبت به پورتفولیو با وزن‌های تصادفی دارد که احتمالاً به دلیل تمرکز آن بر دارایی‌های با ریسک بالاتر است.
- پورتفولیو با وزن‌های تصادفی از تخصیص متعادل‌تر خود بهره می‌برد و حفاظت بهتری در برابر نزول ارائه می‌دهد.

7. عملکرد اواخر دوره (سپتامبر 2022 تا نوامبر 2022)

پورتفولیو بهینه‌شده با MPT:

- در سپتامبر 2022 بازیابی شدیدی نشان می‌دهد و به طور موقت ارزش آن از پورتفولیو با وزن‌های تصادفی بالاتر می‌رود.
- با این حال، در اکتبر مجدداً کاهش می‌یابد و تا نوامبر کمی زیر پورتفولیو با وزن‌های تصادفی تثبیت می‌شود.

8. پورتفولیو با وزن‌های تصادفی:

- از سپتامبر 2022 به بعد بازیابی پایداری را نشان می‌دهد و روند صعودی پایدارتر نسبت به پورتفولیو بهینه‌شده با MPT دارد.
- دوره را با ارزش پورتفولیو کمی بالاتر از پورتفولیو بهینه‌شده با MPT به پایان می‌رساند.

9. نکته کلیدی:

- پورتفولیو بهینه‌شده با MPT در شرایط مطلوب بازار (مثلاً سپتامبر 2022) بازیابی کوتاه‌مدت قوی‌تری نشان می‌دهد، اما به طور کلی نوسانات بیشتری دارد.
- پورتفولیو با وزن‌های تصادفی در طول فاز بازیابی رشد پایداری را ارائه می‌دهد که نشان‌دهنده پروفایل ریسک پایین‌تر آن است.

10. مقایسه نوسانات

پورتفولیو بهینه‌شده با MPT:

- در طول دوره نوسانات قابل توجهی را نشان می‌دهد و نوسانات بزرگی در ارزش پورتفولیو دارد.
- این ویژگی یک پورتفولیو بهینه‌شده است که ممکن است در دارایی‌های کمتری با بازده مورد انتظار بالاتر اما ریسک بالاتر متمرکز باشد.

11. پورتفولیو با وزن‌های تصادفی:

- نوسانات کمتری را نشان می‌دهد و تغییرات ارزش پورتفولیو هموارتر است.
- این موضوع نشان می‌دهد که پورتفولیو با وزن‌های تصادفی متنوع‌تر است و تأثیر حرکت‌های افراطی در دارایی‌های فردی را کاهش می‌دهد.

12. عملکرد کلی

پورتفولیو بهینه‌شده با MPT:

- در ابتدا عملکرد بهتری دارد اما به دلیل نوسانات بالاتر و حساسیت به نزول‌های بازار نمی‌تواند برتری خود را حفظ کند.
- دوره را با ارزش پورتفولیو کمی کمتر نسبت به پورتفولیو با وزن‌های تصادفی به پایان می‌رساند.

13. پورتفولیو با وزن‌های تصادفی:

- پایداری بهتر و حفاظت در برابر نزول در دوره‌های نزولی بازار را نشان می‌دهد.
- با وجود عدم بهینه‌سازی، دوره را با ارزش پورتفولیو کمی بالاتر به پایان می‌رساند.

14. نکات کلیدی

تجارت بین ریسک و بازده:

- پورتفولیو بهینه‌شده با MPT برای حداکثر کردن بازده برای سطح معینی از ریسک طراحی شده است. با این حال، در شرایط نوسانی بازار، تخصیص متمرکز آن منجر به افت‌های بزرگتر می‌شود.
- پورتفولیو با وزن‌های تصادفی، با وجود عدم بهینه‌سازی، از تنوع بیشتر خود بهره می‌برد و نوسانات کمتر و عملکرد بهتر در دوره‌های نزولی دارد.

15. شرایط بازار مهم است:

- پورتفولیو بهینه‌شده با MPT در شرایط مطلوب بازار (مثلاً اوایل 2022 و سپتامبر 2022) عملکرد خوبی دارد، اما در دوره‌های نزولی طولانی‌مدت (مثلاً اواسط 2022) دچار مشکل می‌شود.
- پورتفولیو با وزن‌های تصادفی عملکرد پایداری را در شرایط مختلف بازار ارائه می‌دهد.

16. تناسب با سرمایه‌گذاران:

- پورتفولیو بهینه‌شده با MPT ممکن است برای سرمایه‌گذاران با تحمل ریسک بالاتر که به دنبال بازده‌های بیشتر در بازارهای صعودی هستند، مناسب‌تر باشد.
- پورتفولیو با وزن‌های تصادفی ممکن است برای سرمایه‌گذاران محافظه‌کارتر که به پایداری و حفاظت در برابر نزول اولویت می‌دهند، جذاب باشد.

17. توصیه‌ها

تنوع پورتفولیو:

- پورتفولیو بهینه‌شده با MPT می‌تواند از محدودیت‌های تنوع برای کاهش نوسانات و بهبود عملکرد در دوره‌های نزولی بازار بهره‌مند شود.

18. متعادل‌سازی مجدد:

- متعادل‌سازی منظم پورتفولیو بهینه‌شده با MPT ممکن است به کاهش تأثیر نوسانات بازار و جلوگیری از تمرکز بیش از حد در دارایی‌های پرریسک کمک کند.

19. هماهنگی با سرمایه‌گذار:

- سرمایه‌گذاران باید پورتفولیویی را انتخاب کنند که با تحمل ریسک و اهداف سرمایه‌گذاری آن‌ها همخوانی داشته باشد. کسانی که با نوسانات بالاتر راحت هستند ممکن است پورتفولیو بهینه‌شده با MPT را ترجیح دهند، در حالی که دیگران ممکن است به دلیل پایداری آن، پورتفولیو با وزن‌های تصادفی را انتخاب کنند.

نتیجه‌گیری

این نمودار، مبادله بین پورتفولیو بهینه‌شده با MPT و پورتفولیو با وزن‌های تصادفی را برجسته می‌کند. در حالی که پورتفولیو بهینه‌شده پتانسیل بازدهی بالاتری در شرایط مطلوب بازار ارائه می‌دهد، نوسانات بالاتر و حساسیت به افت‌ها، آن را در دوره‌های نزولی کمتر مقاوم می‌سازد. پورتفولیو با وزن‌های تصادفی، علی‌رغم عدم بهینه‌سازی، عملکرد پایدارتر و قابل قبولی را ارائه می‌دهد که آن را به گزینه‌ای مناسب برای سرمایه‌گذاران ریسک‌گریز تبدیل می‌کند.

اگر سوالات بیشتری دارید یا به دیدگاه‌های اضافی نیاز دارید، لطفاً بیان کنید!

بر اساس خروجی‌های معیارهای عملکرد و نمودار، می‌توانیم عملکرد هر دو پورتفولیو را تحلیل و مقایسه کنیم.

نکاتی برای در نظر گرفتن:

- بازده کل: کدام پورتفولیو بازده کلی بالاتری داشت؟
- ریسک (نوسان): کدام پورتفولیو نوسان بیشتری نشان داد؟
- نسبت شارپ: کدام پورتفولیو بازده تعدیل‌شده بر اساس ریسک بهتری ارائه داد؟
- بیشترین افت قیمت: کدام پورتفولیو افت قیمت‌های کمتری را تجربه کرد؟

تفسیر:

- بهبود بازده تعدیل‌شده بر اساس ریسک: پورتفولیوی MPT (نظریه پرتفوی مدرن) به دنبال حداکثرسازی نسبت شارپ است که ممکن است منجر به بازده تعدیل‌شده بر اساس ریسک بهتری نسبت به پورتفولیوی با وزن‌دهی تصادفی شود.
- کاهش ریسک: با در نظر گرفتن کواریانس بین دارایی‌ها، پورتفولیو MPT ممکن است به نوسان کمتری دست یابد.
- مدیریت افت قیمت: بهینه‌سازی MPT ممکن است به پورتفولیویی منجر شود که به دلیل تنوع‌بخشی، در به حداقل رساندن افت قیمت‌ها بهتر عمل کند.
- مقایسه بصری: نمودار نشان می‌دهد که ارزش هر پورتفولیو در طول زمان چگونه تغییر کرده است و نمایشی بصری از تفاوت‌های عملکرد ارائه می‌دهد.

مقایسه Custom MPT و random, MPT

مدل Custom MPT در واقع همان MPT است که اطمینان میشوند که وزن ها دارای کران پایین بیشتر از صفر می باشند.

Custom Optimal Portfolio Weights (MPT):

	Ticker	Custom Optimal Weight
0	BTC-USD	0.00000
1	ETH-USD	0.40000
2	BNB-USD	0.00000
3	XRP-USD	0.00000
4	ADA-USD	0.60000

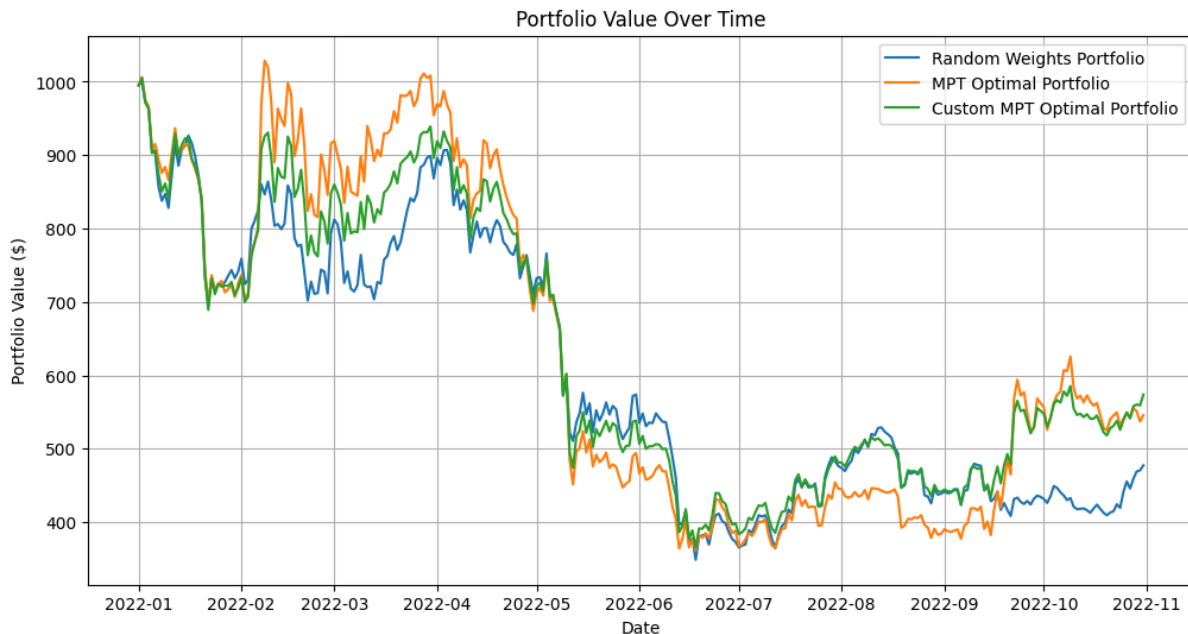
Custom MPT Portfolio at Inception:

	Ticker	Optimal Weight	Allocated Capital (\$)	Transaction Fees (\$)	\
0	BTC-USD	0.00000	0.00000	0.00000	
1	ETH-USD	0.40000	400.00000	2.00000	
2	BNB-USD	0.00000	0.00000	0.00000	
3	XRP-USD	0.00000	0.00000	0.00000	
4	ADA-USD	0.60000	600.00000	3.00000	

	Capital After Fees (\$)	Initial Price (\$)	Units Purchased
0	0.00000	1.37698	0.00000
1	398.00000	527.35272	0.75471
2	0.00000	47686.81250	0.00000
3	0.00000	3769.69702	0.00000
4	597.00000	0.84947	702.78951

MPT Portfolio Expected Return over the period: -42.63%
 MPT Portfolio Variance (Daily): 0.001476
 MPT Portfolio Annualized Return: -26.99%
 MPT Portfolio Annualized Volatility: 60.98%
 MPT Portfolio Sharpe Ratio: -0.4426
 MPT Portfolio Maximum Drawdown: -64.92%

Performance Comparison:				
	Metric	Random Portfolio	MPT Portfolio	Custom_MPT Portfolio
0	Total Return	-52.27%	-45.43%	-42.63%
1	Annualized Return	-44.38%	-26.17%	-26.99%
2	Annualized Volatility	57.34%	69.22%	60.98%
3	Sharpe Ratio	-0.7739	-0.3781	-0.4426
4	Maximum Drawdown	-65.12%	-64.92%	-63.65%



1. مروری بر پورتفولیوها

پورتفولیو تصادفی

- **ساختار:** وزن دارایی‌ها به صورت تصادفی تخصیص داده شده‌اند، با اطمینان از اینکه مجموع آن‌ها برابر با 1 بوده و منفی نیستند.
- **هدف:** به عنوان یک مبنای مقایسه عمل می‌کند و نمایانگر یک استراتژی سرمایه‌گذاری ساده بدون بهینه‌سازی است.

پورتفولیو MPT (بدون محدودیت)

- **ساختار:** وزن‌ها با استفاده از نظریه مدرن پورتفولیو (MPT) برای حداکثر کردن نسبت شارپ، بهینه‌سازی شده‌اند، بدون هیچ محدودیتی بر وزن دارایی‌های منفرد (غیر از اینکه بین 0 و 1 بوده و مجموع آن‌ها برابر با 1 باشد).
- **نتیجه:** احتمال دارد که بهینه‌ساز تمام یا بیشتر سرمایه را به یک دارایی اختصاص دهد اگر آن دارایی بهترین بازدهی تعدیل‌شده با ریسک را ارائه دهد، که منجر به یک پورتفولیوی متمرکز می‌شود.

پورتفولیو MPT سفارشی (با حد وزن)

- **ساختار:** همانند پورتفولیو MPT است اما با یک محدودیت اضافی که هیچ دارایی منفردی نمی‌تواند وزنی بیش از 60٪ (0.6) داشته باشد.
- **هدف:** دستیابی به تعادل بین حداکثر کردن نسبت شارپ و حفظ تنوع برای کاهش ریسک خاص دارایی.

2. مقایسه معیارهای عملکرد

بازده کل

- پورتفولیو تصادفی: **-52.27%**
- پورتفولیو **MPT: %45.43**
- پورتفولیو **MPT** سفارشی: **-42.63%**

تحلیل:

- همه پورتفولیوها در طی دوره ضررهای منفی را تجربه کردند.
- پورتفولیو **MPT** سفارشی کمترین بازده کل منفی را داشت که نشان‌دهنده عملکرد بهتر نسبت به دو پورتفولیوی دیگر است.
- به نظر می‌رسد که محدودیت وزن حداکثری به **بازده کل بهتر** کمک کرده است، احتمالاً با کاهش مواجهه با یک دارایی با عملکرد ضعیف.

بازده سالانه‌شده

- پورتفولیو تصادفی: **-44.38%**
- پورتفولیو **MPT: %26.17**
- پورتفولیو **MPT** سفارشی: **-26.99%**

تحلیل:

- پورتفولیو **MPT** و پورتفولیو **MPT** سفارشی هر دو بازده سالانه‌شده **کمتر منفی** نسبت به پورتفولیو تصادفی داشتند.
- پورتفولیو **MPT** بازده سالانه‌شده کمی بهتری نسبت به پورتفولیو **MPT** سفارشی داشت، اما تفاوت ناچیز است (~0.82%).
- فرآیند بهینه‌سازی بازده سالانه‌شده را نسبت به پورتفولیو تصادفی بهبود داده است، که نشان می‌دهد **MPT** می‌تواند حتی در بازارهای نزولی نیز بازده را افزایش دهد.

نوسان سالانه‌شده

- پورتفولیو تصادفی: **57.34%**
- پورتفولیو **MPT: %69.22**
- پورتفولیو **MPT** سفارشی: **60.98%**

تحلیل:

- پورتفولیو **MPT** دارای **بالاترین نوسان** بود که نشان‌دهنده ریسک بیشتر است.
 - این احتمالاً به دلیل تمرکز بر یک دارایی است که حساسیت پورتفولیو به حرکات قیمتی آن دارایی را افزایش می‌دهد.
- پورتفولیو **MPT** سفارشی با تنوع بخشی سرمایه‌گذاری‌ها، نوسانات را نسبت به پورتفولیو **MPT** بدون محدودیت کاهش داد.
- پورتفولیو تصادفی کمترین نوسان را داشت که ممکن است به دلیل تنوع تصادفی باشد.

نسبت شارپ

-

- پورتفولیو تصادفی: -0.7739
- پورتفولیو MPT: 0.3781
- پورتفولیو سفارشی: -0.4426

تحلیل:

- همه نسبت‌های شارپ منفی هستند که نشان می‌دهد پورتفولیوها عملکردی کمتر از نرخ بدون ریسک (در اینجا فرض شده 0٪) داشته‌اند.
- پورتفولیو MPT دارای کمترین نسبت شارپ منفی است که نشان‌دهنده عملکرد بهتر تعدیل‌شده با ریسک نسبت به دو پورتفولیوی دیگر است.
- پورتفولیو MPT سفارشی نسبت شارپ کمی منفی‌تر نسبت به پورتفولیو MPT بدون محدودیت دارد، اما همچنان بهتر از پورتفولیو تصادفی است.
- اعمال محدودیت وزن، نسبت شارپ را کمی کاهش داده است که بیانگر یک مبادله بین تنوع بخشی و بازدهی تعدیل‌شده با ریسک است.

بیشترین افت (Maximum Drawdown)

- پورتفولیو تصادفی: -65.12%
- پورتفولیو MPT: -64.92%
- پورتفولیو سفارشی: -63.65%

تحلیل:

- همه پورتفولیوها افت‌های قابل توجهی را تجربه کردند که منعکس‌کننده شرایط چالش‌برانگیز بازار است.
- پورتفولیو MPT سفارشی کمترین افت را داشت که نشان می‌دهد در حفظ سرمایه در دوران نزول بازار بهتر عمل کرده است.
- پورتفولیو MPT و پورتفولیو تصادفی افت‌های حداکثری مشابهی داشتند، با این تفاوت که پورتفولیو تصادفی کمی عملکرد ضعیف‌تری داشت.

3. تفسیر و دیدگاه‌ها

تأثیر محدودیت وزن

- مزایای تنوع بخشی:
 - اعمال محدودیت وزن حداکثر 60٪، پورتفولیو MPT سفارشی را مجبور به تنوع بخشی در دارایی‌ها کرد.
 - این تنوع بخشی احتمالاً تأثیر عملکرد نامطلوب هر دارایی را کاهش داده و منجر به بازده کل بهتر و کاهش نوسان نسبت به پورتفولیو MPT بدون محدودیت شده است.
- مبادله بین بازده و ریسک:
 - پورتفولیو MPT بدون محدودیت به بازده سالانه‌شده کمی بهتری دست یافت، اما به قیمت نوسانات بالاتر و افت حداکثری مشابه.
 - پورتفولیو MPT سفارشی بازده کمی کمتر را برای کاهش نوسان و افت پذیرفت.
- ملاحظات نسبت شارپ:
 - در حالی که پورتفولیو MPT بدون محدودیت کمترین نسبت شارپ منفی را داشت (یعنی بهترین عملکرد تعدیل‌شده با ریسک)، با نوسان بیشتر و تنوع بخشی کمتر همراه بود.

- نسبت شارپ کمی منفی‌تر پورتفولیو MPT سفارشی نشان می‌دهد که تنوع بخشی می‌تواند گاهی منجر به بازدهی تعدیل‌شده با ریسک کمی کمتر بهینه شود، اما مزایای کاهش نوسان و افت در عمل ممکن است از این موضوع مهم‌تر باشد.

عملکرد کلی در یک بازار نزولی

● بازده‌های منفی در سراسر پورتفولیوها:

- همه پورتفولیوها به دلیل شرایط بازار در دوره تحلیل شده، ضرر کردند.
- این موضوع اهمیت روندهای بازار را بر عملکرد پورتفولیو، صرف نظر از استراتژی بهینه‌سازی، نشان می‌دهد.

● بهینه‌سازی می‌تواند ضررها را کاهش دهد:

- رویکردهای MPT (هم محدودیت‌دار و هم بدون محدودیت) در بازده کل و سالانه‌شده کمتر منفی نسبت به پورتفولیو تصادفی، عملکرد بهتری داشتند.
- این نشان می‌دهد که حتی در بازارهای نزولی، بهینه‌سازی می‌تواند به کاهش ضررها کمک کند.

مدیریت ریسک

● کاهش افت حداکثری:

- افت حداکثری کمتر پورتفولیو MPT سفارشی نشان‌دهنده حفظ سرمایه بهتر در دوران نزول است.
- با محدود کردن وزن دارایی‌ها، پورتفولیو ریسک تمرکز را کاهش داد.

● کاهش نوسان:

- نوسان سالانه‌شده کمتر در پورتفولیو MPT سفارشی نشان می‌دهد که مسیر سرمایه‌گذاری هموارتری دارد که می‌تواند برای اعتماد سرمایه‌گذار مهم باشد.

آثار عملی

● تنوع بخشی مفید است:

- معرفی محدودیت‌ها برای جلوگیری از تمرکز بیش از حد، تنوع بخشی را افزایش می‌دهد که می‌تواند انعطاف‌پذیری پورتفولیو را بهبود بخشد.
- سرمایه‌گذاران ممکن است پورتفولیوهایی را ترجیح دهند که تعادل بین بازده و ریسک را حفظ کنند، حتی اگر به معنای پذیرش بازده مورد انتظار کمی کمتر باشد.

● بهینه‌سازی محدودیت‌دار با سیاست‌های سرمایه‌گذاری همخوانی دارد:

- بسیاری از سرمایه‌گذاران نهادی و مدیران پورتفولیو دارای دستورالعمل‌هایی هستند که میزان مواجهه با هر دارایی یا بخش را محدود می‌کند.
- پورتفولیو MPT سفارشی منعکس‌کننده چنین محدودیت‌های دنیای واقعی است که آن را عملی‌تر و قابل اجرا می‌کند.

● اهمیت محدودیت‌ها در مدل‌های بهینه‌سازی:

- بهینه‌سازی بدون محدودیت ممکن است پورتفولیوهایی تولید کند که به دلیل ریسک تمرکز، عملی یا قابل قبول نباشند.
- اعمال محدودیت‌ها می‌تواند به پورتفولیوهای متعادل‌تر و قابل قبول‌تر بدون قربانی کردن قابل توجه عملکرد منجر شود.

5. نتیجه‌گیری

تحلیل نشان می‌دهد که:

- پورتفولیو MPT سفارشی با محدودیت وزن، بهترین بازده کل و کمترین افت حداکثری را در میان سه پورتفولیو تحلیل شده ارائه داد.
- محدودیت‌ها در بهینه‌سازی می‌تواند به پورتفولیوهای متنوع‌تر و آگاه از ریسک منجر شود بدون اینکه به طور قابل توجهی بازده را قربانی کند.
- در حالی که پورتفولیو MPT بدون محدودیت به بازدهی تعدیل‌شده با ریسک کمی بهتر (نسبت شارپ کمتر منفی) دست یافت، نوسانات بالاتر و ریسک تمرکز آن ممکن است برای همه سرمایه‌گذاران قابل قبول نباشد.
- پورتفولیو تصادفی نسبت به پورتفولیوهای بهینه‌شده عملکرد ضعیف‌تری داشت و ارزش اعمال اصول MPT حتی در شرایط چالش‌برانگیز بازار را نشان می‌دهد.

افکار نهایی:

گنجاندن محدودیت‌های عملی در مدل‌های بهینه‌سازی پورتفولیو برای همسویی نتایج ریاضی با ملاحظات سرمایه‌گذاری دنیای واقعی حیاتی است. با ایجاد تعادل بین دنبال کردن بازده‌های بهینه و مدیریت ریسک از طریق تنوع بخشی، سرمایه‌گذاران می‌توانند پورتفولیوهایی بسازند که هم از نظر تنوع صدا و هم از نظر عملی قابل اجرا باشند.

مقایسه عملکرد در شرایط مختلف بازار

Performance Overview

1. Sideways Market Performance Comparison

Metric	Random Weights Portfolio	MPT Optimized Portfolio
Total Return	57.05%	58.32%
Annualized Return	148.43%	148.27%
Annualized Volatility	63.86%	59.97%
Sharpe Ratio	2.3244	2.4723
Maximum Drawdown	-29.23%	-26.21%

2. Bearish Market Performance Comparison

Metric	Random Weights Portfolio	MPT Optimized Portfolio
Total Return	-30.47%	-3.74%
Annualized Return	-46.67%	65.08%
Annualized Volatility	102.18%	122.60%
Sharpe Ratio	-0.4567	0.5309
Maximum Drawdown	-53.82%	-54.26%

3. Bullish Market Performance Comparison

Metric	Random Weights Portfolio	MPT Optimized Portfolio
Total Return	1140.98%	1042.08%
Annualized Return	336.02%	322.38%
Annualized Volatility	80.46%	75.23%
Sharpe Ratio	4.1761	4.2852
Maximum Drawdown	-20.45%	-17.07%

بررسی عملکرد

1. مقایسه عملکرد بازار خنثی (Sideways Market)

معیار	پورتفولیو با وزن های تصادفی	پورتفولیو بهینه شده با MPT
بازده کل	57.05%	58.32%
بازده سالانه شده	148.43%	148.27%
نوسان سالانه شده	63.86%	59.97%
نسبت شارپ	2.3244	2.4723
بیشترین افت (Drawdown)	29.23%-	26.21%-

2. مقایسه عملکرد بازار نزولی

معیار	پورتفولیو با وزن های تصادفی	پورتفولیو بهینه شده با MPT
بازده کل	30.47%-	3.74%-
بازده سالانه شده	46.67%-	65.08%
نوسان سالانه شده	102.18%	122.60%
نسبت شارپ	0.4567-	0.5309
بیشترین افت (Drawdown)	53.82%-	54.26%-

3. مقایسه عملکرد بازار صعودی

معیار	پورتفولیو با وزن های تصادفی	پورتفولیو بهینه شده با MPT
بازده کل	1140.98%	1042.08%
بازده سالانه شده	336.02%	322.38%
نوسان سالانه شده	80.46%	75.23%
نسبت شارپ	4.1761	4.2852
بیشترین افت (Drawdown)	20.45%-	17.07%-

تحلیل جزئی

الف. تحلیل بازار خنثی

1. مقایسه بازده

- بازده کل: پورتفولیو بهینه شده با MPT با بازده **58.32%** کمی عملکرد بهتری نسبت به پورتفولیو با وزن های تصادفی با بازده **57.05%** داشت.
- بازده سالانه شده: هر دو پورتفولیو بازده سالانه شده بالایی (~148%) داشتند که نشان دهنده کسب سود قابل توجه در دوره مورد نظر، علیرغم بازار خنثی است.

2. ریسک و نوسان

- نوسان سالانه شده: پورتفولیو بهینه شده با MPT نوسان کمتری را با **59.97%** در مقایسه با **63.86%** برای پورتفولیو با وزن های تصادفی نشان داد.
- نسبت شارپ: برای پورتفولیو MPT بالاتر و برابر با **2.4723** بود که نشان دهنده بازدهی تعدیل شده با ریسک بهتر است.
- بیشترین افت: پورتفولیو MPT افت کمتری با **26.21%** در مقابل **29.23%** برای پورتفولیو تصادفی داشت.

3. تفسیر

- عملکرد تعدیل شده با ریسک: پورتفولیو بهینه شده با MPT بازدهی تعدیل شده با ریسک برتری را ارائه داد، با نسبت شارپ بالاتر و نوسان کمتر.
- مدیریت ریسک: مدیریت بهتر افت ها نشان دهنده کنترل ریسک مؤثرتر در پورتفولیو MPT است.
- کارایی: در یک بازار خنثی که حرکت های قیمتی محدود است، بهینه سازی MPT به بهبود اندک بازده و کاهش ریسک کمک کرد.

ب. تحلیل بازار نزولی

1. مقایسه بازده

- **بازده کل:** پورتفولیو بهینه‌شده با MPT با زیان کم **-3.74%** به طور قابل توجهی عملکرد بهتری نسبت به زیان قابل توجه **-30.47%** برای پورتفولیو با وزن‌های تصادفی داشت.
- **بازده سالانه‌شده:** پورتفولیو MPT به طور شگفت‌انگیزی بازده سالانه‌شده مثبت **65.08%** را نشان داد، در حالی که پورتفولیو تصادفی بازده منفی **-46.67%** داشت.

2. ریسک و نوسان

- **نوسان سالانه‌شده:** در پورتفولیو MPT با **122.60%** بالاتر از **102.18%** برای پورتفولیو تصادفی بود.
- **نسبت شارپ:** برای پورتفولیو MPT مثبت و برابر با **0.5309** بود که نشان‌دهنده بازدهی تعدیل‌شده با ریسک قابل قبول حتی در بازار نزولی است. پورتفولیو تصادفی نسبت شارپ منفی **-0.4567** داشت.
- **بیشترین افت:** برای هر دو پورتفولیو مشابه و حدود **-54%** بود.

3. تفسیر

- **کاهش زیان:** پورتفولیو بهینه‌شده با MPT به طور مؤثری از سرمایه محافظت کرد و زیان‌ها را در دوران نزول محدود نمود.
- **عملکرد تعدیل‌شده با ریسک:** نسبت شارپ مثبت در بازار نزولی کارایی پورتفولیو MPT در مدیریت ریسک و کسب بازده را نشان می‌دهد.
- **مبادله نوسان:** در حالی که پورتفولیو MPT نوسان بیشتری داشت، این نوسان به بازده بهتر تبدیل شد که نشان می‌دهد پورتفولیو ریسک‌های حساب‌شده‌ای را پذیرفته که به ثمر نشست است.

ج. تحلیل بازار صعودی

1. مقایسه بازده

- **بازده کل:** پورتفولیو با وزن‌های تصادفی بازده بالاتر **1140.98%** را در مقایسه با **1042.08%** برای پورتفولیو MPT به دست آورد.
- **بازده سالانه‌شده:** برای پورتفولیو تصادفی کمی بالاتر و برابر با **336.02%** در مقابل **322.38%** برای پورتفولیو MPT بود.

2. ریسک و نوسان

- **نوسان سالانه‌شده:** در پورتفولیو MPT با **75.23%** کمتر از **80.46%** برای پورتفولیو تصادفی بود.
- **نسبت شارپ:** برای پورتفولیو MPT بالاتر و برابر با **4.2852** بود که نشان‌دهنده عملکرد برتر تعدیل‌شده با ریسک است.
- **بیشترین افت:** در پورتفولیو MPT با **17.07%** کمتر از **20.45%** برای پورتفولیو تصادفی بود.

3. تفسیر

- **بازده مطلق:** پورتفولیو تصادفی در بازده‌های خام کمی عملکرد بهتری داشت که ممکن است به دلیل مواجهه با ریسک بالاتر باشد.
- **عملکرد تعدیل‌شده با ریسک:** پورتفولیو MPT در مدیریت ریسک برتری داشت و نسبت شارپ بالاتر و نوسان کمتری را به دست آورد.
- **حفظ سرمایه:** افت کمتر در پورتفولیو MPT نشان‌دهنده حفاظت بهتر در برابر افت‌های بازار در طول روند صعودی است.

دیدگاه‌ها و نتایج کلی

1. نسبت شارپ به عنوان معیار کارایی

- **عملکرد برتر مداوم:** پورتفولیو بهینه‌شده با MPT به طور مداوم نسبت شارپ بالاتری را در تمام شرایط بازار به دست آورد که نشان‌دهنده بازدهی تعدیل‌شده با ریسک برتر است.
- **مدیریت ریسک:** نسبت‌های شارپ بالاتر نشان می‌دهد که پورتفولیو MPT توانسته است به طور مؤثری تعادل بین بازده و نوسان را مدیریت کند و جبران بهتری برای ریسک پذیرفته شده ارائه دهد.

2. تأثیر شرایط بازار

- **بازار صعودی:**
 - پورتفولیو تصادفی در بازده‌های مطلق کمی بهتر بود.
 - پورتفولیو MPT مدیریت ریسک بهتری را با نوسان و افت کمتر ارائه داد.
- **بازار نزولی:**
 - پورتفولیو MPT عملکرد بسیار بهتری داشت و تقریباً به نقطه سر به سر رسید، در حالی که پورتفولیو تصادفی زیان قابل توجهی را متحمل شد.
 - کنترل ریسک: بهینه‌سازی MPT به کاهش زیان‌ها در دوران نزول بازار کمک کرد.
- **بازار خنثی:**
 - پورتفولیو MPT در بازده‌ها و معیارهای ریسک کمی بهتر بود.
 - کارایی: بهینه‌سازی در یک بازار بدون روند با بهبود بازدهی تعدیل‌شده با ریسک، برتری ایجاد کرد.

3. ملاحظات نوسان

- **نوسان بازار نزولی:** نوسان بالاتر در پورتفولیو MPT در بازار نزولی نشان‌دهنده پذیرش ریسک‌های فعال برای دستیابی به بازده بهتر است.
- **مدیریت نوسان:** در بازارهای صعودی و خنثی، پورتفولیو MPT نوسان کمتری را حفظ کرد که نشان‌دهنده قابلیت تطبیق با شرایط مختلف بازار است.

4. بیشترین افت (Drawdown)

- **حفظ سرمایه:** پورتفولیو MPT عموماً افت‌های حداکثری کمتر یا قابل مقایسه‌ای داشت که بر توانایی آن در حفظ سرمایه در طی حرکت‌های نامطلوب بازار تأکید می‌کند.

5. آثار عملی

- **سرمایه‌گذاران ریسک‌گریز:** کسانی که به مدیریت ریسک و عملکرد پایدار اهمیت می‌دهند، ممکن است پورتفولیو بهینه‌شده با MPT را ترجیح دهند.
- **حداکثرسازی بازده:** سرمایه‌گذارانی که تمرکز صرف بر حداکثرسازی بازده در بازارهای صعودی دارند، ممکن است مایل به پذیرش نوسان و افت‌های بالاتر باشند که با عملکرد پورتفولیو تصادفی همخوانی دارد.
- **استراتژی تطبیقی:** پورتفولیو بهینه‌شده با MPT قابلیت تطبیق خود را نشان می‌دهد و در شرایط مختلف بازار عملکرد خوبی دارد.

خلاصه نهایی

بر اساس تحلیل نتایج ارائه‌شده:

- **کارایی بهینه‌سازی MPT:** پورتفولیو بهینه‌شده با MPT در شرایط مختلف بازار کارایی بالاتری را نشان می‌دهد که با نسبت‌های شارپ بالاتر به طور مداوم مشهود است.
- **مدیریت ریسک:**
 - بازدهی تعدیل‌شده با ریسک برتر: پورتفولیو MPT توانست با ریسک کمتری نسبت به پورتفولیو تصادفی بازده کسب کند.

- کاهش زیان در بازارهای نزولی: بهینه‌سازی MPT در شرایط نزولی به طور قابل توجهی زیان‌ها را کاهش داد و حتی بازده سالانه‌شده مثبت داشت.
- عملکرد در بازارهای مختلف:
- بازار صعودی: در حالی که پورتفولیو تصادفی بازده‌های مطلق کمی بالاتری داشت، پورتفولیو MPT عملکرد تعدیل‌شده با ریسک بهتری با نوسان و افت کمتر ارائه داد.
- بازار نزولی: پورتفولیو MPT عملکرد بسیار بهتری داشت و اثربخشی آن در حفاظت در برابر نزول‌های بازار را نشان داد.
- بازار خنثی: پورتفولیو MPT در بازده‌ها و معیارهای ریسک کمی برتری داشت که نشان‌دهنده مدیریت کارآمد در محیط‌های بدون روند است.
- ملاحظات سرمایه‌گذار:
- استراتژی آگاه از ریسک: پورتفولیو بهینه‌شده با MPT برای سرمایه‌گذاری مناسب است که به دنبال تعادل بین بازده و ریسک هستند و عملکرد پایدار و مستمر را ترجیح می‌دهند.
- پایداری عملکرد: توانایی پورتفولیو MPT در تطبیق و عملکرد خوب در شرایط مختلف، آن را به انتخابی قوی برای استراتژی‌های سرمایه‌گذاری بلندمدت تبدیل می‌کند.

تحلیل عملکرد *sharpe ratio*

1. بازار خنثی (Sideways Market)

- نسبت شارپ پورتفولیو با وزن‌های تصادفی: 2.3244
- نسبت شارپ پورتفولیو بهینه‌شده با MPT: 2.4723

مقایسه:

- پورتفولیو بهینه‌شده با MPT نسبت شارپ بالاتری نسبت به پورتفولیو با وزن‌های تصادفی در بازار خنثی به دست آورده است.
- این نشان می‌دهد که پورتفولیو MPT بازدهی تعدیل‌شده با ریسک بهتری ارائه داده و به طور مؤثری تعادل بین بازده و نوسان را در دوره‌ای از رکود بازار برقرار کرده است.

2. بازار نزولی

- نسبت شارپ پورتفولیو با وزن‌های تصادفی: -0.4567
- نسبت شارپ پورتفولیو بهینه‌شده با MPT: 0.5309

مقایسه:

- پورتفولیو بهینه‌شده با MPT دارای نسبت شارپ مثبت است، در حالی که نسبت شارپ پورتفولیو با وزن‌های تصادفی منفی است.
- نسبت شارپ مثبت در یک بازار نزولی نشان می‌دهد که پورتفولیو MPT توانسته است بازدهی قابل قبولی نسبت به ریسک پذیرفته شده ارائه دهد.
- پورتفولیو MPT از نظر عملکرد تعدیل‌شده با ریسک در دوران نزول بازار به طور قابل توجهی بهتر از پورتفولیو تصادفی عمل کرده است.

3. بازار سعودی

- نسبت شارپ پورتفولیو با وزن‌های تصادفی: 4.1761
- نسبت شارپ پورتفولیو بهینه‌شده با MPT: 4.2852

مقایسه:

- پورتفولیو بهینه‌شده با MPT باز هم نسبت شارپ کمی بالاتری نسبت به پورتفولیو با وزن‌های تصادفی دارد.
- هر دو پورتفولیو به دلیل رشد قوی بازار عملکرد خوبی داشتند، اما پورتفولیو MPT استفاده مؤثرتری از ریسک نشان داده و بازدهی بیشتری به‌ازای واحد نوسان کسب کرده است.

خلاصه‌ای در سراسر بازارها

- در هر سه شرایط بازار، پورتفولیو بهینه‌شده با MPT به طور مداوم نسبت شارپ بالاتری نسبت به پورتفولیو با وزن‌های تصادفی به دست آورده است.

- نتایج:

○ بازار خنثی: برتری اندک در نسبت شارپ نشان می‌دهد که پورتفولیو MPT در تولید بازدهی بدون پذیرش ریسک اضافی مؤثرتر بوده است.

○ بازار نزولی: تفاوت چشمگیر، با نسبت شارپ مثبت برای پورتفولیو MPT و منفی برای پورتفولیو تصادفی، نشان‌دهنده مدیریت ریسک برتر پورتفولیو MPT و توانایی آن در کاهش زیان‌ها است.

○ بازار صعودی: حتی زمانی که هر دو پورتفولیو از بازارهای رو به رشد بهره‌مند شدند، پورتفولیو MPT توانست بازدهی تعدیل‌شده با ریسک بهتری کسب کند.

- نتیجه‌گیری:

○ پورتفولیو بهینه‌شده با MPT کارایی برتر خود را از نظر بازدهی تعدیل‌شده با ریسک در شرایط مختلف بازار نشان می‌دهد.

○ این عملکرد برتر مداوم بر اساس ریسک تعدیل‌شده نشان می‌دهد که استفاده از بهینه‌سازی نظریه مدرن پورتفولیو می‌تواند کارایی پورتفولیو را افزایش دهد و آن را به یک استراتژی ارزشمند برای سرمایه‌گذارانی تبدیل کند که به دنبال بازدهی بهتر نسبت به ریسکی هستند که مایل به پذیرش آن هستند.

با تمرکز بر مقایسه نسبت شارپ، واضح است که پورتفولیو بهینه‌شده با MPT در زمینه عملکرد تعدیل‌شده با ریسک در بازارهای خنثی، نزولی و صعودی از پورتفولیو با وزن‌های تصادفی پیشی می‌گیرد.

سوال ۲

تحلیل و مقایسه عملکرد مدل‌های (با وزن‌های مدل قبلی و مدل بهینه‌ی جدید)

Random Weights:

	Ticker	Random Weight
0	BTC-USD	0.13320
1	ETH-USD	0.33810
2	BNB-USD	0.26032
3	XRP-USD	0.21290
4	ADA-USD	0.05548

Random Weights Portfolio at Inception:

	Ticker	Random Weight	Allocated Capital (\$)	Transaction Fees (\$)	\
0	BTC-USD	0.13320	133.19703	0.66599	
1	ETH-USD	0.33810	338.10082	1.69050	
2	BNB-USD	0.26032	260.31769	1.30159	
3	XRP-USD	0.21290	212.89984	1.06450	
4	ADA-USD	0.05548	55.48463	0.27742	

	Capital After Fees (\$)	Units Purchased
0	132.53104	381.08712
1	336.41031	0.59223
2	259.01610	0.00374
3	211.83534	0.08504
4	55.20721	108.28126

Optimized Weights from Previous Steps:

	Ticker	Previous Optimized Weight
0	BTC-USD	0.01823
1	ETH-USD	0.15150
2	BNB-USD	0.55363
3	XRP-USD	0.27664
4	ADA-USD	0.00000

Performance Metrics for Portfolio with New Optimized Weights:

Total Return: 2.067376
Variance: 0.002588
Sharpe Ratio: 12.7220
Maximum Drawdown: -0.059309

Performance Metrics for Random Weights Portfolio:

Total Return: 0.759193
Variance: 0.001039
Sharpe Ratio: 10.0135
Maximum Drawdown: -0.060545

```
Performance Metrics for Portfolio with Previous Optimized Weights:
Total Return: 0.417779
Variance: 0.000921
Sharpe Ratio: 6.6516
Maximum Drawdown: -0.050111
```

Performance Comparison:

	Metric	Random Weights Portfolio \
0	Total Return	0.75919
1	Variance	0.00104
2	Sharpe Ratio	10.01346
3	Maximum Drawdown	-0.06055

	Portfolio with Previous Optimized Weights \
0	0.41778
1	0.00092
2	6.65164
3	-0.05011

	Portfolio with New Optimized Weights
0	2.06738
1	0.00259
2	12.72204
3	-0.05931

سوال ۲

1. خلاصه معیارهای عملکرد برای هر پورتفولیو
2. تحلیل دقیق عملکرد پورتفولیو
3. مقایسه و تحلیل وزنهای بهینه شده
4. دلایل ممکن برای تغییرات در وزن ها
5. نتیجه گیری ها

1. خلاصه معیارهای عملکرد

مقایسه معیارهای عملکرد

در اینجا داده های مقایسه عملکردی که ارائه کرده اید آمده است:

معیار	پورتفولیو با وزن های تصادفی	پورتفولیو با وزن های بهینه شده قبلی	پورتفولیو با وزن های بهینه شده جدید
بازده کل	0.75919 (75.919%)	0.41778 (41.778%)	2.06738 (206.738%)
واریانس	0.00104	0.00092	0.00259
نسبت شارپ	10.01346	6.65164	12.72204
بیشترین افت	-0.06055 (-6.055%)	- 0.05011 (-5.011%)	-0.05931 (-5.931%)

- توجه: مقادیر بازده کل و بیشترین افت به صورت اعشاری هستند (مثلاً 0.75919 معادل 75.919% است).

2. تحلیل دقیق عملکرد پورتفولیو

2.1. بازده کل

- پورتفولیو با وزن های تصادفی: **75.919%**
- پورتفولیو با وزن های بهینه شده قبلی: **41.778%**
- پورتفولیو با وزن های بهینه شده جدید: **206.738%**

تحلیل:

- پورتفولیو با وزن های بهینه شده جدید عملکرد بسیار بهتری نسبت به سایر پورتفولیوها داشته و بازده کلی بیش از 200% را به دست آورده است.
- پورتفولیو با وزن های تصادفی عملکرد بهتری نسبت به پورتفولیو با وزن های بهینه شده قبلی داشته است، که نشان می دهد وزن های بهینه شده قبلی در دوره جدید کمتر مؤثر بوده اند.

2.2. واریانس

- پورتفولیو با وزن های تصادفی: 0.00104
- پورتفولیو با وزن های بهینه شده قبلی: **0.00092**
- پورتفولیو با وزن های بهینه شده جدید: 0.00259

تحلیل:

- پورتفولیو با وزن های بهینه شده قبلی کمترین واریانس را داشته است که نشان دهنده نوسان کمتر در بازده ها است.
- پورتفولیو با وزن های بهینه شده جدید بیشترین واریانس را داشته است که نشان دهنده نوسان بیشتر است.

2.3. نسبت شارپ

- پورتفولیو با وزن های تصادفی: 10.01346
- پورتفولیو با وزن های بهینه شده قبلی: 6.65164
- پورتفولیو با وزن های بهینه شده جدید: **12.72204**

تحلیل:

- پورتفولیو با وزن های بهینه شده جدید بالاترین نسبت شارپ را به دست آورده است که نشان دهنده بازدهی تعدیل شده با ریسک برتر است.
- نسبت شارپ پورتفولیو با وزن های تصادفی بالاتر از پورتفولیو با وزن های بهینه شده قبلی است، که باز هم نشان می دهد وزن های بهینه شده قبلی در دوره جدید کمتر مؤثر بوده اند.

2.4. بیشترین افت

- پورتفولیو با وزن های تصادفی: -6.055%
- پورتفولیو با وزن های بهینه شده قبلی: -5.011%
- پورتفولیو با وزن های بهینه شده جدید: -5.931%

تحلیل:

- پورتفولیو با وزن های بهینه شده قبلی کمترین بیشترین افت را تجربه کرده است که نشان دهنده حفظ سرمایه بهتر در دوران نزول است.
- تفاوت های بیشترین افت بین پورتفولیوها نسبتاً کوچک است.

3. مقایسه و تحلیل وزن های بهینه شده

3.1. وزن های بهینه شده از مراحل قبلی

نماد	وزن بهینه شده قبلی
BTC-USD	0.01823 (1.823%)
ETH-USD	0.15150 (15.150%)
BNB-USD	0.55363 (55.363%)
XRP-USD	0.27664 (27.664%)
ADA-USD	0.00000 (0.000%)

● ویژگی های کلیدی:

- تخصیص سنگین به BNB-USD (بایننس کوین) با 55.363%.
- تخصیص قابل توجه به XRP-USD (ریپل) با 27.664%.
- تخصیص متوسط به ETH-USD (اتریوم) با 15.150%.
- تخصیص حداقلی به BTC-USD (بیت کوین) با 1.823%.
- بدون تخصیص به ADA-USD (کاردانو).

3.2. وزن های بهینه شده برای دوره جدید

نماد	وزن بهینه شده جدید
BTC-USD	0.20582 (20.582%)
ETH-USD	0.00000 (0.000%)
BNB-USD	0.21465 (21.465%)

XRP-USD 0.17628 (17.628%)

ADA-USD 0.40325 (40.325%)

• ویژگی‌های کلیدی:

- بزرگترین تخصیص به ADA-USD (کاردانو) با 40.325%.
- افزایش تخصیص به BTC-USD به 20.582%.
- کاهش اندک تخصیص به BNB-USD به 21.465%.
- کاهش تخصیص به XRP-USD به 17.628%.
- بدون تخصیص به ETH-USD.

3.3. مقایسه وزن‌ها

نماد	وزن قبلی	وزن جدید	تغییر
BTC-USD	1.823%	20.582%	18.759%+
ETH-USD	15.150%	0.000%	15.150%-
BNB-USD	55.363%	21.465%	33.898%-
XRP-USD	27.664%	17.628%	10.036%-
ADA-USD	0.000%	40.325%	40.325%+

مشاهدات:

- BTC-USD: افزایش قابل توجه (+18.759%)، نشان‌دهنده بهبود چشم‌انداز برای بیت‌کوین.
- ETH-USD: حذف کامل (-15.150%)، نشان‌دهنده شرایط نامطلوب برای اتریوم.
- BNB-USD: کاهش بزرگ (-33.898%)، نشان‌دهنده کاهش در انتظار عملکرد یا افزایش ریسک.
- XRP-USD: کاهش متوسط (-10.036%).
- ADA-USD: معرفی قابل توجه (+40.325%)، نشان‌دهنده دیدگاه مثبت قوی نسبت به کاردانو.

4. دلایل ممکن برای تغییرات در وزن‌ها

4.1. پویایی‌های بازار و عملکرد دارایی‌ها

4.1.1. کاردانو (ADA-USD)

• دلایل ممکن:

- رشد پیش‌بینی‌شده: در این دوره، کاردانو ممکن است توسعه‌های مثبت قابل توجهی داشته باشد (مثلاً ارتقاء شبکه، قابلیت قراردادهای هوشمند) که منجر به انتظارات بازدهی بالاتر شده است.
- پروفایل ریسک-بازده: بهبود در پروفایل ریسک-بازده که آن را در بهینه‌ساز جذاب‌تر کرده است.
- همبستگی کمتر: احتمالاً همبستگی کمتر با سایر دارایی‌ها، ارائه مزایای تنوع‌بخشی.

4.1.2. بیت‌کوین (BTC-USD)

• دلایل ممکن:

- **قدرت مجدد:** بیت‌کوین ممکن است نشانه‌هایی از عملکرد قوی یا نوسان کمتر نشان داده باشد.
- **ذخیره ارزش:** در زمان‌های عدم اطمینان بازار، سرمایه‌گذاران ممکن است بیت‌کوین را به عنوان دارایی با سابقه بیشتر ترجیح دهند.

4.1.3. اتریوم (ETH-USD)

- **دلایل ممکن:**
 - **افزایش ریسک:** مسائل احتمالی مانند ازدحام شبکه یا تأخیر در ارتقاءها ممکن است بر پروفایل ریسک اتریوم تأثیر منفی گذاشته باشد.
 - **رقابت:** ظهور پلتفرم‌های رقیب (مانند کاردانو) ممکن است بازدهی مورد انتظار اتریوم را کاهش داده باشد.

4.1.4. بایننس کوین (BNB-USD)

- **دلایل ممکن:**
 - **نگرانی‌های نظارتی:** بررسی‌های نظارتی بر بایننس ممکن است ریسک درک‌شده را افزایش داده باشد.
 - **سهم بازار:** تغییرات در احساسات بازار یا استفاده از اکوسیستم بایننس.

4.1.5. ریپل (XRP-USD)

- **دلایل ممکن:**
 - **مسائل حقوقی:** نبردهای حقوقی جاری (مثلاً دعوی SEC) ممکن است بر بازدهی مورد انتظار تأثیر گذاشته باشد.
 - **احساسات بازار:** تغییرات در درک بازار از قابلیت حیات یا پذیرش ریپل.

4.2. تغییرات در بازده‌های مورد انتظار و نوسان

- **بازده‌های مورد انتظار:**
 - بهینه‌ساز از داده‌های تاریخی برای برآورد بازده‌های مورد انتظار استفاده می‌کند. حرکات قیمتی یا روندهای قابل توجه می‌توانند این برآوردها را تغییر دهند.
 - دارایی‌هایی که نشان‌دهنده حرکت صعودی قوی یا اخبار مثبت هستند ممکن است در دوره جدید بازده‌های مورد انتظار بالاتری داشته باشند.
- **نوسان:**
 - تغییرات در نوسان قیمت دارایی بر سهم ریسک آن در پورتفولیو تأثیر می‌گذارد.
 - دارایی‌هایی با نوسان کاهش‌یافته ممکن است جذاب‌تر شوند، در حالی که افزایش نوسان ممکن است به تخصیص کمتر منجر شود.

4.3. تغییرات در همبستگی بین دارایی‌ها

- **مزایای تنوع‌بخشی:**
 - بهینه‌ساز همبستگی‌ها را برای حداکثر کردن تنوع‌بخشی در نظر می‌گیرد.
 - تغییرات در همبستگی‌ها می‌تواند تخصیص را برای تعادل ریسک پورتفولیو تغییر دهد.
 - اگر یک دارایی با سایرین همبستگی کمتری پیدا کند، ممکن است تخصیص بالاتری دریافت کند.

4.4. احساسات بازار و عوامل خارجی

- **عوامل کلان اقتصادی:**
 - شرایط اقتصادی جهانی، نرخ‌های بهره، و رویدادهای ژئوپلیتیکی می‌توانند بر عملکرد دارایی تأثیر بگذارند.
 - توسعه‌های نظارتی در حوزه ارزهای دیجیتال می‌تواند بر احساسات بازار تأثیر بگذارد.

- به‌روزرسانی‌های تکنولوژیکی و پذیرش:

- اخبار مربوط به پیشرفت‌های تکنولوژیکی، نرخ‌های پذیرش، و ارتقاءهای شبکه می‌تواند انتظارات سرمایه‌گذاران را تحت تأثیر قرار دهد.

5. نتیجه‌گیری

5.1. کارایی بهینه‌سازی مجدد

- انطباق با شرایط بازار:
 - تفاوت‌های قابل توجه در وزن‌های بهینه‌شده بین دوره‌ها اهمیت بهینه‌سازی مجدد پورتفولیوها برای انعکاس شرایط فعلی بازار را برجسته می‌کند.
 - وزن‌های بهینه‌شده جدید دارایی‌هایی را که در دوره عملکرد خوبی داشتند، جذب کرده و منجر به عملکرد برتر پورتفولیو شده‌اند.

5.2. دیدگاه‌های عملکرد پورتفولیو

- پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده جدید:
 - بالاترین بازده کل و نسبت شارپ را به دست آورده است.
 - واریانس بالاتر نشان‌دهنده ریسک افزایش‌یافته است، اما بازده‌ها نوسان اضافی را توجیه می‌کنند.
- پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده قبلی:
 - به دلیل تخصیص‌هایی که دیگر بهینه نبودند، عملکرد ضعیفی داشت.
 - واریانس و بیشترین افت کمتر نشان‌دهنده پایداری است، اما به قیمت بازده‌ها.

5.3. اهمیت تخصیص پویای دارایی

- تغییرات بازار:
 - بازارهای ارزهای دیجیتال بسیار پویا هستند و با تغییرات سریع در عملکرد دارایی‌ها همراهند.
 - تخصیص‌های ثابت دارایی ممکن است به سرعت قدیمی شوند.
- تناوب بهینه‌سازی:
 - بهینه‌سازی مجدد منظم (مثلاً ماهیانه یا فصلی) برای بهره‌گیری از فرصت‌های جدید و مدیریت مؤثر ریسک ضروری است.

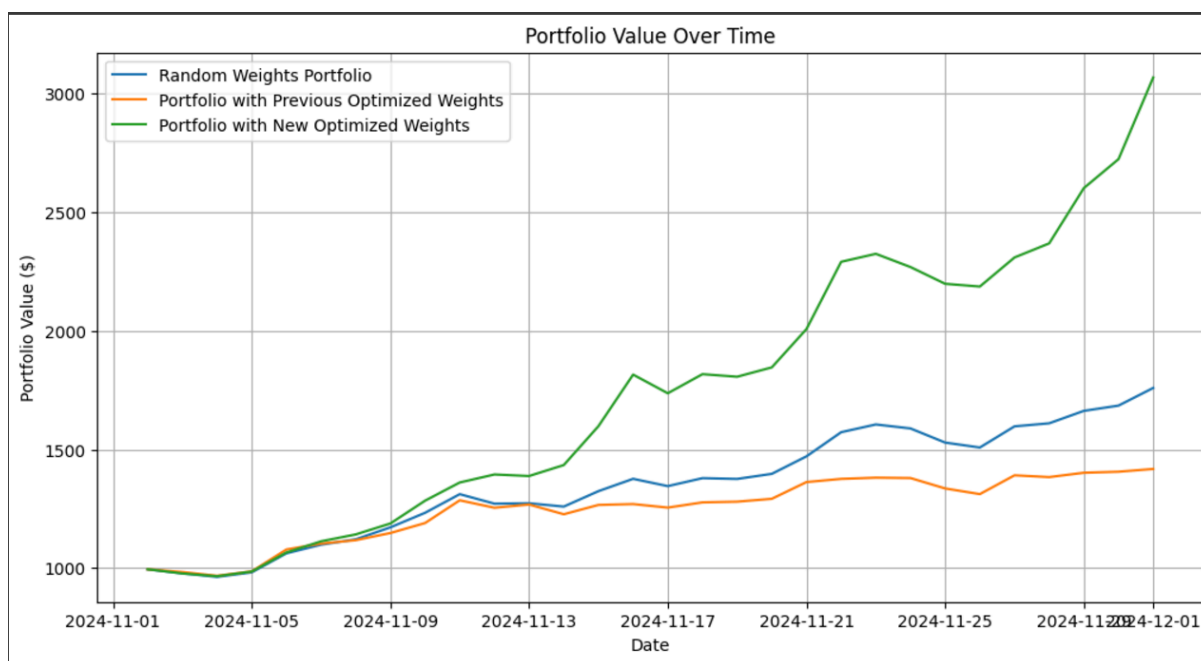
6. افکار نهایی

این تحلیل نشان می‌دهد که بهینه‌سازی پورتفولیو یک فرایند پویاست که باید با شرایط متغیر بازار سازگار شود. با به‌روزرسانی وزن‌های بهینه‌شده برای انعکاس انتظارات فعلی از بازده‌ها، ریسک‌ها و همبستگی‌های دارایی‌ها، سرمایه‌گذاران می‌توانند عملکرد پورتفولیو را بهبود بخشیده و به بازدهی‌های تعدیل‌شده با ریسک بهتری دست یابند.

تغییرات قابل توجه در تخصیص دارایی‌ها بین پورتفولیوهای بهینه‌شده قبلی و جدید نشان می‌دهد که چگونه احساسات بازار و تحولات خاص دارایی می‌توانند بر نتایج بهینه‌سازی تأثیر بگذارند. در زمینه بازارهای به سرعت در حال تحول مانند ارزهای دیجیتال، حفظ چابکی و واکنش سریع حیاتی است.

سرمایه‌گذاران باید تعادل بین تلاش برای بازدهی بالاتر و انجام شیوه‌های مدیریت ریسک محتاطانه را حفظ کنند و اطمینان حاصل کنند که پورتفولیوهای آن‌ها با اهداف سرمایه‌گذاری و تحمل ریسک آنان همسو باقی می‌ماند.

تحلیل نمودار



۱. مشاهدات کلی

- پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده جدید (خط سبز):

○ این پورتفولیو به وضوح از دو پورتفولیوی دیگر عملکرد بهتری داشته، با بیشترین رشد و پایان با بالاترین ارزش پورتفولیو (~۳۰۰۰ دلار).

- پورتفولیو برخی نوسانات را تجربه کرد اما حرکت صعودی قوی‌ای را نشان داد، به‌ویژه پس از ۱۵-۱۱-۲۰۲۴.

- پورتفولیو با وزن‌های تصادفی (خط آبی):

- این پورتفولیو رشد متوسطی را نشان داد و به طور مداوم از پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده قبلی عملکرد بهتری داشت، اما پشت سر پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده جدید باقی ماند.
- ارزش پورتفولیو به طور پیوسته افزایش یافت و در حدود ۱۷۰۰ دلار به پایان رسید.
- پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده قبلی (خط نارنجی):

- این پورتفولیو عملکرد ضعیف‌تری نسبت به دو پورتفولیوی دیگر داشت، با کندترین رشد و کمترین ارزش نهایی پورتفولیو (~۱۴۰۰ دلار).
- ارزش پورتفولیو نسبتاً ثابت باقی ماند و در مقایسه با سایر پورتفولیوها حرکتی صعودی کمتری داشت.

۲. دوره‌های زمانی کلیدی

دوره اولیه (۲۰۲۴-۱۱-۰۱ تا ۲۰۲۴-۱۱-۰۸):

- هر سه پورتفولیو با یک ارزش اولیه یکسان (~۱۰۰۰ دلار) شروع کردند.
- پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده جدید از اوایل ۲۰۲۴-۱۱-۰۵ شروع به عملکرد کمی بهتر نسبت به سایرین کرد که نشان‌دهنده استراتژی تخصیص برتر آن است.

دوره میانی (۲۰۲۴-۱۱-۰۹ تا ۲۰۲۴-۱۱-۲۰):

- پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده جدید رشد قابل توجهی نشان داد و از دو پورتفولیوی دیگر فاصله گرفت.
- پورتفولیو با وزن‌های تصادفی رشد متوسطی را نشان داد، در حالی که پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده قبلی نسبتاً راکد باقی ماند.

دوره پایانی (۲۰۲۴-۱۱-۲۱ تا ۲۰۲۴-۱۲-۰۱):

- پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده جدید رشد سریعی را تجربه کرد، به‌ویژه پس از ۲۰۲۴-۱۱-۲۵ و به اوج خود در حدود ۳۰۰۰ دلار رسید.
- پورتفولیو با وزن‌های تصادفی به رشد پیوسته خود ادامه داد اما با سرعتی کندتر.
- پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده قبلی بهبود جزئی را نشان داد اما همچنان ضعیف‌ترین عملکرد را داشت.

۳. مقایسه عملکرد

پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده جدید:

- عملکرد قوی‌تر: مسیر صعودی تند نشان می‌دهد که تخصیص دارایی برای این پورتفولیو در استفاده مؤثر از فرصت‌های بازار بسیار کارآمد بوده است.
- بازدهی برتر: ارزش نهایی پورتفولیو حدود ۳۰۰۰ دلار نشان‌دهنده بازده کل ۲۰۶,۷۳۸٪ است، همان‌طور که قبلاً محاسبه شد.
- نوسان: پورتفولیو برخی نوسانات را تجربه کرد، به‌ویژه در دوره میانی، اما روند کلی به شدت مثبت باقی ماند.

پورتفولیو با وزن‌های تصادفی:

- **عملکرد متوسط:** این پورتفولیو به طور پیوسته رشد کرد و با ارزش نهایی حدود ۱۷۰۰ دلار به پایان رسید که نشان‌دهنده بازده کل ۷۵,۹۱۹٪ است.
- **تخصیص کمتر کارآمد:** در حالی که عملکرد بهتری نسبت به پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده قبلی داشت، تخصیص تصادفی احتمالاً از دارایی‌های با بهترین عملکرد جا مانده است.

پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده قبلی:

- **ضعیف‌ترین عملکرد:** ارزش پورتفولیو فقط اندکی افزایش یافت و در حدود ۱۴۰۰ دلار به پایان رسید که نشان‌دهنده بازده کل ۴۱,۷۷۸٪ است.
- **تخصیص قدیمی:** وزن‌هایی که برای دوره قبلی بهینه شده بودند، در استفاده از فرصت‌های شرایط جدید بازار مؤثر نبودند.
- **رشد مسطح:** عدم حرکت صعودی قابل توجه نشان می‌دهد که پورتفولیو برای پویایی‌های بازار در این دوره به‌خوبی موقعیت‌یابی نشده بود.

۴. دیدگاه‌هایی از نمودار

۱. اهمیت بهینه‌سازی مجدد:

- **پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده جدید** از دیگران عملکرد بهتری داشت زیرا برای شرایط خاص بازار در آن دوره تنظیم شده بود.
- **پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده قبلی** عملکرد ضعیفی داشت که نشان می‌دهد وزن‌هایی که برای شرایط گذشته بهینه شده‌اند ممکن است در آینده اثربخش نباشند.

۲. پویایی‌های بازار:

- رشد شدید **پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده جدید** نشان می‌دهد که برخی دارایی‌ها (مثلاً ADA-USD و BTC-USD) در این دوره عملکرد استثنایی داشته‌اند و بهینه‌سازی جدید به طور موفقیت‌آمیزی از این روند بهره‌برداری کرده است.

۳. مبادله ریسک-بازده:

- **پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده جدید** احتمالاً ریسک بیشتری را پذیرفته (همان‌طور که با واریانس بالاتر نشان داده شد) اما بازدهی به‌مراتب بالاتری را به دست آورده و آن را به کارآمدترین پورتفولیو از نظر عملکرد تعدیل‌شده با ریسک تبدیل کرده است.

۴. پورتفولیو با وزن‌های تصادفی:

- علیرغم تخصیص تصادفی، این پورتفولیو عملکرد بهتری نسبت به پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده قبلی داشت که نشان‌دهنده عدم کارایی احتمالی وزن‌های بهینه‌شده قدیمی است.

۵. نتیجه‌گیری

● پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده جدید:

- بهترین عملکرد، نشان‌دهنده ارزش بهینه‌سازی مجدد و مدیریت پویای پورتفولیو.
- رشد قابل توجه نشان می‌دهد که تخصیص جدید دارایی‌های با بهترین عملکرد را در دوره جذب کرده است.
- **پورتفولیو با وزن‌های تصادفی:**

- عملکرد متوسط، پیشنهاد می‌کند که حتی تخصیص‌های تصادفی می‌توانند در صورت تغییر شرایط بازار از بهینه‌سازی‌های قدیمی پیشی بگیرند.

● پورتفولیو با وزن‌های بهینه‌شده قبلی:

○ عملکرد ضعیف قابل توجه، تأکید بر ریسک‌های تکیه بر تخصیص‌های ثابت در بازارهای پویا.