**Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente**

**Introducción al Trading**

**Departamento de Matemáticas y Física**



Santiago Ortiz García

Jesús Andrés García Casarrubios González

**002: Introducción al Trading**

**1. Estrategia y justificación**

La estrategia propuesta combina indicadores técnicos: Medias Móviles Simples (SMA) Sortino rate, Calmar rate y el Win rate todo para generar señales de compra y venta en activos financieros.   
El objetivo del proyecto es capturar oportunidades tanto en mercados con tendencia como en mercados de reversión a la media, adaptando la configuración de los parámetros a las condiciones cambiantes del mercado.

* Cuando el precio y el rendimiento se encontraban en niveles que aceptaran los indicadores financieros como el sortino, calmar y el winrate es que genera la compra, al igual que verificar que se tenga el suficiente capital para compra el bitcoin en ese momento
* Cuando el precio del bitcoin genera una ganancia tomando en cuenta las comisiones y el take profit es que se genera una venta en corto.

La estrategia se implementa sin apalancamiento, considerando costos de transacción, slippage y posiciones largas/cortas. Su racional se basa en la hipótesis de que la combinación de indicadores reduce el ruido del mercado y mejora la robustez frente a regímenes cambiantes.

Shape

**2. Análisis y procesamiento de datos**

Se utilizaron datos diarios de precios ajustados (open, high, low, close, volume) para un conjunto de activos representativos de distintos sectores.   
El preprocesamiento incluyó:

* Limpieza de datos faltantes y verificación de outliers.
* Cálculo de rendimientos logarítmicos diarios.
* Creación de una ventana móvil para detectar cambios de régimen según volatilidad, correlación cruzada y momentum.

Shape

**3. Implementación**

Se combinan dos bloques principales:

1. **Backtesting de la estrategia multi-indicador**

* Se calculan señales de entrada/salida.
* Se simulan posiciones y valor del portafolio en el tiempo.
* Se aplican costos por transacción del 0.125% por operación.

1. **Clasificación dinámica de regímenes de mercado**

* Se calculan métricas de estado:
* **Volatilidad:** desviación estándar móvil de los rendimientos.
* **Auto Correlación :** promedio de las correlaciones entre el activo en el presente y este mismo en el pasado.
* **Momentum:** fracción de activos con retorno positivo a 10 o 20 horas.

Según estas métricas, se clasifica cada periodo en: Tendencial, Reversión a la media, o Crisis.

Se realiza una optimización por Grid Search para los hiperparámetros:

* Buy\_sortino,Buy\_calmar, Buy\_winrate, stop\_loss, take\_profit.

El código se implementó en Python usando pandas, numpy, matplotlib, backtesting, entre otros.

Shape

**4. Resultados y análisis del desempeño**

Primero vayamos por parte de los resultados primero se hizo el análisis de un portafolio sin considerar los regímenes en lo que pueden caer debido a las condiciones del mercado, en este lo que se realizo fue el análisis de calmar, sortino y winrate para saber en qué momento se podrían comprar o vender.

Una vez realizado esto se hizo el backtesting para verificar como es que le iría al portafolio si es que compraba y vendia cuando se le daban las señales, para las compras y ventas se consideraron una comisión del Shape0.125 y para la compraventa no solamente tenía que ser dos de los tres indicadores dieran que comprara sino que considerar la comisión y aparte que tuviera suficiente capital para realizar la compra.

Una vez hecho el backtesting que te daba los resultados del portafolio cada hora, mensual, trimestral y anual lo que se realiza es una búsqueda de hiper parámetros para que el modelo tenga los mejores resultados posibles, lo que se dio a optimizar fue lo previamente mencionado.

Ya una vez con los parámetros más eficientes se realizó el análisis secundario el de regímenes, esto como se hizo es que se considero 3 tipos de estado de mercado una con high momentum  uno en crisis que mediante k means se asigna al momento en que tipo de mercado se encuentra, esto siendo cada hora y pudiendo llegar a ser muy cambiante.

| **Régimen** | **momentum** | **autocorr** | **vol** | **reversals** | **Intuición** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| HighMomentum | alto (+1.5) | algo positivo (+0.5) | baja vol | pocas reversiones (-1.0) | mercado con tendencia fuerte |
| MeanReverting | bajo (-0.5) | negativa (-1.0) | vol moderada (-0.3) | muchas reversiones (+1.2) | mercado lateral u oscilante |
| Crisis | negativo (-1.0) | positiva (+0.7) | alta vol (+1.5) | reversals positivos (+0.5) | caídas con alta volatilidad |

Se definió de esta manera para cuando se calculara el estado del activo en esos momentos llenado hora por hora viendo si es que los indicadores previamente definidos tienen mayor parentesco para asignarle que se encuentra en ese régimen.

La estrategia que se siguió en estilo de análisis es con la SMA, lo que se verifico es si el valor al cierre era mayor o menor al sma y dependiendo del régimen en el que se encontraba le daba señal de compra, en caso de HighMomentum tenia que ser mayor el precio de cierre al SMA y viceversa para el MeanReverting, en caso de Crisis nomas no se realizan movimientos.

Comprando ambas estrategias la que resulto mas efectiva fue hacerlo por regímenes ya que, aunque mostro perdidas grandes no perdió el 100 del capital invertido, para demostrar se harán comparación con graficas.

Figura 1: Mensual sin régimen

A screen shot of a graph

AI-generated content may be incorrect.

Figura 2: Mensual con régimen

A graph showing the growth of a company

AI-generated content may be incorrect.

Podemos ver que, aunque en la de con régimen hubo perdida severas casi el 50% del capital invertido no fue el 100 que se perdió con la estrategia sin régimen y tambien para comparar se hará un análisis de índices financieros.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Indices | Sin régimen | Con Regimen |
| Rendimiento Anual | -99% | -62% |
| Volatilidad Anual | 0.0917 | 0.3943 |

Podemos ver que ambos tienen rendimientos terribles y son malas inversiones, pero con régimen es mejor y esto se debe a que por naturaleza es mucho más estricta a comparación de la de sin régimen y para aclarar la razón por que la volatilidad es mas baja en el sin régimen es debido a la rapidez con la que se perdió el dinero.

**5. Análisis de riesgo y limitaciones**

**Riesgos principales:**

* Dependencia de parámetros fijos de indicadores (ej. riesgo de sobreajuste).
* La detección de regímenes usa ventanas retrospectivas, por lo que puede reaccionar con retardo ante cambios bruscos.
* No se consideraron costos variables ni spreads en tiempo real.
* Limitaciones del backtesting: no se representa completamente el comportamiento del mercado ya se por liquidez, slippage dinámico, impacto de órdenes grandes.

Shape

**6. Conclusiones**

Aunque en teoría la estrategia multi-indicador con detección de regímenes de mercado demuestra ser más robusta y consistente que una estrategia tradicional estática. Lo que fallo en el proyecto fue un uso de restricciones ligeras lo que hizo que en el primer análisis fallara tan mal debido a tener datos tan volátiles como es la bitcoin, fallo al hacer la compra venta de esto debido a que al momento de vender específicamente fue muy permisivo ya que lo único que checo fue que tuviera profit a la hora de vender y al hacer esto en momentos donde el bitcoin bajo bastante nomas perdió valor y vendida por mucho menos de lo que compro, asi que también se tendría que haber hecho un análisis usando las métricas usadas para comprar pero aplicadas para la venta por si en caso de que llegaran las malas rachas nomas vendiera en vez de esperar a que subiera, por lo cual como se demostró en las gráficas se llegó a perder el 100 del dinero básicamente, osea 1 millón de dólares se perdieron en menos de un año, por lo cual fue un fracaso total este método de análisis no por que el modelo este incorrecto sino porque al tomar en cuenta las restricciones de venta fueron muy ligeras y solo causaba perdidas.

En cambio con los de régimen que aunque sufrieron de las mismas restricciones simples que dañaron el otro modelo esta al naturalmente ser un modelo más estricto logro minimizar las perdidas en vez de perder el dinero en menos de un año, por lo cual este es un modelo mucho más efectivo en el que no solo toma ratios sino que en base a la situación del mercado va cambiando las estrategias que se van a seguir, y se cree que pudo haber mostrado un mejor rendimiento en caso de tener mas restricciones se hubieran visto ganancias.

Por ultimo aunque no tiene que ver el modelo es importantisimo el uso correcto de github para este tipo de proyectos debido a como se manejo no se actualizo el repositorio hasta que se finalizo esa parte del proyecto, pero eso nos causo que muchas veces errores que ya habíamos considerado como las posibles restricciones se nos pasaran debido a que no actualizamos el repositorio y al hacer cambios no teníamos las versiones previas para ver si es que ya se había considerado el error o ver porque ese si funcionaba y el otro no por lo cual será importante el mejor uso de github para la siguiente vez.

En conclusión, aunque el primer modelo fue un fracaso debido a la falta de restricciones y el segundo no fue mucho mejor debido a que no tuvo un buen desempeño podemos ver la importancia del uso de las restricciones al igual que del buen uso de github para que uno no se pierda en el desarrollo del proyecto y pueda obtener un portafolio rentable.