

Modern Portfolio Theory and beyond. Sesión III

Marcos Aza, PhD

Senior Investment Manager (QIS)

Santander AM

Índice

- **DeNoised Risk Parity**
- **Taller de momentum**

Índice

Denoised Risk Parity

- **Problemas con Risk Parity**
- **Numero de condición alto, resultados inestables en momentos de cambio,**
- **Cuál es el motivo de esta inestabilidad y cuándo se produce?**
- **El motivo sigue siendo que tiende a sesgar la cartera a valores que descorrelacionan y quitar importancia a aquellos valores que correlacionan mucho**
- **En realidad, si las correlaciones se mantienen estables, no hay problema, porque los de baja correlación, seguirán siendo así, y los de alta también. El problema viene en los cambios de régimen. Que son los momentos donde más necesitamos esa descorrelación**
- **¿Qué hacemos? Alternativa 1.- HRP, Alternativa 2.- Denoised Risk Parity**

Índice

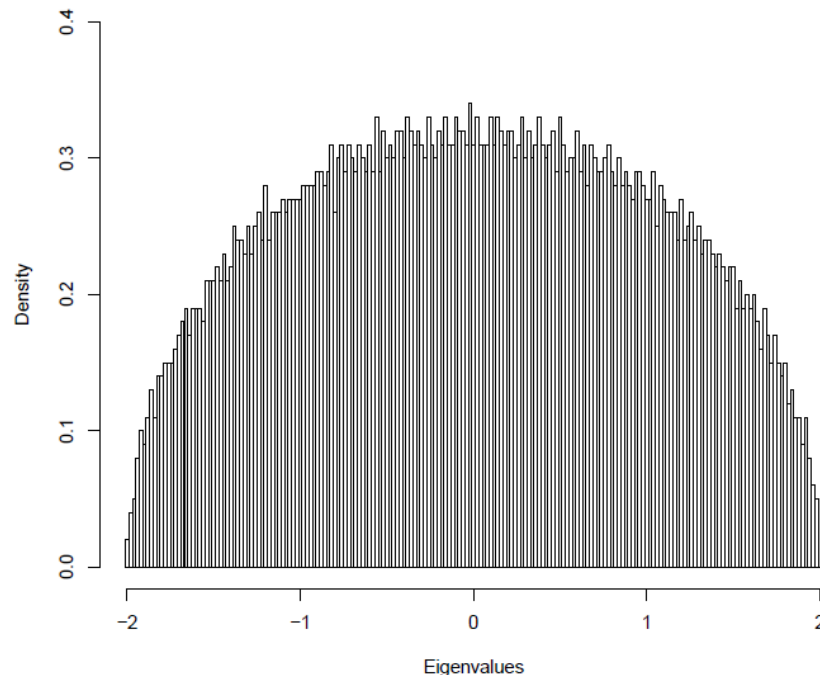
Denoised Risk Parity

- **Disección de la matriz de covarianzas**
- ¿Cómo podemos describir la matriz de covarianzas? No es una matriz cualquiera
- Simétrica
- ¿Cómo se distribuyen los elementos?
- Qué hay en la diagonal principal?
- Es invertible? Semidefinida positiva?
- ¿Qué podemos decir de sus autovalores?

Índice

Denoised Risk Parity

- Disección de la matriz de covarianzas
- Experimento
- ¿Cómo sería la distribución de los autovalores de muchas matrices de 5000x5000 cuyos elementos tuvieran las mismas características que una matriz de covarianzas?



Es un semicírculo!
Podemos determinar el máximo
y el mínimo a priori?
Teoría de las Matrices Aleatorias

Índice

Denoised Risk Parity

- Ley de Wigner

- Si tenemos una matriz $\tilde{\mathbf{A}}$ cuyos elementos siguen una distribución normal $\tilde{a}_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$

- Definimos $\mathbf{A}_N = \frac{1}{\sqrt{2N}} \{ \tilde{\mathbf{A}} + \tilde{\mathbf{A}}' \}$ para tener la simetría..

- Donde $\text{Var}[a_{ij}] = \begin{cases} \sigma^2/N & \text{if } i \neq j \\ 2\sigma^2/N & \text{if } i = j \end{cases}$

- La densidad de los autovalores de \mathbf{A}_N sigue la ley siguiente ley $\rho_N(\lambda) := \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \delta(\lambda - \lambda_i)$

$$\xrightarrow{N \rightarrow \infty} \begin{cases} \frac{1}{2\pi\sigma^2} \sqrt{4\sigma^2 - \lambda^2} & \text{if } |\lambda| \leq 2\sigma \\ 0 & \text{Otro caso} \end{cases}$$

Índice

Denoised Risk Parity

- Si esto lo aplicamos al mercado
- Con elementos aleatorios, con precios en diario (ventanas de longitud T) y M activos,
- Tenemos una solución analítica para los autovalores máximo y mínimo

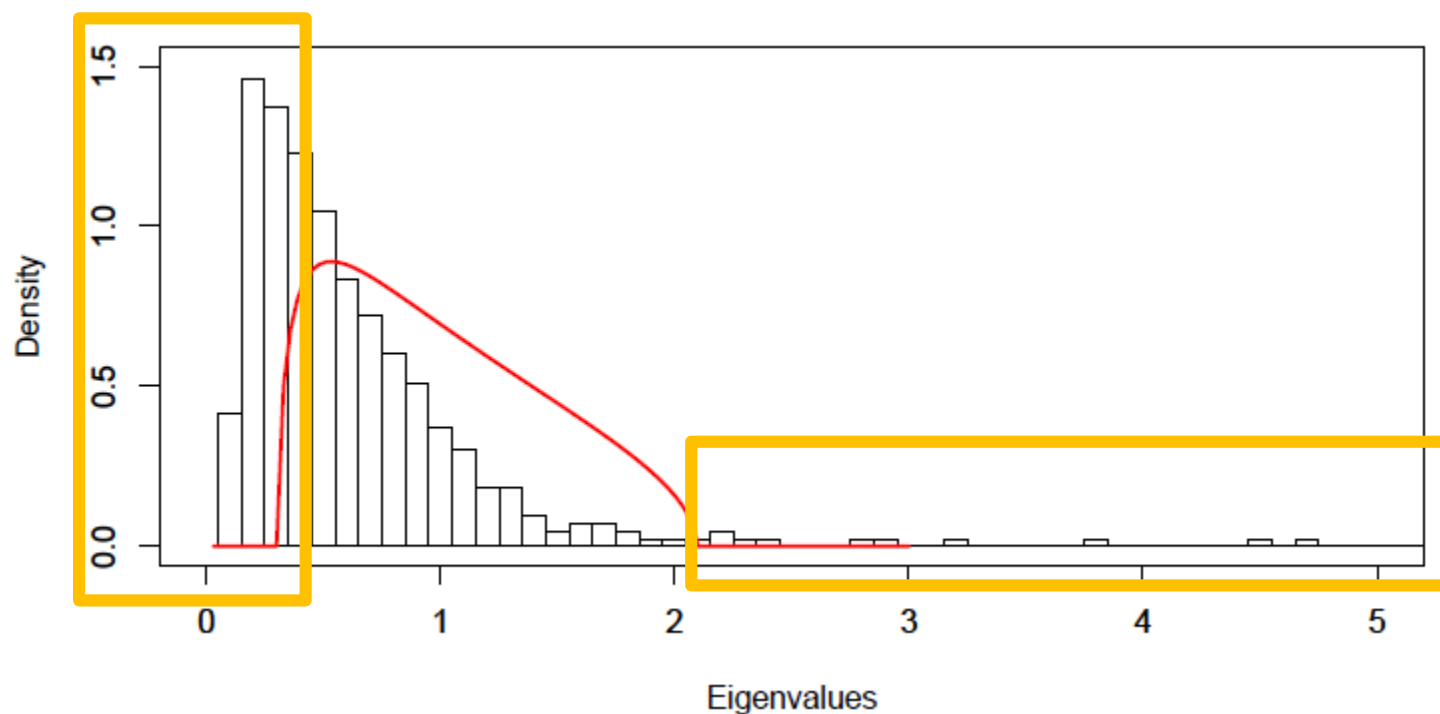
$$\lambda_{\pm} = \sigma^2 \left(1 \pm \sqrt{\frac{1}{Q}} \right)^2$$

- Se conoce como la densidad de Marcenko - Pastur

Índice

Denoised Risk Parity

- Aplicación al SP500, cómo es la distribución de Marcenko-Pastur y cuál es la distribución de los autovalores real



El mayor autovalor vale 105!!

Índice

Denoised Risk Parity

- Todo autovalor mayor que $\lambda +$ nos sobra.. Es ruido de mercado, así que vamos a modificar los autovalores, cómo?
- Vamos a ordenarlos de mayor a menor, y todos los que estén por encima de $\lambda +$, los vamos a sustituir por valores sin modificar la traza de la matriz diagonal (suma de autovalores)
- Reconstruimos la matriz de covarianzas y aplicamos RiskParity con la nueva matriz
- Precauciones
- Traza y jerarquía

Índice

Denoised Risk Parity

- Qué estamos haciendo implícitamente?
- Suavizando las correlaciones
- Imponiendo un máximo y un mínimo de correlación a los activos en función de su naturaleza, histórico utilizado y número de activos
- Las correlaciones no son estables, por lo tanto, aunque nos dé una señal muy buena sobre un activo, porque descorrelaciona mucho, seguramente sea pasajero, al mismo tiempo que si un activo tiene un pico de correlación, sea pasajero también.
- No queremos que los cambios de régimen nos pillen en el lado malo.

Índice

Denoised Risk Parity

- Qué estamos haciendo implícitamente?
- Suavizando las correlaciones
- Imponiendo un máximo y un mínimo de correlación a los activos en función de su naturaleza, histórico utilizado y número de activos
- Las correlaciones no son estables, por lo tanto, aunque nos dé una señal muy buena sobre un activo, porque descorrelaciona mucho, seguramente sea pasajero, al mismo tiempo que si un activo tiene un pico de correlación, sea pasajero también.
- No queremos que los cambios de régimen nos pillen en el lado malo.

Índice

Taller de Momentum

- Criterio de Kelly
- Modelos de score

INSTITUTO BME X

Plaza de la Lealtad, 1 · 28014 Madrid
Tel. +34 91 000 00 00 · Fax +34 91 000 00 00
info@dominio.es