Modern Portfolio Theory and beyond. Sesión I

Marcos Aza, PhD

Senior Investment Manager (QIS)

Santander AM

Índice

- Definición del problema (sesión I)
- Cómo vamos a conseguir ése objetivo (sesión II y III)
- Conclusiones (sesión III)

Definición del problema

¿Cuál es el objetivo de la cartera que estamos construyendo?

- Maximizar la rentabilidad de capital
- Minimizar las pérdidas que podamos tener
- Maximizar un estadístico rentabilidad/riesgo
- Replicar una referencia
- Batir una referencia
- Distribución periódica de rentas
- Obtener rentabilidad positiva en cualquier entorno de mercado

Para cada problema, hay una metodología, depende del mandato que tengamos

Definición del problema

¿Con qué herramientas contamos?

Definición del problema

¿Cómo es nuestro universo de inversión?

Estático vs dinámico

- Estático, los subyacentes (número y referencia) que integrarán la cartera son conocidos antes de la asignación de pesos

- Dinámico, los subyacentes que integrarán la cartera varían en cada asignación de pesos, por el número, por las referencias o por ambas

Predefinido vs abierto

- Predefinido, el universo es una referencia conocida o el universo esta acotado

- Abierto, podemos utilizar los subyacentes que queramos

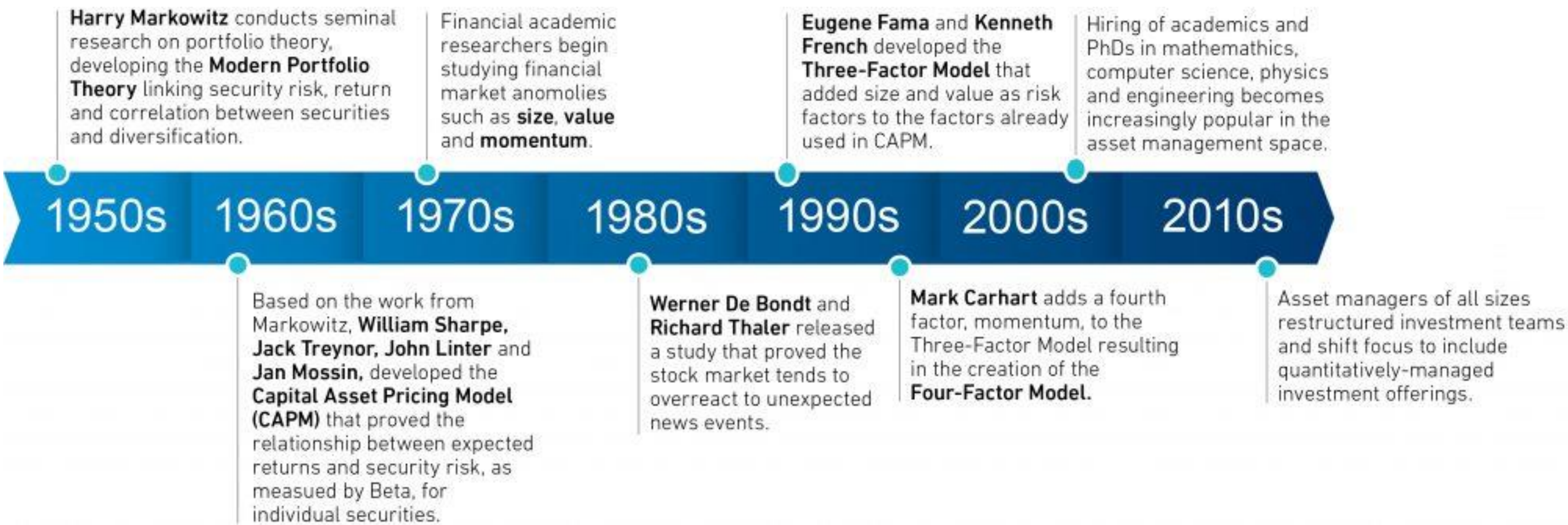
Definición del problema

¿Cómo influye el mandato a la selección de subyacentes?

- Maximizar la rentabilidad de capital → Universo abierto, dinámico
- Minimizar las pérdidas que podamos tener → Universo abierto, dinámico
- Maximizar un estadístico rentabilidad/riesgo → Universo abierto, dinámico
- Replicar una referencia → Universo predefinido, cerrado
- Batir una referencia → Universo predefinido, cerrado
- Distribución periódica de rentas → Universo abierto, dinámico
- Obtener rentabilidad positiva en cualquier entorno de mercado → Universo abierto, dinámico

Un poco de historia

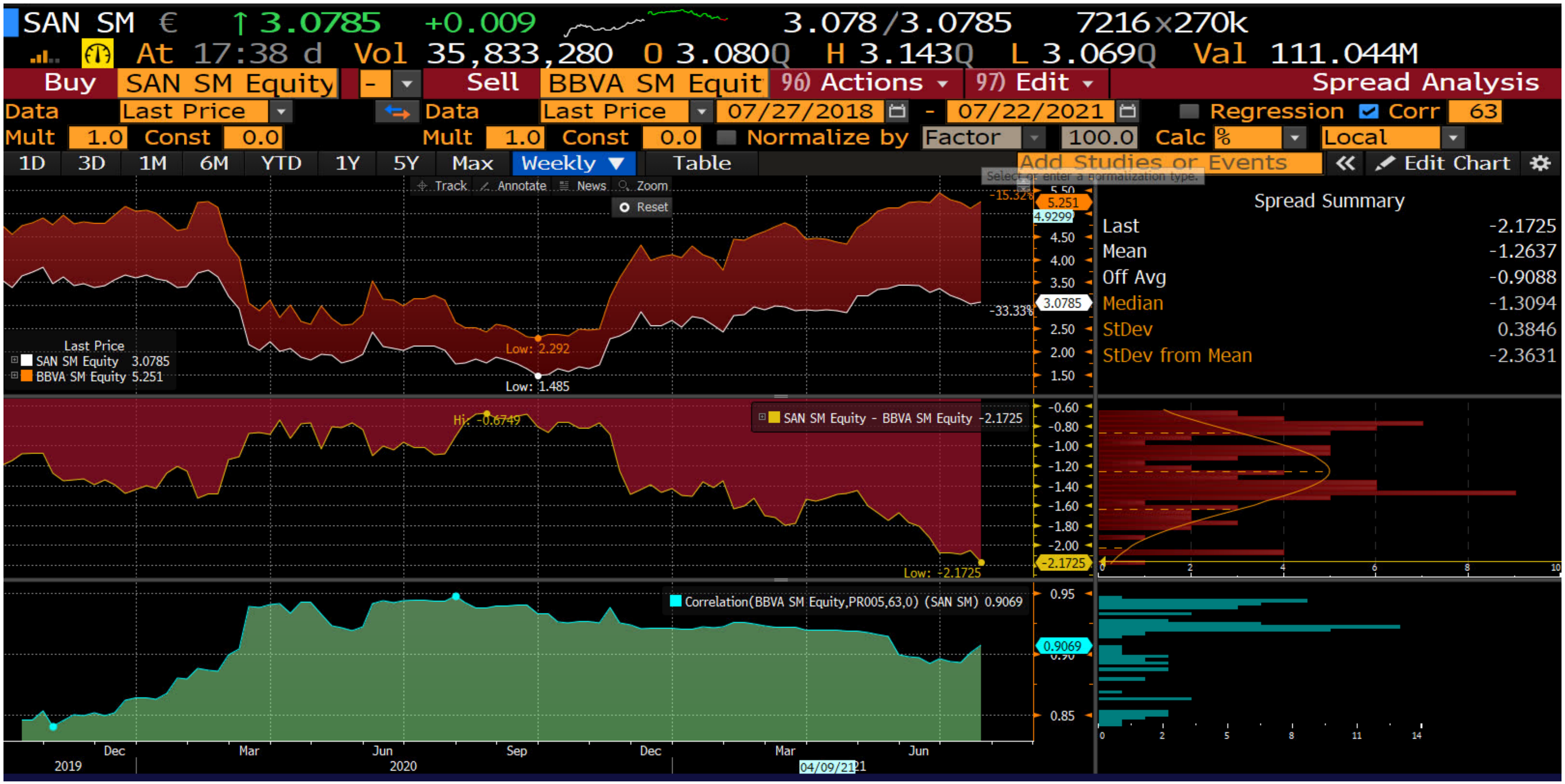
Casi todos los esfuerzos de investigación han ido encaminados a maximizar rentabilidad y/o minimizar volatilidad con un universos estático y predefinido



Modelo Markowitz - Consideraciones

- Las carteras resultantes tienen alta concentración en valores con baja correlación
- Se consideran de igual manera dos activos con la misma volatilidad, sin tener en cuenta cómo se ha generado esa volatilidad
- Pequeños cambios en la matriz de correlaciones provocan cambios muy bruscos en las carteras resultantes, implicaciones en costes de transacción, sensación de ir detrás del mercado, ruido..
- Necesitamos estimar la rentabilidad esperada de cada uno de los activos
- Necesitamos asumir que las correlaciones se van a mantener hasta, al menos, el próximo rebalanceo
- Qué pasa si tenemos un universo de 6000 activos? Qué pasa si tenemos dos activos con correlación 0.98?

Modelo Markowitz – Consideraciones - Volatilidad

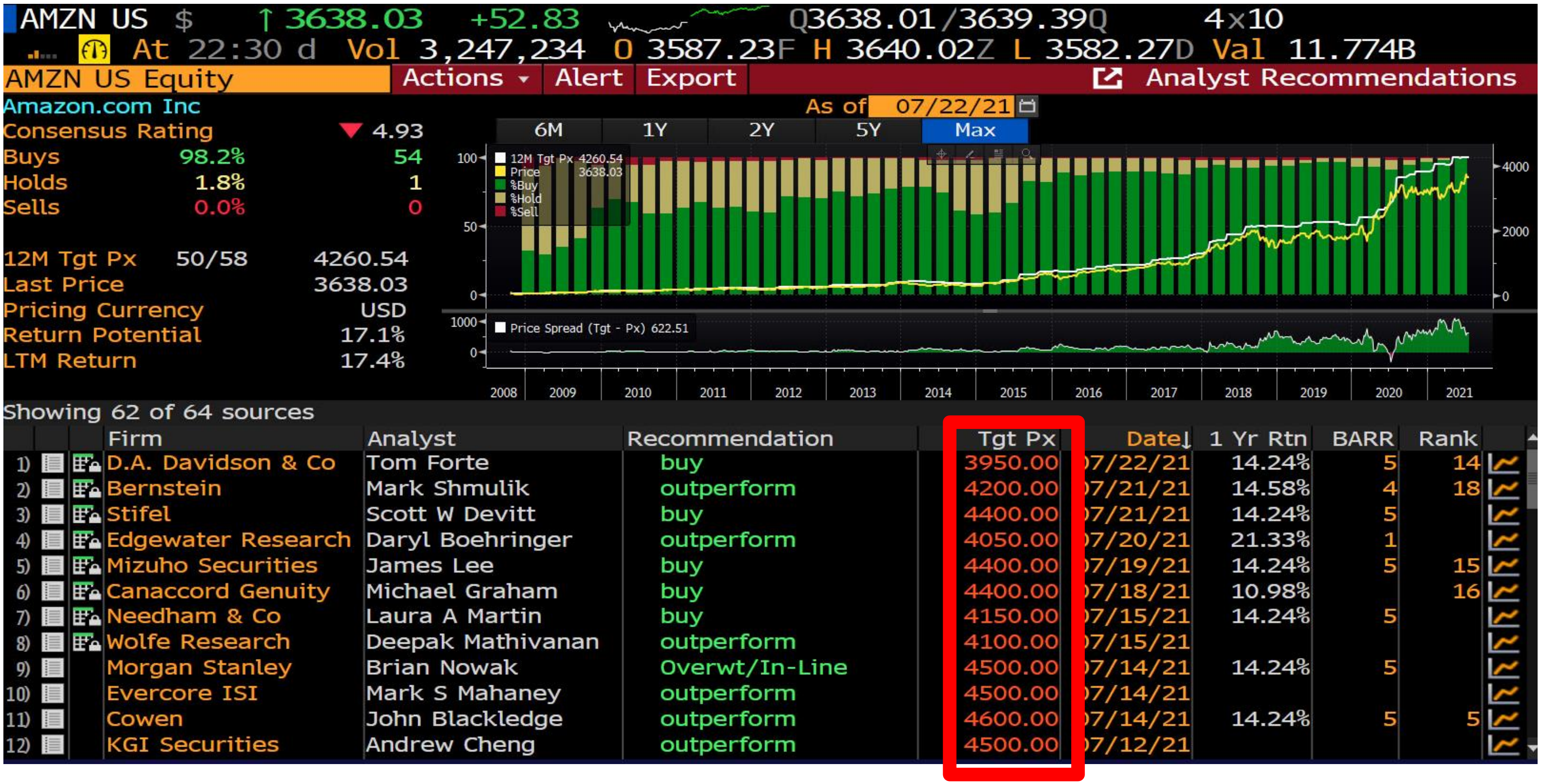


INSTITUTO BME X

Modelo Markowitz – Consideraciones - Volatilidad

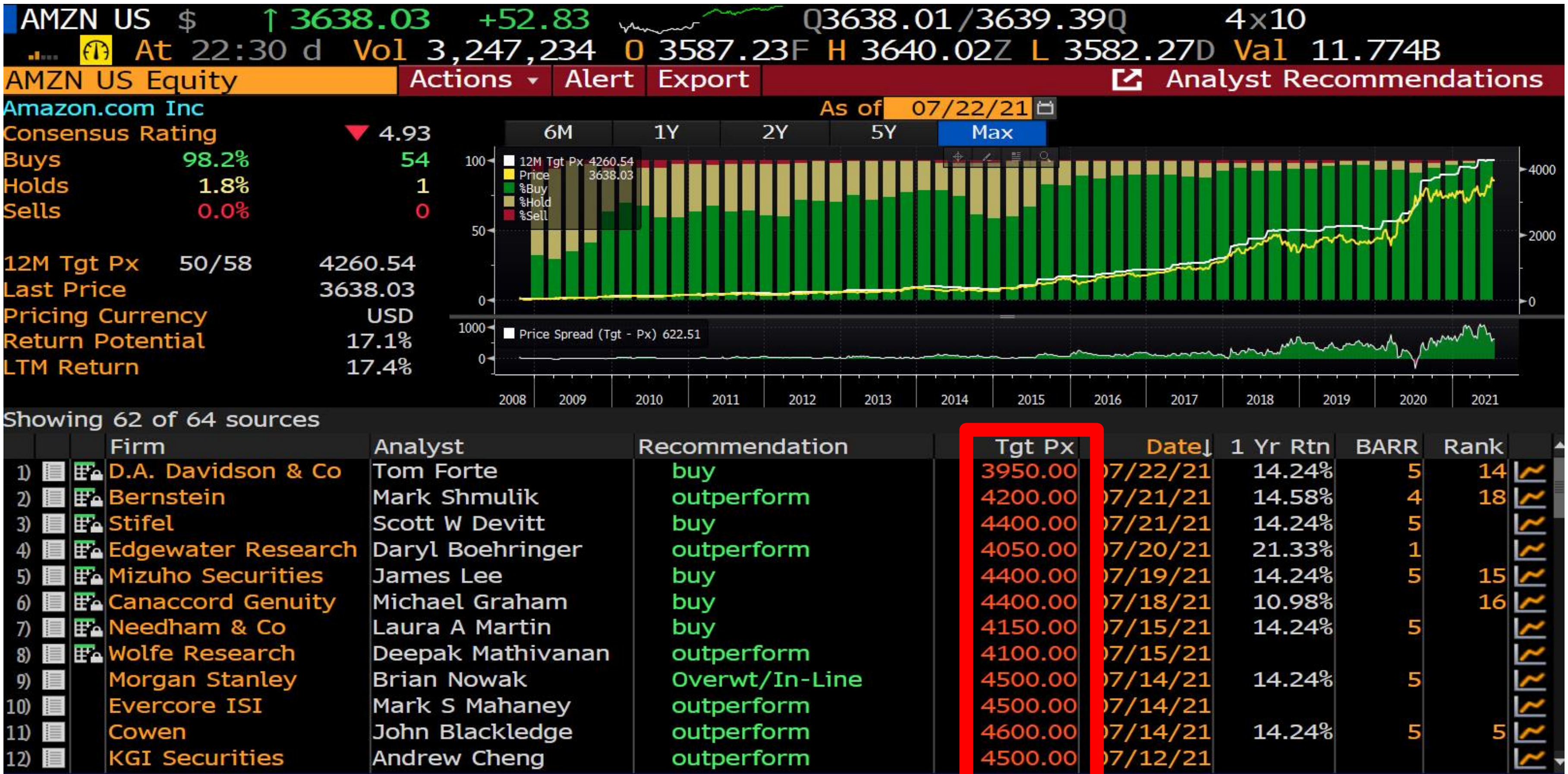
BME X
a SIX company

Modelo Markowitz – Consideraciones – Rentabilidad esperada



INSTITUTO BME X

Modelo Markowitz – Consideraciones – Rentabilidad esperada



	Firm	Analyst	Recommendation	Tgt Px	Date	1 Yr Rtn	BARR	Rank
1)	D.A. Davidson & Co	Tom Forte	buy	3950.00	07/22/21	14.24%	5	14
2)	Bernstein	Mark Shmulik	outperform	4200.00	07/21/21	14.58%	4	18
3)	Stifel	Scott W Devitt	buy	4400.00	07/21/21	14.24%	5	
4)	Edgewater Research	Daryl Boehringer	outperform	4050.00	07/20/21	21.33%	1	
5)	Mizuho Securities	James Lee	buy	4400.00	07/19/21	14.24%	5	15
6)	Canaccord Genuity	Michael Graham	buy	4400.00	07/18/21	10.98%		16
7)	Needham & Co	Laura A Martin	buy	4150.00	07/15/21	14.24%	5	
8)	Wolfe Research	Deepak Mathivanan	outperform	4100.00	07/15/21			
9)	Morgan Stanley	Brian Nowak	Overwt/In-Line	4500.00	07/14/21	14.24%	5	
10)	Evercore ISI	Mark S Mahaney	outperform	4500.00	07/14/21			
11)	Cowen	John Blackledge	outperform	4600.00	07/14/21	14.24%	5	5
12)	KGI Securities	Andrew Cheng	outperform	4500.00	07/12/21			

¿Cuánto vale el riesgo de equivocarnos?

BME X a SIX company

Modelo Markowitz – Ajustes en el modelo

- Las carteras resultantes tienen alta concentración en valores con baja correlación. Restricciones de pesos máximos y mínimos

- Se consideran de igual manera dos activos con la misma volatilidad, sin tener en cuenta cómo se ha generado esa volatilidad. Equilibrio entre rebalanceo, costes y captura de información

- Pequeños cambios en la matriz de correlaciones provocan cambios muy bruscos en las carteras resultantes, filtrado de la matriz de correlaciones, Teoría de Matrices Aleatorias (RMT)

- Necesitamos estimar la rentabilidad esperada de cada uno de los activos. Podemos no tener que estimarla? En qué caso podemos saltarnos este paso?

- Necesitamos asumir que las correlaciones se van a mantener hasta, al menos, el próximo rebalanceo. Asumible, equilibrio entre frecuencia de rebalanceo y costes asociados al rebalanceo

Modelo Markowitz – Ajustes en el modelo

- Qué pasa si tenemos 6000 activos? QuantumComputing

- Qué pasa si tenemos un universo de 6000 activos? Qué pasa si tenemos dos activos con correlación 0.98? Problemas de inversión de matriz de correlaciones

Modelo Markowitz – Modificaciones al modelo

- Risk Parity, no necesitamos estimar las rentabilidades esperadas

- CAPM

- Hierarchical Risk Parity, hacemos grupos de activos con correlación parecida, para una asignación más eficiente del capital y asegurarnos que vamos a tener siempre inversa

- DeNoised Risk Parity → Filtrado de la matriz de covarianzas

Risk Parity model

Es un modelo que lo que pretende es asignar riesgo, no asignar capital

¿Por qué es mejor asignar riesgo que capital?

- Porque cuando asignamos pesos a los diferentes activos con el objetivo de que contribuyan de igual manera al riesgo de la cartera, obtenemos resultados de mejor Sharpe

La cartera que obtenemos del GMVP del modelo de Markowitz es la cartera de mínima varianza. La cartera que vamos a obtener con RP es aquella que todos los activos contribuyen de igual manera al riesgo de la cartera.

Risk Parity model – un poco de historia

El término de Risk Parity fue utilizado por primera vez en 2005 por Edward Qian de PanAgora AM (Qian 2005)

La primera implementación comercial fue de BridgeWater en su fondo All Weather Fund en 1996 liderado por Ray Dalio.

Demostró su efectividad durante la GFC (2007-2008)

Risk Parity model – Formulación del problema alto nivel

- Tenemos que calcular cuál es la contribución marginal del riesgo de cada uno de los activos

- Y hacer que esa contribución marginal sea la misma para todos

Un poco más técnico...

- Tenemos una cartera w (vector de pesos de los activos) y una matriz de covarianzas calculada con rentabilidades (log?) utilizando una ventana temporal determinada con una frecuencia determinada, la volatilidad de la cartera es

$$\sigma(\mathbf{w}) = \sqrt{\mathbf{w}^T \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{w}}$$

INSTITUTO BME X

Risk Parity model – Formulación del problema técnica

- Tenemos una cartera w (vector de pesos de los activos) y una matriz de covarianzas calculada con rentabilidades (log?) utilizando una ventana temporal determinada con una frecuencia determinada, la volatilidad de la cartera es

$$\sigma(\mathbf{w}) = \sqrt{\mathbf{w}^T \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{w}}$$

- La contribución marginal al riesgo de cada activo es:

$$\mathrm{MRC}_i = \frac{\partial \sigma}{\partial w_i} = \frac{(\boldsymbol{\Sigma}\mathbf{w})_i}{\sqrt{\mathbf{w}^T \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{w}}}$$

BME X a SIX company

INSTITUTO BME

Risk Parity model – Formulación del problema técnica

- La contribución al riesgo de cada activo al total de la cartera es la siguiente:

$$\mathrm{RC}_i = w_i \frac{\partial \sigma}{\partial w_i} = \frac{w_i (\mathbf{\Sigma} \mathbf{w})_i}{\sqrt{\mathbf{w}^T \mathbf{\Sigma} \mathbf{w}}}$$

- Y La contribución relativa de riesgo de cada activo es la siguiente:

$$\mathrm{RRC}_i = \frac{\mathrm{RC}_i}{\sigma(\mathbf{w})} = \frac{w_i (\mathbf{\Sigma} \mathbf{w})_i}{\mathbf{w}^T \mathbf{\Sigma} \mathbf{w}}$$

- El objetivo de RP es que todas la RC_i sean iguales para toda i

BME
a SIX company

Risk Parity model – Solución para el caso de matriz de covarianzas diagonal

- Matriz de covarianzas diagonal: $\boldsymbol{\Sigma} = \mathsf{Diag}(\boldsymbol{\sigma}^2)$

- Hemos dicho que queríamos una contribución igual, pero no de cuánto, presupuesto de riesgo

$$\mathsf{RC}_i = b_i \sigma(\mathbf{w})$$

- La fórmula para calcular los pesos es la siguiente:

$$w_i = \frac{\sqrt{b_i}/\sigma_i}{\sum_{j=1}^{N} \sqrt{b_j}/\sigma_j} \qquad w_i = \frac{\sqrt{b_i}/\sqrt{\Sigma_{ii}}}{\sum_{j=1}^{N} \sqrt{b_j}/\sqrt{\Sigma_{jj}}}$$

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