



DECSAI

Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.

Universidad de Granada



Inversión basada en momentos

Análisis y Diseño de Algoritmos

Inversión basada en momentos

ORIGEN

El seguimiento de tendencias [trend following] obtiene buenos resultados en mercados de futuros:

- Estrategia habitual: Seguir tendencias en un gran conjunto de mercados de futuros, cubriendo los principales tipos de activos.
- Premisa fundamental: Diversificación.
- Idea: Cuando se invierte en multitud de activos con correlación baja o negativa, se pueden obtener mejores retornos con menor riesgo.



Inversión basada en momentos

¿Funciona igual a la hora de invertir en acciones?

El seguimiento de tendencias, tal cual se usa en los mercados de futuros, no, ya que existe una elevada correlación entre activos.

Los modelos basados en momentos sí...

... cuando sólo operamos en largo.



Inversión basada en momentos

EJEMPLO: ALL-TIME HIGH MODEL

C. Wilcox & E. Crittenden: "Does Trend Following Work on Stocks", Longboard Asset Management, 2005.

- Comprar cuando una acción llega a su máximo histórico (si hay caja disponible, sin apalancamiento).
- Utilizar paridad de riesgo para determinar el tamaño de nuestras posiciones (mismo riesgo para cada acción en la que invertimos).
- Sin rebalancear la cartera de inversión.
- Stop loss a 10 veces el ATR inicial a 50 días [ATR = Average True Range]



Universo de activos



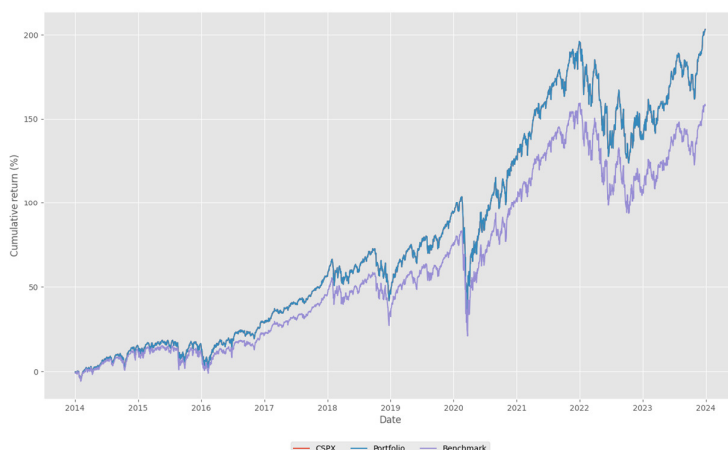
Tipo	Activo	Instrumento (ETF)
Acciones	S&P 500	CSPX, SPY, VUSD...
Acciones	Compañías tecnológicas	XLK, IYW, QQQ...
Bonos	Bonos del Tesoro USA	GOVT, TLT...
Materias primas	Oro (como activo refugio)	GLD, IAU...



Universo de activos



Acciones en el S&P 500: CSPX iShares Core S&P 500 UCITS ETF



	CSPX	S&P500
Retorno	203%	158%
Anualizado	11.73%	9.95%
Drawdown	-33.90%	-33.92%
Volatilidad	16.07%	17.73%

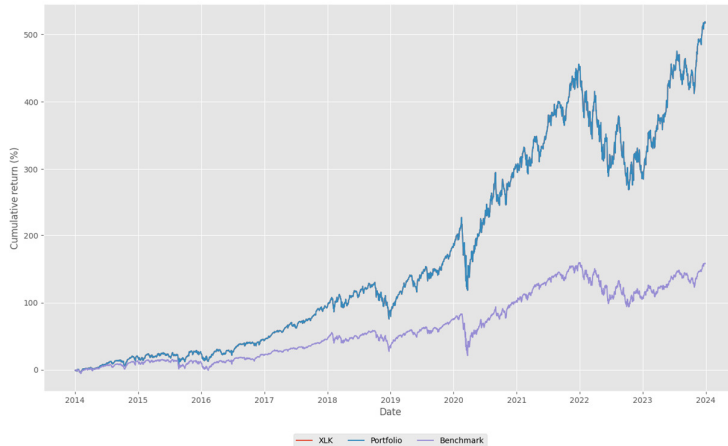


Universo de activos



Acciones tecnológicas: **XLK**

Technology Select Sector SPDR Fund



	XLK	S&P500
Retorno	517%	158%
Anualizado	19.96%	9.95%
Drawdown	-33.56%	-33.92%
Volatilidad	23.21%	17.73%

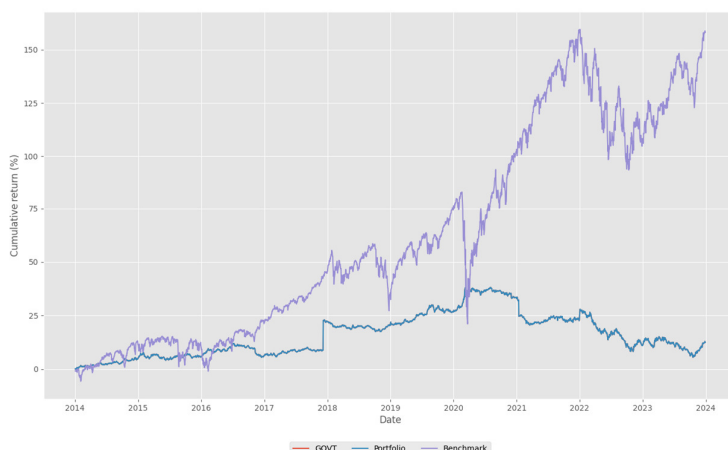


Universo de activos



Bonos del Tesoro USA: **GOVT**

iShares U.S. Treasury Bond ETF



	GOVT	S&P500
Retorno	12.43%	158%
Anualizado	1.18%	9.95%
Drawdown	-23.67%	-33.92%
Volatilidad	6.70%	17.73%



Universo de activos



Materias primas – Oro: GLD

Gold SPDR ETF/ETC



	GLD	S&P500
Retorno	64.63%	158%
Anualizado	5.11%	9.95%
Drawdown	-24.49%	-33.92%
Volatilidad	14.03%	17.73%



Universo de activos



Retorno por años

Año	S&P500	CSPX	XLK	GOVT	GLD
2014	11.39%	15.11%	17.84%	4.73%	-2.19%
2015	-0.73%	0.51%	5.47%	0.88%	-10.67%
2016	9.54%	11.42%	15.01%	0.61%	8.03%
2017	18.42%	21.75%	33.07%	15.14%	11.93%
2018	-7.01%	-5.18%	-2.88%	-1.44%	-3.12%
2019	28.88%	30.45%	49.86%	5.23%	17.86%
2020	16.26%	17.62%	43.62%	5.01%	24.81%
2021	26.89%	29.35%	34.74%	-6.69%	-4.15%
2022	-19.44%	-18.72%	-27.73%	-10.61%	-0.77%
2023	24.73%	26.74%	57.51%	0.88%	11.76%
Total	158.06%	203.23%	517.04%	12.43%	64.63%



Estrategias de inversión



Nos gustaría ser capaces de elegir, en cada momento, en qué activos invertir:

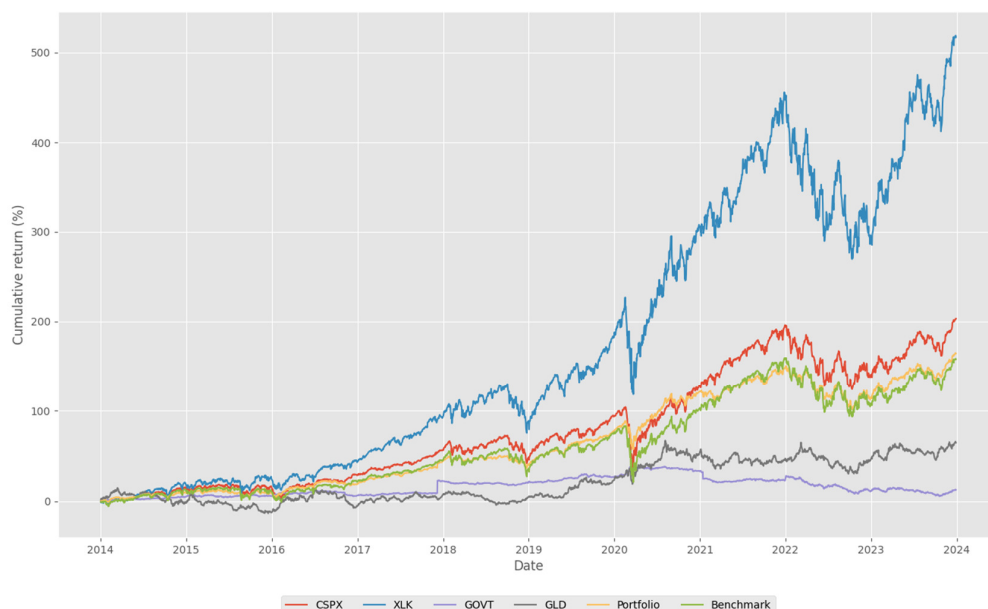
- Estrategia perfecta (disponemos de una bola de cristal que nos permite adivinar el futuro). **Poco realista ;-)**
- Momento (cada año, invertimos en el activo que mayor retorno obtuvo el año anterior).
Riesgo demasiado concentrado
- Reparto equitativo (el mismo porcentaje en cada tipo de activo considerado para repartir el riesgo).



Estrategias de inversión



Reparto equitativo (25% en cada activo)



Estrategias de inversión



Simulación [backtesting]...

Año	S&P500	Mejor	Momento	1/N
2014	11.39%	17.84%	15.11%	9.08%
2015	-0.73%	5.47%	5.47%	-0.49%
2016	9.54%	15.01%	15.01%	9.35%
2017	18.42%	33.07%	33.07%	20.65%
2018	-7.01%	-1.44%	-2.88%	-2.42%
2019	28.88%	49.86%	5.23%	25.51%
2020	16.26%	43.62%	43.62%	25.17%
2021	26.89%	34.74%	34.74%	12.46%
2022	-19.44%	-0.77%	-27.73%	-13.88%
2023	24.73%	57.51%	11.76%	23.18%
Total	158.06%	749.74%	196.80%	164.46%



Estrategias de inversión



Simulación [backtesting]...

	Momento	S&P500
Retorno	197%	158%
Anualizado	11.36%	9.95%
Drawdown	-34.00%	-33.92%
Volatilidad	21.30%	17.73%

Invirtiendo sólo en el activo con mejor momento:

- Invertimos en tecnología (2015-2018, 2020-2022), S&P500 (2014), bonos (2019) y oro (2023).
- El retorno es algo mejor que el del S&P500 (en 5 de los 10 años seleccionamos el mejor activo) pero concentramos demasiado el riesgo, perdemos oportunidades (2019 y 2023) y sufrimos pérdidas excesivas (2022).



Estrategias de inversión



Simulación [backtesting]...

Invirtiendo en todos los activos considerados (usando reparto equitativo, 25% en cada uno):

- Invertimos siempre en lo mismo y en las mismas proporciones.
- Evitamos pérdidas pronunciadas en 2022 reduciendo la volatilidad y el drawdown máximo, pero no parece que aprovechemos demasiado las oportunidades...

	1/N	S&P500
Retorno	164%	158%
Anualizado	10.22%	9.95%
Drawdown	-19.61%	-33.92%
Volatilidad	9.34%	17.73%



Resultados experimentales



Cartera	% CSPX	% XLK	% GOVT	% GLD	Retorno	Max.DD	Volatility	Sharpe	Sortino
S&P500	-	-	-	-	158%	-33.92%	17.73%	1.974	2.683
Momento	-	-	-	-	197%	-34.00%	21.30%	1.944	2.700
1/N	25%	25%	25%	25%	164%	-19.61%	9.32%	3.397	4.680
1/Vol	19%	13%	46%	22%	97%	-17.09%	6.86%	3.191	4.551
IVP	12%	6%	67%	22%	61%	-16.71%	6.43%	2.415	3.653
MPT Risk	14%	0%	55%	31%	51%	-16.53%	6.63%	2.041	3.003
MPT Sharpe	23%	27%	28%	22%	164%	-19.95%	9.31%	3.403	4.693
HRP	10%	5%	69%	16%	49%	-16.43%	5.85%	2.199	3.412

Rentabilidad de distintas estrategias de inversión
2014-2023



Momentos



Cuando una acción está subiendo durante un tiempo, la probabilidad de que continúe haciéndolo es mayor que la probabilidad de que baje (el efecto "momentum").

NOTA

La hipótesis del mercado eficiente asume que los precios se ajustan instantáneamente a toda la información pública conocida... algo que no sucede en la práctica.

R.A. Levy: "Relative Strength as a Criterion for Investment Selection", *Journal of Finance*, 1967.



Momentos



¿Por qué?

Posibles hipótesis

- Las transacciones realizadas por inversores que compran "ganadores" pasados y venden "perdedores" pasados amplifican las fluctuaciones de precios.
- El mercado reacciona menos ante información sobre las expectativas de una empresa a corto plazo y sobrerreacciona ante información relativa a sus expectativas a largo plazo.

N. Jegadeesh & S. Titman: "Return to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency", *The Journal of Finance*, 1993.



Momentos



En lugar de invertir el 100% en el activo con mejor "momento", repartimos nuestra cartera entre los K mejores activos considerados:

Cartera	% CSPX	% XLK	% GOVT	% GLD	Retorno	Max.DD	Volatility	Sharpe	Sortino
S&P500	-	-	-	-	158%	-33.92%	17.73%	1.974	2.683
Top 4 (1/N)	25%	25%	25%	25%	164%	-19.61%	9.32%	3.397	4.680
Top 3	-	-	-	-	176%	-23.11%	11.61%	2.940	4.033
Top 2	-	-	-	-	133%	-31.91%	15.98%	1.921	2.621
Best	-	-	-	-	196%	-34.00%	21.30%	1.944	2.700



Momentos



Repartimos nuestra cartera entre los K mejores activos considerados y rebalanceamos mensualmente:

Cartera	% CSPX	% XLK	% GOVT	% GLD	Retorno	Max.DD	Volatility	Sharpe	Sortino
S&P500	-	-	-	-	158%	-33.92%	17.73%	1.974	2.683
1/N	25%	25%	25%	25%	164%	-19.61%	9.32%	3.397	4.680
Top 4	25%	25%	25%	25%	163%	-19.29%	9.30%	3.420	4.747
Top 3	-	-	-	-	128%	-20.53%	9.61%	2.856	3.913
Top 2	-	-	-	-	101%	-27.84%	12.01%	2.029	2.768
Best	-	-	-	-	24%	-39.71%	16.09%	0.678	0.922



Momentos



REFINAMIENTOS

- El período considerado para calcular el momento (relativo) con el que establecemos un ranking entre los activos de nuestro universo no tiene por qué ser el mismo que utilizamos para rebalancear la cartera.
- Para que nuestra estrategia no se vea afectada en exceso por el ruido presente en los datos, podemos utilizar un promedio de momentos relativos (p.ej. rentabilidad promedio a 1, 3, 6 y 12 meses) o estimar el momento "futuro" intentando predecir la evolución del precio (p.ej. regresión lineal/exponencial).



Activos refugio



No es buena idea conservar acciones seleccionadas por su momento en mercados bajistas.

¿Por qué?

Alta correlación entre acciones
(hace probable que también bajen,
por muy bien seleccionadas que estén)

Posible solución:

Añadimos un filtro que determina cuándo invertimos en acciones y cuándo no...



Activos refugio



POSIBLES FILTROS

- Algún **indicador técnico** (media móvil, doble media móvil, banda de Bollinger) que nos indique la dirección global del mercado a largo plazo.
p.ej. S&P500 por debajo de su media móvil a 200 días.
- **“Momentum” absoluto**: Invertir en un activo sólo si su momento relativo es positivo (cuando su rentabilidad haya sido positiva en los períodos considerados).
- **Indicador de riesgo**: Modelo creado ad hoc para estimar la probabilidad de caídas, usando ML/IA.



Activos refugio



¿Dónde guardamos el dinero no invertido?

- En caja (dólares/euros).
- En mercados monetarios:
MMFs [Money Market Funds]
o ETFs de mercados monetarios,
que invierten en activos muy líquidos a muy corto
plazo, p.ej. overnight rate swaps.
- Bonos del Tesoro (bonos soberanos, Letras del
Tesoro...) o ETFs de bonos soberanos.
- ¿Oro?



Activos refugio



Repartimos nuestra cartera entre los K mejores activos, sólo cuando su momento absoluto es positivo:

Cartera	% CSPX	% XLK	% GOVT	% GLD	Retorno	Max.DD	Volatility	Sharpe	Sortino
S&P500	-	-	-	-	158%	-33.92%	17.73%	1.974	2.683
1/N	25%	25%	25%	25%	164%	-19.61%	9.32%	3.397	4.680
Top 4	-	-	-	-	72%	-17.21%	8.28%	2.183	3.026
Top 3	-	-	-	-	95%	-26.01%	10.97%	2.086	2.870
Top 2	-	-	-	-	95%	-38.57%	15.55%	1.600	2.184
Best	-	-	-	-	149%	-37.10%	20.85%	1.710	2.376

Los resultados mejorarán con un universo de inversión más amplio y variado, así como con un criterio basado en momentos más refinado, p.ej. sólo con momentos a un año, en 2019 y en 2023 no habríamos invertido !!!



Activos refugio



Repartimos nuestra cartera entre los K mejores activos, rebalanceo mensual & momento absoluto positivo:

Cartera	% CSPX	% XLK	% GOVT	% GLD	Retorno	Max.DD	Volatility	Sharpe	Sortino
S&P500	-	-	-	-	158%	-33.92%	17.73%	1.974	2.683
1/N	25%	25%	25%	25%	164%	-19.61%	9.32%	3.397	4.680
Top 4	-	-	-	-	59%	-13.16%	6.38%	2.378	3.269
Top 3	-	-	-	-	83%	-17.23%	8.51%	2.377	3.238
Top 2	-	-	-	-	120%	-24.75%	11.20%	2.390	3.257
Best	-	-	-	-	51%	-32.33%	15.68%	1.074	1.459

Nuestra estrategia es demasiado agresiva a corto plazo. Al diversificar, reducimos riesgo (máximo drawdown & volatilidad).



Una estrategia más realista...



Universo de activos

Sectores GICS [Global Industry Classification Standard]

ETFs de State Street

XLE	USD	30/03/2001	US81369Y5069	Energy SPDR Select Sector ETF
XLB	USD	02/01/2001	US81369Y1001	Materials SPDR Select Sector ETF
XLI	USD	02/01/2001	US81369Y7040	Industrial SPDR Select Sector ETF
XLY	USD	02/01/2001	US81369Y4070	Consumer Discretionary SPDR Select Sector ETF
XLP	USD	02/01/2001	US81369Y3080	Consumer Staples SPDR Select Sector ETF
XLV	USD	02/01/2001	US81369Y2090	Health Care SPDR Select Sector ETF
XLF	USD	30/03/2001	US81369Y6059	Financial SPDR Select Sector ETF
XLK	USD	02/01/2001	US81369Y8030	Technology SPDR Select Sector ETF
XLC	USD	20/06/2018	US81369Y8527	Communication Services SPDR Select Sector ETF
XLU	USD	27/11/2017	US81369Y8865	Utilities SPDR Select Sector ETF
XLRE	USD	09/10/2015	US81369Y8600	Real Estate SPDR Select Sector ETF
XSD	USD	06/02/2006	US78464A8624	S&P Semiconductor SPDR ETF



Una estrategia más realista...



Universo de activos

Sectores GICS [Global Industry Classification Standard]

ETFs de BlackRock

IYE	USD	16/06/2000	US4642877967	US Energy iShares ETF
IYM	USD	20/06/2000	US4642878387	US Basic Materials iShares ETF
IYJ	USD	14/07/2000	US4642877546	US Industrials iShares ETF
IYK	USD	16/06/2000	US4642878122	US Consumer Staples iShares ETF
IYC	USD	28/06/2000	US4642875805	US Consumer Discretionary iShares ETF
IYH	USD	16/06/2000	US4642877629	US Healthcare iShares ETF
IYF	USD	26/05/2000	US4642877884	US Financials iShares ETF
IYW	USD	19/05/2000	US4642877215	US Technology iShares ETF
IYZ	USD	26/05/2000	US4642877132	US Telecommunications iShares ETF
IDU	USD	02/01/2001	US4642876977	US Utilities iShares ETF
IYR	USD	19/06/2000	US4642877397	US Real Estate iShares ETF
SOXX	USD	13/07/2001	US4642875235	Semiconductor iShares ETF

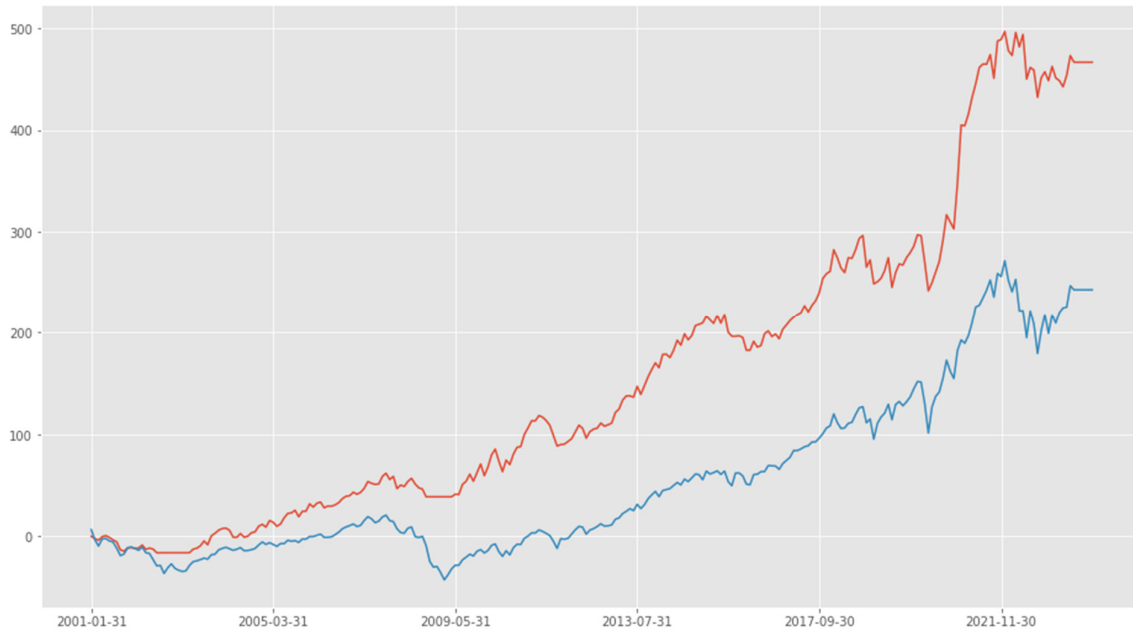


Una estrategia más realista...



Top 5, mid-term momentum

Retorno +466.59% desde 2001 (vs. +272.78% S&P500)



Referencias



- Hugo Ferrer: "Club Bursátil Confidencial", 2022-2024
<https://www.hugoferrer.es/>
- Andreas F. Clenow: "Stocks on the Move: Beating the Market with Hedge Fund Momentum Strategies", 2015
ISBN 1511466146
- Hugo Ferrer: "El inversor global", 2014.
ISBN 1500915947

