تحسين أداء المحافظ المالية باستخدام طريقة التباين ـ المتوسط في بلغة بايثون

بوصبيع العايش ربيع*
جامعة الوادي (الجزائر)

The participation of the supply chain in the strategic marketing process to develop the competitiveness of the enterprise - from installation to practice - a case study of the Sonatrach complex-

Rabia Bousbia Laiche *
University of El Oued (Algeria)

تاريخ الاستلام: 2023/12/30؛ تاريخ المراجعة: 2024/07/01؛ تاريخ القبول: 2024/07/18

ملخص: مع التقدم المستمر في مجالات البيانات الضخمة، الذكاء الاصطناعي، سلسلة الكتل، والتعلم العميق، شهدت الصناعة المالية تطورًا ملحوظًا، حيث لعبت هذه التقنيات دورًا بارزًا في تعزيز التمويل الرقمي .تساهم هذه التطورات في معالجة الكم الهائل من البيانات المالية، مع التعامل مع التعقيد الناتج عن القوانين الكامنة والتقلبات العشوائية لنماذجها .أدى هذا إلى تعقيد الخصائص المالية وزيادة صعوبة معالجة بياناتها بفعالية، مما جعل الحاجة متزايدة للتكيف مع المقررات والدراسات التي تعتمد على تقنيات معالجة البيانات .على صعيد البيانات المالية، مثل بيانات التداول عالية التردد خلال اليوم، وأسعار الأسهم وأحجام التداول، أثبتت لغة البرمجة Python أنها تقدم ميزات عديدة تخدم احتياجات الممارسين في القطاع المالي، لا سيما فيما يتعلق بمجال مالية الأسواق .تتميز Python بسرعتها العالية في الحسابات، كونها مفتوحة المصدر، إلى جانب قدرتها الممتازة على تصور البيانات .يركز هذا البحث على تحليل البيانات المالية باستخدام منصةPython ، حيث تم اختيار ستة أسهم تمثل صناعات مختلفة من سوق الأوراق المالية السعودية .تشمل هذه الأسهم الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك)، شركة الأسمدة العربية السعودية (سافكو)، شركة مرافق الكهرباء والمياه بالجبيل وينبع (SJSC)، شركة الزيت العربية السعودية(أرامكو)، شركة مصفاة زيوت لوبريف، وشركة الاتصالات السعودية (STC) تهدف الدراسة إلى الحصول على المحفظة المثالية باستخدام نهجين :الأول يعتمد على المحفظة ذات أعلى نسبة شارب، بينما يعنى الثاني بالمحفظة ذات أقل تباين تجريبي .يتم تحسين كلا النهجين من خلال تطبيق محاكاة مونت كارلو باستخدام Python تشمل التحليلات مقارنة العوائد المتوقعة والانحرافات المعيارية ونسب شارب، وتقييم النتائج الفعالة عبر تحديد حدود المحافظ المثلى .يُظهر هذا البحث الأهمية الاستراتيجية لنظرية محفظة ماركويتز في تعزيز إدارة المخاطر المالية، وهو ما يبرز بوضوح من خلال التحليل التجريبي.

الكلمات المفتاحية :تقلب أسعار الأسهم، محاكاة مونت كارلو، نسبة شارب، تحسين المحفظة، الخط الكفؤ.
تصنيف JEL: **O32 ,L23 ,M31** .

Abstract: With the continuous advancements in the fields of Big Data, Artificial Intelligence, Blockchain, and Deep Learning, the financial industry has witnessed significant progress, where these technologies have played a pivotal role in enhancing digital finance. These developments contribute to processing the massive amount of financial data while addressing the complexity arising from the inherent laws and random fluctuations in financial models. This has complicated financial characteristics and increased the difficulty of effectively handling financial data, emphasizing the growing need to adapt to resolutions and studies based on data processing technologies. In the context of financial data, such as high-frequency intraday trading data, stock prices, and trading volumes, the Python programming language has proven to offer numerous features that cater to the needs of practitioners in the financial sector, particularly in the field of market finance. Python is characterized by its high computational speed, open-source nature, and excellent data visualization capabilities. This study focuses on analyzing financial data using the Python platform, selecting six stocks representing different industries from the Saudi stock market. These stocks include Saudi Basic Industries Corporation (SABIC), Saudi Arabian Fertilizer Company (SAFCO), Marafiq (The Power and Water Utility Company for Jubail and Yanbu), Saudi Aramco, Luberef (Saudi Aramco Base Oil Company), and Saudi Telecom Company (STC). The study aims to obtain the optimal portfolio using two approaches: the first based on the portfolio with the highest Sharpe Ratio and the second focused on the portfolio with the lowest experimental variance. Python implements Monte Carlo simulations to optimize both approaches. The analyses involve comparing expected returns, standard deviations, and Sharpe Ratios and evaluating the effective results by defining the efficient frontier of optimal portfolios. The empirical analysis clearly highlights the strategic importance of Markowitz's Portfolio Theory in enhancing financial risk management in this research.
Keywords: Stock price volatility, Monte Carlo simulation, Sharpe ratio, portfolio maximization, efficient frontier.
Jel Classification Codes : M31, **L23**, **O32**.

* الإيميل: rabia-bousbia.laiche@univ-eloued.dz

I- تمهيد :

مع مطلع القرن الحادي والعشرين، برزت ظاهرة العولمة الاقتصادية بشكل واضح، ما أدى إلى توليد كميات هائلة من البيانات المالية المتصلة بالأنشطة الاقتصادية .ومع تطور الأسواق المالية من حيث تنوع الأصول المتداولة، وزيادة انتشار منصات التداول الرقمية، تضاعف الحجم الضخم من البيانات المالية .هذا التطور فرض تحديات متزايدة فيما يتعلق بمتطلبات تخزين هذه البيانات، وتحليلها، وتطوير تقنيات حسابية تعتمد على أتمتة العمليات للتعامل مع تعقيدها. وكنتيجة لذلك، تعقّدت الأبحاث المتعلقة بإدارة المحافظ الاستثمارية بشكل ملحوظ .لم تعد الأساليب الإحصائية التقليدية قادرة على مواكبة تحليل السلاسل الزمنية المعقدة للبيانات المالية، التي تتميز بتعدد أبعادها وضوضائها العالية. السبب في ذلك يعود إلى اعتماد التحليل الإحصائي على عدد كبير من القيود وشروط النمذجة التي نادرًا ما تكون قابلة للتطبيق عمليًا بشكل تام في الواقع .وهذا يؤدي بطبيعة الحال إلى محدودية مخرجات النماذج الإحصائية ويحد من دقتها وقابليتها للتنفيذ

.تبرز الحاجة العلمية والبحثية إلى إيجاد طرق فعالة لاستخراج وتحليل البيانات المالية وسط الكم الهائل منها .فمن خلال التحليل الدقيق لهذه البيانات، يمكن إجراء تقييم كمي للاستثمارات المالية مثل الأسهم، وبالتالي دعم المستثمرين في اتخاذ القرارات الاستثمارية السليمة .وفي هذا السياق، توفر التكنولوجيا الحديثة للحواسيب أدوات متطورة لجمع ومعالجة البيانات .تُعد لغة البرمجة بايثون واحدة من الأدوات القوية التي يمكنها تنفيذ عمليات تحليل البيانات المالية بفعالية عبر تقنيات استخراج البيانات، مما يمنح المستثمرين تصورًا أوضح عن ديناميكيات الأسواق المالية وسلوكها .تلعب أسواق الأوراق المالية دورًا حيويًا في الأنشطة الاقتصادية الحديثة، حيث تقدم بيانات متنوعة وشاملة تمثل مرجعًا هامًا لاستخراج وتحليل المعلومات .

يعتمد هذا البحث على استخدام بيئة الإنترنت وبيانات أسواق الأسهم وغيرها من بيانات التداول كمصادر للتحليل .بالاستفادة من لغة بايثون، نهدف إلى تطوير أدوات متخصصة لتحليل ومعالجة البيانات المالية، مما يسهم في تعزيز فهم وتحسين الأداء في الأسواق المالية.

II - الطريقة والأدوات :

أولا- الطريقة

1- نظرية ماركويتز للمحفظة المالية:

في مقاله المنشور سنة 1952 بعنوان "اختيار المحفظة"، قدم هاري ماركويتز نظريته التي تستخدم نظرية الاحتمالات والبرمجة التربيعية لحل مشاكل اختيار المحفظة، سميت هذه النظرية بالنظرية الحديثة لإدارة محفظة الأصول والتي بنيت عليها عديد النظريات الكميات التي تتكامل مع النظرية الام وتحسن من شروط استخدامها بالنظر لديناميكية الأسواق وتغير شروط عملها المستمر. تنص هذه النظرية على انه في ظل افتراض أن المستثمرين يتجنبون المخاطرة ويسعون إلى تعظيم العوائد المتوقعة، تتكون نظرية محفظة ماركويتز من نموذج التباين المتوسط مفهوم الحدود الفعالة. تقترح النظرية قياس العائد المتوقع ومخاطر الاستثمار للمحفظة من حيث المتوسط والتباين على التوالي، والهدف من قرار الاستثمار هو العثور على المحفظة ذات المخاطر الاستثمارية الأقل عند نفس مستوى العائد أو أعلى عائد عند نفس المستوى من المخاطر، والمحفظة الموجودة على الحدود الفعالة تلبي كلا الشرطين.

1-1نموذج متوسط التباين:

بافتراض أن المستثمر يستثمر في محفظة تتكون من n من الأصول الخطرة في فترة استثمار واحدة، وبمعلومية معدل العائد المتوقع على الأصل رقم i، فإن معدل العائد المتوقع على محفظة الأصول $E(r_p)$ هو:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^{n} x_i E(r_i) \qquad (1)$$

حيث يشير xi إلى الوزن الاستثماري للأصل رقم i. للإشارة إلى تباين الأصل رقم σ^2، فإن تباين المحفظة التي تتكون من n من الأصول هو

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} x_i\ x_j cov(r_i, r_j) = \sum_{i=1}^{n} x_i^2\ \sigma_i^2 \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} x_i\, x_j \rho_{ij}\sigma_i\sigma_j \qquad (2)$$

حيث يشيرا i وj إلى أصول مختلفة، وهو التباين بين الأصل i والأصل j، والذي يقيس الارتباط بين اثنين من عوائد الأصول. ρ_{ij} هو معامل الارتباط بين الأصل i والأصل j، والذي يمكن استخدامه لمقارنة حجم الارتباط بين أصلين. تشير σ_i وσ_j إلى الانحراف المعياري للأصل i والأصل j، على التوالي. ومن المعادلة (2) يتبين أن مخاطر المحفظة تعتمد بشكل أساسي على الوزن الاستثماري لكل أصل، ومعامل الارتباط بين الأوراق المالية المختلفة، والانحراف المعياري لكل أصل. لذلك، يجب أن نفضل اختيار الأصول ذات التباين الأقل ومعامل الارتباط الأقل بين أصلين لبناء محفظة وبالتالي تقليل مخاطر الاستثمار. ومن الناحية العملية، عادة ما يتم استخدام وسائل العينة وتباين العينة لبيانات العائدات السابقة لتقدير العوائد والمخاطر المستقبلية.

2-1أهمية مصفوفة التباين-التباين المشترك

- ✓ **تقييم المخاطر** :تقيس مصفوفة التباين-التباين المشترك كيف تتغير عوائد الأصول في المحفظة مع بعضها البعض. وهي تساعد في تقييم المخاطر الإجمالية للمحفظة.
- ✓ **التنويع** :من خلال تحليل التباين المشترك بين الأصول، يمكن للمستثمرين تحديد فرص التنويع لتقليل المخاطر.

3-1الحدود الفعالة لمحفظة الأصول

تشكل جميع المجموعات الممكنة من الأصول في المحفظة المجموعة الممكنة، والتي تكون على شكل منطقة صلبة محدبة يسرى. يمكن تقسيم المجموعة الممكنة إلى جزأين يتمحوران حول الحد الأدنى لنقطة محفظة أصول التباين، حيث تلبي المحفظة الواقعة في النصف العلوي من الحد الحدي شروط كل من الحد الأدنى من المخاطر عند مستوى معين من العائد والحد الأقصى للعائد عند نفس مستوى العائد. المخاطر، وهو ما يسمى الحدود الفعالة للمحفظة.

1- نسبة شارب أو نسبة العائد الى التقلب□ (فوكس)

في عام 1966، اقترح شارب نسبة شارب كمقياس معدل للمخاطر لأداء الصندوق. نسبة شارب هي نسبة العائد المتوقع الزائد للمحفظة إلى الانحراف المعيارى الإجمالى ويتم حسابها على النحو التالي:

$$S_p = \frac{E(r_p) - R_f}{\sigma_P} \qquad (3)$$

حيث تشير S_p إلى نسبة شارب، و σ_p هو الانحراف المعياري الإجمالي للمحفظة، وR□ هو المعدل الخالي من المخاطر. يشير إلى مقدار العائد الزائد الذي يمكن أن تحققه محفظة الأصول مقابل كل وحدة إضافية من

† جاستن فوكس، خرافة عقلانية السوق: تاريخ من المخاطر والمكاسب والأوهام في وول ستريت

المخاطر التي يتم تحملها. S_p يدمج العائد والمخاطر، وسيتم استخدام هذا المؤشر أيضًا كمعيار للحكم على جدارة المحفظة في جزء الدراسة التطبيقية في هذا المقال.

تستخدم نسبة شارب لتقييم أداء الاستثمار من خلال مقارنة العائد الزائد عن معدل العائد الخالي من المخاطر مع تقلبات العائد. تساعد نسبة شارب المستثمرين على فهم ما إذا كان العائد الذي يحققونه يستحق المخاطر التي يتحملونها.

تساهم نسبة شارب في:

1. **تقييم الأداء**: تساعد نسبة شارب المستثمرين على تقييم أداء صناديق الاستثمار أو الأصول المختلفة، مما يمكنهم من اتخاذ قرارات استثمارية مستنيرة.
2. **مقارنة الاستثمارات**: يمكن استخدام نسبة شارب لمقارنة استثمارات متعددة، حيث يمكن للمستثمر اختيار الاستثمار الذي يقدم أعلى عائد مقابل المخاطر.
3. **تحديد المخاطر**: تعطي نسبة شارب فكرة عن مدى تحمل المخاطر، حيث أن النسبة العالية تشير إلى أن الاستثمار يقدم عائدًا جيدًا بالنسبة للمخاطر المرتبطة به

ثانيا- الأدوات

1- البيانات

تم الاعتماد في تحليلنا على بيانات أسعار الإغلاق اليومية لأسهم ستة شركات السعودية يتم تداول أسهمها خلال الفترة الممتدة من 1 يناير 2023 وحتى 18 ديسمبر 2023، والتي تمثل المجموعة المعنية بتكوين المحفظة المالية كما هو موضح في الجدول 3 .إجمالاً، تم جمع 239 قراءة لأسعار إغلاق كل سهم من الأسهم الستة.ثم معالجة البيانات على منصة Google Colab بناءً على لغة Python 3.10.12.

1-1 أسهم الشركات المختارة

في هذا المقال، نستخدم بشكل أساسي برنامج Python للحصول على بيانات الاسهم من خلال ربط بيئة Google Colab بموقع yahoo finance إجراء المعالجة ذات الصلة لبيانات الاسهم واستخلاص النتائج ذات الصلة. يتم اختيار أهداف البحث من أسهم الصناعات المختلفة في سوق الأوراق المالية السعودية، كما هو مبين في الجدول 1. وقد تم اختيار الشركات الناشطة في القطاعات الكيماويات والأسمدة والاتصالات والصناعة والإمدادات لتنويع المخاطر كون الأسهم في صناعات مختلفة. ولم نقم باختيار أسهم من دول مختلفة لتنويع المخاطر لأننا ندرس بشكل أساسي محفظة الأسهم في نفس السوق.

الجدول 1

	رمز الشركة	الكيماويات	الأسمدة	الاتصالات	الصناعة	الإمدادات (الخدمات)
الشركة السعودية للصناعات الأساسية (SABIC)	2010.SR	x				
شركة الأسمدة العربية السعودية "سافكو"	2020.SR		x			
وشركة الاتصالات السعودية stc	2083.SR			x		
شركة مصفاة زيوت لوبريف	2222.SR				x	

شركة الزيت العربية السعودية (Aramco)	2223.SR				x	
شركة مرافق الكهرباء والمياه بالجبيل وينبع (SJSC)	7010.SR					x

2-1 البيانات المالية للشركات مختارة

يتم اختيار الشركات المختلفة ويتم عرض البيانات المالية ذات الصلة للشركات الست في الجدول رقم 2.

الجدول 2 الإحصاءات الوصفية لأسعار أسهم الشركات

	2010.SR	2020.SR	2083.SR	2222.SR	2223.SR	7010.SR
count	239	239	239	239	239	239
mean	85.615258	130.07123	59.750428	31.548442	122.36112	39.008692
std	4.081494	6.294524	10.71223	2.155374	19.563623	3.020281
min	75.699997	114.00099	44.934868	27.388796	86.846786	33.165543
25%	82.950001	126.05479	50.672258	29.111639	99.702705	36.38131
50%	86.608109	129.37717	58.156048	32.009949	130.8	38.450001
75%	88.469597	135	65.971523	33.298809	138.58145	41.406342
max	93.328415	144.2	88.51548	34.841801	146.6992	44.885452
Skewness	-0.559862	-0.232141	0.690945	-0.462223	-0.542756	0.241948
kurtosis	-0.561242	-0.499961	-0.200228	-1.240093	-1.334052	-1.052775

من خلال الجدول يمكن استنتاج مجموعة من النتائج تتعلق بالماضي المالي للشركات محل الدراسة نوجزها على النحو التالي:

- ✓ **التشتت والمخاطر**

عند النظر إلى الانحراف المعياري(Std) ، نلاحظ أن الشركات مثل **2223.SR** و **7010.SR** لديها مستويات تشتت عالية نسبيًا مقارنة بالشركات الأخرى، مما يشير إلى تقلب أكبر في أدائها. تقلبات أعلى قد تكون مؤشرًا على مخاطر استثمارية أعلى، حيث تتغير الأسعار بشكل كبير عن المتوسط. بالمقابل، شركة مثل **2020.SR** يظهر انحرافًا معياريًا منخفضًا، مما يدل على استقرار نسبي في قيمه، وهو أمر قد يجذب المستثمرين الباحثين عن تقليل المخاطر.

- ✓ **التوزيع والالتواء**

يظهر أن شركة **7010.SR** لديها التواء سلبي (-1.052775)، مما يعني أن أغلب البيانات تتركز في الجانب الأيمن من المتوسط مع احتمالية وجود انخفاضات كبيرة. هذه سمة قد تكون ناتجة عن أحداث غير متكررة أثرت بشكل سلبي على الأداء. على الجانب الآخر، شركة مثل **2083.SR** لديها التواء إيجابي (0.690945)، مما يشير إلى احتمال وجود ارتفاعات مفاجئة في قيمه، مما قد يعكس تفاؤل السوق تجاهه أو مضاربات إيجابية.

- ✓ **التفلطح (Kurtosis) وتوزيع المخاطر**

توزيع **7010.SR** يظهر تفلطحًا سلبيًا (-1.334052)، مما يشير إلى أن البيانات أقل تركزًا في القمة وتنتشر بشكل أوسع، وهو ما يعكس احتمال حدوث تغيرات مفاجئة بدرجة أقل. بينما شركة مثل **2083.SR** لديها تفلطح إيجابي (0.690945)، مما يعني أن البيانات تتركز بشكل أكبر حول القمة، ولكن مع احتمال وجود تحركات كبيرة في الأطراف (outliers) ، وهو ما قد يكون مرتبطًا بتقلبات غير اعتيادية.

✓ **الأداء العام ومتوسطات الأسعار**

بمقارنة المتوسطات الحسابية (Mean) ، نلاحظ أن شركة **2020.SR** لديها أعلى متوسط (130.07123)، مما يدل على أنه قد يكون من بين الأسهم ذات الأداء القوي خلال الفترة المرصودة. بينما شركة **2222.SR** يظهر متوسطًا منخفضًا نسبيًا (31.548442)، مما قد يعكس أداءً ضعيفًا أو طبيعة أقل نموًا في هذا السهم.

✓ **ملاءمة الاستثمار**

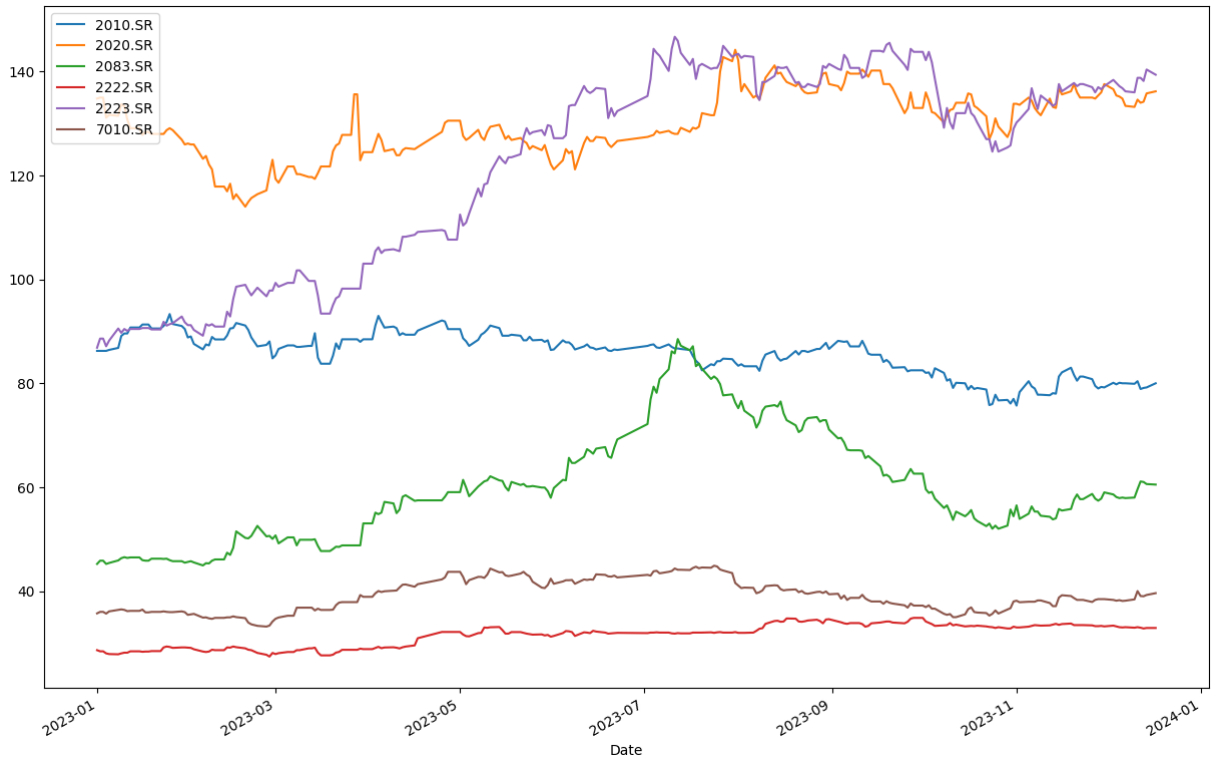
المستثمرون المحافظون قد يفضلون شركات مثل **2020.SR** بسبب استقرار قيمتها وقلة تقلباتها، بينما المستثمرون الباحثون عن فرص عالية المخاطر مع إمكانات عوائد كبيرة قد يجدون شركات مثل **7010.SR** و **2223.SR** جذابة نظرًا لتقلباتها العالية والتوزيع غير المتوازن.

1-3 تحميل البيانات

باستخدام وظيفة الجلب إلى البيانات في Python، يمكننا بسهولة الحصول على أسعار إغلاق هذه الأسهم الستة لمدة 239 يوم تداول بين 2023-01-01 و2023-12-18. والجدول رقم 3 يوضح سعر الاغلاق للأسهم المشكلة للمحفظة المالية خلال جلسات التداول الستة الأولى للعام 2023.

Date	2010.SR	2020.SR	2083.SR	2222.SR	2223.SR	7010.SR
2023-01-01	86.237747	134.812134	45.224148	28.625708	86.846786	35.709358
2023-01-02	86.237747	134.996323	45.850922	28.404831	88.604080	35.997337
2023-01-03	86.237747	134.996323	45.850922	28.404831	88.604080	35.997337
2023-01-04	86.237747	131.128754	45.224148	28.007250	87.124252	35.661366
2023-01-05	86.429390	131.681274	45.417000	27.874725	88.234123	36.093327
2023-01-08	86.812668	131.497101	45.899136	27.830549	90.546333	36.381310

يظهر الشكل رقم 1 اتجاهات أسعار الأسهم خلال فترة الدراسة، ونلاحظ ان أسهم شركات سابك، سافكو وAramco تميزت بالتقلب الشديد خلال فترة الدراسة ويمكن جمع هذه الشركات ضمن فئة الأصول الخطر في المحفظة التجريبية، بينما تميزت الأسهم الثلاثة المتبقية بالاستقرار وهي ميزة الأصول قليلة المخاطر التي ينتظر منها عوائد قليلة في المحفظة المالية.



3.3. حساب المحفظة المثلى

إدارة المحفظة المثلى تعد من الأساسيات المهمة في مجال الاستثمار المالي، حيث تُستخدم أدوات متقدمة لتحديد هيكل المحفظة الذي يوازن بين المخاطر والعوائد.

المرحلة التالية في تحليل المحفظة تركز على تقييم العناصر المثلى للمحفظة استنادًا إلى نظرية متوسط التباين(MPT) ، التي تعتمد في جوهرها على معدل العائد اللوغاريتمي الذي تم التطرق إليه سابقًا. في هذا السياق، تُعد مصفوفة التباين-التباين المشترك عنصرًا أساسيًا في تحليل المحفظة باستخدام إطار عمل نظرية متوسط التباين. هذه المصفوفة تمثل أداة محورية لفهم طبيعة الترابط بين العوائد المختلفة للأصول داخل المحفظة، ما يفتح المجال أمام تحديد المحفظة الأكثر كفاءة.

لحساب مصفوفة التباين-التباين المشترك نتبع الخطوات التالية :

- ✓ **جمع بيانات الإغلاق التاريخية**: يتم الحصول على بيانات أسعار الإغلاق للأصول المدرجة ضمن المحفظة المقترحة.
- ✓ **حساب عوائد الأصول**: تُحسب العوائد اليومية لكل أصل من خلال استناد الحساب إلى التغيرات الزمنية في الأسعار.
- ✓ **تقدير مصفوفة التباين-التباين المشترك**: باستخدام العوائد المحسوبة، يتم تكوين المصفوفة التي تعبّر عن العلاقة بين الأصول. يمكن إنجاز هذا الإجراء باستخدام لغة Python ومكتبة Pandas من خلال دالة `Cov()` المخصصة لحساب التباين المشترك

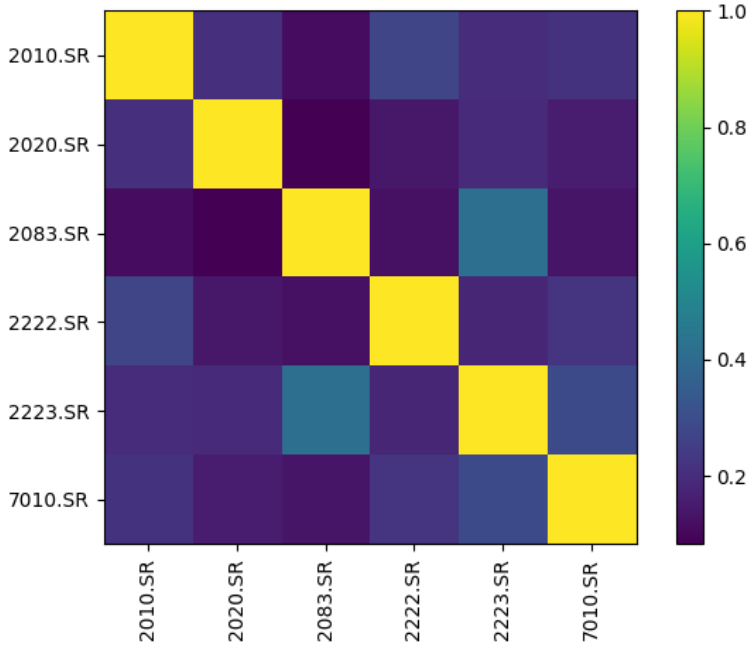
من خلال الاعتماد على مصفوفة التباين-التباين المشترك، يمكن للمستثمرين بناء محفظة تحقق التوازن المثالي بين مستوى المخاطرة والعائد المتوقع .تعكس هذه الطريقة القوة التحليلية للنهج العلمي في اتخاذ القرارات الاستثمارية بشكل أكثر موضوعية وفعالية.

.

جدول 4: مصفوفة التباين-التباين المشترك

Var- Cov	2010.SR	2020.SR	2083.SR	2222.SR	2223.SR	7010.SR
2010.SR	0.034686	0.009951	0.007476	0.009138	0.010149	0.009428
2020.SR	0.009951	0.051934	0.006503	0.005596	0.011991	0.008110
2083.SR	0.007476	0.006503	0.103258	0.006704	0.035114	0.009607
2222.SR	0.009138	0.005596	0.006704	0.021728	0.007602	0.007967
2223.SR	0.010149	0.011991	0.035114	0.007602	0.059861	0.016091
7010.SR	0.009428	0.008110	0.009607	0.007967	0.016091	0.041589

من الأفضل تصور المصفوفة على شكل خريطة حرارية، حيث يتم استخدام القطر لتمثيل التباين بين العناصر. بينما تمثل بقية المربعات الملونة التباينات المشتركة بين العناصر. يشير النص إلى أن القيم المنخفضة، والتي تمثل بالألوان الداكنة، تدل على انخفاض درجة التشابه بين الأسهم. وهذا يمكن أن يساعد في إدارة المخاطر من خلال اختيار الأسهم التي تتقاطع عند الألوان الداكنة، مما يعني أن هناك تباينًا أكبر بينها.

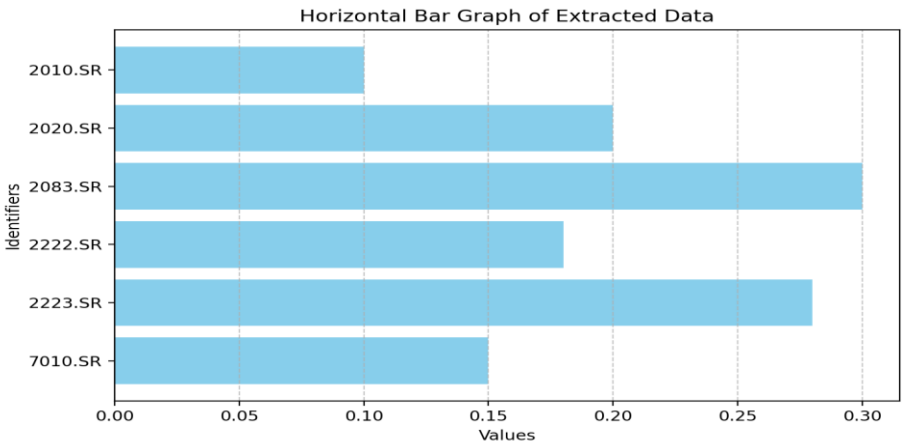


جدول 5: متوسط العوائد

بعد إنشاء مصفوفة التباين والتباين المشترك، نقوم بحساب متوسط العوائد لكل سهم في محفظتنا.

	2010.SR	2020.SR	2083.SR	2222.SR	2223.SR	7010.SR
mean returns	0.158275	0.180956	0.308537	0.120482	0.260888	0.1787

يوضح الجدول اعلاه أن شركة الاتصالات السعودية قد حققت أعلى متوسط عائد في فترة السنة الأخيرة التي أخذناها في الاعتبار بنسبة تقدر بـ30.85 ٪ تلتها شركة أرامكو بنسبة عوائد تساوي 26.09 ٪، بينما حققت شركة مصفاة زيوت لوبريف أقل عائد بنسبة تساوي 12.05 ٪.



III- النتائج ومناقشتها :

1- تعظيم المحفظة في بيئة بايثون

ببناء نموذج تحسين المحفظة في بايثون. وبالنظر في الستة أسهم المختلفة في محفظتنا من السوق المالي السعودي ووفقا لنظرية المحفظة، كان هدفنا هو النظر في تنويع اختياراتنا للأسهم وتحقيق التوازن بين تعظيم العوائد لمستوى معين من المخاطر. إن تنويع الاصول المختارة من مختلف القطاعات الصناعية يساعدنا على تغطية خسائرنا بشكل أفضل. على سبيل المثال، إذا نظرنا إلى أسهم قطاعات الصناعة مثل سابك والخدمات مثل الاتصالات STC فإننا نرى أن هذين السهمين ذو سلوكين مختلفين نسبيًا. وأي تقلب في عوائد أحد الأسهم قد يؤثر أو لا يؤثر على السهم الآخر. وبهذه الطريقة يمكننا تفادي أي عوائد ضعيفة، مما يساعدنا على تحقيق الحد الأقصى من عوائدنا المتوقعة على الاستثمار طويل الأجل.

سنقوم الآن بحساب أوزان كل سهم باستخدام نموذج الحد الفعال. وهذا يأخذ في الاعتبار العوائد (المتوسطات) والتقلبات (الانحراف المعياري) لكل سهم في محفظتنا. ثم نحسب الحد الأقصى لنسبة شارب. يتم تحقيق نسبة شارب أعلى من خلال الموازنة بين العوائد الأعلى والمخاطر المنخفضة. لذلك سوف نقوم بحساب الأوزان للحصول على الحد الأقصى لنسبة شارب.

جدول 6: الاوزان المثلى للمحفظة المثلى

	2010.SR	2020.SR	2083.SR	2222.SR	2223.SR	7010.SR
weights	16.53%	16.77%	17.37%	15.25%	17.39%	16.71%

2- أداء المحفظة

بعد ذلك، نقوم بحساب أداء المحفظة لفهم العائد السنوي المتوقع وتقلب المحفظة. تعتبر نسبة شارب الأكبر من واحد مقبولة إلى جيدة للاستثمار. تعتبر نسبة شارب الأكبر من 1.5 غير عادية بمفهومها الإيجابي.

اداء المحفظة باستخدام نسبة شارب

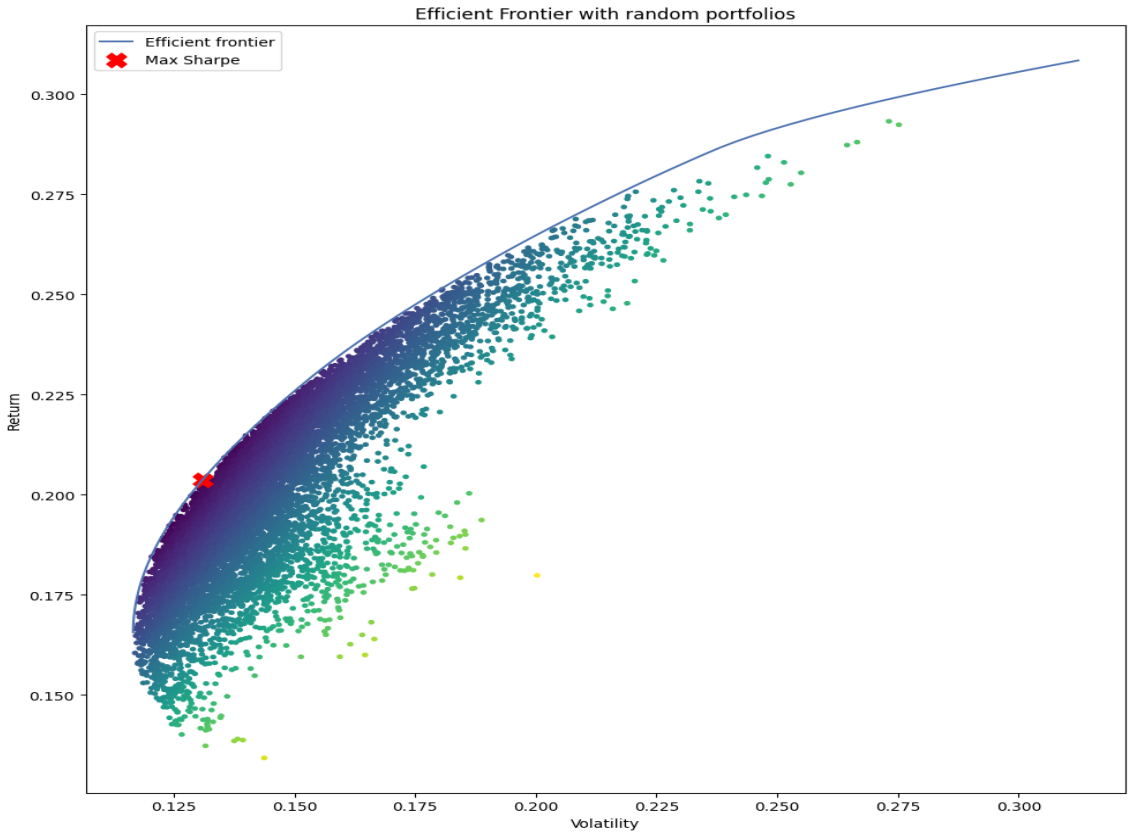
Expected annual return: **20.4%**
Annual volatility: **13.1%**
Sharpe Ratio: **1.40**
(0.20367221335378757, 0.1309476239613516, 1.4026387634799493)

في حال توصلنا إلى أن المحفظة الاستثمارية ملائمة بناءً على مؤشرات مثل الأرباح المتوقعة، المخاطر المصاحبة، ونسبة شارب، يمكننا المضي قدمًا في تحديد عدد الأسهم لكل شركة بهدف تخصيص الاستثمار وفقاً لنسب محددة. على سبيل المثال، إذا كانت لدينا ميزانية استثمارية تبلغ 100,000 ريال سعودي، يمكننا باستخدام الأوزان المحسوبة مسبقًا وأسعار الأسهم الحالية تقدير عدد الأسهم التي يمكن شراؤها ضمن هذه الميزانية .لتحقيق ذلك، توفر مكتبة *DiscreteAllocation* أسلوبًا رياضيًا قائمًا على البرمجة الخطية الصحيحة لتحويل الأوزان النسبية المثلى إلى تخصيصات فعلية تعكس عدد الأسهم .تعتمد هذه العملية على ثلاثة مدخلات رئيسية :الأوزان النسبية للمحفظة، أحدث أسعار الأسهم المتاحة (من السوق لحظيًا)، ورأس المال المرصود للاستثمار .للاستفادة من هذه الوظيفة، يمكننا توظيف أداة *get_latest_prices* لاستيراد أحدث بيانات الأسعار من مصدر مثل *Yahoo Finance (yf)* للأسهم المختارة .النتيجة النهائية لهذه العملية تقدم تصورًا دقيقًا لعدد الأسهم المقترح شراؤها لكل شركة ضمن المحفظة الاستثمارية مع تقديم تقرير حول المبلغ المتبقي من رأس المال، إن وُجد، الذي لم يُستخدم، والذي يمثل السيولة المتبقية.

	2010.SR	2020.SR	2083.SR	2222.SR	2223.SR	7010.SR	Funds remaining (SR)
Discrete allocation (Share)	206	123	287	464	125	422	2.10

الحد الكفؤ

أخيرًا، نقوم برسم الحد الكفؤ ونسب شارب المحسوبة المختلفة لنفس المحفظة ولكن بمحاكاة لـ 1000 تشكيلة نسب اوزان مختلفة بما فيها المحفظة المقترحة والتي بنيت بمجموعة الاوزان النسبية التي استخرجناها باستخدام بيئة البايثون وأسلوب محاكاة مونتي كارلو. ومن اجل تحقيق هدف التعظيم والامثلية يجب أن تقع المحفظة المثلى والتي لها الحد الأقصى لنسبة شارب بقيمة مخاطرة معينة على الخط الممثل للحد الكفؤ.



IV- الخلاصة:

يمكننا بسهولة تكييف طريقة متوسط التباين في تحسين المحفظة لتشمل صناعات إضافية مثل السيارات وتكنولوجيا المعلومات والصيدلة والسلع الاستهلاكية سريعة الحركة والذهب. على سبيل المثال، من الممكن أيضًا إنشاء محفظة من الشركات في مجالات الطاقة والعقارات والسلع. إن طريقة تحسين المحفظة هذه، على الرغم من استخدامها على نطاق واسع، إلا أنها لها بعض القيود اهمها:

- ✓ حساسية النموذج لتقديرات المدخلات الخاصة بالعوائد المتوقعة والفروق والتباينات، والتي يمكن أن تكون غير مؤكدة وتخضع لتغيرات صغيرة.
- ✓ يمكن أن تؤدي التقديرات غير الدقيقة إلى تخصيصات رأسمالية للمحفظة دون المستوى الأمثل.
- ✓ يفترض تحسين متوسط التباين توزيعًا طبيعيًا لعوائد الأصول، ومع إهمال السلوك غير الطبيعي، والانحراف، والتفرطح. وهذا يمكن أن يؤدي إلى عدم تقدير المخاطر.
- ✓ تفترض الطريقة أيضًا وجود علاقات خطية بين عوائد الأصول، والتي قد لا تعكس مدى تعقيد العلاقات غير الخطية، خاصة في مع توسيع أصول المحفظة لتشمل الخيارات المالية أو الأدوات المشتقة الاخرى.

- ✓ يعتمد تحسين متوسط التباين بشكل كبير على البيانات التاريخية، والتي قد لا تمثل بدقة ظروف السوق المستقبلية، خاصة أثناء التغيرات الهيكلية أو الأحداث المتطرفة كالحروب والاوبئة (جائحة كورونا مثلا)

الطرق والأساليب البديلة قادرة على التعامل مع هذه القيود بفعالية، حيث تعتمد على تقنيات مثل إعادة التشكيل أو استخدام محاكاة مونت كارلو التي تأخذ في الحسبان مستويات عدم اليقين المرتبطة بتقديرات المدخلات .بالإضافة إلى ذلك، تسهم مقاييس المخاطر السلبية مثل "القيمة الشرطية المعرضة للخطر (CVaR) "أو النماذج المعتمدة على اللحظات الأعلى، مثل نموذج بلاك-ليترمان، في تقديم تحليل أكثر شمولية للمخاطر والعوائد. على الرغم من ذلك، يمكن أن تشكل هذه المنهجيات محفزًا إيجابيًا لاستكشاف مختلف مكونات المحفظة المالية وتطوير أساليب تحسينها.

Referrals and references:

Aibo , Z. (2023). Portfolio Optimization of Stocks – Python-Based Stock Analysis. *International Journal of Education and Humanities*, *9*(2), 32-38.

Fox, J. (2015). The Myth of Market Rationality: A History of Risk, Reward, and Illusions on Wall Street (2 ed.). Cairo: Hindawi for Education and Culture.

Kamali, A. H. ., Iranmanesh, S. H. ., & Goodarzian, F. . (2024). Portfolio optimization in the stock market under disruptions: Real case studies of COVID-19 pandemic . *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, *136*(8). https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.engappai.2024.108973.

Silva, N. F. ., Lélis , P. de A., Santos da Silva, W. ., & Kely de Melo, M. . (2024). Portfolio optimization based on the pre-selection of stocks by the Support Vector Machine model,. *Finance Research Letters*, *61*.

كيفية الاستشهاد بهذا المقال حسب أسلوبAPA:

بوصبيع العايش ربيع. (2024). تحسين أداء المحافظ المالية باستخدام طريقة التباين-المتوسط بلغة بايثون2020، مجلة رؤى اقتصادية، 14(01)، جامعة الوادي، الجزائر، ص.ص 19-30 .

يتم الاحتفاظ بحقوق التأليف والنشر لجميع الأوراق المنشورة في هذه المجلة من قبل المؤلفين المعنيين بموجب رخصة المشاع الإبداعي نسب المصنف - غير تجاري 4.0 رخصة عمومية دولية (CC BY-NC 4.0).

Roa Iktissadia Review is licensed under a **Creative Commons Attribution-Non Commercial license** 4.0 International License. Libraries Resource Directory. We are listed under Research Associations category