

Mean-Variance Optimization

Для аналізу використовуйте набір даних *data.xlsx*. Ці дані показують щомісячну прибутковість для 11 класів активів і фонду короткострокових казначейських векселів *SHV*, який ми вважаємо безризиковою ставкою (припускаємо, що інвестори знають її вартість на один період наперед, що робить її безризиковою). Дані показують загальний прибуток (у цьому випадку слід ігнорувати стовпець *SHV*) а також надлишкові доходи (де *SHV* відняли від інших стовпців).

У наведених нижче питаннях проаналізуйте 11 ризикованих активів.

1. Обчислити та відобразити середнє значення та волатильність надлишкової прибутковості кожного активу. (Нагадаймо, ми використовуємо волатильність для позначення стандартного відхилення.)

2. Які активи мають найкращі та найгірші коефіцієнти Шарпа?

3. Розрахувати кореляційну матрицю доходів. Яка пара має найбільшу кореляцію? Яка найменшу?

4. Наскільки добре спрацювали TIPS у нашій вибірці? Чи перевершили вони внутрішні облігації (IEF)? Іноземні облігації (foreign bonds)?

3. MV frontier. Обчислити та відобразити ваги дотичних портфельів (tangency portfolio), w^t .

4. Обчисліть очікуваний прибуток, волатильність і коефіцієнт Шарпа для дотичного портфеля, що відповідає w^t .

5. Обчислити та відобразити ваги портфельів MV із цільовою прибутковістю $\mu^p = 0.015$. Порахувати очікуваний прибуток, волатильність і коефіцієнт Шарпа для w^p .

6. Обчисліть прибуток рівнозваженого портфеля за вибіркою. Перерахуйте вектор ваг для очікуваного прибутку $\mu^p = 0.015$. Обчисліть його середнє значення, волатильність і Коефіцієнт Шарпа.

7. Обчисліть прибуток портфеля «паритету ризику». Паритет ризику – це портфель з вагами активів, пропорційних до волатильності повної вибірки: $w^i = 1/\sigma_i$. Це дасть вектор ваг, w . Змінити масштаб, щоб отримати очікуване значення прибутку $\mu^p = 0.015$. Порівняйте з портфелем з п.5.

8. Оцініть, наскільки зміниться коефіцієнт Шарпа, якщо ми виключимо TIPS з інвестиційного набору (портфель з 10 активів.) Подивіться, наскільки це змінює очікуваний прибуток та волатильність в умовах задачі 5.

9. Давайте розділимо вибірку, щоб обчислити портфель і потім перевірити його ефективність на іншій частині вибірки. Використовуючи лише дані до кінця 2021 року, обчисліть w^p для $\mu^p = 0.015$, беручи до уваги всі 11 активів. Використовуючи ці вагові коефіцієнти, обчисліть коефіцієнт Шарпа портфеля у вибірці до кінця 2021 року. Знову використовуючи ці ваги (отримані з використанням даних до 2021 року) обчисліть коефіцієнт Шарпа портфеля на основі показників у 2022 році.

10. Повторно зробіть аналіз для надлишкової прибутковості (excess return). Для цього відніміть SHV від кожного загального доходу, щоб сформуванати надлишковий прибуток, \tilde{r} .

11. Розгляньте портфель з двома активами: внутрішніми облігаціями (IEF) та захищеними облігаціями (TIP). Обчислити w^p для $\tilde{\mu}^p = 0.135$. Зробіть коригування $\tilde{\mu}^{TIP}$ на -0.0015 (зверніть увагу на знак). Повторно обчисліть w^p для $\tilde{\mu}^p = 0.135$ для цих двох активів. Як змінюється розподіл між двома активами? Що це говорить про статистичну точність рішень MV?

12. Проітеруйте задачу 9 для кожного року, не лише 2022, а саме:

- Почніть з кінця 2014 року та обчисліть ваги MV протягом цього часу. Застосуйте їх до обчислення прибутку в наступному році (2015 р.)
- Перейдіть на рік вперед у часі та перерахуйте.
- Так продовжуйте аж до 2021 року (із застосування ваг до даних у 2022 році).

Порахувати очікуваний прибуток, волатильність і коефіцієнт Шарпа на основі цього динамічного підходу MV. Порівняйте їх з динамічною версією

- рівнозваженого портфеля
- портфеля «паритету ризику».

