

Exercices R

William McCausland

2022-01-09

Premier travail pratique

1. Travail préliminaire (le 6 janvier, pas à remettre)
 - a. Téléchargez R et R Studio.
 - b. Créez un fichier HTML à partir du gabarit R Markdown.
2. Travail, cours du 13 janvier
 - a. Téléchargez le fichier des données `d-3m7008.txt` et faites la graphique des rendements journaliers de l'action 3M avec la commande `plot`.
 - b. Faites un test de l'hypothèse que les rendements sont iid gaussiens, avec la statistique test Jarque-Bera. Calculez les valeurs critiques en utilisant la fonction de quantile (comme `qnorm` ou `qchisq`) de la loi asymptotique de la statistique test sous l'hypothèse nulle.
 - c. Faites un test de l'hypothèse que les rendements sont iid avec variance finie, avec la statistique test Box-Pierce. Utilisez la commande `acf` pour obtenir la fonction d'autocorrélation et calculez la statistique test à partir de cette fonction. Utilisez $m = 10$ retards. Confirmez ensuite votre réponse en utilisant la commande `Box.test`.

3. Travail, cours du 20 janvier

- a. Considérez le process ARMA(3,1) suivant :

$$r_t = 1.9r_{t-1} - 1.4r_{t-2} + 0.45r_{t-3} + a_t - 0.3a_{t-1}.$$

- i. Simulez le séries pour $T = 500$ observations.
 - ii. Faites la graphique de la fonction d'autocorrélation ρ_k de la population, pour $k = 1, \dots, 25$
 - iii. Faites la graphique de la fonction d'autocorrélation $\hat{\rho}_k$ de l'échantillon, pour $k = 1, \dots, 25$.
 - iv. Estimez les paramètres d'un modèle ARMA(3,1) en vous servant de l'échantillon que vous avez tiré. Donnez des estimations ponctuelles avec leurs écarts-types.
 - b. Tsay, Exercice 2.4. Lisez les sections 2.8.1 et 2.8.2 sur la saisonnalité.
4. Travail, cours du 27 janvier
 - a. Prenez le code de la diapo 'Simulation du modèle ARCH(3)' et modifiez-le pour simuler un GARCH(1,1) gaussien à moyenne zéro pendant $T = 1000$ périodes. Utilisez les valeurs des paramètres $\alpha_0 = 0.000084$, $\alpha_1 = 0.1213$, $\beta_1 = 0.8523$.
 - b. Calculez la variance, l'asymétrie et l'aplatissement de l'échantillon. Suggestion : comparez à la variance, à l'asymétrie et l'aplatissement de la population obtenues dans les exercices théoriques.
 - c. Faites la graphique de r_t et de σ_t^2 .
 5. Travail, cours du 3 février

- a. Pour cette question, utilisez les données dans le fichier `d-3m7008.txt` (action 3M, rendements journaliers, 1970-2008). Je recommande le paquet `fGARCH`. Pour tous les modèles suivants, calculez la valeur maximale de la log-vraisemblance. Quel est le meilleur modèle selon le critère AIC? Pour ce modèle, reportez les estimations MV (maximum de vraisemblance) des paramètres et leurs écarts-types asymptotiques et faites la graphique de la séquence de volatilités estimées.
 - i. GARCH(1,1), distribution conditionnelle gaussienne.
 - ii. GARCH(1,1), distribution conditionnelle t de Student.
 - iii. ARCH(2), distribution conditionnelle t de Student.
 - iv. GARCH(2,1), distribution conditionnelle t de Student.
 - v. AR(1)-GARCH(1,1), distribution conditionnelle t de Student.

Deuxième travail pratique

1. Travail, cours du 23 février. Les rendements mensuelles de $N = 4$ actifs pendant 1962-1999 se trouvent dans les fichiers `m-ibm6299` (IBM), `m-gm6299` (GM), `m-hsy6299` (Hershey Foods) et `m-aa6299` (Alcoa). Les commandes R `cbind` (empilage horizontal des vecteurs) `%*%` (multiplication matricielle) et `scan` (chargement des données) seront utiles.
 - a. Trouvez les estimations maximum de vraisemblance $\hat{\mu}$ et $\hat{\Sigma}$ pour le modèle où le vecteur des rendements réels des N actions est iid $N(\mu, \Sigma)$. (Comme dans le cas univarié, l'estimateur MV de la moyenne de la population, μ , est la moyenne de l'échantillon et l'estimateur MV de la variance de la population, Σ , est la variance de l'échantillon, avec le nombre de périodes T au dénominateur).
 - b. Trouvez la courbe de la frontière minimum variance des portefeuilles construits à partir des N actions. Utilisez $\hat{\mu}$ et $\hat{\Sigma}$ de la première question pour la moyenne et la variance.
 - c. Sur le même graphique, mettez les points qui représentent la moyenne et l'écart type du rendement de chaque action.
2. Travail, cours du 9 mars. Pour les exercices suivantes, utilisez les log-rendements mensuels des $N = 4$ actions des exercices R du cours 7 : IBM, GM, Hershey Foods et Alcoa. Utilisez l'index S&P 500 pour le marché et le CPI (consumer price index) pour rendre réels les rendements au besoin. Le (nouveau) fichier `CAPM.zip` contient toutes les données nécessaires : regardez la description à la prochaine diapo.
 - a. Effectuer le test J_0 de la version Sharpe-Lintner du CAPM. Utilisez le rendement de l'obligation de trésor d'un an comme le rendement R_f sans risque.
 - b. Effectuer le test J_4 de la version Black du CAPM. Une condition raisonnable de convergence est que le changement fractionnaire de $\hat{\gamma}^*$ est 10^{-6} . Vous devriez utiliser une boucle `while` en R. Il y a beaucoup de ressources sur internet pour apprendre comment programmer des boucles. Par exemple, https://fr.wikibooks.org/wiki/Programmer_en_R/Programmer_une_boucle.

Le fichier `CAPM.zip` contient :

fichier	description
<code>CPI.txt</code>	indice des prix à la consommation, 1962/01 - 2000/01
<code>tresor.txt</code>	rendement de l'obligation de trésor, 1962/01 - 1999/12
<code>m-sp6299</code>	rendement du S&P 500, 1962/01 - 1999/12
<code>m-ibm6299</code>	rendement de l'action IBM, 1962/01 - 1999/12
<code>m-gm6299</code>	rendement de l'action GM, 1962/01 - 1999/12
<code>m-hsy6299</code>	rendement de l'action Hershey Foods, 1962/01 - 1999/12
<code>m-aa6299</code>	rendement de l'action Alcoa, 1962/01 - 1999/12