

Hackathon

QMI / Addstones GFI / LFIS

25-26 January 2019

Sujet 2: Estimation de paramètres de Vasicek

Le modèle de Vasicek(θ, σ, s_∞) suppose une diffusion de la forme:

$$dS_t = \theta(s_\infty - S_t)dt + \sigma dW_t$$

où $(W_t)_{t \geq 0}$ est le mouvement Brownien. L'estimation de la force de retour à la moyenne θ est délicate, et les approches simples (de type regression lineaire) sont fortement biaisées. On trouve dans la littérature des formules fermées asymptotiques de ces biais ([1] dans le cas où s_∞ est inconnu et [2] dans le cas s_∞ connu).

Objectif L'objectif est de construire une méthode d'estimation du paramètre θ sans biais et la plus précise possible dans le contexte prédéfini suivant:

- Pour chaque estimation seront disponibles 480 observations consécutives de prix minutes, issus d'un processus simulé Vasicek($\theta, \sigma, 100$).
- Les paramètres de ce modèles seront tirés de la manière suivante:
 - le pas de temps $dt = 1/(252 \times 8 \times 60)$. Le dénominateur correspond au nombre de minutes dans une année de 252 jours ouvrés de 8 heures.
 - la valeur initiale du processus $S_0 = s_\infty = 100$.
 - le θ selon une loi uniforme sur $[0.01, 100]$.
 - le σ constant égal à $10\%S_0$.
- Ainsi, l'incrément de prix minute s'écrit $S_{n+1} - S_n = \theta(s_\infty - S_n)dt + \sigma\sqrt{dt}X_n$ où les $(X_n)_{n \in \mathbb{N}}$ sont indépendants et identiquement distribués selon une loi normale centrée réduite $\mathcal{N}(0, 1)$.

Evaluation Vous disposerez d'un fichier `vk-valid.csv` de 1000 lignes et 480 colonnes. Chaque ligne correspond à une simulation de 480 prix minutes d'un processus de Vasicek simulé comme décrit plus haut. Vous devez produire un fichier `vk-team-c.csv` où `c` est votre code d'équipe, contenant 1000 lignes,

chaque ligne comportant une valeur numérique (séparateur décimal '.' et 4 décimales (ex: 10.1234)). Veillez à conserver l'ordre observé dans le fichier de validation.

Votre score sera en relation directe avec l'écart type des erreurs de prédiction

References

- [1] Cheng Yong Tang, Song Xi Chen (2009) *Parameter estimation and bias correction for diffusion processes*, Journal of Econometrics.
- [2] Jun YU (2009) *Bias in the Estimation of the Mean Reversion Parameter in Continuous Time Models*, Research Collection School Of Economics.