

Données et Statistiques en Finance: modèles d'agents: TP1

damien.challet@centralesupelec.fr

22nd April 2022

Buts

Quantifier l'influence de stratégies sur la dynamique des prix

1. Créer un prix avec rendements aléatoires de variance donnée
2. Ajouter un groupe d'agents qui utilisent une stratégie donnée
3. Mesurer l'influence de l'utilisation de cette stratégie sur la dynamique des rendements
4. Idem avec plusieurs stratégies et plusieurs groupes

1. Créer un prix aléatoire

NIT = nombre d'itérations (par exemple 1000)

génerez NIT variables de variance 1 et moyenne 0

- R: $\vec{\epsilon} = \text{rnorm}(NIT)$
- Python: $\vec{\epsilon} = \text{numpy.random.normal}(\text{size}=NIT)$
- log-prix p : cumsum , équivalent à

$$p_{t+1} = p_t + \epsilon_{t+1}$$

- Tracer p_t en fonction de t

2. Mélange d'agents aléatoires et stratégiques

- aléatoire

$$\epsilon_t \sim \mathcal{N}(0, 1)$$

- Ajoutons un poids ϕ_1 d'agents stratégiques. Hyp: un seul groupe, une seule stratégie

$$\omega_{1,t+1} = \phi_1 \times a_{1,t}(\text{information}_{t-1})$$

- rendement total

$$r_{t+1} = \epsilon_{t+1} + \omega_{1,t+1}$$

- N.B.: on néglige les contraintes de budget.

Quelle stratégie?

Au choix. Exemples

1. conditionnelle (exemples)

$$a_{1,t} = +\text{sign}r_t$$

$$a_{1,t} = -\text{sign}r_t$$

$$a_{1,t} = \text{sign}(r_t r_{t-1})$$

2. moyenne mobile

$$MA_{k,t} = \frac{1}{k} \sum_{i=0}^{k-1} p_{t-i}$$

- suivi de tendance

$$a_{1,t} = \text{sgn}(p_t - MA_{k,t})$$

$$a_{1,t} = \text{sgn}(MA_{k,t} - MA_{k',t})$$

- retour à la moyenne

$$a_{1,t} = -\text{sgn}(p_t - MA_{k,t})$$

3. Mesurer l'influence de cette stratégie

1. Pour une valeur de ϕ_1 , simuler la dynamique de prix.
Tracer le prix résultant en fonction de t et ajouter le prix obtenu avec $\phi_1 = 0$. Que constatez-vous
2. Calculer la variance de r et comparer avec celle de ϵ (empirique).
3. Tracer l'autocorrélation de r . Est-ce que les rendements sont devenus prévisibles?
4. Prendre au moins dix valeurs de $\phi_1 \in [0, 1]$ et tracer la variance de r en fonction de ϕ_1 . Commentez.
5. Tracer l'autocorrélation à un pas de r_t en fonction de ϕ_1 . Commentez.

4. Plusieurs stratégies, plusieurs groupes

- Ajoutons une population 2, de poids additionnel ϕ_2 avec une stratégie *de type opposé* au groupe 1, mais pas avec le même paramètre k pour les MAs.
1. Pour au moins 50 couples (ϕ_1, ϕ_2) tels que $0 \leq \phi_1 + \phi_2 \leq 2$,
 - 1.1 calculer la variance des rendements et produire une figure bidimensionnelle (heatmap). Que constatez-vous?
 - 1.2 Calculez l'autocorrélation à un pas de r_t en fonction de (ϕ_1, ϕ_2) . Est-ce que l'évolution du prix est redevenue imprévisible?