UGA

ÉCONOMÉTRIE 2 : L3 MIASH, S2

DEVOIR 1

(CETTE VERSION : 18 FÉVRIER 2023)

MICHAL URDANIVIA [1]

1. Contact : michal.wong-urdanivia@univ-grenoble-alpes.fr, Université de Grenoble Alpes, Faculté d'Économie, GAEL.

TABLE DES MATIÈRES

1. Régression linéaire simple

Soit deux variables, Y et X, pour lesquelles nous avons un échantillon i.i.d. de taille n, $\{(Y_i, X_i)\}_{i=1}^n$. Nous cherchons à étudier la relation entre Y et X, et pour cela on retient comme outil l'espérance condionnelle de Y sachant Y, $\mathbb{E}[Y|X]$. Lorsque celle-ci est considérée comme une fonction de X, on l'appelle fonction de **régression**(ou simplement régression) de Y sur X. Plus particulièrement, nous allons considérer la **régression linéaire** de Y sur X,

$$\mathbb{E}[Y_i|X_i] = \alpha + \beta X_i$$

où α et β sont des scalaires appelés **paramètres** du modèle. Ainsi pour connaître la régression de Y_i sur X_i il faut connaître les paramètres.

Définissons l'erreur du modèle par,

$$U_i = Y_i - \mathbb{E}[Y_i|X_i]$$

(1) Montrez que $\mathbb{E}[U_i|X_i] = 0$ et en déduisez que $\mathbb{E}[U_i] = 0$.

(2) Montrez qu'étant donné le résultat précédent, le modèle de régression peut s'écrire,

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + U_i, \quad \mathbb{E}[U_i|X_i = 0]$$

(3) Il est possible de montrer que la condition $\mathbb{E}[U|X] = 0$ implique $\mathbb{E}[X_iU_i] = 0$. Montrez qu'à partir de cette dernière condition $\mathrm{Cov}[X_i, U_i] = 0$ et alors $\beta = \frac{\mathrm{Cov}[X_i,Y_i]}{\mathrm{Var}[X_i]}$ et $\alpha = \mathbb{E}[Y_i] - \beta\mathbb{E}[X_i]$. Enfin, à partir de ces résultats proposez des estimateurs des paramètres, notez les $\widehat{\alpha}$ et $\widehat{\beta}$. Il s'agit d'estimer les espérances, variances, et covariances par leurs contreparties empiriques(i.e., moyennes, variances, covariances empiriques).

(4) Montrez que les estimateurs précédents sont identiques à ceux obtenus par la méthode des moindres carrés, autrement dit qu'ils vérifient,

$$(\alpha, \beta) = \arg\min_{a,b} \sum_{i=1}^{n} (Y_i - a - bX_i)^2$$

2. Application : Card (1993)

Pour les questions suivantes, vous devez lire les trois première sections.

(1) Quelle est la problèmatique de l'article ?(lisez pour cela l'introduction).

(2) Quelles sont les données employées ?

(3) Sur Python estimez une régression simple(avec un régresseur constant) du salaire en logarithme sur le niveau d'études. Autrement dit(les noms des variables dans l'équation suivantes sont ceux dans les données) :

$$lwage_i = \alpha + \beta Educ_i + U_i$$

Commentez le résultat obtenu.

3. APPLICATION : KIEL AND MCCLAIN (1995)

Remarque : pour cet exercice vous pouvez vous appuyer sur le "script" de l'"exercie précédent que vous devrez donc adapter.

On considère des données utilisées par Kiel and McClain (1995)(fichier "KIELMC.DTA") sur des maisons vendues à Andover(MA, USA) en 1988. On considère le modèle suivant,

$$\log(price_i) = \alpha + \log(dist_i)\beta + U_i$$

où $price_i$ est le prix d'une maison i, et $dist_i$ sa distance par rapport à un incinérateur d'ordures. On suppose que $\mathbb{E}[U_i|\log(dist_i)) = 0$, de sorte que l'estimateur des MCO est sans biais.

(1) Interprétez les coefficients α et β.
(2) Lire les données avec un script Python. Décrivez votre échantillon(taille) en calculant des statistiques descriptives telles que les moyennes et écart-types des variables "price" et "dist".
(3) Estimez par MCO α et β. Commentez vos résultats.
(4) Pensez vous que ce modèle fournisse une mesure sans biais de l'élasticité ceteris paribus de $price_i$ par rapport à $dist_i$?(Pensez notamment à la décision des villes quant aux placements des incinérateurs, et à la condition pour que l'estimateur des MCO soit sans biais à savoir $\mathbb{E}[U_i|X_i] = 0$, autrement dit qu'en moyenne les facteurs non observés et liés à Y_i ne sont pas liés avec le régresseur).
(5) Quelles autres variables affectent vraisemblablement le prix des maisons ? Sont-elles suscéptibles d'être correlées avec la distance $dist_i$?.

RÉFÉRENCES

Card, David. 1993. "Using geographic variation in college proximity to estimate the return to schooling." Tech. rep., National Bureau of Economic Research. URL http://www.nber.org/papers/w4483.

Kiel, K. A. and K. T. McClain. 1995. "House Prices during Siting Decision Stages : The Case of an Incinerator from Rumor through Operation." *Journal of Environmental Economics and Management* 28 :241–255.