



اسم المقال: مقارنة طريقي L.S.H. والطريقة التكرارية لتقدير معلمة الحرف

اسم الكاتب: م. محاسن صالح الطالب، م.م. عزة مصطفى القصيمي، م. عبير اسامة الشبحون

[رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/library/3123](https://political-encyclopedia.org/library/3123)

تاريخ الاسترداد: 2025/05/09 23:20 +03

الموسوعة السياسية هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناءمجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.

لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسية – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على

info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسية – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام

[المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use](https://political-encyclopedia.org/terms-of-use)

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة تنمية الراذدين كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة الموصل ورفده في مكتبة الموسوعة السياسية مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكرية ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي يتضمن المقال تحتها.



مقارنة طريقي H.S.L. والطريقة التكرارية لتقدير معلمة الحرف

عبير اسامة الشبخون	عزه مصطفى القصيمي	محسن صالح الطالب
م.رئيس ابحاث ووحدة الحاسبة	مدرس مساعد - قسم نظم معلومات	مدرس - قسم الاحصاء
كلية الادارة والاقتصاد	كلية الادارة والاقتصاد	كلية علوم الحاسوبات والرياضيات
جامعة الموصل	جامعة الموصل	جامعة الموصل

Mhasn64@yahoo.com

المستخلص

من المشاكل التي تواجه الباحثين مشكلة تعدد العلاقات الخطية، إذ قد يؤدي وجود هذه العلاقات بين المتغيرات قيد الدراسة الى أن تكون مقدرات معلمات إنماذج الانحدار باستخدام طريقة المربعات الصغرى وهي احدى الطرائق غير المتحيزه غير مقبولة، ولذلك يجب الجوعء الى إحدى الطرائق المتحيزه ومنها طريقة إنحدار الحرف.

في هذه الدراسة اعتمدنا طريقة إنحدار الحرف وتم اختيار طرفيتين من طرائق تقدير معلمة الحرف (K)، وهما الطريقة التكرارية (Iteration method)، وطريقة (H.S.L.) (Hocking, Speed and Lynn)، وتمت المقارنة لاختيار أفضل طريقة باعتماد معيار أقل متوسط مربعات الخطأ الكلي.

Comparison Between Two Methods, H.S.L. and The Iteration Method to Estimate Parameter of Ridge

Mhasen Salh Al-talb
Assistant lecturer Coll. of
comp. scie. & math Dept. of
Statistic

Azza Mustfa Al-qusaymy
Lecturer- Coll. of Admi. &
Econ. Dept. of Informatic
system

Abeer Osama Al-shabkon
Assistant Dean of scientific
Research- unit of computer- Coll.
of Admi. & Econ.

Abstract

The multi - linearity is one of the problems that the researchers are avoided. In this problem, the least squares estimates will be inadmissible Therefore, we used the Ridge Regression which has a biased estimates and has a more efficient estimates than the least squares.

In this paper we used the Ridge Regression and we used two methods for the estimation of Ridge factor (K) , the first , is the iterative method , and the second , is Hocking , Speed and lynn (H. S. L.) .The comparison is made between the two methods by using the total mean square error criterion.

المقدمة

بعد إِنْمَوْذِلِيْجِ إِنْهَدَارِ من النماذج الاحصائية المهمة والـ تـي يمكن أن تطبق على بعض الظواهر بعد دراستها ، اذ يعتمد نجاح هذا الإنموذج أو فشله على الطريقة المستخدمة لتقدير معلماته ، فضلاً عن على صفات هذه المعلمات التي سوف يتم تقديرها و هناك عدة طرائق لتقدير معلمات إنموذج الانحدار، منها طريقة المربعات الصغرى التي تعد من الطرائق المهمة والسهلة الاستخدام ، وتعتمد هذه الطريقة على عدد من الفروض التي تتعلق بالمتغير العشوائي وطبيعة المتغيرات المستقلة، و اذا سقط أحد فرضياتها الرئيسية و أهمها عدم وجود تداخل خطى بين المتغيرات المستقلة يؤدي ذلك الى اعطاء تقديرات غير دقيقة ، من هنا يتم اللجوء الى طرائق التقدير المتخيزة، فعلى الرغم من تحيزها إلا أنها تعطي تقديرات أفضل من تقديرات طريقة المربعات الصغرى، ومن هذه الطرائق طريقة لـ إِنْهَدَارِ الحرف (Ridge Regression method) Gunst and Mason and 1975 ، وهذا ما أكدته (Webster,) اذ نبهوا على خطورة محاولة التنبؤ في حالة وجود تداخل خطى باستخدام طريقة المربعات الصغرى، وأكروا على وجوب استخدام الطرائق المتخيزة بديلاً لهذه الطريقة ، وركزوا على طريقة إِنْهَدَارِ الحرف بوصفها الطريقة المثلثى .

تعتمد طريقة إِنْهَدَارِ الحرف على اضافة ثابت يسمى بعلمة الحرف ، وهناك عدة طرائق لتقدير هذا الثابت منها الطريقة التكرارية (Iteration method) التي تعد احدى الطرائق المهمة والمثلثى (القصيمى، ٢٠٠٠، ٣٤)، وطريقة Speed and Lynn Hocking، اللتين سيتم تطبيقهما في هذه الدراسة لمقارنة نتائجهما واستنتاج أيهما أفضل .

هدف الدراسة

تهدف الدراسة الى مقارنة طرفيتين من طرائق تقدير معلمة الحرف (K) و مقارنة مقدرات هاتين الطرفيتين باعتماد معيار متوسط مربع الخطأ الكلي ، ومن ثم اختيار الطريقة الأفضل التي تعطي أقل متوسط مربع خطأ كلي .

أولاً - الجانب النظري

يتمثل إنموذج الانحدار الخطى بالمعادلة

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{i1} + \hat{\beta}_2 X_{i2} + \dots + \hat{\beta}_p X_{ip} \quad \dots \quad (1-1)$$

اذ إن

\hat{Y}_i : المتغير المعتمد .

X_{ij} : المتغيرات المستقلة .

$\hat{\beta}_j$: معلمات الإنموذج .

i : عدد المشاهدات (حيث $i = 1, 2, \dots, n$)

ز: عدد المتغيرات المستقلة (حيث $p, \dots, 1, 2 = j$)

١. طريقة المربعات الصغرى

تعد طريقة المربعات الصغرى من الطرائق المهمة والأكثر شيوعاً لتقدير معلمات إنموج الانحدار الخطي، وتتميز بسهولة حساب تقدير المعلمات ، اذ تمتلك أقل التباينات مقارنة بباقي الطرائق غير المتميزة. والصيغة العامة لايجاد تقديرات معلمات إنموج الانحدار الخطي بهذه الطريقة هي:

$$\hat{\beta}_{ls} = (X'X)^{-1} X'Y \quad \dots (1-2)$$

٢. طريقة إندار الحرف

وهي طريقة معدلة لطريقة المربعات الصغرى في حالة وجود تداخل خطى بين المتغيرات المستقلة ، وتعتمد الطرائق المتميزة ، اذ تعتمد على إضافة المصفوفة (K_{Ip}) الى المصفوفة ($X'X$) قبل اخذ المعكوس لها وكالآتي:

$$\hat{\beta} = (X'X + K_{Ip})^{-1} X'Y \quad \dots (1-3)$$

اذ إن:

K_{Ip} : مصفوفة قطرية ذات بعد ($p \times p$).

١. معلمة الحرف

يمكن أن يعرف إندار الحرف على أنه دالة لمعلمة الحرف (K)، و اختيار قيمة مناسبة لـ (K) سوف يؤدي إلى عطاء تقديرات أكثر دقة من تقديرات المربعات الصغرى، وذلك لأن إضافة الثابت (K) يقود إلى تقليل عناصر قطر المصفوفة $(X'X)^{-1}$ ومن ثم تقليل قيم المقدرات والتباينات المتضخمة ، كما يتم التوصل إلى متوسط مربعات الخطأ الكلي بقيمة أقل من قيمته لطريقة المربعات الصغرى.

٢. طرائق تقدير معلمة الحرف

توجد عدة طرائق لتقدير معلمة الحرف (K) منها الطريقة التكرارية التي تعد من الطرائق الناجحة لاختيار معلمة الحرف كما ذكرنا سابقاً ، إذ أنها تتمتع بـ صغر متوسط مربع الخطأ مقارنة بالطرائق الأخرى (القصيمي، ٢٠٠٠، ٣٤).

أ. الطريقة التكرارية Iteration method

يتم في هذه الطريقة إعتماد قيم لمعلمة الحرف (K) وتحصر هذه القيم ضمن الفترة (أو المدى) فيها من أجل الحصول على عدة قيم لمقدرات الحرف ، ومن ثم تطرح كل قيمة سابقة من مقدر الحرف من القيمة اللاحقة للمقدر ، وبافتراض خطأ معين يمكن السماح به يتم اختيار أحد المقدرات، ومن ثم يعد هذا المقدر هو الأفضل، وقيمة (K) التي استخدمت لايجاد هذا المقدر هي القيمة المثلثى.

ب. طريقة (H. S. L.) (Hocking , Speed and Lynn, 1989, 131-148) يرمز لهذه الطريقة بـ (H.S.L.)، اذ عرضت في سنة ١٩٧٦ ، ويتم حساب قيمة معلمة الحرف (K) باستخدام الصيغة الآتية:

$$K = \sigma^2 \frac{\sum_{j=1}^p \lambda_j^2 \hat{\beta}_j^2}{\sum_{j=1}^p \lambda_j^2 \hat{\beta}_j^4} \dots (1-4)$$

اذ إن:

λ_j : تمثل القيم المميزة لمصفوفة الارتباط لقيم X .
 $\hat{\beta}_j$: قيمة المعلمات المقدرة بطريقة المربعات الصغرى.
 Σ^2 : التباين والذي يحسب بالصيغة:

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{RSS}{n - p} \\ &= \frac{\underline{Y}' \underline{Y} - \hat{\beta}' \underline{X}' \underline{X}}{n - p} \end{aligned} \dots (1-5)$$

وإن

$\underline{Y}' \underline{Y} = 1$ وذلك لأن البيانات قياسية.
 $\hat{\beta}$: متوجه المعلمات المقدرة بطريقة المربعات الصغرى.

١. متوسط مربعات الخطأ الكلي (TMSE) Total mean square error (TMSE) يعد هذا المعيار من المعايير التي يتم عن طريقها مقارنة المقدرات التي يتم الحصول عليها بأكثر من طريقة، والذي يحسب على وفق الصيغة :

$$TMSE = \sum_{j=1}^p MSE(\hat{\beta}_j(K)) \dots (1-6)$$

اذ إن ($MSE(\hat{\beta}_j(K))$) يحسب من الصيغة :

$$MSE(\hat{\beta}_j(K)) = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^L (\hat{\beta}_{ji}(K) - \lambda_j)^2 \dots (1-7)$$

$$i = 1, 2, \dots, L$$

وإن:

L: عدد العينات .

$\hat{\beta}_{ji}(K)$: مقدر المعلمة (j) للعينة (i) .
 λ_j : القيمة المميزة لمصفوفة الارتباط (XX') .

ثانياً - الجانب التطبيقي

١. توصيف الإنموزج ومحاكاته

أ. توصيف الإنموزج

تم تحديد عدد المتغيرات المستقلة بخمسة متغيرات هي $(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$ وعلىه فإن الإنموزج يمثل المعادلة:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + e_i \quad \dots (2-1)$$

اذ إن :

e_i : الخطأ العشوائي ويكون ذا توزيع طبيعي بوسط (0) وتبين (σ^2) .

X_i و e_i تولد باستخدام أحد أساليب المحاكاة، وهو أسلوب Monte carlo simulation ($\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_5$) تحسب بالتطابق مع قيم الجنور المميزة لمصفوفة ارتباط متغيرات التتبؤ (المستقلة)، و β_0 تساوي الصفر، ومن ثم تحول البيانات جميعها إلى الصيغة القياسية ، وذلك باستخدام لجدى صيغ التحويل ، وهي صيغة الثابت بطول واحد unit length scaling والتي تمثل بالمعادلة الآتية:

$$X_{ij}^* = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}} \quad \dots (2-2)$$

وعليه يكون الإنموزج بالشكل الآتي:

$$\underline{Y} = \underline{X}^* \underline{\beta} + \underline{e} \quad \dots (2-3)$$

اذ إن

\underline{X} : مصفوفة المتغيرات المستقلة المعيارية .

$\underline{\beta}$: متوجه المعلمات .

\underline{e} : متوجه الأخطاء .

\underline{Y} : متوجه الاستجابة بالصيغة المعيارية .

كما استخدم التحويل $\underline{D} = \underline{X}^* \underline{B} = \underline{X}^{**}$ ، اذ تمثل \underline{B} مصفوفة المتجهات المميزة

لمصفوفة ارتباطات المتغيرات المستقلة ذات بعد (5×5) وكذلك $D = B' X^* X^* B$ ، اذ إن D هي مصفوفة قطرية عناصر قطرها هي القيم المميزة لمصفوفة ارتباط المتغيرات المستقلة ذات بعد (5×5) ، كما يمكن حسابها ايضاً عن طريق $\underline{D} = \underline{X}^{**} \underline{X}^{**}$ ، وبالرجوع الى المعادلة (2-3) فان $\underline{\beta}$ يمثل متوجه المعلمات ذات بعد (5×1) ، و \underline{e} متوجه الأخطاء ذات بعد (100×1) ، و \underline{Y} متوجه الاستجابة ذات بعد (100×1) أيضاً.

ب. المحاكاة

تم استخدام أسلوب المحاكاة المذكور لتوليد قيم X_{ij} والذي يتمثل بالمعادلة الآتية:

$$X_{ij} = (1 - \alpha^2)^{(1/2)} Z_{ij} + \alpha Z_{i6} \quad \dots (2-4)$$

$$i=1, 2, \dots, n, j=1, 2, \dots, 5$$

اذ إن :

α : قيمة الارتباط بين المتغيرات المستقلة .

Z_{i1}, \dots, Z_{i6} : متغيرات مستقلة عشوائية طبيعية قياسية $(0, 1) N$.

وتحسب قيم e_i عن طريق المعادلة

$$e_i = Z_{i6} - \bar{Z} \quad \dots (2-5)$$

\bar{Z} : يمثل متوسط العمود (Z_{i6}) .

٢. التطبيق العملي (المعاينة)

باستخدام البرمجية الجاهزة Minitab under windows الاصدار 13.20 تم توليد (٢٠) عينة لكل عينة (٦٠٠) مشاهدة، تتبع التوزيع الطبيعي القياسي $(Z_{ij} \sim N(0,1))$ موزعة على ستة أعمدة كل عمود (١٠٠) مشاهدة، ومن هذه المشاهدات تحسب قيم (X_{ij}) حسب الصيغة (2-4) وبارتباط قدره $(\alpha = 0.9)$. ومن ثم حساب الخطأ (e_i) من تطبيق الصيغة (2-5) وبالتالي ايجاد قيم (Y_i) ، وبعد ذلك تم تحويل (X_{ij}, Y_i) الى الصيغة القياسية.

٣. تقدير معلمة الحرف (K)

أ. الطريقة التكرارية

تم الاعتماد على عدة قيم لـ (K) ضمن الفترة (0,1) وبذلك تم الحصول على عدد من القيم لمقدرات الحرف ، وبطرح كل قيمة سابقة لهذه المقدرات من القيمة اللاحقة للمقدر وبخطأ مسموح به قدر بـ (0.0001)، اخترنا أفضل المقدرات ، ومن ثم تم التوصل الى أفضل قيمة لـ (K) التي تعد القيمة المثلثى، بعدها تم حساب معدل معلمة الحرف، وتم ذلك باستخدام البرمجية الجاهزة Statgraph، والجدول ١ يوضح هذه النتائج :

الجدول ١
قيم المعلمة (K) للطريقة التكرارية

المعلمة K	رقم العينة	المعلمة K	رقم العينة
0.90	11	0.75	1
0.85	12	0.90	2
0.90	13	0.90	3
0.90	14	0.85	4
0.85	15	0.80	5
0.75	16	0.90	6
0.90	17	0.80	7
0.85	18	0.75	8
0.85	19	0.75	9
0.90	20	0.95	10
		معدل قيمة K	

المصدر: نتائج مستخرجة

ب. طريقة (H. S. L.)

تم حساب معلمة الحرف (K) من المعادلة (1-4) باستخدام برنامج احصائي ضمن إمكانيات فقرة الـ (Macro) ضمن البرمجية الجاهزة Minitab under windows والجدول ٢ يمثل نتائج تطبيق هذه الطريقة :

الجدول ٢ قيم المعلمة (K) لطريقة (H. S. L.)

المعلمة K	رقم العينة	المعلمة K	رقم العينة
0.000064	11	0.000077	1
0.000077	12	0.000052	2
0.000066	13	0.000069	3
0.000056	14	0.000078	4
0.000066	15	0.000088	5
0.000072	16	0.000063	6
0.000053	17	0.000063	7
0.000072	18	0.000059	8
0.000061	19	0.000100	9
0.000057	20	0.000077	10
معدل قيمة K			

المصدر: نتائج مستخرجة

٤. تدبير المعلمات

تم تدبير المعلمات بطريقة انحدار الحرف على وفق المعادلة الآتية:

$$\hat{\beta}(K) = (D + K I_p)^{-1} X^* Y \quad \dots (2 - 6)$$

اذ إن

D : مصفوفة قطرية تمثل عناصرها القيم المميزة لمصفوفة الارتباط بين المتغيرات المستقلة (مذكورة سابقاً) .

ولجميع قيم (K) لكل العينات ومن ثم أخذ المعدل لهذه المعلمات ولكل الطريقيتين، وكما موضح في الجدولين ٣ للطريقة التكرارية، وجدول ٤ لطريقة (H. S. L.)

الجدول ٣ معلومات الطريقة التكرارية

$\beta_5(K)$	$\beta_4(K)$	$\beta_3(K)$	$\beta_2(K)$	$\beta_1(K)$	العينة
-0.158062	0.597339	0.031786	-0.002088	-0.470172	1
-0.301060	0.082263	0.119961	0.551486	-0.459498	2
0.160196	-0.247716	0.534075	-0.026891	-0.457522	3
0.404752	-0.231881	0.048146	0.263898	-0.471478	4
0.057340	0.557467	-0.067739	-0.066549	-0.476757	5
0.582344	-0.004698	-0.269427	0.154692	-0.467948	6
-0.051634	-0.133051	0.044342	0.605089	-0.461527	7
0.452995	-0.042004	0.340497	-0.355301	-0.453811	8
0.023104	0.405461	0.210031	-0.321343	-0.453281	9
-0.089101	0.414232	-0.110384	0.182289	-0.457290	10
-0.169069	-0.154277	0.285917	0.453740	-0.460802	11
0.491124	0.356615	-0.145718	-0.264582	-0.464533	12
0.451820	0.346302	-0.040513	-0.292587	-0.467337	13
0.198701	0.055782	0.533375	-0.335323	-0.461387	14
0.030508	0.402135	0.270531	-0.303643	-0.455181	15
0.231947	0.080074	0.189186	0.017973	-0.476551	16
0.023875	0.175042	0.544470	-0.312656	-0.461367	17
-0.107911	0.500583	-0.004368	0.007833	-0.458601	18
0.305852	-0.255980	0.451298	-0.030953	-0.464487	19
0.047557	-0.310596	0.485343	0.212848	-0.461843	20
0.129260	0.129650	0.172540	0.0068966	-0.46307	المعدل

المصدر: نتائج مستخرجة

الجدول ٤ معلومات طريقة H. S. L.

$\beta_5(K)$	$\beta_4(K)$	$\beta_3(K)$	$\beta_2(K)$	$\beta_1(K)$	العينة
-0.163792	0.592840	0.027786	-0.005758	-0.470387	1
-0.353155	0.035715	0.086218	0.521828	-0.460909	2
-0.116366	-0.480127	0.354680	-0.170381	-0.465424	3
0.501057	-0.167576	0.104780	0.313064	-0.468809	4
0.074726	0.570830	-0.055411	-0.056145	-0.476019	5
0.545409	-0.032497	-0.291085	0.135154	-0.469007	6
-0.031046	-0.116638	0.057384	0.617402	-0.460931	7
0.131167	-0.289168	0.151317	-0.525313	-0.464065	8
0.283552	0.304643	-0.421587	-0.139976	-0.468772	9
-0.481446	0.105507	-0.378178	-0.041175	-0.470895	10
-0.429789	-0.348078	0.108559	0.305522	-0.470449	11
0.344423	0.229595	-0.249272	-0.354090	-0.470029	12
0.437727	0.333657	-0.052507	-0.299939	-0.467828	13
0.138121	0.005512	0.491491	-0.367490	-0.463249	14
-0.322325	0.149671	0.038137	-0.494370	-0.466352	15
0.424979	0.257509	0.353762	0.147683	-0.468978	16
-0.138542	0.043950	0.441044	-0.398896	-0.467278	17
-0.467909	0.232868	-0.242640	-0.214227	-0.471242	18
0.341935	-0.223648	0.477179	-0.007361	-0.463437	19
-0.153423	-0.462025	0.347083	0.119777	-0.467433	20
0.028265	0.037127	0.067437	-0.045735	-0.46757	المعدل

المصدر: نتائج مستخرجة

٥. مقارنة المقدرات

استخدم معيار متوسط مربعات الخطأ الكلي في مقارنة المقدرات التي حصلنا عليها من الطريقتين المستخدمتين لأنحدار الحرف لتمييز الطريقة الأفضل في التقدير وحسب المعادلة (٦-١) والنتائج مبينة بالجدول ٥.

الجدول ٥

متوسط مربعات الخطأ الكلي للطرائق المستخدمة

TMSE	الطريقة
22.4287	التكرارية
22.6222	H. S. L.

الاستنتاجات

من ملاحظة الجدول ٥ يتبيّن أن قيمة TMSE للطريقة التكرارية أقل من طريقة H.S.L ، وهذا يدل على أن الطريقة التكرارية هي الأفضل.

المراجع

أولاً - المراجع باللغة العربية

١. عزه مصطفى القصيمي اعتماداً على اسلوب المحاكاة في مقارنة مقدرات انحدار الحرارة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، مقدمة الى كلية الادارة والاقتصاد، جامعة الموصل، ٢٠٠٠.

ثانياً - المراجع باللغة الأجنبية

1. R. F. Gunst , and R. L. Moson and J. F. Webster,"Regression Analysis and Problems of Multicollinearity", Communications in Statistics, 1975.
2. R. R. Hocking , F. M. Speed and M. J. Lynn,"On Identification of Transfer Function Models by Regression Methods", J.Statist. Simul. , 1989.