دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	التقدير الحصين لمعلمة الموقع في حالة المتغير الواحد (Univeriate)
المصدر:	المجلة العراقية للعلوم الإحصائية
الناشر:	جامعة الموصل - كلية علوم الحاسوب والرياضيات
المؤلف الرئيسي:	الجبوري، شلال حبيب
مؤلفين آخرين:	محمود، إيهاب عبدالسلام(م. مشارك)
المجلد/العدد:	ع5
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2003
الصفحات:	39 - 52
رقم MD:	866514
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	EcoLink
مواضيع:	التقدير الحصين
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/866514

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

المجلة العراقية للعلوم الاحصائية (5) 2003
ص ص [39-52]

التقدير الحصين لمعلمة الموقع في حالة المتغير الواحد (Univeriate)

شلال حبيب الجبوري* ايهاب عبدالسلام محمود**

الملخص

ان تقدير معلمة الموقع له اهمية كبرى في الاستدلال والتحليلات الاحصائية، حيث من خلاله يتم تمثيل مجموعة من القيم بقيمة واحدة فقط تعطي صورة واضحة وسريعة عن طبيعة البيانات المراد دراستها. وكما هو معروف فان الطرائق الاحصائية عموما وطرائق التقدير خصوصا يجب ان تستند الى بيانات دقيقة وسليمة كي يتم الحصول على ادق النتائج، ولكن في اغلب الاحيان فان البيانات تحتوي على بعض الاخطاء التي تؤدي من ثم الى احتواء هذه البيانات على القيم الشاذة، في هذه الحالة فان طرائق التقدير الكلاسيكية تنهار امام وجود مثل هذه القيم لذا فقد عني الباحثون باتباع الطرائق الحصينة لتقليل تاثيرات الشذوذ، وعليه كان هدف البحث هو دراسة بيانات واقعية لمتغير (سرعة تخثر الدم) ومتغير (عدد كريات الدم البيضاء) فيما اذا كانت تحتوي على قيم شاذة ومن ثم اتباع بعض الطرائق الحصينة لتقدير معلمة الموقع لكل متغير واقتراح اسلوب معين للمقارنة بين هذه الطرائق لمعرفة ايهما اعطت افضل النتائج، وقد وجد ان البيانات كانت تحتوي على قيم شاذة وان قيمة (Med) اعطت ادق تقدير وفقا للبيانات المدروسة.

Robust Estimator for Location Parameter Cases of (Univeriate)

ABSTRACT

The estimate of parameter location is very important in inference and statistical analysis, because through it group of values represented in one value only to give a clear and quick picture on the nature of data that we want to study, and it is known that the statistical methods in general and special estimate methods should depend on accurate and right data to get strict results, but in most cases the data contain some of mistakes

* استاذ
** مدرس مساعد/ كلية الادارة والاقتصاد/ جامعة الكوفة

which results in containing this data on the outliers, in this case the classical estimate methods collapse in front of the existence of such values so the researchers concerm in following immune methods to reduce the abnormal effects so the aim of this research is to study variable (E.S.R. and W. B. C.) if contain outliers and apply some of Robust methods to estimate parameter location and suggest a specific for the comparison between these methods to know which give the best results and we find that the data contains outliers and Median value which gave accurate estimation according to studied data.

1-المقدمة

ان لمعلمة الموقع Location Parameter اهمية كبرى في الاستدلال والتحليل الاحصائي والتي من خلالها يمكن تمثيل مجموعة من البيانات بقيمة واحدة (او بموجه vector من القيم في حالة متعدد المتغيرات) لتسهيل عملية البحث، غير ان هذه القيمة تكون مجهولة عادة، لذا فانه يتم تقديرها على وفق اسلوب معين وحسب طبيعة البيانات وتوزيعها.

ان الطرائق الكلاسيكية للتقدير تنهار امام وجود القيم الشاذة (outliers) وخاصة عندما تكون كمية الشذوذ كبيرة، لذا فقد اتبع الباحثون اسلوبين لمعالجة هذه المشكلة هما: اكتشاف القيم الشاذة وتعديلها ومن ثم اتباع الطرائق الكلاسيكية للتقدير . والاسلوب الاخر هو اتباع الطرائق الحصينة للتقدير (Robust Estimation Methods) (الحصانة اصطلاح استخدمه لاول مرة Box عام 1953) التي تمتاز بكفاءتها العالية لتقليل تاثير القيم الشاذة بحيث تجعل مستويات الثقة تقترب للمستوى الحقيقي او على الاقل تكون في جانب الامان. ان افضل تقدير حصين هو الذي تكون نقطة انهياره (50%) واذا ما ازداد عن هذه النسبة يصعب في مثل هذه الحالة تمييز أي المشهدة جيدة واي منها شاذة.

2-هدف البحث

ان هدف البحث يتركز حول دراسة بيانات واقعية عن سرعة تخثر الدم وعدد كريات الدم البيضاء واكتشاف القيم الشاذة فيها ومن ثم اتباع بعض الطرائق الحصينة لتقدير معلمة الموقع واعتماد معيار مفاضلة لبيان أي من الطرائق الحصينة اعطت افضل تقدير.

3-الجانب النظري

ان بيانات أي مجتمع موضوع على بساط البحث قد تحتوي على بعض القيم الغريبة (الشاذة). ومن البديهي فان وجود مثل هذه القيم يؤدي الى ضعف دقة النتائج وبذلك تكون هذه النتائج غير واقعية وغير مرضية، لذا ولتحسين دقة هذه النتائج يفضل اتباع طرائق معينة لاكتشاف مثل هذه القيم وتشخيصها ومعالجة وجودها اما بحذفها او تعديلها ان امكن او اتباع احدى الطرائق الحصينة، وفي هذا البحث سيتم اتباع الطرائق الحصينة بعد ان يتم اكتشاف القيم الشاذة.

يوجد عدد كبير من الطرائق لاكتشاف القيم الشاذة وطرائق التقدير الحصينة، ولكن سيتم التطرق الى واحدة فقط من طرائق الاكتشاف والى عدد من الطرائق الحصينة مع ذكر الاسلوب المقترح الذي يستعمل معياراً للمقارنة بين الطرائق الحصينة.

طريقة رسم الصندوق والقطع الشعرية Box & Whisker Plot

وهي الطريقة التي اكتشفها Tukey والتي تستخدم بصورة واسعة لاكتشاف القيم الشاذة المتعددة في حالة المتغير الواحد وحسب الخطوات الاتية:

i- يتم ترتيب البيانات تصاعديا

ii- يحسب الوسيط

iii- يحسب الربيع الادنى Q_1 والربيع الاعلى Q_3 ثم يحسب انتشار الربيعين (H. Spread).

$$H.\ Spread = Q_3 - Q_1 \qquad (1.3)$$

iv - تحسب الخطوة (Step)

$$Step = 105\ (Q_3 - Q_1) \qquad (2.3)$$

v- يحدد السياج الداخلي (Inner Fences) حسب الصيغتين الاتيتين:

Q_1 - Step
Q_3+ Step

vi - يحدد السياج الخارجي (Outer Fences) حسب الصيغتين الاتيتين:

$Q_1 - 2*Step$
$Q_3 - 2*Step$

ويتم تشخيص القيم كالاتي:

- القيم الشاذة : وهي القيم التي تقع بين حدود السياج الداخلي والخارجي
- القيم الشاذة البعيدة (Far Outliers) : وهي القيم التي تقع خارج حدود السياج الخارجي

اما اهم الطرائق الحصينة فهي:

1- الوسيط Median

وهو احد المقدرات الحصينة المتبعة لتقدير معلمة الموقع، يمثل قيمة المشاهدة التي ترتيبها [(n+1)/2] في حالة كون عدد مفردات العينة فرديا بعد ان ترتب تصاعديا او تنازليا، اما في حالة كون عدد المفردات زوجيا فان الوسيط يمثل الوسط الحسابي للمشاهدتين اللتين ترتيبهما (n/2P) و (n/2+1).

2- الوسط الحسابي المشذب Trimmed-Mean

ان هذه الطريقة تهدف الى حذف المشاهدات المتطرفة في الصغر او الكبر فاذا افترضنا ان عدد المشاهدات المتطرفة في الصغر هو (r) وان عدد المشاهدات المتطرفة في الكبر هو (s) فان حجم العينة الجديد المشذب سيصبح (n0r-s) وان الوسط المشذب هو:

$$\bar{X}_t = (X_{(r+1)} + \Lambda + X_{(n-s)} / (n - r - s) \qquad (3.3)$$

وهناك اسلوب اخر وهو ابدال القيم المتطرفة في الصغر (r)باقرب قيمة لها وهي القيمة ذات التسلسل (r-1) (بعد ترتيب البيانات تصاعديا) والقيم المتطرفة في الكبر (s) باقرب قيمة لها وهي القيمة ذات التسلسل (n-s) فعندئذ يتم الحصول على الوسط الحسابي الذي يطلق عليه (Winsorized Mean) حسب الصيغة الاتية:

$$\bar{X}_w = (rX_{(r+1)} + X_{(r+1)} + \Lambda + X_{(n-s)} + sX_{(n-s)} / n \qquad (4.3)$$

ولكن غالبا ما يكون (r=s) عندئذ تصبح المعادلة (3.3) كالاتي:

$$\bar{X}_t = (X_{(r+1)} + \Lambda - X_{(n-r)}/(n-2r) \qquad (5.3)$$

هذا اذا كانت (r) عدداً صحيحاً اما اذا كانت (r) عدد غير صحيح ولتكن r=m+f حيث ان (m) عدد صحيح و (0< f< 1) فان $\bar{X}_t$ يحسب كالاتي:

$$\bar{X}_t = ((1-f)X_{(m-1)} + X_{(m+2)} + \Lambda + X_{(n-m-1)} + (1-f)X_{(n+m)})/(n-2r) \quad (6.3)$$

اما المعادلة (4.3) فستصبح كالاتي:

$$\bar{X}_w = (rX_{(r+1)} + X_{(r-1)} + \Lambda - X_{(n-r)} + rX_{(n-r)}/n \qquad (7.3)$$

وان $\bar{X}_w$ لاتتغير صيغته سواء كانت (r) عدداً صحيحاً او غير صحيح. ويلاحظ انه اذا كانت (r=0) فان $\bar{X}_t$ و $\bar{X}_w$ سيمثل كل منهما الوسط الحسابي. وعندما (r) تمثل (1/4) المشاهدات فان الوسط المشذب $\bar{X}_t$ يطلق عليه متوسط الوسيط (Mid Mean) وهو الذي سيتم اعتماده في التطبيق.

3- مقدر Utts & Hettmansperger

وهو احد المقدرات الحصينة لتقدير معلمة الموقع والذي يعتمد على حساب معدلات وولش (Walsh Avarages) ويتم ايجاده كالاتي:

1- ترتيب البيانات تصاعديا

2-حساب معدلات وولش حسب الصيغة (8.3):

$$W_{ij} = \frac{X_i + X_j}{2} \qquad 1 \le i \le j \le n \qquad (8.3)$$

ويتم من خلالها ايجاد n(n+1)/n من المعدلات

3- تشذيب (Trimming) معدلات وولش التي لا تحقق المعادلة الاتية:

$$T = (W_{ij} : 0 \le j - i \le (1-v)n) \qquad (9.3)$$

حيث ان $0<v<1$

4- بعد ترتيب معدلات وولش تصاعديا فان التقدير الحصين يحسب كالاتي:

$$\hat{\theta}=\begin{cases} W_{ij} & \text{وسيط} \quad v=0 \\ X_i & \text{وسيط} \quad v=1 \\ & \text{وسيط المجموعة المشذبة لمعدلات وولش} \quad \text{o.w} \end{cases} \qquad (10.3)$$

وحيث انه اذا كانت (v=.3) فان نقطة الانهيار ستكون (50%) وعليه فسيتم اعتماد هذه القيمة في التطبيق.

4- مقدر المربعات المشذبة الصغرى Least Trimmed Square Estimator

لايجاد التقدير الحصين يتم اتباع ما يأتي

1- ترتيب البيانات تصاعديا

2- تجزئة العينة الى (n-h+1) من العينات الجزئية وحجم كل عينة جزئية هو (h) على وفق الاسلوب الاتي:

$$(X_{(1)},\ldots,X_{(h)}), (X_{(2)},\ldots,X_{(h+1)}), \ldots, (X_{(n-h-1)},\ldots,X_{(n)})$$

وحيث ان

$$h= n/2+1 \qquad (11.3)$$

3- حساب متوسط مربعات الانحرافات للعينات الجزئية ومجموعها.

4- ان مقدر المربعات المشذبة الصغرى (LTS) يقابل المتوسط لاصغر مجموع مربعات.

الطريقة المقترحة

ان مجموع مربعات الانحرافات عن المقدر هو احد معايير المفاضلة في التحليلات الاحصائية، وعليه فان الطريقة المقترحة تعتمد بالدرجة الاساسية على هذا المعيار بعد ان يتم ترتيب البيانات بطريقة خاصة وكما ياتي:

1- يتم ترتيب البيانات تصاعديا

2- يتم تقسيم البيانات الى ثلاثة اقسام: القسم الاول يحتوي على الربع الاول من البيانات والقسم الثاني يحتوي على نصف البيانات اما القسم الثالث فيحتوي على الربع الاخير من البيانات.

3- حساب مجموع انحرافات القيم المطلقة للقسم الثاني من البيانات عن القيم التي يتم تقديرها على وفق كل طريقة.

4- اختيار اصغر مجموع للانحرافات ليمثل افضل طريقة للتقدير.

ان هذا الاسلوب يستند الى ان بيانات الربعين الاول والاخير هي عادة يمكن ان تضم قيماً متطرفة في الصغر والكبر على التوالي لذا فان وجودها يؤثر سلبا في نتائج المقارنة في حين ان القسم الثاني والذي يحتوي على نصف البيانات يعطي افضل مؤشر للمقارنة كون قيمه اصبحت نقية.

4- الجانب التطبيقي

ان نتائج التحليلات الطبية تصاحبها بعض الاخطاء التي تسبب في وجود القيم الشاذة نتيجة تجاوزها النسب الطبيعية داخل جسم الانسان والتي ينتج عنها بعض الامراض او نتيجة لاخطاء في كيفية اجراء التحليلات او نقل النتائج وكما ذكر سابقا بان الطرائق الكلاسيكية تنهار امام وجود مثل هذه القيم لتقدير معلمة الموقع، لذا فقد تمت دراسة احد الامراض التي تصيب الانسان وهو التهاب العظم عند الاطفال (Osteomylitis) حيث ان احد العوامل الرئيسية لتشخيص هذا المرض تعتمد على تحليل دم الطفل المصاب ويشمل على حساب سرعة تخثر الدم (E.S.R) وعدد كريات الدم البيضاء (W.B.C).

سيتم تطبيق الطريقة التي تم ذكرها في الجانب النظري لاكتشاف القيم الشاذة لكل متغير على حدة ولعينة ذات حجم (15) طفلاً ومن ثم اتباع الطرائق الحصينة لتقدير معلمة الموقع واتباع الاسلوب المقترح في الجانب النظري للمقارنة بين الطرائق الحصينة. ان بيانات العينة المدروسة موضحة في الجدول رقم (1).

الجدول (1): بيانات سرعة تخثر الدم (E.S.R) وعدد كريات الدم البيضاء (W.B.C).

ت	E.S.R	W.B.C
.1	10	5000
.2	10	6000
.3	12	6000
.4	15	12000
.5	100	30000
.6	65	30000
.7	15	10000
.8	25	18000
.9	25	20000
.10	13	8000
.11	120	55000
.12	55	25000
.13	20	15000
.14	15	8000
.15	20	12000

لتطبيق طريقة اكتشاف القيم الشاذة لكل متغير يتم حساب المؤشرات الضرورية وتحديد السياج الداخلي والخارجي وكما ورد في الجانب النظري.

يتم ترتيب البيانات تصاعديا وكما موضح في الجدول (2).

الجدول (2): بيانات (E.S.R) و (W.B.C) بعد ترتيبها تصاعديا

ت	E.S.R	W.B.C
.1	10	5000
.2	10	6000
.3	12	6000
.4	13	8000
.5	15	12000
.6	15	10000
.7	15	8000
.8	20	15000
.9	20	12000
.10	25	18000
.11	25	20000
.12	55	25000
.13	65	30000
.14	100	30000
.15	120	55000

ان المؤشرات الخاصة بالمتغير (E.S.R) هي:

Med (E.S.R) = 20
Q1=13
Q3=55
H. Spread = 42
Step = 63

ان القيمتين الدنيا والعليا للسياج الداخلي هما (50-، 118) على التوالي، وان القيمتين الدنيا والعليا للسياج الخارجي هما (113-، 118) على التوالي.

اما المؤشرات الخاصة بالمتغير (W.B.C) فهي:

Med (W.B.C) = 12000
Q1=8000
Q3=25000
H. Spread = 17000
Step = 25500

ان القيمتين الدنيا والعليا للسياج الداخلي هما (17500-،50500) على التوالي، وان القيمتين الدنيا والعليا للسياج الخارجي هما (43000-، 76000) على التوالي.

وبمقارنة بيانات كل متغير مع حدود السياج المناظر له، نجد ان اخر قيمة من كل متغير هي قيمة شاذة، وعليه فسيتم اتباع الطرائق الحصينة لتقدير معلمة الموقع.

1- الوسط: تم حسابه مسبقا

2- الوسط الحسابي المشذب:

$$r = \frac{n}{4} = 3.75$$

وسيتم اتباع الصيغتين (6.3) و (7.3) لتقدير (Tri Mean) و ((Win Mean على التوالي لكل من (W.B.C) و (E.S.R) وكالاتي:

$(E.S.R)_t = 20$
$(E.S.R)_W = 27$
$(W.B.C)_t = 14000$
$(W.B.C)_W = 15000$

3- Utt & Hettmansperger

ان عدد معدلات (Walsh) التي يتم حسابها على وفق الصيغة (8.3) هو $\left(\frac{15(15+1)}{2} = 120\right)$ وتشذب معدلات وولش التي لا تحقق الصيغة (9.3) وهي:

$$T=\{W_{ij} : 0<j-i<(1-.3)15\}$$

وبذلك يكون عدد معدلات وولش التي تم تشذيبها هو (10) وعدد معدلات وولش المشذبة (المتبقية) هو (110) وبترتيبها تصاعديا يتم ايجاد الوسيط وقد كان مقداره لكل من (E.S.R) و (W.B.C) كالاتي:

$(E.S.R)_{Walsh} = 20$ $(W.B.C)_{Walsh} = 14500$

LTS -4

تم ايجاد حجم العينة الجزئية على وفق الصيغة (11.3) فكانت (H=8) ويكون هناك (8=1+8-15) من العينات الجزئية لكل من (E.S.R) و (W.B.C) وكما موضح في الجدولين (3) و (4) على التوالي:

الجدول (3): نتائج طريقة LTS للمتغير (E.S.R)

	العينات الجزئية							
	الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة	الثامنة
	10	10	12	13	15	15	15	20
	10	12	13	15	15	15	20	20
	12	13	15	15	15	20	20	25
	13	15	15	15	20	20	25	25
	15	15	15	20	20	25	25	55
	15	15	20	20	25	25	55	65
	15	20	20	25	25	55	65	100
	20	20	25	25	55	65	100	120
المتوسط	14	15	17	19	24	30	41	54
مجموع مربعات انحرافات القيم	75.5	88	134.9	156	1237.5	2550	6321.9	10587.5

الجدول (4): نتائج طريقة (LTS) للمتغير (W.B.C)

	العينات الجزئية							
	الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة	الثامنة
	5000	6000	6000	8000	8000	10000	12000	12000
	6000	6000	8000	8000	10000	12000	12000	15000
	6000	8000	8000	10000	12000	12000	15000	18000
	8000	8000	10000	12000	12000	15000	18000	20000
	8000	10000	12000	12000	15000	18000	20000	25000
	10000	12000	12000	15000	18000	20000	25000	30000
	12000	12000	15000	18000	20000	25000	30000	30000
	12000	15000	18000	20000	25000	30000	30000	55000
المتوسط	8375	9625	11125	12875	15000	17750	20250	25625
مجموع مربعات انحرافات القيم	5187500	71875000	110875000	138875000	226000000	341500000	381500000	1289875000

LTS -4

تم ايجاد حجم العينة الجزئية على وفق الصيغة (11.3) فكانت (H=8) ويكون هناك (8=1+8-15) من العينات الجزئية لكل من (E.S.R) و (W.B.C) وكما موضح في الجدولين (3) و (4) على التوالي:

الجدول (3): نتائج طريقة LTS للمتغير (E.S.R)

	العينات الجزئية							
	الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة	الثامنة
	10	10	12	13	15	15	15	20
	10	12	13	15	15	15	20	20
	12	13	15	15	15	20	20	25
	13	15	15	15	20	20	25	25
	15	15	15	20	20	25	25	55
	15	15	20	20	25	25	55	65
	15	20	20	25	25	55	65	100
	20	20	25	25	55	65	100	120
المتوسط	14	15	17	19	24	30	41	54
مجموع مربعات انحرافات القيم	75.5	88	134.9	156	1237.5	2550	6321.9	10587.5

الجدول (4): نتائج طريقة (LTS) للمتغير (W.B.C)

	العينات الجزئية							
	الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة	الثامنة
	5000	6000	6000	8000	8000	10000	12000	12000
	6000	6000	8000	8000	10000	12000	12000	15000
	6000	8000	8000	10000	12000	12000	15000	18000
	8000	8000	10000	12000	12000	15000	18000	20000
	8000	10000	12000	12000	15000	18000	20000	25000
	10000	12000	12000	15000	18000	20000	25000	30000
	12000	12000	15000	18000	20000	25000	30000	30000
	12000	15000	18000	20000	25000	30000	30000	55000
المتوسط	8375	9625	11125	12875	15000	17750	20250	25625
مجموع مربعات انحرافات القيم	5187500	71875000	110875000	138875000	226000000	341500000	381500000	1289875000

ان اصغر مجموع لمربعات الانحرافات للمتغير (E.S.R) هو للعينة الجزئية الاولى وبذلك فان:

$(E.S.R)_{LTS}= 14$

وان اصغر مجموع لمربعات الانحرافات للمتغير (W.B.C) هو للعينة الجزئية الاولى وبذلك فان

$(W.B.C)_{LTS}= 8375$

ولاختيار افضل تقدير من هذه التقديرات ستتم تجزئة البيانات بصورة تقريبية بحيث تحصل على (7) مشاهدات لكل متغير وهي:

W.B.C	E.S.R
8000	15
10000	15
10000	15
12000	15
12000	20
12000	20
18000	25
20000	25

يتم بعد ذلك ايجاد مجموع الانحرافات المطلقة بين هذه البيانات والقيم التي تم تقديرها وفق كل طريقة، والنتائج موضحة في الجدول (5).

	$\bar{X}$	Med	Tri	Win	Walsh	LTS
مجموع الانحرافات المطلقة (E.S.R)	103	25	25	54	25	37
مجموع الانحرافات المطلقة (W.B.C)	29000	23000	25000	26000	25500	36500

ويلاحظ ان مجموع الانحرافات المطلقة الى Med ، Tri، Walsh قد اعطت افضل النتائج بالنسبة الى المتغير (E.S.R) اما بالنسبة الى المتغير (W.B.C) فان القيمة التقديرية لـ Med اعطت افضل نتيجة وبصورة عامة يلاحظ ان (Med) اعطى افضل تقدير بالنسبة الى البيانات المدروسة، في حين يلاحظ ان الوسط الحسابي اعطى نتائج غير مرضية جدا كونه انهار امام وجود القيم الشاذة.

5- الاستنتاجات والتوصيات

1.5 الاستنتاجات

بالاعتماد على البيانات المدروسة فقد تم التوصل الى ما يأتي:

1- في حالة المتغير (E.S.R) وجد ان القيمة الاخيرة (بعد ترتيب البيانات تصاعديا) (12) شاذة وفي حالة المتغير (W.B.C) كانت القيمة (55000) شاذة كونهما يقعان بين حدود السياج الداخلي والخارجي لكل متغير.

2- في حالة المتغير (E.S.R) فان الطرائق الحصينة (Med) (Tri) ، (Walsh) اعطت ادق تقدير ممكن لمعلمة الموقع.

3- في حالة المتغير (W.B.C) فان (Med) اعطى ادق تقدير ممكن.

4- بصورة عامة يمكن اعتبار (Med) هو افضل مقدر لمعلمة الموقع بالنسبة الى البيانات المدروسة.

2.5 التوصيات

1- اتباع عدد من الطرائق الحصينة الاخرى واجراء المقارنة مع ما تم التوصل اليه.

2- اتباع نفس الطرائق السابقة لمتغيرات اخرى واجراء المقارنة.

المصادر

1- فائز، نبيلة عبد الهادي. (1998). "بعض التقديرات الحصينة لمعلمة الموقع في متعدد لمتغيرات مع تطبيق عملي"، رسالة ماجستير، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد.

2- Barnett, V. and Lewis, T. (1984). "Outliers in Statistical Data", Second Edition, Wiley, New York.

3- Keller, Gerald and Warrack Brian. (1197). "Statistics for Management and Economics", Foourth Ed.. U.S.A.

4- Moore, D. S and McCabe, G. P. (1989). "Introduction to Prractice of Statistics", U.S.A.

5- Rousseeuw, Peter J. (1984). "Least Median of Squares Regression", JASA, 79, 871-880