دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان: مشكلات التعميم الخرائطي الخطي في برامجيات نظم المعلومات الجغرافية
المصدر: مجلة التربية والعلم
الناشر: جامعة الموصل - كلية التربية
المؤلف الرئيسي: السبعاوي، لمياء حسين علي
مؤلفين آخرين: القصاب، عمر عبدالله إسماعيل(م. مشارك)
المجلد/العدد: مج 16, ع 2
محكمة: نعم
التاريخ الميلادي: 2009
الصفحات: 363 - 372
رقم MD: 444755
نوع المحتوى: بحوث ومقالات
قواعد المعلومات: EduSearch
مواضيع: علم الجغرافيا، نظم المعلومات، الخرائط، التعميم الخطي، المعلومات الجغرافية
رابط: http://search.mandumah.com/Record/444755

© 2020 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.

مشكلات التعميم الخرائطي الخطي في برامجيات نظم المعلومات الجغرافية

د. لمياء حسين علي السبعاوي عمر عبد الله القصاب

قسم الجغرافية / كلية التربية

جامعة الموصل

الاستلام القبول

٢٠٠٨/٠٨/٢٦ ٢٠٠٨/١٠/١٥

ABSTRACT

The detailed Graphs Become more Eomplicated in each place when its various phenomena change, whether they are represented in spots, Areas, or Lines; the thing that makes the reader become confused and thus he finds Great difficulties in understanding the minute details such as the boundaries of Countries, as is the case with the Map of Iraq. this requires conducting simplification Methods via Linear Generalization and that is done by deleting the Small bends of the boundaries with exaggerating in the Process of Generalization either by increasing or decreasing these details which are wished to be Generalized taking into consideration the accuracy of Map Scale, by using one of the Geographical Information Systems Technologies with the help of the Potentials of Arc GIS. ver.
9.1 program in producing a Linear Generalized Maps.

الملخص

يزداد تعقيد الخرائط التفصيلية لأية منطقة عند تغيير محتواها من ظاهرات مختلفة سواء أكانت ممثلة بشكل خطي أم مساحي أم نقطي مما يربك سرعة إدراكها لدى القارئ ويجعل هناك صعوبة في فهم التفاصيل الدقيقة كالحدود الدولية كما في خارطة العراق مما يتطلب إجراء عمليات تبسيط من خلال التعميم الخطي Linear Generalization وذلك بحذف الالتواءات الدقيقة لتلك الحدود دون المبالغة في عملية التعميم سواء بالزيادة أم بالنقصان في تلك التفاصيل المرغوب تعميمها مع مراعاة الدقة في مقياس الرسم باستخدام إحدى تقانات نظم

المعلومات الجغرافية Geographical Information Systems من خلال قدرات برنامج Arc GIS ver. 9.1 في إنتاج الخرائط المعممة خطياً.

١) المقدمة:

غالباً ما تمتاز الخرائط التفصيلية لأية منطقة بالتعقيد في محتواها من ظاهرات مختلفة سواء أكانت ممثلة بشكل خطي أم مساحي أم نقطي مما يربك سرعة إدراكها لدى القارئ ويجعل هناك صعوبة في فهم التفصيلات الدقيقة وتميزها عن بعضها بعضاً لاسيما ما يتعلق بتحديد مسار الخطوط الممثلة للظواهر المكانية كالحدود الدولية والمحلية والأنهار أو الوحدات المساحية المختلفة مما يتطلب إجراء عمليات تبسيط في ذلك المحتوى ويزداد هذا التعقيد في حالة تغير الخارطة من خلال عملية تدعى بالتعميم الخطي Linear Generalization الغاية منها تجريد تلك الظواهر من خلال اختيار العناصر أو الظواهر التي سيتم تمثيلها على الخارطة الجديدة ثم حذف التفاصيل غير الهامة وتبسيط شكل التمثيل الخطي لها دون المبالغة في عملية التعميم سواء بالزيادة أو النقصان في التفاصيل المرغوب تعميمها مع مراعاة الدقة في مقياس رسم الخارطة.

فجاء هدف البحث في دراسة مشكلات التعميم الخطي المستخدم في إحدى تقانات نظم المعلومات الجغرافية برنامج (Arc GIS, ver. 9.1) في تعميم حدود خارطة العراق الدولية ذات الانحناءات التفصيلية المعقدة بوصفه نموذجاً لتلك العملية يظهر مراحل تبسيط الخطوط المنحنية بانحناءات مختلفة ضمن الخارطة لبلوغ شكل لحدودها معمم خطياً يسهل الإدراك العام لها لدى القارئ مع مراعاة الدقة الممكنة دون المبالغة في عملية التعميم وكذلك الدقة في مقياس الرسم.

٢) تعريف التعميم Generalization:

التعميم هي تبسيط حالة التعقيد بتصغير حجم الخارطة على نحو منظم وإزالة أو تقليل الاهتمام بالتفاصيل غير المرغوبة وفي ذات الوقت التركيز على صفات معينة تشكل موضوع الخارطة أي الانتقاء بصيغة رقمية لتلك الصفات للانتقال إلى الخطوة التالية وهي التعميم[١]، إذ أن التعقيد اللامتناهي لمعالم سطح الأرض يخلق مشكلة رئيسة لأي تمثيل رقمي لأنها تضمن تمثيلاً تاماً يكون بالضرورة كبيرا بشكل لا متناه وذلك بتلخيص كل المحتويات الموجودة في مجموعة بيانات من خلال تجريدها وذلك بفهم جوهر تلك البيانات بحجم أصغر من أجل إيجاد البيانات المطلوبة (المبسطة)[٢]، أي أن النقاط التي يتكون منها الخط ذو الانحناءات تميل إلى أن تكون مجمعة في خط مستقيم واحد[٣].

ويعرف التعميم أيضاً بأنه عمليات لجعل مقياس رسم الخارطة أصغر (أقل) من مقياسها الأصلي، بتغير الصفات الخاصة بها نحو التبسيط ووضعها عليها[٤].

ومن أساسيات عملية التعميم الخطي للخارطة هو إيجاد قيمة مفردة للمتغير في منطقة ذات شكل غير نظامي وهذا وغيره من أساسيات عملية التعميم في نظم المعلومات الجغرافية يحقق مستوى عال من الضغط وفقاً لنوع البيانات لكنه يتسبب أيضاً بخسارة في المعلومات على سبيل المثال إيجاد القيمة المفردة لكل خلية أو مضلع، وفي حالة المتغيرات المحددة بمقاييس النسبة أو الفاصلة قد تكون هذه القيمة المفردة هي المتوسطة للمنطقة أو ربما الحد الأعلى أو الأدنى للمساحة أي أن نصف المساحة لها قيم عالية ونصف المساحة لها قيم واطئة ومرة أخرى فإن خسارة المعلومات أمر لا مناص منه عند إجراء عملية التعميم(٥).

٣) قياس درجة التعميم الخطي:

عند إجراء عملية التعميم الخطي للحدود الدولية لأي خارطة كالعراق مثلاً لابد من قياس درجة ذلك التعميم في بياناتها الخطية بحيث تسمح لنا تلك القياسات بوصف عملية التعميم بشكل مبسط جدا باستخدام الطرائق القياسية وبعدها تتم بمقارنة مجاميع البيانات مع درجات مختلفة من التعميم بين النموذج الأصلي والمبسط لأغراض تطبيقية مختلفة، ويوجد العديد من طرائق التعميم الخطي ومن أبرزها وأهمها:

٣-١ التصنيف Classification:

وهو التعبير عن الصفة البارزة لتوزيع معين، أي عملية تجميع ظواهر متشابهة للوصول إلى تبسيط نسبي من خلال وجود صفات نوعية مختلفة للظواهر الجغرافية لاستعمالات الأرض أو مجاميع محددة رقمية لسمات واضحة ومتعددة لتوزيع الأصناف الموجودة في الخرائط لأنواع الظواهر المختلفة.

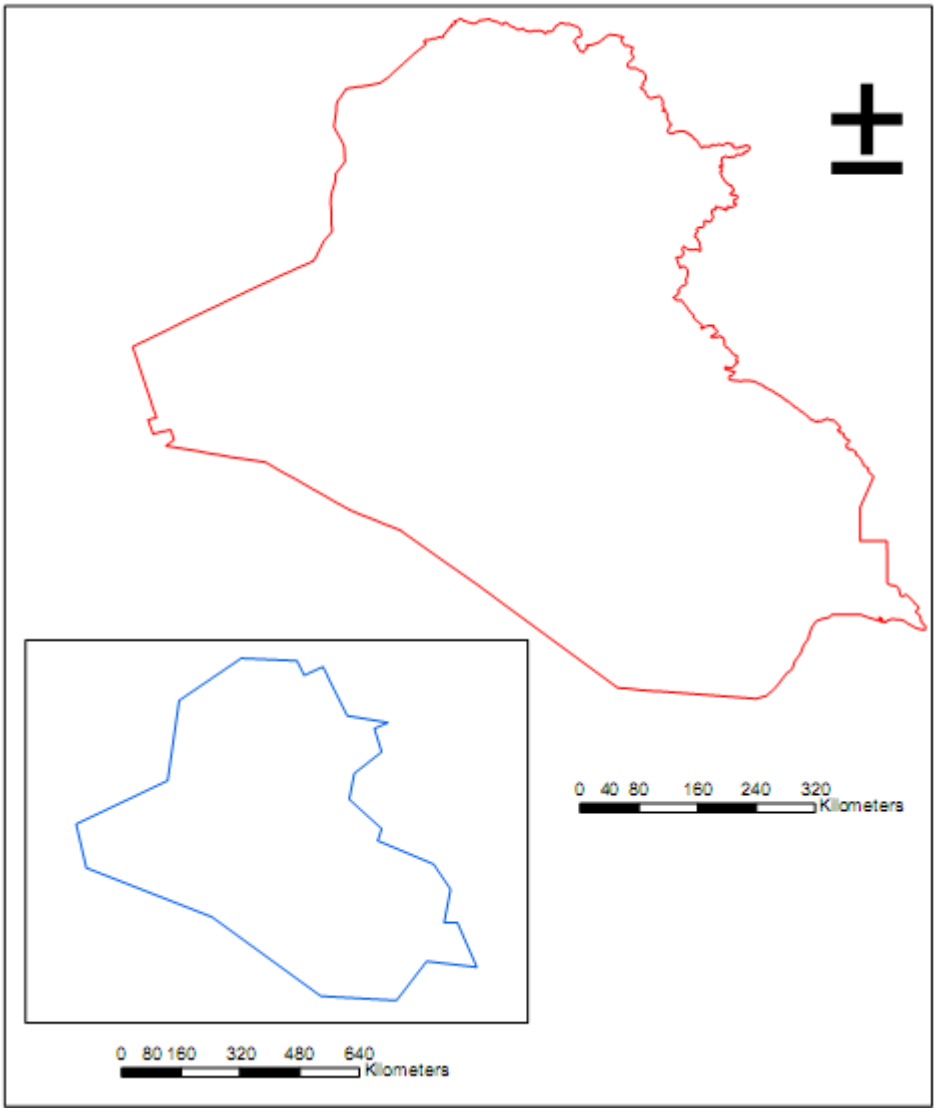
٣-٢ التبسيط Simplification:

وهي عملية تحديد خصائص مهمة من صفات السمة ثم حذف التفاصيل غير المطلوبة ويكون ذلك لهدفين أساسيين الأول لتقليل مقدار المعلومات لتتناسب مع قدرة الخارطة على إظهار المعلومات بشكل يسهل من قراءتها ضمن المقياس المختار لها، والثاني تبسيط المعلومات التي ستوضع على الخارطة من خلال إزالة البعض منها بالتقليل من تفاصيل السمات المتبقية وهناك نوعان من التبسيط: التبسيط النقطي والتبسيط الخطي إذ يستخدم كل منهما لتبسيط أنواع مختلفة من المعلومات الخرائطية ويستخدم الأخير لتبسيط الخطوط الخرائطية المختلفة كحدود البلدان مثلا خاصة عندما نقوم بتبسيط خارطة من مقياس كبير إلى مقياس أصغر أي تبسيط الظاهرة الخطية مع ضرورة الاحتفاظ بسماتها الخطية الأصلية من خلال استخدام قانون الجذر (من خلال خيارات البرنامج المستخدم) دون المبالغة في عملية التعميم(٦).

فالتبسيط إذن نوع من عمليات التعميم الذي من شأنه أن يزيل الانحناءات غير المترابطة وحالات النتؤات والانخفاضات الصغيرة عن خط معين دون تشويه شكلها الأصلي إذ أن (إزالة النقطة) وكذلك (تبسيط الانحنائة)

هي عبارة عن أنظمة حساب تبسيطية إذ سيبقى فقط النقاط الرئيسة التي تصور الشكل الأساس لخط معين ويزيل كل النقاط الأخرى، ومن ثم يتم تقسيم الخط على الذروة الأبعد بالنسبة لخط الاتجاه وهو ما ينشئ خطي اتجاه جديدين، أما بالنسبة للذروات المتبقية يتم قياسها مقابل هذه الخطوط وتستمر العملية حتى يتم القياس بتحديد وإزالة كل الذروات المتفاوتة[٧]، انظر الخارطة رقم (١).

الخارطة (١): التبسيط المناسب عند تغيير المقياس نحو النصف



إذ يبلغ الطول الكلي لحدود العراق الأصلية قرابة ٣٥٧٦,٨١٠١ كم وبمساحة قدرها ٤٣٠٦٤٨ كم^{٢} ضمن حسابات برنامج Arc GIS بمسقط متساوي المساحات.

وقد تم اختزال الانحناءات الداخلية والخارجية بين النقاط الرئيسة مما يقلل من الطول الكلي لحدود العراق ليبلغ طولها ٣١٢٢,٢ كم بعد عملية التبسيط لمسافة ٢٠كم تحديداً دون المبالغة في عملية التبسيط، وللحفاظ على الانسيابية الشكلية للحدود عند الانتقال ما بين المقياس ١/٤٠٠٠٠٠٠ إلى المقياس ١/٨٠٠٠٠٠٠ (أي

قرابة النصف) ويكون بذلك مجموع المساحات الداخلية التي تفصل بين الخط الأصلي والمبسط لحدود العراق قرابة ٩٤٠٨,٩٦٩٧ كم٢ أي بنسبة ٧٣,٧% من مجموع المساحات الداخلية، أما مجموع المساحات الخارجية بين كلا الخطين فقد قاربت من ٣٥٣٢,٠٤ كم٢ أي بنسبة ٢٧,٣% من مجموع المساحات الخارجية لخط الحدود الأصلي، لتكون بذلك مساحة العراق الكلية بعد عملية التبسيط قرابة ٤٤١٩٢٥ كم٢ لمسافة ٢٠ كم لنفس السبب السابق، انظر خارطة رقم (٢).

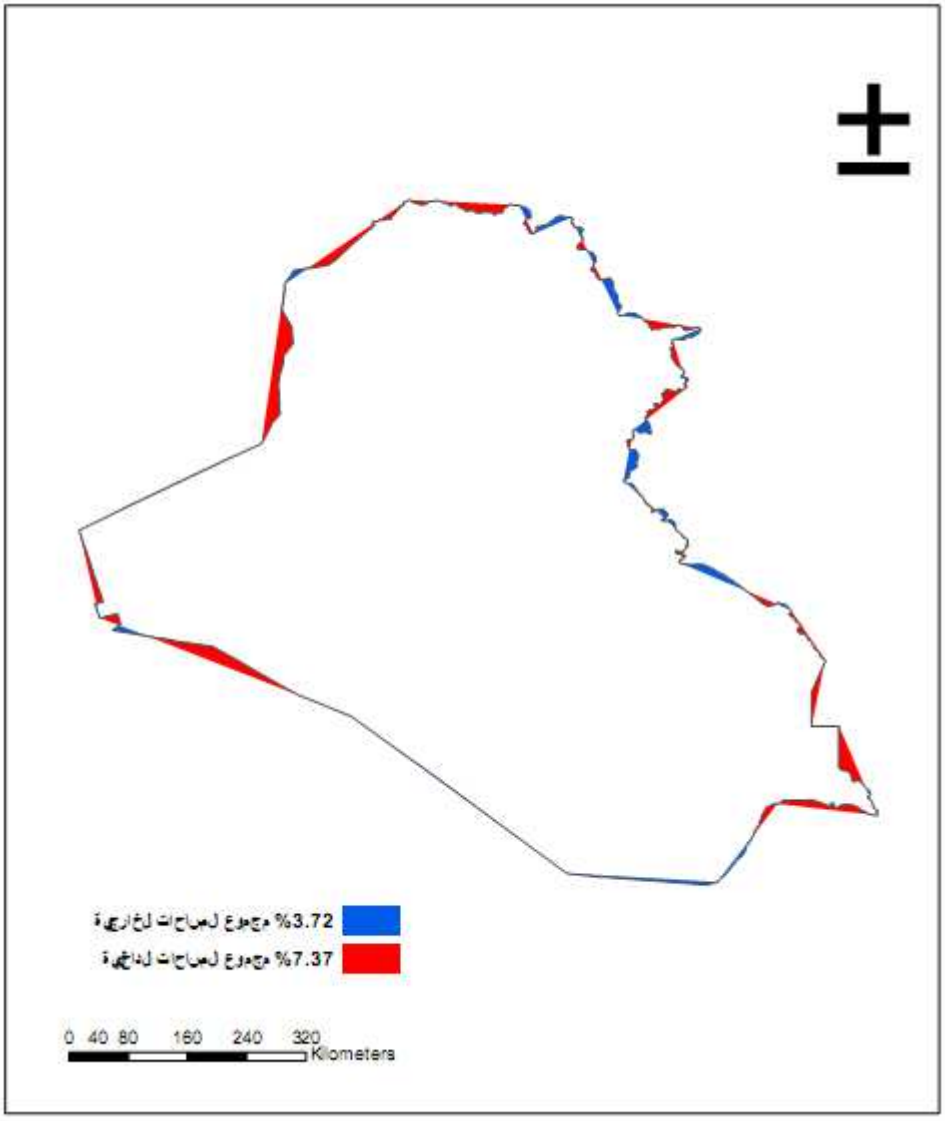
٣-٣ التنعيم Smoothing:

وهي إحدى عمليات التعميم ويتم من خلالها استبدال الحافات الحادة بأخرى أكثر تبسيطاً وتنعيماً، أي توضيح الخط لتحسين خصائصه الجمالية من خلال النماذج الحسابية أيضاً المتوفرة في برنامج Arc GIS إذ يتم حساب الخطوط التوضيحية باستخدام تقانة تقريب مستمر ذات مؤشرات تتعلق بالمعدل الموزون لحالات التنسيق لكل نقاط الخط الأصلي إذ أن أوزان (قيم) كل نقطة تتناقص مع البعد بمحاذاة الخط وصولاً إلى النقطة الحالية فضلاً عن استخدام التقريب المتوسط مع تعدد جذور الدرجة الثانية، إذ أن الخط الموضح بعملية التنعيم تلك لا يتضمن بالضرورة كل أو أية نهايات (ذروات) الخط الأصلي ماعدا النقاط النهائية التي يتم ربطها بخط المسار الذي يكون متمركزاً بين تلك النقاط، وكلما كان المسار أطول كلما كانت الخطوط الناتجة أكثر دقة وأوضح[٨]، انظر خارطة رقم (٣).

وقد تم اختزال الانحناءات الداخلية والخارجية بين النقاط الرئيسة ليكون هناك خط جديد يربط بينها مما يقلل من الطول الكلي لخط الحدود الأصلي للعراق ليبلغ ٢٩٢٥,٩٨ كم بعد إجراء عملية التنعيم لمسافة ١٠٠ كم تحديداً دون المبالغة للحفاظ على الانسيابية الشكلية للحدود عند الانتقال ما بين المقياس ١/٤٠٠٠٠٠٠ والمقياس ١/٨٠٠٠٠٠٠ (أي نحو النصف) ويكون بذلك مجموع المساحات الداخلية التي تفصل بين الخط الأصلي للحدود والخط الجديد (المنعم) لحدود خارطة العراق قرابة ٤٥٧٢,٤١٠٢ كم٢ أي بنسبة ٥٢,٢٤% من مجموع المساحات الداخلية، أما مجموع المساحات الخارجية بين كلا الخطين فقد قاربت من ٤٣٥٢,٧١ كم٢ أي بنسبة ٤٨,٧٦% من مجموع المساحات الخارجية لخط الحدود الأصلي، لتكون بذلك مساحة العراق الكلية بعد عملية التنعيم قرابة ٤٣٦٢٦٨ كم٢ لمسافة ١٠٠ كم دون المبالغة المذكورة، انظر خارطة رقم (٤).

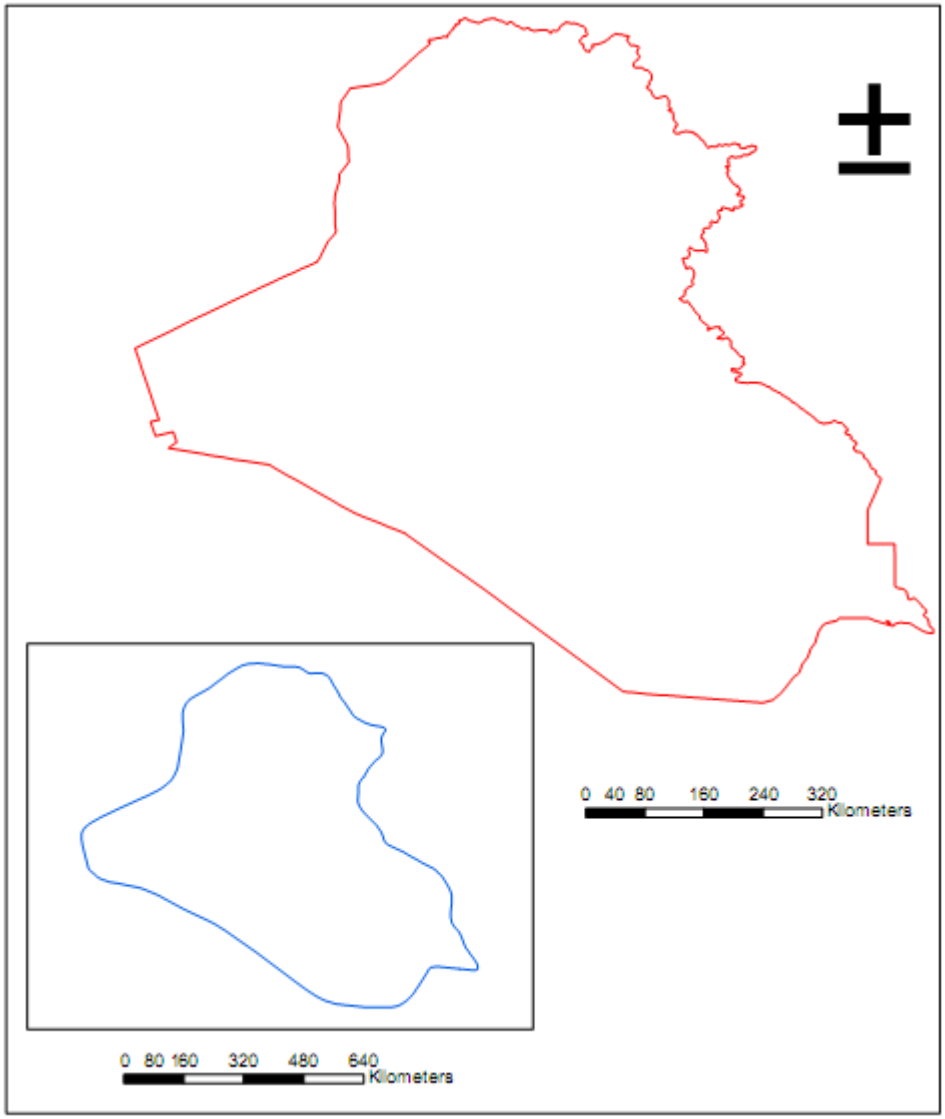
الخارطة (٢)

المساحات الداخلية والخارجية لعملية التبسيط



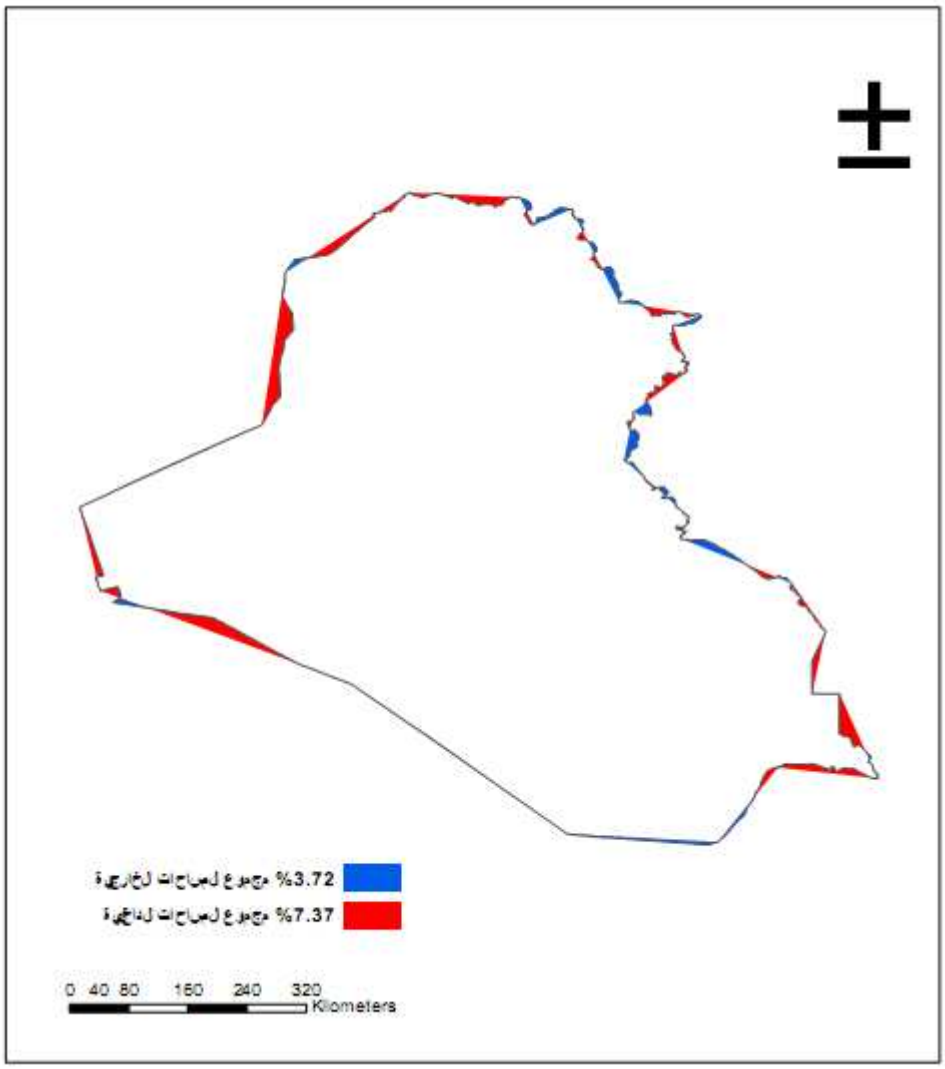
الخارطة (٣)

التنعيم المناسب عند تغيير المقياس نحو النصف



الخارطة (٤)

المساحات الداخلية والخارجية لعملية التنعيم



الخلاصة والاستنتاجات:

لتعميم الخرائط التفصيلية لأية منطقة عند وجود تعقيد في محتواها على سبيل المثال لخارطة حدود العراق الدولية لابد من إجراء عمليات تعميمية مختلفة من أبرزها وأهمها عمليتا التبسيط والتنعيم، إذ تم استخدام برنامج Arc GIS. Ver 9.1 وذلك لقابليته في حساب درجات كل من العمليتين من خلال حسابات البرنامج بمسقط متساوٍ للمساحات فكانت النتائج كما يأتي:

١) بالنسبة لحدود:

أ- طول الحدود الأصلية للعراق = ٣٥٧٦,٨١٠١ كم.

ب- طول الحدود بعد عملية التبسيط لمسافة ٢٠كم = ٣١٢٢,٢ كم.

ج- طول الحدود بعد عملية التنعيم لمسافة ١٠٠كم = ٢٩٢٥,٩٨كم.

٢) بالنسبة للمساحة الكلية:

أ- المساحة الكلية للعراق ضمن حسابات البرنامج بمسقط متساوي المساحات = ٤٣٠٦٤٨كم٢.

ب- المساحة الكلية بعد عملية التبسيط لمسافة ٢٠كم = ٤٤١٩٢٥ كم٢.

ج- المساحة الكلية بعد عملية التنعيم لمسافة ١٠٠كم = ٤٣٦٢٦٨ كم٢

٣) بالنسبة للمساحات الداخلية والخارجية بعد عمليتي التبسيط والتنعيم:

أ- لعملية التبسيط ولمسافة ٢٠كم:

١- مجموع المساحات الداخلية = ٩٤٠٨,٩٦٩٧ كم٢.

٢- مجموع المساحات الخارجية = ٣٥٣٢,٠٤ كم٢.

ب- لعملية التنعيم ولمسافة ١٠٠كم:

١- مجموع المساحات الداخلية = ٤٥٧٢,٤١٠٢ كم٢.

٢- مجموع المساحات الخارجية = ٤٣٥٢,٧١ كم٢.

وتعطي الـ ٢٠كم كقيمة لعملية التبسيط بوصفها أنسب قيمة للحفاظ على مورفولوجية حدود العراق عند الانتقال من المقياس ١/٤٠٠٠٠٠٠ إلى المقياس ١/٨٠٠٠٠٠٠ وذلك بعد عدة تجارب دون المبالغة في عملية التعميم وتعطي الـ ١٠٠كم لعملية التنعيم للسبب ذاته.

ومن خلال العرض السابق للنتائج يتبين لنا أن إجراء عملية التنعيم لتعميم حدود أية خارطة كخارطة العراق مثلا ضمن حسابات برنامج Arc GIS ضمن مسقط متساوي المساحات هي الأفضل إذ بلغ مجموع المساحات الداخلية بين الخط الأصلي والمعمم للحدود ٥٢,٢٤% من مجموع المساحات الداخلية ومجموع المساحات الخارجية ٤٨,٧٦% من مجموع المساحات الخارجية بين كلا الخطين، وهو مقارب لمتوسط عملية التعميم أكثر مما هو في عملية التبسيط التي بلغت بالنسبة لمجموع المساحات الداخلية ٧٣,٧% وبالنسبة لمجموع المساحات الخارجية ٢٧,٣% وكلا النسبتين بعيدة عن المتوسط الأقرب للمساحتين، انظر خارطة رقم (٥).

الخارطة رقم (٥)

نموذج للتعميم الخطي لحدود العراق

المصادر:

1- Robinson, Arther H, and others, Elements of Cartography, Sixth Edition, U.S.A, 1995, p.450.
2- Longley, Paul A., and others, Geographic Information Systems and Science, England, 2001, pp 143-145.
3- Thomson, Robert C., and Rupert Brooks, Efficient Generalization and Abstraction of Network Data using perceptual Grouping, Geocomputation, 2000, http://www.Nrcan.gc.ca/~rbrooks/, pp.6-7.
4- Clark, Keith C., Getting Started with Geographic Information Systems, second Edition, prentice Hall U.S.A., 1999, p.314.
5- Longley, Paul A., and others, op. cit., pp. 145-150.
6- Robinson, Arther H., and others, op. cit., pp. 453-454.
7- How Simplify Line works, the help form Arc GIS, ver. 9.1.

انظر أيضا:

Chang, Kang-Tsung, Introduction to Geographic Information Systems, McGraw Hill, Boston Burr ridge, 2002, pp. 90-92.

8- How Smothing Line Works, the help from Arc GIS, ver. 9.1.

انظر أيضاً:

Longley, Paul A., and others, op. cit., p. 147.