معالجة الخطوط السوداء في مرئيات القمر الصناعي لاندسات 7 باستخدام موديلات برنامج الإيرداس

احمد عباس حسن احمد قاسم محمود مها رزاق منهي

جـــامعه بـــابـــل – كـــليه العـــلوم

ahmed.algeology@gmail.com

الخلاصة

بعد شهر أيار ٢٠٠٣ ، الصور الفضائية المستحصله بواسطة المتحسس +ETM والتابع للقمر الصناعي Landsat 7 تأثر وبشكل كبير بسبب الفشل في نظام مصحح الماسح الخطي system´s scan line corrector SLC والذي ينتج من خلال مجموعة الصفوف او الصور التي تحتوي على نمط متعرج على طول المسار الأرضي للقمر وتلك الصفوف و الصور تحتوي فقدان و تكرار في البيانات والتي تكون واضحه على طول الحواف الشرقيه والغربيه للمشهد الفضائي (satellite scene) وتدريجيا يقل ويضمحل باتجاه مركز المشهد الفضائي .

ان هذه الصور تحتوي على ما نسبته ٢٢% من الخطوط السوداء (system´s scan line corrector SLC–off) ولهذا تحتاج الى معالجة خاصة لإزالة آثارها. هنالك عدة طرق طورت لمعالجة تلك الخطوط من بين تلك الطرق هي ملئ (Filling) للبيانات المفقوده بالاعتماد على توليدها من الخطوط الممسوحة المجاورة (Neighboring scan lines) اما الطريقة الثانية فتتم باستبدل بيكسلات لخطوط السوداء ببيكسلات مأخوذة من صور لنفس المنطقة التقطت بفترة قريبة قبل او بعد تاريخ الصورة التي يراد إجراء التصحيح لها وفي كلتا الطريقتين يتم التعويض عن القيم الأصلية المفقودة ، لذا تكون جودة الصورة المصححة اقل من السليمة.

إن اصل الفكرة هي ان الصورة الفضائية متكونة من مصفوفة من البيكسلات Pixels وكل منها لها قيمة رقمية DN value، والقيمة الرقمية لبيكسلات الخطوط السوداء تكون صفرا ، مما يعني فقدان بيانات المناطق الأرضية الواقعة ضمن تلك الخطوط .

ان فكرة عملية المعالجة هي في استبدال بيكسلات(pixiles) تلك الخطوط السوداء بأخرى سليمة من صور واحدة أو أكثر ملتقطة لنفس المنطقة وبنفس المتحسس وبالدقة المكانية Spatial resolution نفسها، ويفضل ان تكون تلك الصور قد التقطت مباشرة قبل أو بعد الصورة ذات الخطوط السوداء. والسبب في ذلك لكي لا يكون التغاير كبيرا في معالم الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض Land cover and land use في منطقة الدراسة. وكذلك لتجنب تأثيرات التغيرات الموسمية في زاوية ارتفاع الشمس عن الأرض باختلاف فصول السنة وما يسببه من تباين في طبيعة الأشعة المنعكسة عن سطح الأرض

الكلمات المفتاحية: الاستشعار عن بعد– صور فضائية

Abstract

After the month of May 2003, the satellite images obtained by the sensor ETM + and of the satellite Landsat 7 affected significantly because of Alakecl in the system debugger scanner linear system's scan line corrector SLC which results through a set of rows or images that contain a zigzag pattern along the ground track to the moon and those rows and images Thnue loss and repetition in the data , which are clear along the edges of Eastern and Western scene space satellite scene)) and at least gradually decays toward the center of the scene space.

These images contain 22% of the black lines (system's scan line corrector SLC-off) and this needs to be addressed especially to remove the effects. There are several methods developed to address those lines of those ways is Mullah (Filling) for data lost by relying on the generation of lines scanned neighboring Neighboring scan lines)) The second way is up Bastbdl pixels lines black Bpeixlat taken from images of the same area taken shortly close before or after Date of the image that are meant her make the correction in both methods is to compensate for the lost original values , so the image quality is less than the corrected sound.

The origin of the idea is that the satellite image is composed of a matrix of pixels Pixels , each of which has a numeric value DN value, and the numeric value of the pixels black lines be zero , which means the loss of data floor areas located within those lines.

The idea of the treatment process is the replacement of the pixels in those black lines with another sound and images taken one or more of the same area and the same sensor accuracy and spatial Spatial resolution itself , preferably those pictures may be taken immediately before or after the image of the black lines . The reason for this is that there be no significant variation in the parameters of land cover

and land use Land cover and land use in the study area . As well as to avoid the effects of seasonal changes in the angle of the sun rise from the earth in different seasons of the year and caused the variation in the nature of the radiation reflected from the surface of the earth.
Keywords: Remote sensing – satellite images

المقدمة

ان برنامج لاندسات هو برنامج قديم لمراقبة وملاحظة الارض ولقد بدأ في عام ١٩٧٢ حيث القمر لاندسات -١ كان يحمل المتحسس المتعدد الأطياف MSS وبعدها في العام ١٩٨٢ المتحسس الراسم الفرضي TM حل محل المتحسس MSS في ١٥ نيسان ١٩٩٩ تم إطلاق القمر لاندسات - ٧ وحمل هذا القمر المتحسس ETM+ (Lillisand&kiefer , 2008). ان المتحسس ETM + هو نموذج مطور للمتحسس ETM الذي كان محمول على القمر لاندسات ٦ الذي فشل إطلاقه في ٥-٣-١٩٩٣ شملت التطويرات نظام التصحيح الشمسي الثنائي (Dual Mode solar Calibration) فضلا عن نظام التصحيح الضوئي الداخلي والذي له القدرة على تحسين التصحيحات الراديو مترية لقد صمم نظام (ETM +) ليستخدم أسلوب جديد في نقل المعطيات الى المحطات الأرضية عن طريق ثلاثة احتمالات الأولى مباشرة عبر نظام شبكة الاتصالات (TADRSS) كما هو معمول به في لاندسات (4 , 5) أو الخزن على متن القمر الاصطناعي ليبثه في وقت لاحق وأخيرا وبسبب وجود نظام استقبال (GPS) والمحمول على متن لاندسات ٧ فقد استطاع التعامل مع هذه المنظومة مباشرة لإجراء التصحيحات الجيومترية للمعطيات قبل إرسالها إلى محطات الاستقبال الأرضية (الداغستاني، ٢٠٠٤) أما مواصفات المتحسس ETM+ فهي موضحه في الجدول (١) .

أهداف الدراسة

إزالة الخطوط السوداء (SLC-OFF) في مرئيات المتحسس ETM+ التابعة للقمر الصناعي Landsat7.

البيانات المستخدمة في الدراسة :

استخدمت في الدراسة صورتين فضائيتين للقمر لاندسات Landsat وللمتحسس ETM+ لمنطقة واحدة تقع وسط العراق شكل (١) وبتواريخ التقاط مختلفة إحدى الصورتين هي ملتقطه بتاريخ ٢٦-٤-٢٠٠٦ نسبة الخطوط السوداء فيها قليلة جدا أما الصورة الثانية فهي ملتقطة بتاريخ ١٢-١١-٢٠٠٧ ولكن نسبة الخطوط السوداء فيها كبيرة جدا (جدول ١) وشكل (٢) (٣) .

جدول (١) : مواصفات المتحسس ETM+ التابع للقمر الصناعي Landsat 7 (Walsh, , 2003) ، (Wim and Lucas , 2001)

System	Landsat 7	
Sensor	ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus)	
Acquisition date	2006/04/26	2007/11/12
Path / row no	168/37	168/37
Revisit time	16 days	
Swath width	185 Km (FOV = 15 °)	
Spectral bands (μm)	0.45-0.52 (1) , 0.52-0.60 (2) , 0.63-0.69 (3) , 0.76-0.90 (4) ,1.55-1.75 (5) ,10.4-12.50 (6) ,2.08-2.34 (7) ,0.50 - 0.90 (PAN)	
Spatial resolution	15m (PAN) , 30m (band 1-5 ,7) , 60m (band 6)	
Dynamic range (bit)	8 bit	

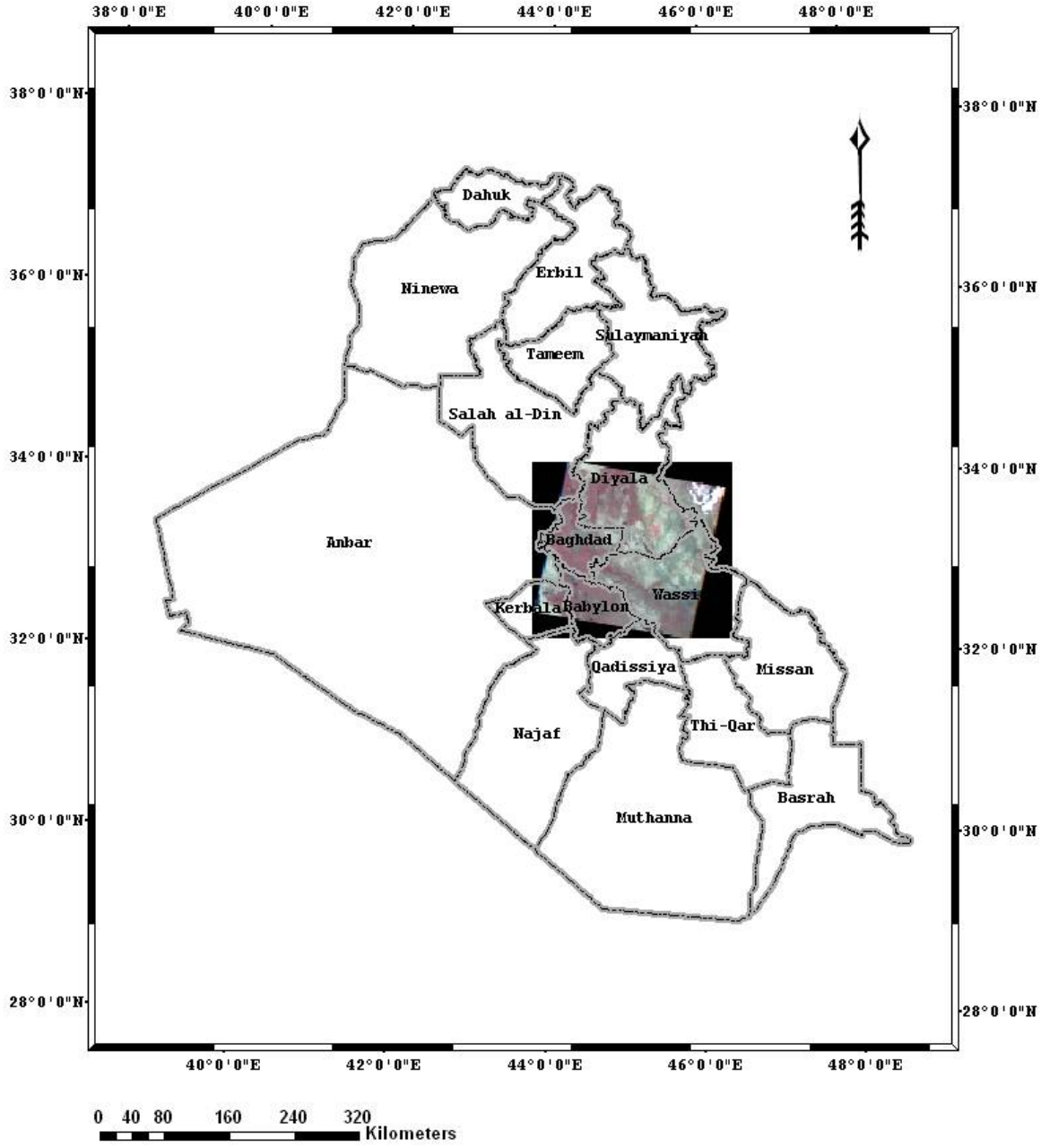
البرامج ألمستخدمه في البحث

١- برنامج الايرداس الاصدار الحادي عشر (11) ERDAS :

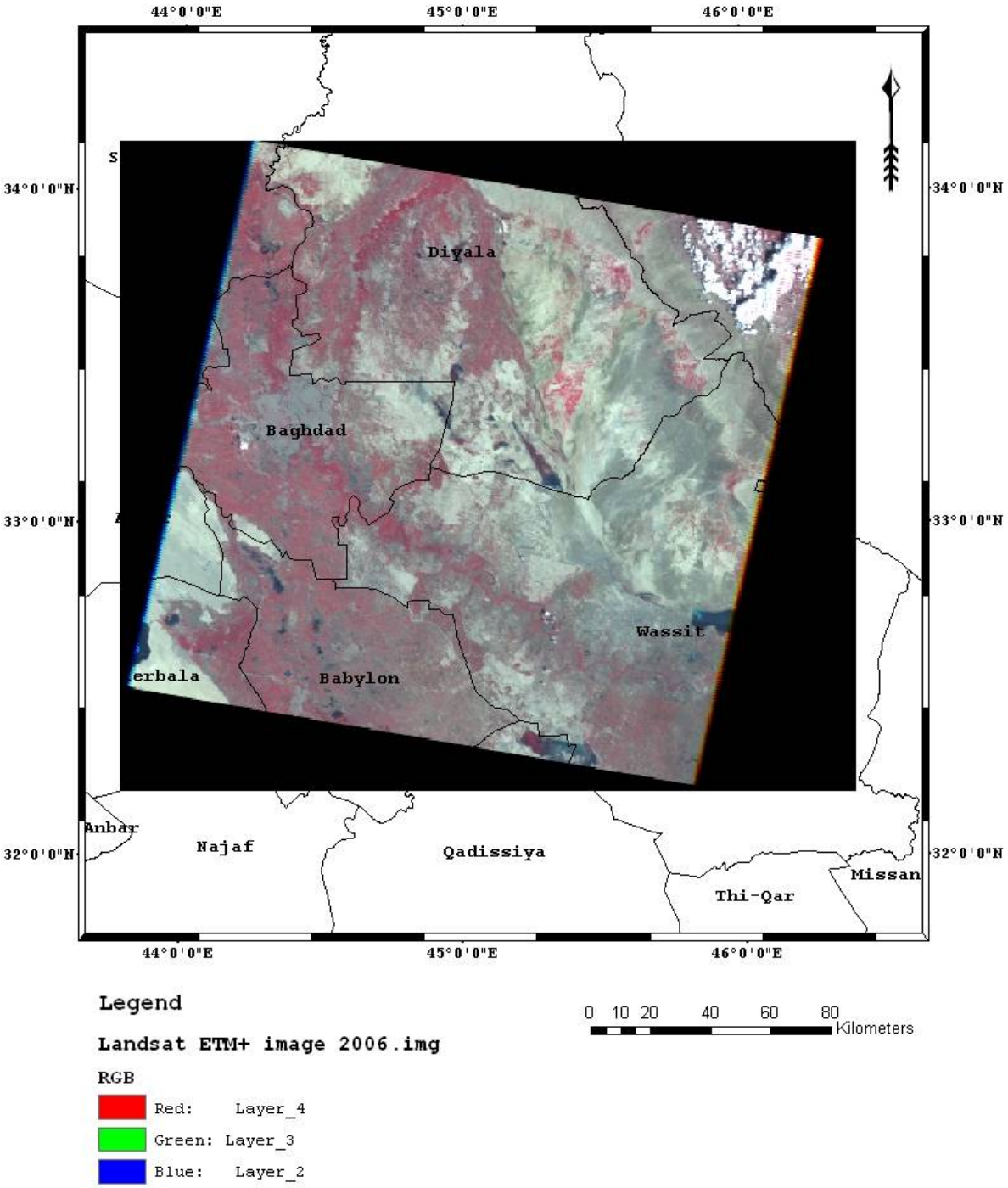
وهو برنامج يتعامل مع البيانات الفضائية ويقوم بعمليات التصحيح الهندسي والإشعاعي و انواع التحسينات المكانية والطيفية وتحليل فورير والتعامل مع مرئيات الرادار وتحاليل نظم المعلوماتية، والتحويل بين مختلف المساقط ، وعمل التصنيف للصور الفضائية، و التحليلات الثلاثية للإبعاد، و يتميز هذا الإصدار بتوسعه من حيث تحسينات الدمج المكانية (Fusion) و بتطوير تقنية إل Anaglyph ، فضلاً عن إمكانية التحويل بين صيغة المتجهات(vector)، والصيغة الخلوية(Raster) وبالعكس(ERDAS Imagine, 2005) .

2 -الارك جي اي اس 10 (ArcGIS10)

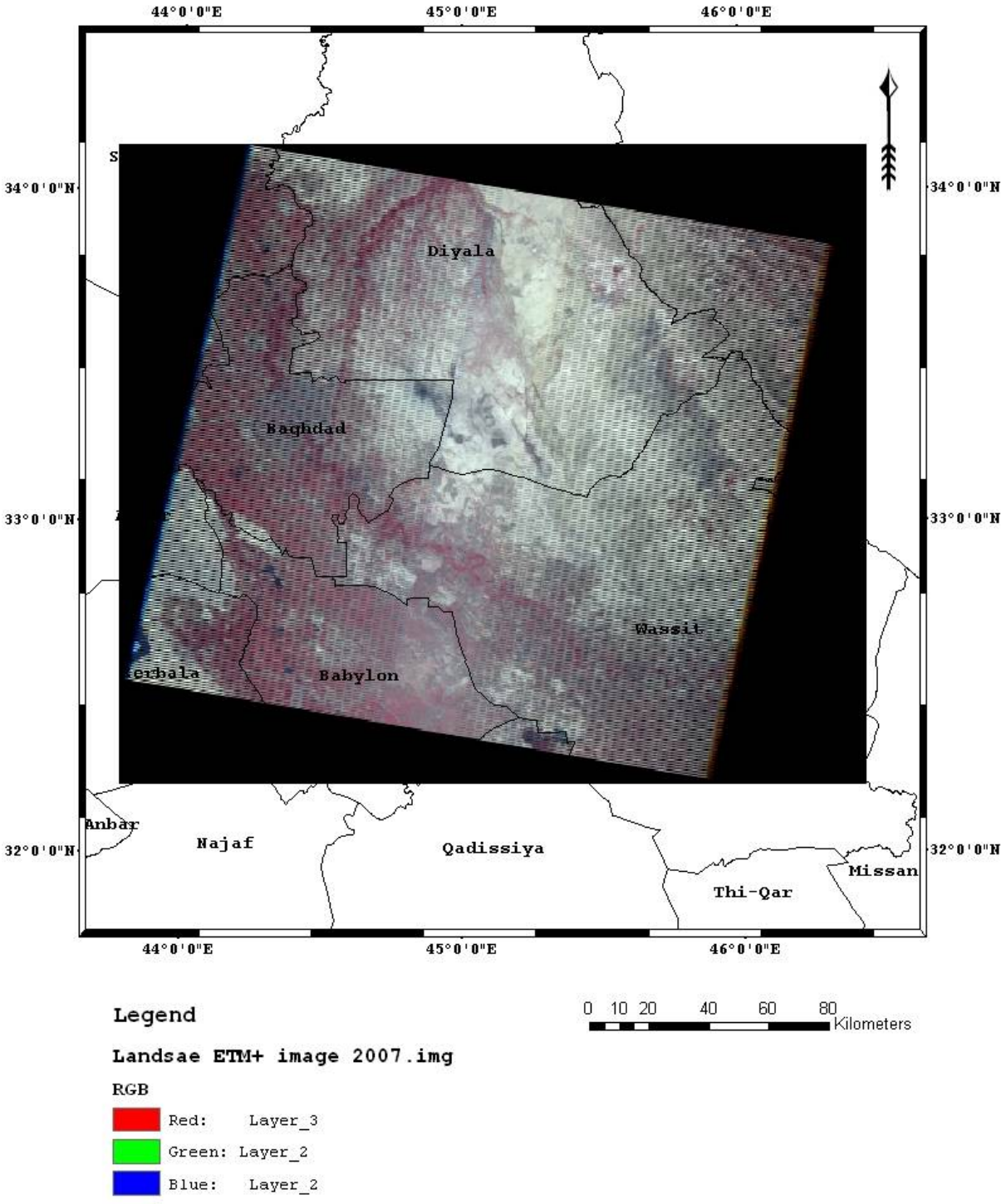
هو نظام متقدم متكامل في نظم المعلومات الجغرافية (ESRI, 2002) وهو من إنتاج شركة ESR1 الأمريكية (معهد النظم البيئية للأبحاث) Environmental System Research Institute . استخدم هذا البرنامج في عمليه الإخراج النهائي للصور الفضائية .



شكل (1) خارطة توضح منطقة الدراسة (usgs 2006)



شكل (2) صوره فضائيه ملتقطة بتاريخ ٢٠٠٦



شكل (3) صوره فضائيه ملتقطة بتاريخ ٢٠٠٧

طريقة العمل

يتم معالجة تلك الخطوط باستخدام برنامج ERDAS IMAGINE 11 ولكن وقبل كل شيء يجب ان تكون الصورة ذات الخطوط السوداء (ولنسمها الصوره الأولى) والصورة السليمة (ولنسمها الصورة الثانية) متوافقة إشعاعيا وهندسيا. إي بمعنى اخر إن لاتوجد فروق كبيرة في تاريخ التقاط الصورتين وان تكونا مسجلتين الواحدة إلى الأخرى (image to image) registered .

في برنامج ERDAS IMAGINE نرسم المخطط (الموديل) باستحدام model-maker (شكل١) ثم نخصص الشكل الموجود في يسار المخطط لتحميل نطاق واحد في كل مرة) والخاص بالصورة الأولى (شكل ٢)، ونخصص الشكل الموجود في يمين المخطط لتحميل نطاق واحد في كل مرة) والخاص بالصورة الثانية (شكل٣).

نكتب العبارة الآتية في شكل الدائرة (رمز المعالجة)

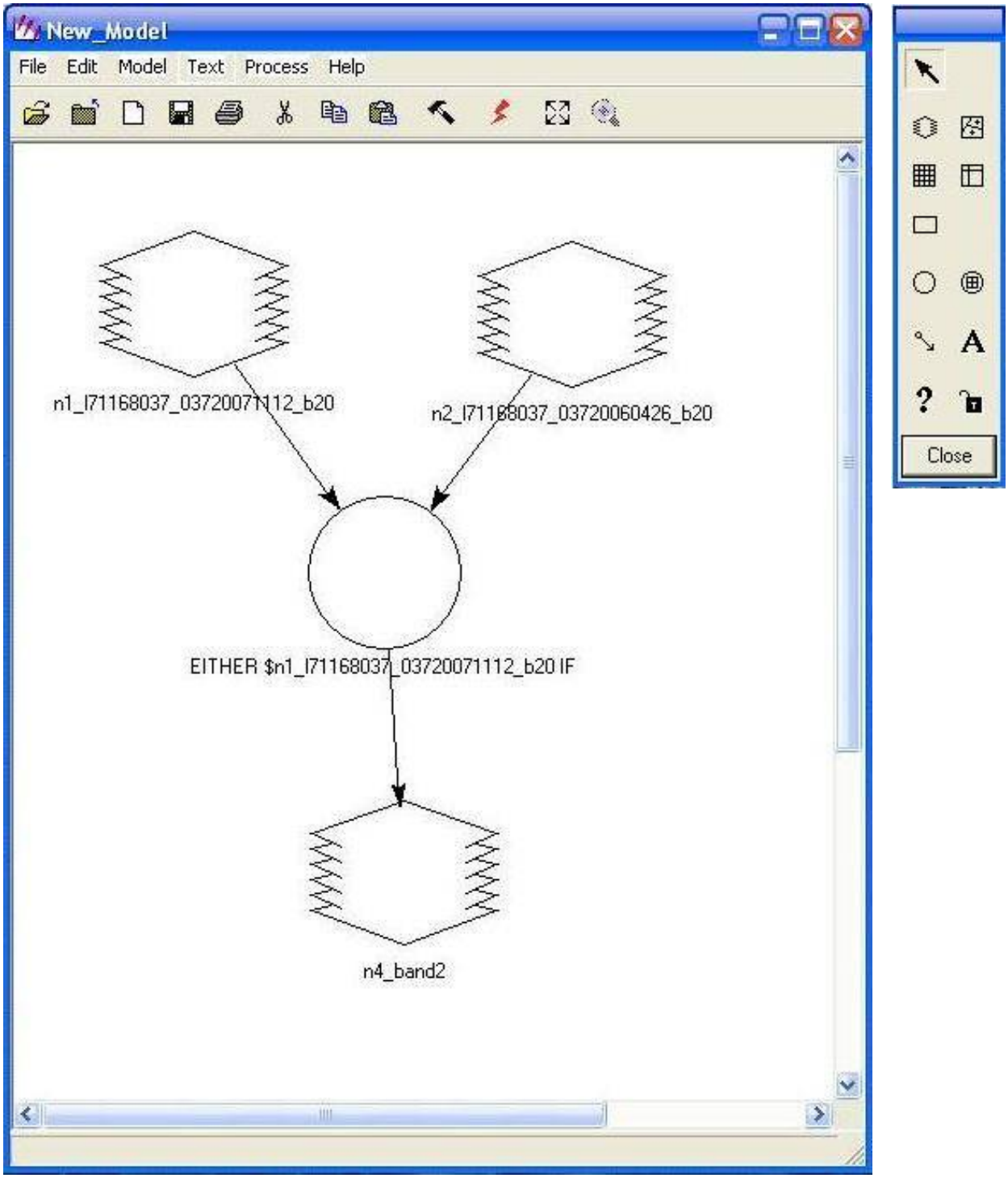
(http://www.gisclub.net/vb/redirector.php?url=http://landsat.usgs.gov)

EITHER $n1_ l71168038_03820071112_b20.tif IF ($n1_ l71168038_03820071112_b20.tif >0) OR $n2_ l71168038_03820060325_b20.tif OTHERWISE

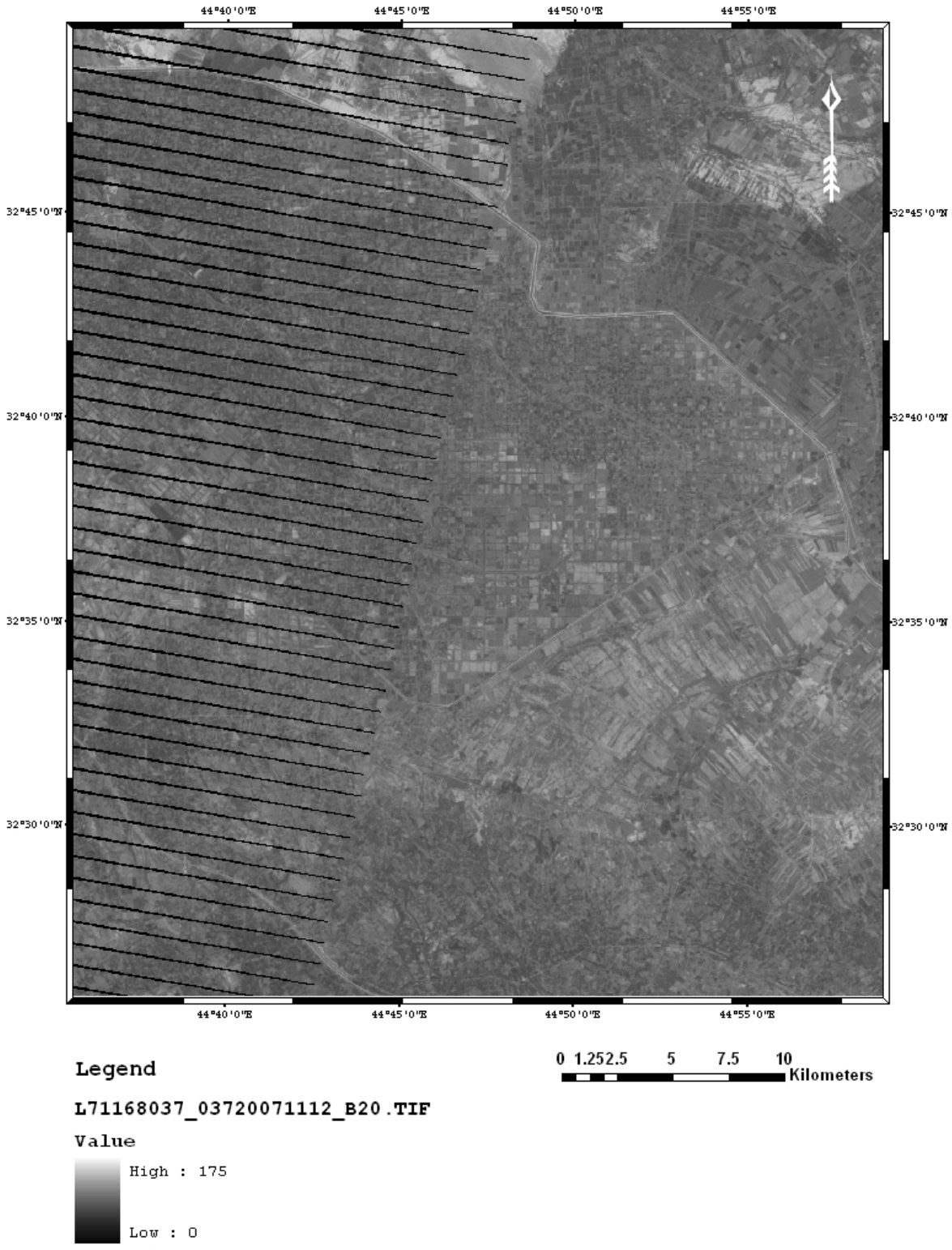
بعد ذلك البرنامج سيستبدل.l71168038_03820071112_b20 بتسمية ملف النطاق (band) الذي ستجري عليه عملية المعالجة او التي نريد ازالة الخطوط السوداء فيه .

ان هذه العبارة تخبر البرنامج بقراءة كل بيكسل (Pixels) في النطاق band في الصورة الأولى ، فإن وجده يساوي صفرا فسوف يقوم باستبداله بقيمة البيكسل المناظر له في الصورة الثانية ، اما اذا كانت قيمة البيكسل اكبر من صفر فسوف يتركه على حاله. وهكذا تستمر العملية لكل البيكسلات في الصورة الأولى .

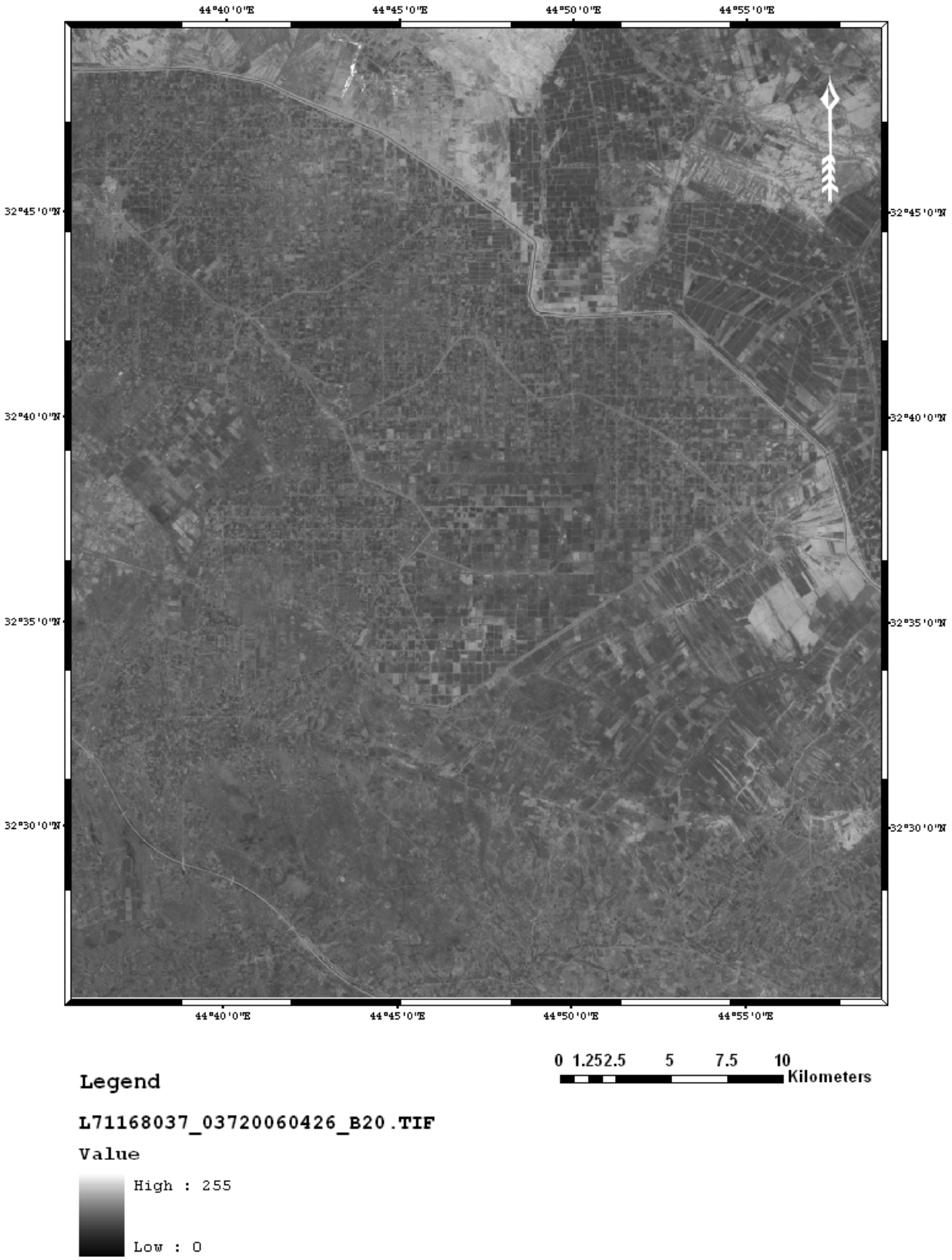
و بعد انتهاء العملية فسوف يحفظ البرنامج الصورة الجديدة بأسم جديد يحدد في الشكل أسفل المخطط (شكل4) . وبعدها يتم أجراء العملية نفسها لباقي النطاقات (bands) لنحصل في النهاية على صوره جديدة خاليه من الخطوط السوداء (شكل٦) و (شكل٧) (شكل ٨) و (شكل ٩) .



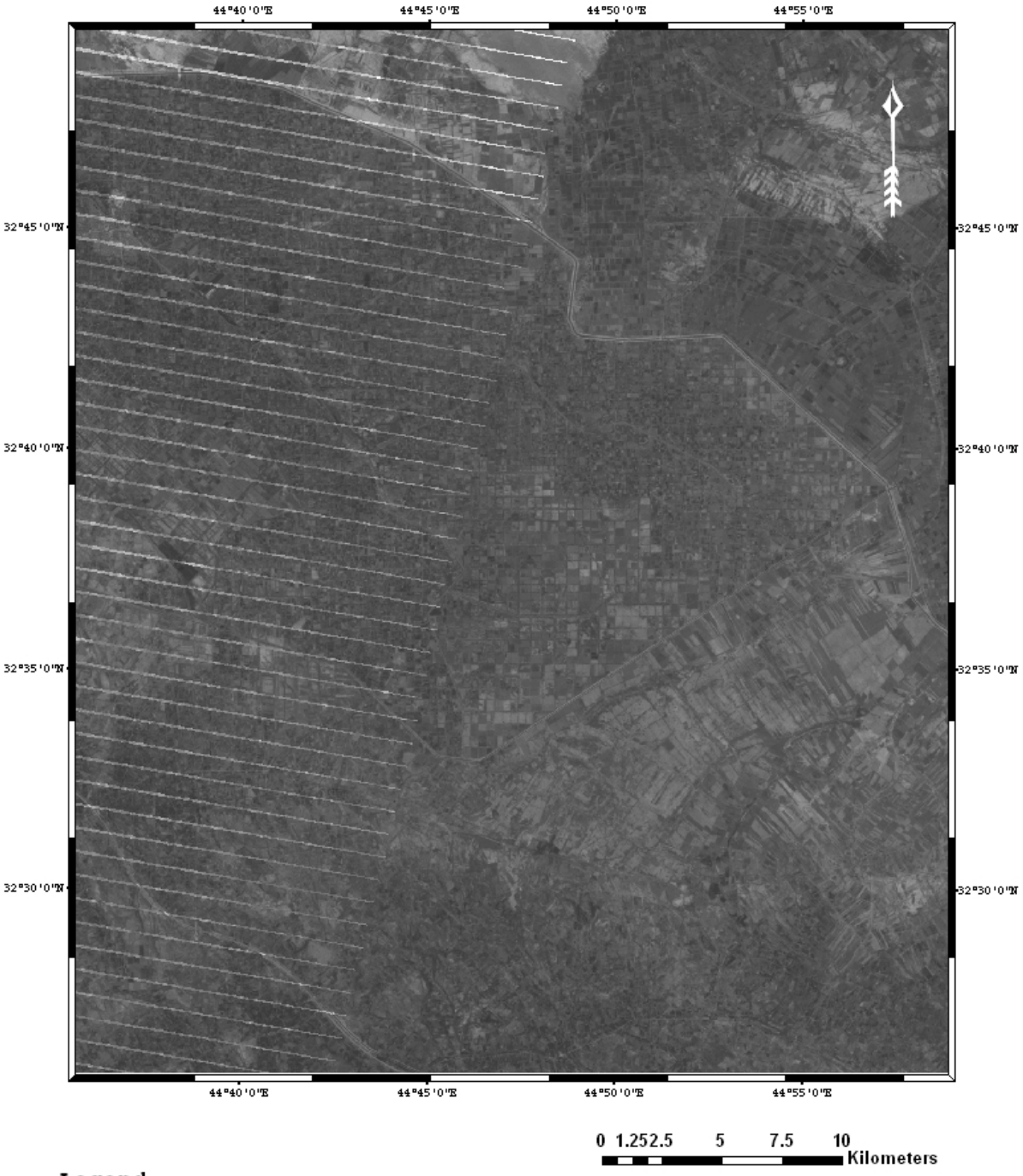
شكل (4) موديل معالجة الخطوط السوداء في برنامج الايرداس .



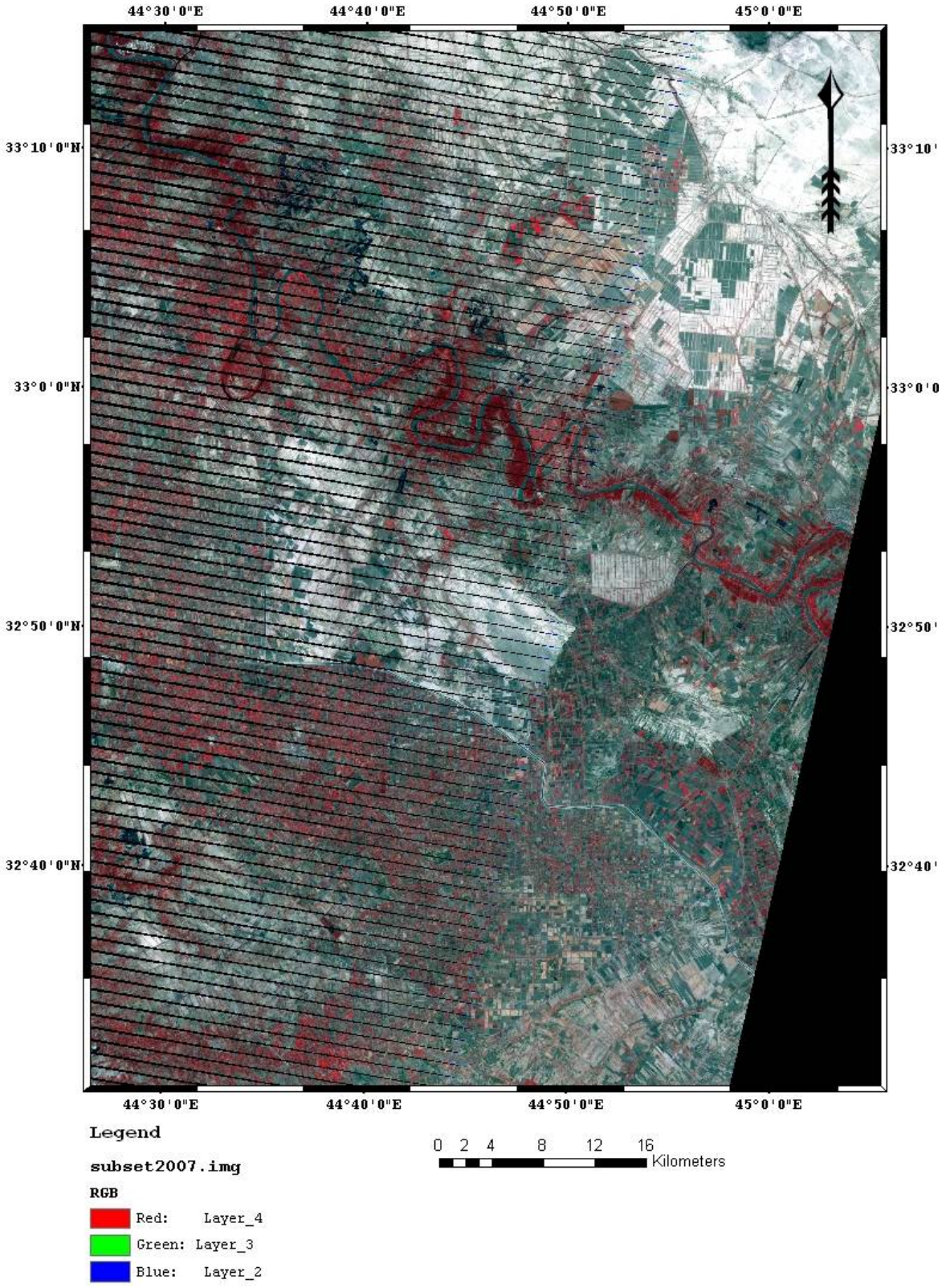
شكل (5) : صور فضائيه بنطاق واحد حاويه على الخطوط السوداء



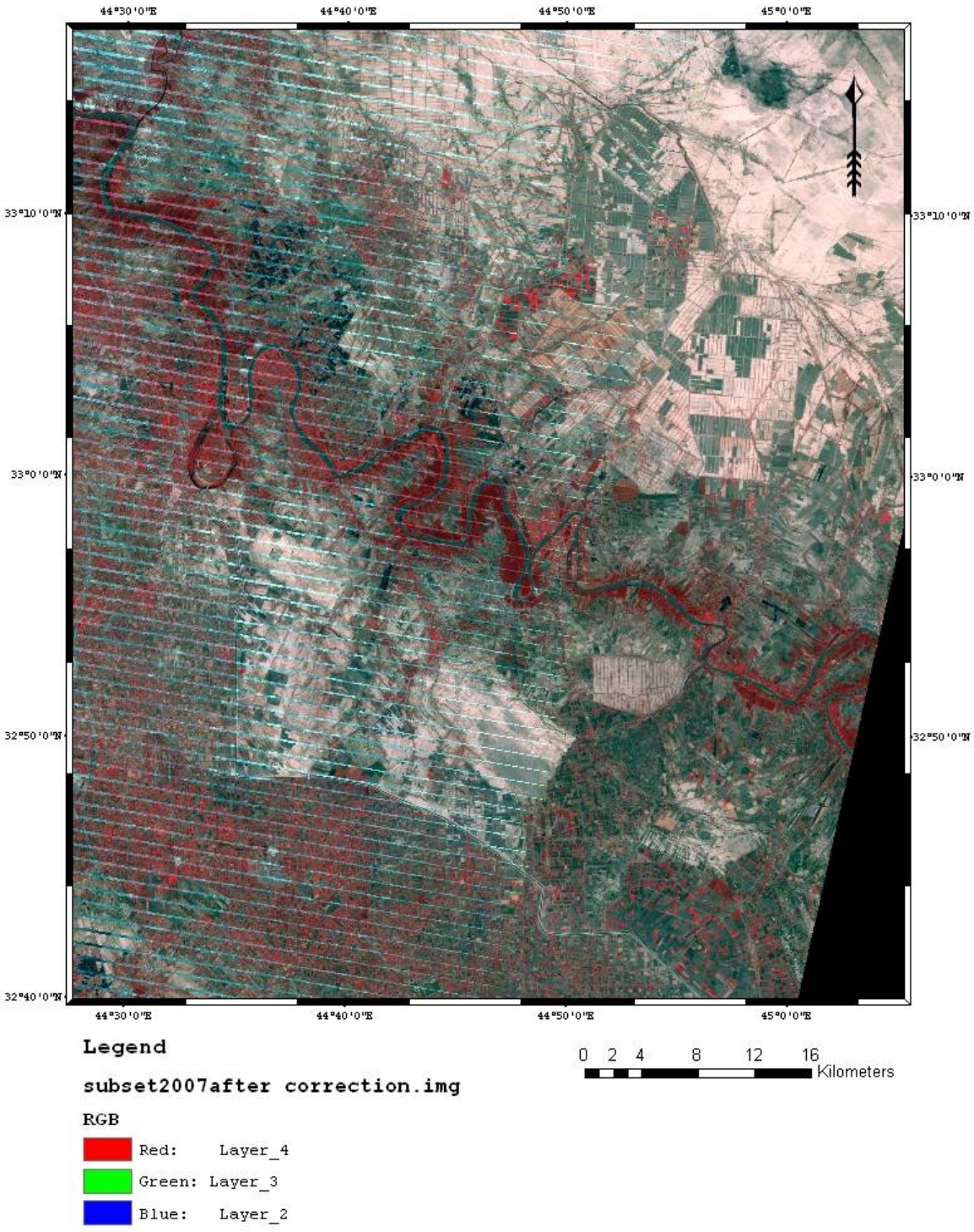
شكل (6) : صور فضائيه بنطاق واحد لا تحتوي على الخطوط السوداء



شكل (7) : صور فضائيه بنطاق واحد بعد معالجة الخطوط السوداء



شكل (8) : صور فضائيه بثلاث انطقة حاويه على الخطوط السوداء



شكل (9) : صور فضائيه بثلاث انطقة بعد معالجة الخطوط السوداء

النتائج و التوصيات

١- افضل برنامج يستخدم ERDAS IMAGING لمعالجه الصور وتصحيحها عن طريق المعالجة الرقمية بإزاله الخطوط السوداء من الصور الفضائية .

٢- تضمنت عمليه المعالجة استبدال الوحدات الصوريه (pixil) في الصور الحاوية على الخطوط السوداء التي تكون قيمتها تساوي صفر ببكسلات سليمه من الصور الغير حاويه على خطوط سوداء وبذلك تم الحصول على صوره جديدة خاليه من الخطوط السوداء (شكل٨) و(شكل٩) .

٣- يمكن اجراء التصحيحات من قبل المفسر على اية صورة رقمية سوداء فوتوغرافية او فضائية

٤- عندما تحتوي الصورة الجديدة على بقايا للخطوط السوداء في بعض أجزاؤها ، فيجب توفير صورة سليمة أخرى بتاريخ آخر(يفضل إن يكون قريبا) ثم يتم إعادة الخطوات مره أخرى .

المصادر

الداغستاني ، حكمت صبحي، ٢٠٠٤ ، مبادئ التحسس النائي وتفسير المرئيات ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، ص ٥٢٦ .

ESRI, 2002, what is Arc GIS?, Redland, USA.

ERDAS Imagine, 2005, Manual & field Guide Edition ERDAS Inc., Leica Geosytems Geospatial Imaging LLC, Atlanta, USA. P.628.

Lillisand, T.M. and kiefer, R.W., 2008, Remote sensing and Image Interpretation, John wiley and sons Inc., 6th Ed., Canada 756p.

Walsh, M., J. , and US Army Corps of Engineers, 2003, Remote Sensing, Department of the Army, US Army corps of Engineers, Washington, DC, 20314-1000, Manual No.1110-2-2907,p217.

Wim , H. B. , and Lucas , L. F. and other, 2001 , Principle of Remote Sensing , ITC , P 409 .

(http://www.gisclub.net/vb/redirector.php?url=http://landsat.usgs.gov)