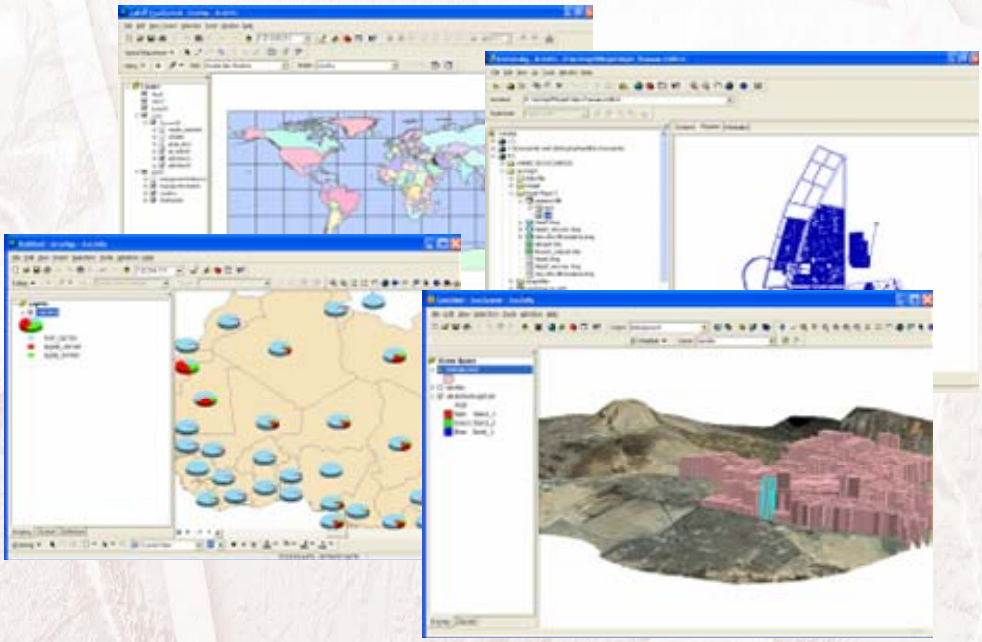
نظم المعلومات الجغرافية
من البداية
Geographical Information Systems
From start
GIS

أول كتاب عربي يختص بتعليم
برامج Arc GIS Desktop 9.1 وبرامج Arc GIS Desktop 9.2
ويختص بالمجموعة ARCINFO الشاملة

تأليف: المهندس أحمد صالح ألشمري

بكالوريوس هندسة مدنية / الجامعة التكنولوجية – بغداد - العراق ٢٠٠١
دبلوم عالي هندسة الركائز / الجامعة التكنولوجية – بغداد - العراق ٢٠٠٢



الطبعة الأولى ٢٠٠٧

نظم المعلومات الجغرافية من البداية

تأليف

المهندس احمد صالح الشمري

تنقيح ومراجعة

الاستاذة فرح نافع العكيلي

الطبعة الاولى

١٤٢٨ هـ - ٢٠٠٧ م

جميع الحقوق محفوظة للمؤلف

لا يجوز نشر جزء من هذا الكتاب أو طباعته أو اختزان مادته العلمية أو نقله أو ترجمته أو نسخه بأي طريقة سواء كانت الكترونية أو ميكانيكية أو بالتصوير أو خلاف ذلك دون موافقة المؤلف الخطية

الأهداء

الى الشمس المشرقة امي

الى قدوتي الغائب الحاضر ابي رحمه الله

الى كل اساتذتي الكرام

الى اخي العزيز

الى زوجتي الحبيبة

لن أنسى فضلكم ما حييت

المؤلف
٢٠٠٧\٣\٢٩

المحتويات:

المحتويات ٥
المقدمة ٩
ملاحظات أولية ١١

الجزء الأول:

الفصل الأول: (الجغرافيا و رسم الخرائط) ١٣
- تـاريخ الخرائط وعلم الجغرافيا ١٥
- نظم الإحداثيات ١٩
- تسقيط الخرائط ٢١
- عناصر الخريطة ٢٦
- البيانات الجغرافية وطرق تمثيلها على الخرائط ٢٨
- مشاكل ما قبل الحاسوب ٣٠

الفصل الثاني:(التحسس النائي) ٣١
- بدايات التحسس النائي ٣٣
- أنواع التحسس النائي ٣٣
- أجهزة التحسس المنفصل ٣٤
- أجهزة التصوير ٣٤
- أنواع أجهزة التصوير الفضائي ٣٥
- مواصفات الصور ٣٨
- معالجة الصور ٤٠

الفصل الثالث (نظام المعلومات الجغرافية) ٤١
- نشوء نظام المعلومات الجغرافية ٤٣
- نظام المعلومات الجغرافية ٤٥
- مجموعة برامج Arc GIS ٤٦
- مشاكل النظام الجديد في الدول النامية ٤٨

الفصل الرابع (برامج Arc GIS Desktop 9.1) ٤٩
- برنامج Arc Catalog 9.1 ..... ٥١
- برنامج Arc Map 9.1 ..... ٧٠
- شريط أدوات Editor Toolbar ٨٤

الفصل الخامس (جداول البيانات) ١٣٥
- خلق الحقول وإدخال البيانات لها ١٣٨
- إدخال البيانات من خلال مربع حوار Attributes ١٤٢
- إدخال البيانات الآلي ١٤٣
- إدخال البيانات باستخدام المعادلات الرياضية ١٤٥
- إدخال البيانات الهندسية للمعلم ١٤٦
- إنشاء ملف شكل نقطي من جدول بيانات ١٤٨
- نافذة جدول البيانات ١٥١
- جداول الترميز ١٥٤
- استيراد البيانات من اكسل واكسس واوراكل ١٥٨
- ربط الجداول بعلاقة Relate ١٦٧

الفصل السادس (معالجة البيانات) ١٧١
- انتقاء المعالم بواسطة جدول البيانات..... ١٧٣
- انتقاء المعالم حسب موقعها من معالم أخرى..... ١٧٧
- الانتقاء بواسطة شكل ١٨٠
- أنماط الانتقاء الأربعة..... ١٨٠
- أنشاء ملف شكل من المعالم المنتقات ١٨١
- مربع حوار Statistics..... ١٨٢
- مربع حوار Summarize..... ١٨٤

الجزء الثاني:

الفصل السابع (عرض البيانات)..... ١٨٧
- عرض البيانات الرمزي.... ..... ١٩١
- عرض البيانات النصي..... ١٩٤
- عرض البيانات القياسي..... ١٩٩
- العرض البياني للبيانات..... ٢٠٠
- عرض البيانات ألكياني ٢٠٢
- عرض البيانات ألحزمي ٢٠٤
- صنع رموز جديدة (create new symbols)..... ٢٠٧

الفصل الثامن (إنتاج الخرائط) ٢١٧
- صفحة إخراج الخرائط (Layout)..... ٢١٩
- شريط أدوات Layout..... ٢٢٠
- اختيار مكان الطباعة..... ٢٢١
- إدراج العناوين والنصوص..... ٢٢٢
- إدراج خطوط الطول والعرض..... ٢٢٦
- إدراج المقاييس وسهم الشمال و الصور ٢٢٨
- إدراج قائمة تفسير المصطلحات..... ٢٣١
- إدراج الكائنات (Objects)و الجداول..... ٢٣٧
- تصحيح أخطاء الطباعة..... ٢٣٩
- حفظ قالب الخريطة واسترجاعه ٢٤١
- الطباعة إلى ملف PDF ٢٤٤

الفصل التاسع (أدوات مفيدة)..... ٢٤٥
- عمل الـ Scale Range..... ٢٤٧
- إدراج علامة وصول Book Mark ٢٤٩
- مربع خواص ملفات الشكل ٢٥١
- مربع خواص ملفات الصور ٢٥٤
- مربع خواص هيكل البيانات ٢٥٦
- المناظر الإضافية..... ٢٥٨
- إضافة هيكل بيانات جديد..... ٢٥٩
- إدراج اتصال Hyperlinks ٢٦٣
- استخدام الـ Annotation..... ٢٦٧
- انتاج التقارير..... ٢٧١
- نافذة Command line..... ٢٨٠
- خواص ملف المشروع ٢٨٧

الفصل العاشر (أشرطة الأدوات) ٢٨٩
- شريط أدوات Tablet ٢٩١
- شريط أدوات Data frame ٢٩٣
- شريط أدوات Effects ٢٩٤
- شريط أدوات Georeferencing ٢٩٦
- شريط أدوات Spatial Adjustment ٣٠٧

الفصل الحادي عشر(استخدام Arc tool box) ٣١٥
- أدوات ملفات الشكل ٣١٨
- أدوات جداول البيانات ٣٣١
- أدوات ملفات الصور ٣٣٤
- إدارة صناديق الأدوات ٣٣٦

الجزء الثالث:

الفصل الثاني عاشر(البرامج الملحقة Arc Extension) ٣٤١
- الملحق Publisher والبرنامج Arc Reader ٣٤٣
- الملحق 3D Analyst والبرنامج Arc Scene ٣٤٩
- الملحق Arc Scan ٣٧٧
- الملحق Maplex ٣٩٧
- الملحق Tracking Analyst ٣٩٩

الفصل الثالث عاشر(قواعد البيانات الارضية Geodatabase) ٤٠٣
- إنشاء الـ Geodatabase والحاوية Dataset ٤٠٦
- إنشاء ملف صنفي جديد Feature class ٤٠٩
- تحويل ملف شكل إلى ملف صنفي Feature class ٤١١
- استيراد ملف أوتوكاد وتحويل خطوطه إلى مضلعات ٤١٥
- إدراج الصور في قاعدة البيانات الأرضية باستخدام الـ Raster Dataset ٤١٨
- عمل Subtype & Domain ٤٢٦
- استخدام الـ Annotation مع قواعد البيانات الأرضية ٤٣٦
- استخدام الـ Topology ٤٣٧
- استخدام الـ Geometric networks ٤٤٢
- استخدام الـ Relationship classes بعلاقة One to Many ٤٥٣
- استخدام الـ Relationship classes بعلاقة many to many ٤٥٩
- عمل التقارير لعلاقة Many To Many ٤٧٤

الفصل الرابع عشر (صنع الأدوات المركبة Models) ٤٧٧
- صنع أداة مركبة (Model) من أداة واحدة ٤٧٩
- إضافة أداة جديدة إلى الأداة المركبة ٤٨٦
- تصدير الأدوات المركبة إلى اللغات البرمجية الأخرى ٤٨٩
- تصدير الأدوات المركبة إلى الحواسيب الأخرى ٤٩٠

الفصل الخامس عشر (جهاز تحديد الموقع العالمي GPS) ٤٩٣
- المقدمة ٤٩٥
- تشغيل الجهاز ٤٩٦
- اعداد الجهاز لجمع البيانات ٤٩٧
- تحديد احداثيات النقاط ٥٠٨
- ادارة بيانات النقاط ٥١٤
- المسارات ٥٢٢
- ربط الـ GPS مع الحاسوب وتنزيل البيانات ٥٢٦
- استيراد البيانات من Google Earth ٥٣٤

الفصل السادس عشر (التطبيقات العملية لمشاريع البنية التحتية) ٥٣٩
- المقدمة ٥٤١
- ادارة المدن ٥٤٢
- مراحل المشروع ٥٤٤
- استخدام المشروع في التخطيط وجدولة المشاريع ٥٥٠
- البحث عن افضل مسار لمد انبوب ماء او مجاري ٥٥١
- متابعة اماكن العطل في الشبكات ٥٥١
- متابعة المشاريع التي تنفذ الان ٥٥١
- اجراء دراسة عن حالة الشوارع لمدينة معينة ٥٥٢
- عرض بيانات المجاري بانماطها المختلفة ٥٥٢
- التأكد من دقة التصاميم العمرانية لمخططات المدن ٥٥٢

الفصل السابع عشر (الجديد في الاصدار 9.2) ٥٥٣
- برنامج ArcCatalog ٥٥٥
- قاعدة البيانات الارضية الخاصة (Personal GeoDataBase) ٥٥٧
- ملف قاعدة البيانات الارضية (File GeoDataBase) ٥٦٢
- برنامج ArcMap ٥٦٦
- شريط قوائم ArcMap ٥٨٠
- اشرطة ادوات ArcMap ٥٨٧
- التمثيل الصوري Representations ٥٩٨
- تلوين الصور ٦٢٥
- ملفات التضاريس Terrain ٦٢٧

الملاحق : ٦٣١
- الملحق رقم ١ (مصطلحات مفيدة) ٦٣٣
- الملحق رقم ٢ (الانترنيت) ٦٣٤
- الملحق رقم ٣ (نافذة الـ Help) ٦٣٥
- الملحق رقم ٤ (ملخص نظم المعلومات الجغرافية \عرض باوربوينت) ٦٣٦
- الملحق رقم ٥ (Developer Kit) ٦٥٣
- الملحق رقم ٦ (ارقام المناطق في نظام UTM) ٦٥٥
- الملحق رقم ٧ (قواعد الـ Topology) ٦٥٦
- الملحق رقم ٨ (رسم الحدود الادارية) ٦٦٣
- الملحق رقم ٩ (استيراد الصور الفضائية من Google Earth Pro) ٦٦٨
- الملحق رقم ١٠ (ادارة الادوات) ٦٧٠

المراجع : ٦٧٥

المقدمة

لا يخفى على احد ما وصل إليه العلم من تطور فاق به كل الأزمان السابقة، والفضل الأكبر في هذا يعود إلى استخدام أجهزة الحاسوب لخزن ومعالجة البيانات بسرعة ودقة عاليتين مهدت الطريق لاستخدام الكثير من العمليات المعقدة والتي لا يمكن تنفيذها يدويا وبذلك أصبحت النتائج التي يحصل عليها الإنسان أكثر دقة بكثير من السابق وصار بإمكانه تنفيذ الكثير من الواجبات الإضافية وهذا بدوره ساعد على تطور العلوم التي استخدم فيها جهاز الحاسوب.

رسم الخرائط احد العلوم التي استطاعت، ولو متأخرة قليلا، أن تستغل أجهزة و برامج الحاسوب لتلبية احتياجات الإنسان وتوفر الكثير من المشاق التي كان يعاني منها في السابق لرسم الخرائط واستخدام الحاسوب في هذا العلم فتح الطريق لتنفيذ مختلف الأعمال التي كنا نعجز عنها مثل رسم و إنتاج الخرائط التي تغطي كل الدول والمدن والقرى في العالم مع كافة التفاصيل و المعلومات وكذلك استخدام الخرائط ثلاثية الأبعاد وإجراء أعمال المسح لمساحات واسعة من الأرض بالإضافة إلى إمكانية إجراء عمليات معالجة على البيانات المرتبطة بالخرائط وتطبيق المعادلات المعقدة وحساب النتائج ، كل هذه المزايا إضافة لمزايا أخرى كثيرة مهدت الطريق لظهور نظام جديد في حفظ البيانات بمختلف أشكالها سمي نظام المعلومات الجغرافية وسنقوم في هذا الكتاب بشرح تفاصيل هذا النظام واستخداماته في أهم جوانب الحياة.

بالرغم من المصاعب التي قد تواجهنا في الطريق لتطبيق هذا النظام إلا إننا مجبرون على ذلك لنمهد الطريق أمام الأجيال القادمة لعلنا نتمكن من اللحاق بباقي الدول المتطورة والتي تستخدم هذا النظام منذ زمن ليس بالقريب ، أول وأهم المصاعب التي ستواجهنا هي انعدام المعلومات الأولية عن هذا الموضوع لغيابه عن مناهج الدراسة الجامعية وكذلك حاجة تطبيق هذا النظام إلى ميزانية ضخمة بالإضافة إلى مشاكل أخرى أهمها فقدان أو تلف الكثير من الخرائط و البيانات والتي كانت محفوظة على الورق لذلك كلما أسرعنا بتطبيق هذا النظام كلما تمكنا من إنقاذ اكبر قدر ممكن من تلك الخرائط و البيانات قبل تلفها بالكامل.

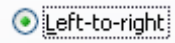
سنبدأ في هذا الكتاب بمراجعة لعلم الجغرافيا وكيفية نشوئه من أول لحظة والطرق التي تطور بها وكذلك كيف ولد علم رسم الخرائط والذي سنركز عليه في الفصل الأول لأهميته ومن ثم ننتقل إلى الفصل الثاني وفيه سندرس موضوع التحسس النائي وكيف استفاد الإنسان منه وخاصة في مجال التصوير الفضائي وكذلك سندرس أهم خواص الصور الفضائية التي سنحتاج إلى فهمها أثناء تطبيقنا للنظام وبهذا سنكون جاهزين للفصل الثالث والذي سيركز على ماهية نظم المعلومات الجغرافية وكيف بدأت وتطورت لتصل إلى ما وصلت إليه اليوم وسنمر بشكل سريع على أهم البرامج التي تعمل مع هذه النظم وهي من إنتاج شركة ESRI بعدها في الفصول الباقية سنشرح وبالتفصيل أشهر واحدث برامج النظام وهي مجموعة ArcGISDesktop9.1 وسنخصص لها الجزء الأكبر من هذا الكتاب والذي يستعمل أسلوب الخطوة خطوة في الشرح والمدعمة بالصور ليتمكن القارئ من فهم الخطوات حتى ان لم تتوفر لديه نسخة من البرامج ويريد أن يتعلمها رغم ذلك.

وفي النهاية أود أن أتوجه بالشكر الكبير إلى كل الأشخاص الذين ساندوني واخص بالذكر الأستاذة الفاضلة نسرين مصطفى برواري (وزير البلديات والأشغال العامة ٢٠٠٣ - ٢٠٠٥) على الدعم الذي خصت به سيادتها قسم نظم المعلومات الجغرافية / دائرة تكنولوجيا المعلومات التابع للوزارة وأتوجه كذلك ببالغ الامتنان إلى المنظمة الدولية للصليب الأحمر فرع العراق على دعمها الكبير للقسم وأخيرا وليس أخرا إلى كل الإخوة في دائرة تكنولوجيا المعلومات بكل منتسبيها وعلى رأسهم الأستاذ سالار عبد الكريم مدير الدائرة للمجهود الذي بذلوه لدعم قسم نظم المعلومات الجغرافية.

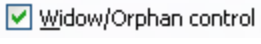
المؤلف
٢٠٠٦/٩/٢٣

ملاحظات أولية:

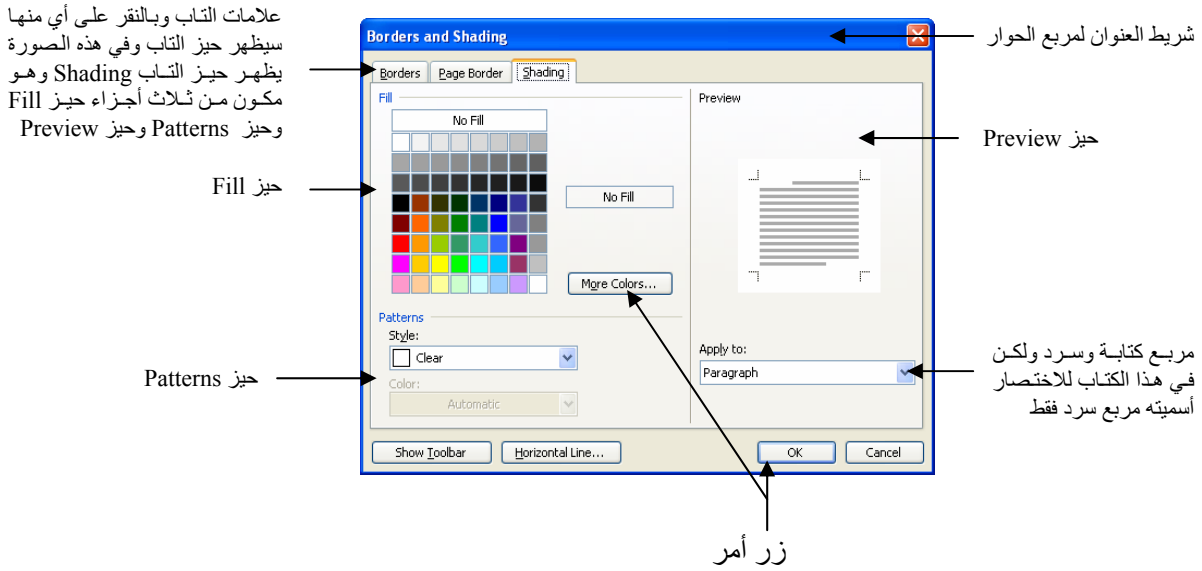
من سيقرأ هذا الكتاب يجب أن يكون مطلعا على أسماء الأدوات التي تظهر في النوافذ وبسبب قلة الخبرة لدى البعض في هذه التسميات سأقوم بشرحها ألان لتتمكن من متابعة القراءة وهذه الأدوات هي:



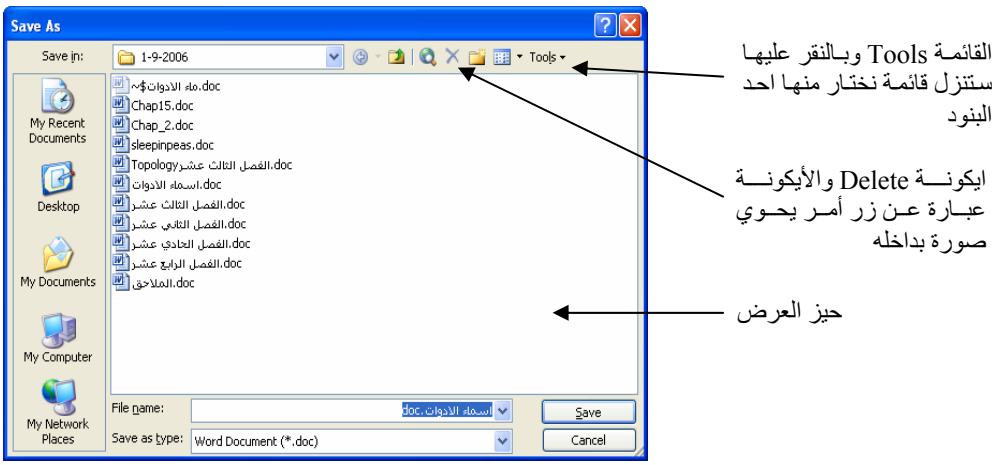
زر خيار : وبالنقر عليه سيتم انتقائه أي يظهر بداخله دائرة سوداء أو خضراء وإذا نقرنا زر خيار اخر ستختفي الدائرة من زر الخيار الحالي أي ألغينا انتقائه.



مربع اختيار : وبالنقر عليه سيتم انتقائه أي يظهر بداخله علامة صح سوداء أو خضراء وإذا نقرنا مرة ثانية ستختفي علامة الصح أي ألغينا انتقائه.



من الأدوات الأخرى الأداة حقل النص وهو مستطيل ابيض يمكننا أن نكتب بداخله ما نريد وقد أسميته حقل فقط ولم اذكر المصطلح حقل النص كاملا.



الفصل الأول

الفصل الأول

الجغرافيا ورسم الخرائط

مقدمة

لفظ الجغرافيا Geography لفظ إغريقي هو في الأصل Geographica، مؤلف من شقين أولها Geo ويعني الأرض، وثانيهما Graphica ويعني الوصف بالصورة وعلى هذا الأساس فالجغرافيا أول نشوئها عرفت بأنها "وصف الأرض أو صورتها" أو ما يسمى اليوم رسم الخرائط ،أول من كتب في موضوع علم الجغرافيا كتابة علمية كان العالم أوكلاديوس بطليموس الإغريقي ، أما فائدة هذا العلم فكانت عرض البيانات الجغرافية على الخرائط مثل حدود الأراضي ومسالك الطرق و تضاريس سطح الأرض والأنهار والبحيرات وتطورت تدريجيا لتشمل مدى واسع من البيانات مثل المناطق المأهولة بالسكان والأراضي الزراعية والصحراوية والمناخ ودرجات الحرارة والضغط الجوي وحركة الرياح الخ وصارت الجغرافيا تختص بدراسة كل ما يتعلق بسطح الأرض و يؤثر عليها لذلك يمكن اعتبار التعريف التالي هو احدث تعريف للجغرافيا وهو علم يدرس الأرض والظواهر الطبيعية والبشرية التي تحصل عليها.

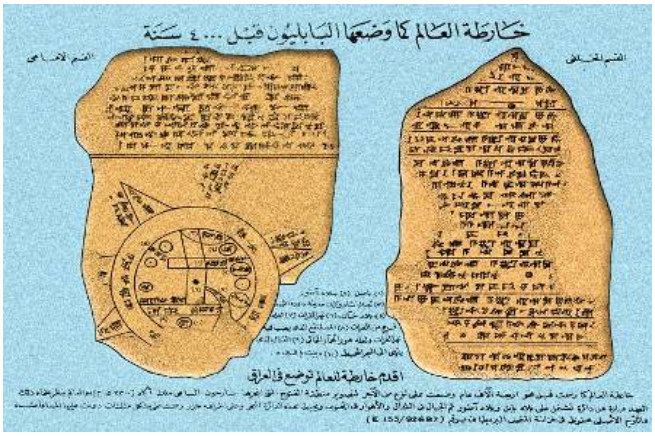
البيانات الجغرافية التي يحتاجها علم الجغرافيا يصعب فهمها بدون الخرائط فكل جسم على سطح الأرض أو في باطنها أو في أجوائها يملك شكلا خاصا به سيكون من الأسهل لنا أن نرسمه ليتسنى لغيرنا رؤيته وفهمه بسهولة ويسر بدلا من شرحه بالكلام فقط وهذا لن يحقق نفس النتيجة ومع زيادة حاجة الإنسان لخرائط دقيقة وسهلة الفهم استقل رسم الخرائط عن الجغرافيا ليكون علما لوحده يسمى علم الكارتوكرافي وبالاعتماد على هذا العلم سيظهر نظام المعلومات الجغرافية والذي يعتبر احدث نظام متبع في يومنا هذا للعمل مع البيانات الجغرافية.

اتفق على تقسيم علم الجغرافيا عبر العصور إلى ثلاثة أقسام رئيسة وهي:

- الجغرافيا الطبيعية : وهي التي تهتم بدراسة طبيعة الأرض من حيث البنية الجيولوجية والظواهر الميتورلوجية و المحاصيل النباتية والحيوانية التي لا دخل للإنسان فيها.
- الجغرافيا الفلكية: وتهتم بدراسة شكل الأرض وحجمها وحركتها وكرويتها وعلاقتها بالكواكب الأخرى.
- الجغرافيا السياسية: وتبحث في أقطار الأرض وحدودها السياسية ومشكلاتها وسكانها.

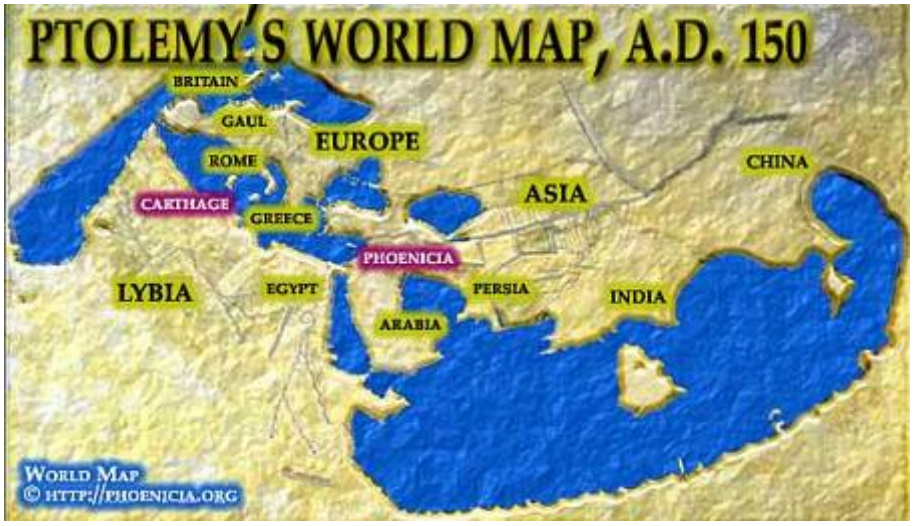
- تـاريخ الخرائط وعلم الجغرافيا:

أول استخدام للخرائط كان لتحديد الملكيات في الأراضي الزراعية وكذلك لقنوات الري وشوهدت الكثير من هذه الخرائط في العديد من المناطق الأثرية مثل مصر و العراق أما أقدم خارطة للعالم لحد ألان فقد عثر عليها في العراق في مدينة بابل ويرجع تأريخ الخريطة لأربعة ألاف سنة قبل الميلاد وكان الغرض منها هو فقط لتوضيح شكل العالم أو الوجود وكذلك مواقع الدول والأنهار وكما تصوروها في ذلك الزمن حيث ظنوا أن العالم على شكل قرص دائري تتوسطه بلاد بابل وذلك لمنحها خصوصية بين باقي الدول ، وتحيط الدول الأخرى ببلاد بابل والتي رمزوا لها بالدوائر ويحيط الأرض الدائرية بحر من كل الجهات وهو الذي يظهر على شكل حلقة أما المثلثات التي تقع خارج الحلقة فهي الجزر التي تقع في البحار والخطين العموديين في وسط الدائرة هما نهري دجلة والفرات فقد اعتقد البابليون أن هذين النهرين ينبعان من شمال العالم إلى جنوبه ، ونلاحظ استخدام التسميات لتحديد أسماء المناطق وكذلك استخدام الأشكال الهندسية المختلفة كرموز لكل منطقة ولم يوضع عنوان للخارطة أو السنة التي رسمت بها أو باقي عناصر الخريطة المعروفة لاحظ الشكل ١-١:



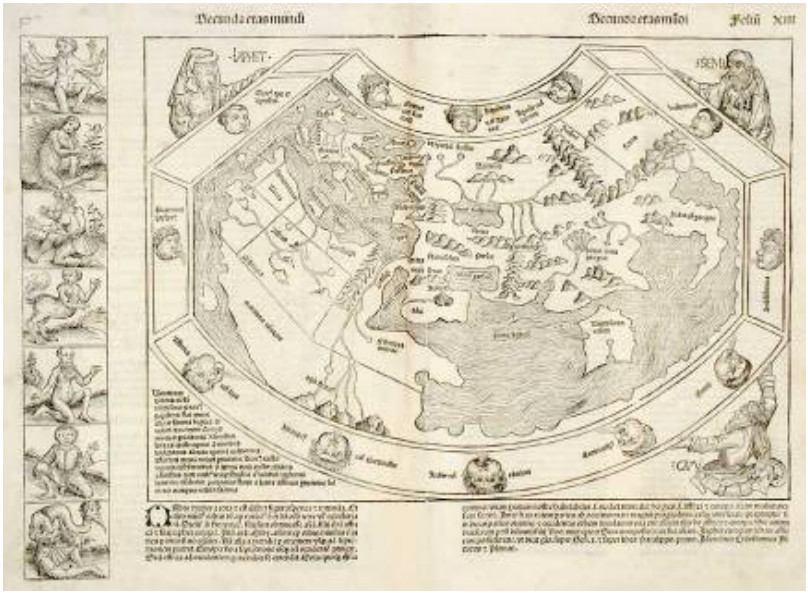
الشكل ١-١

ظهرت عدة خرائط للعالم بعد ذلك وقد ورث الإغريق صناعة الخرائط من المصريين وقام العالم أوكلاديوس بطليموس برسم خارطة للعالم سنة ١٥٠ بعد الميلاد اعتمادا على أجهزة قياس بدائية و بين نظرة الإغريق لشكل العالم في ذلك الزمن والتي افترضت أن العالم عبارة عن ارض مستوية تحيط بالبحار من كل الجهات،لاحظ الشكل ٢-١ ،وبواسطة العالم بطليموس ولد علم الجغرافيا حيث ألف كتاب حمل عنوان الجغرافيا وحسب ظني أن هذا هو أول استعمال لهذا المصطلح لذلك ربما تعد هذه هي البداية الفعلية لهذا العلم.



الشكل ٢-١: خارطة العالم والتي رسمها بطليموس وتظهر فيها الطرق الرئيسية

استعملت خارطة بطليموس لتوضيح شكل الأرض ولم تحتوي على الكثير من المعلومات كما نلاحظه في خرائط القرون اللاحقة ففي خارطة رسمت سنة ١٤٩٣م وفيها وضعت رموز لمكونات سطح الأرض من جبال وبحار وانهار وكذلك أسماء المناطق لاحظ الشكل ٣-١.



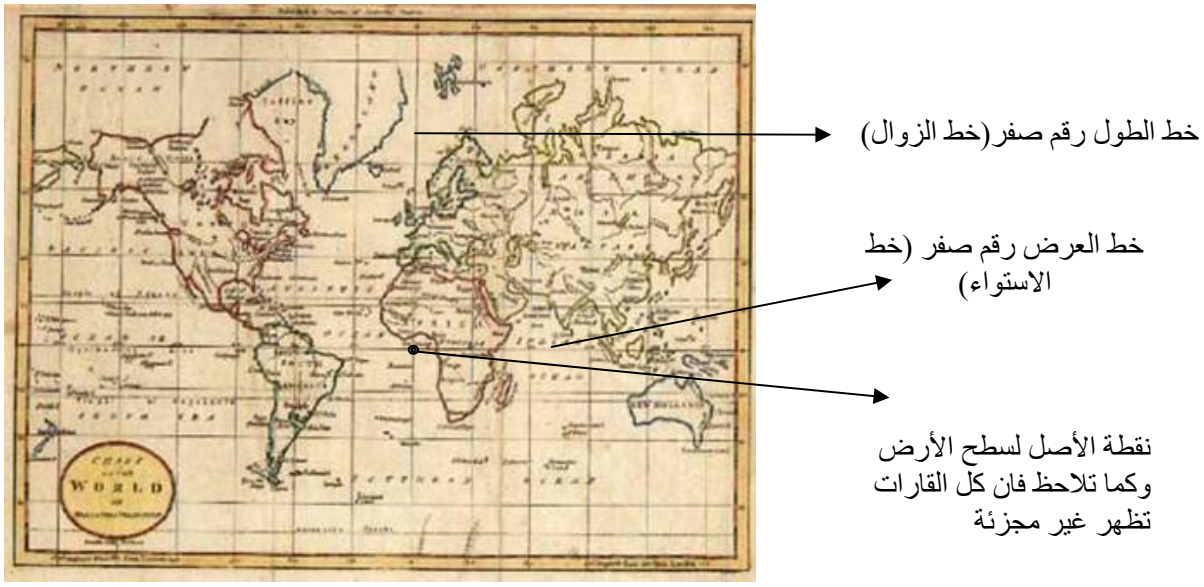
الشكل ٣-١:

Hartmann Schedel, 1493 . Woodcut. Nuremberg, Anton Koberger, July, 1493

شهد القرن الخامس عشر تطورا كبيرا بعد أن اكتشفت كروية الأرض وكذلك اكتشاف القارة الأمريكية كما نلاحظ ذلك من خلال خرائط ذلك القرن ،لاحظ الشكل ٤-١ ويبدوا واضحا استخدام خطوط الطول والعرض لتحديد المواقع وكذلك استخدام الرموز للدلالة على مختلف المعلومات مثل التضاريس والطرق وأسماء المناطق و أماكن تكاثر فصائل الحيوانات المختلفة الخ.

الشكل ١-٤ : ١٥٠٧ martin wallseemuller

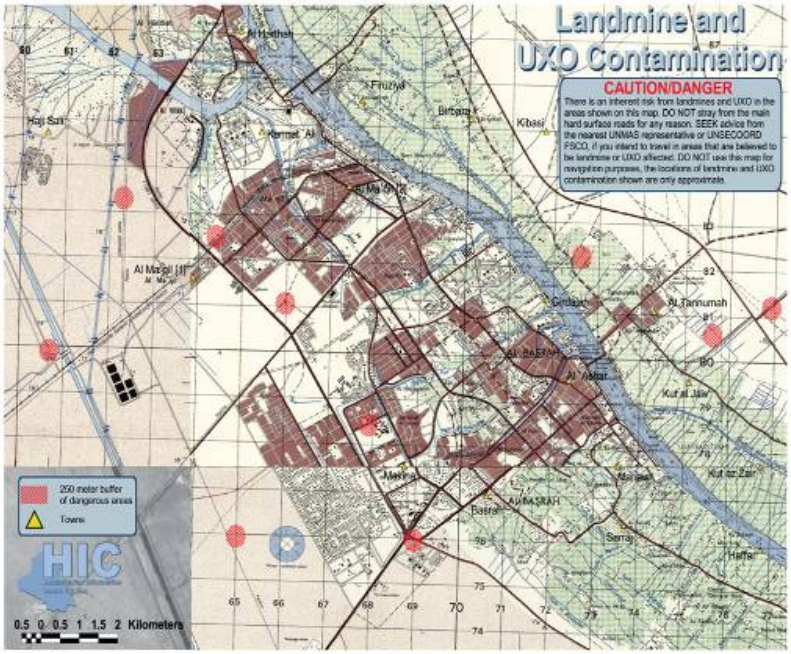
من المشاكل التي واجهة علم رسم الخرائط هو مكان وضع نقطة الأصل لسطح الأرض والتي يتم من خلالها تحديد موقع كل جسم على سطح الأرض وقد اختيرت مدينة لندن لهذا الغرض حيث نلاحظ إننا إذا اعتمدنا هذا الخيار فأن كل القارات تظهر غير مقسمة فإذا ما غيرنا مكان نقطة الأصل فإننا إما سنقطع جزء من قارة أمريكا أو سنقطع جزء من قارة أسيا لذلك يمر خط الطول رقم صفر(خط الزوال) بمدينة غرينتش الانكليزية (Greenwich) أما خط العرض رقم صفر فهو خط الاستواء المعروف وهكذا بدأت الخرائط تتوحد في شكلها بعد أن اتفق على مكان نقطة الأصل لسطح الأرض وكما مبين في الشكل ٥-١.



الشكل ٥-١: THOMAS & ANDREWS. BOSTON. 1796

في الشكل ٥-١ خارطة رسمت عام ١٧٩٦م نلاحظ وجود اغلب متطلبات الخرائط مثل عنوان الخارطة و سنة الرسم وشريط المقياس إضافة إلى أسماء المناطق واستخدمت هذه الخرائط في السفر لتحديد الاتجاهات.

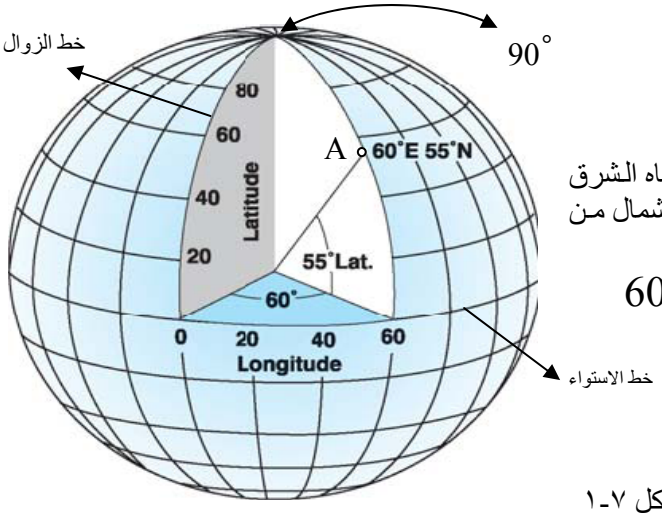
تطورت صناعة الخرائط واستقلت عن علم الجغرافيا وقد ظهرت الكثير من الاكتشافات التي زادت من تعقيد عملية رسم الخرائط ، ومع نمو المدن واستخدام شبكات الماء والمجاري والشوارع والاهتمام بمناطق السكن وكيفية انتشارها وحمايتها من المؤثرات الخارجية زادت الحاجة إلى استخدام الخرائط لحفظ تلك المعلومات وهنا ظهرت مشكلة صعوبة خزن كميات كبيرة من البيانات والخرائط والتي نحتاجها لتغطية كل المدن ،وكما نلاحظ من الشكل ٦-١ فلو أردنا عرض معلومات بسيطة مثل المناطق السكنية وشبكات الشوارع بالإضافة إلى بعض البيانات الأخرى فإننا نقوم برسم لوحة خاصة بذلك تعتمد مساحتها على الدقة التي نريد وتزداد المساحة كلما أردنا عرض تفاصيل أكثر ولو أردنا لوحة تعرض أنابيب الماء وخطوط الهاتف و بدقة مناسبة فسنحتاج إلى مساحة كبيرة جدا فلو افترضنا أن المدينة مساحتها ١٠٠ كلم مربع ورسمنا بمقياس رسم مناسب مثل ١:٢٠٠ فإننا سنحتاج إلى لوحة مساحتها بحدود ٥٠ متر مربع مما يضطرنا إلى تقسيم اللوحة إلى أجزاء اصغر وهذه المشكلة جعلت استخدام الخرائط محدود بسبب حاجتها إلى خبراء من ذوي الاختصاص لرسمها بالإضافة إلى تكلفتها العالية وصعوبة الحفاظ عليها من التلف.



الشكل ٦-١

- **نظام الإحداثيات:**

هو النظام الذي نستعمله لتحديد موقع كل جسم على سطح الأرض وقد لاحظنا من خلال استعراض تأريخ الخرائط كيف أضيفت خطوط الطول والعرض والتي استخدمت لتحديد موقع الأجسام وبعد أن اكتشفت كروية الأرض (حيث اعتقد إن الأرض كروية الشكل ولها نصف قطر ثابت) تم استخدام نظام الدرجات الستينية لأنه يتلاءم مع السطح الكروي المنتظم وسمي هذا النظام بنظام الإحداثيات الجغرافي (Geographic Coordinate System) ، حيث تم تقسيم خط الاستواء إلى مائة وثمانون درجة بالاتجاه الشرقي من خط الزوال ومائة وثمانون درجة بالاتجاه الغربي من خط الزوال وبهذا إذا أردنا تحديد موقع نقطة من خط الزوال نحدد عدد الدرجات وكذلك الاتجاه فإذا كان إلى الشرق من خط الزوال نلحق عدد الدرجات بالحرف E إشارة إلى الكلمة East أي شرق ،أما إذا كان إلى الغرب فنلحق الرقم بالحرف W إشارة للكلمة West أي الغرب.أما خط الطول فقد قسم إلى تسعون درجة إلى الشمال من خط الاستواء وتسعون درجة إلى الجنوب من خط الاستواء ونطبق نفس الخطوات المشروحة سابقا لتحديد موقع النقطة من خط الاستواء ،لاحظ الشكل ٧-١.

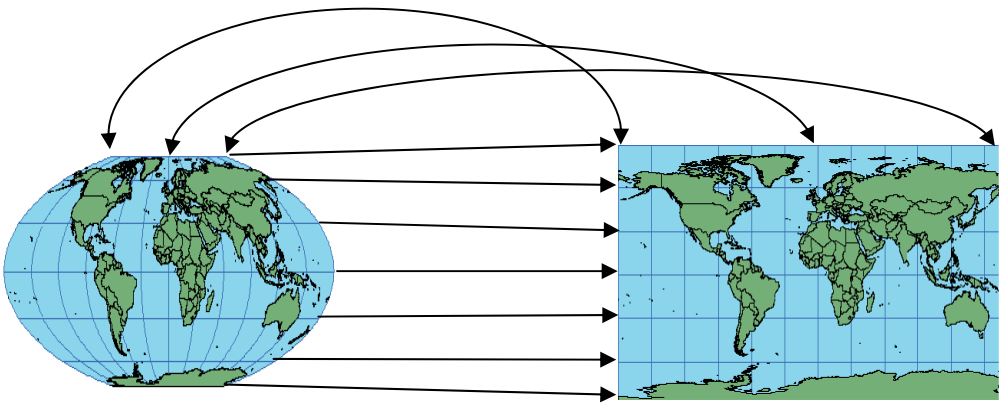


إحداثيات النقطة A هي ٦٠ درجة باتجاه الشرق من خط الزوال و ٥٥ درجة باتجاه الشمال من خط الاستواء ويكتب بالشكل التالي:

60° E 55° N

الشكل ٧-١

بعد أن ازدادت الحاجة إلى استخدام الخرائط في مختلف المواضيع التي تتعلق بحياة الإنسان وكذلك الحاجة إلى إدراج الخرائط في الكتب لإيصال المعلومات بشكل أوضح وأسهل من الكلمات بدأ الإنسان يهتم بعملية تسقيط الخرائط وتحويلها من السطح الكروي إلى السطح المستوي للتمكن من إدخالها في الكتب والمجلدات وقد تمت هذه العملية منذ اليوم الأول في تأريخ الخرائط كما نذكر حيث أن كل الخرائط القديمة رسمت على سطح مستوي ولكن عملية التسقيط هذه لم تتقيد بأي نظرية ، بل أهملت كروية الأرض لعدم معرفتهم بها في ذلك الزمن، و بذلك تكون هذه الخرائط غير مفيدة في تحديد مواقع الأجسام التي تظهرها ولكن مع اكتشاف كروية الأرض وبعد تحديد النظام الجغرافي والذي يستخدم الدرجات أصبح بالإمكان رسم خارطة العالم على سطح مستوي من خلال معرفة إحداثيات كل نقطة على سطح الأرض و تسقيطها على السطح المستوي والذي يتم تقسيمه إلى خطوط طول وعرض مشابهة لخطوط الطول والعرض لسطح الأرض وكما مبين في الشكل ٨-١، وسمي تحويل شكل سطح الأرض من الكروي إلى المستوي بهذه الطريقة تسقيط الخرائط (Map Projection) وكانت هذه الطريقة هي أول أسلوب اتبع لتسقيط الخرائط بالاعتماد على الإحداثيات الجغرافية.

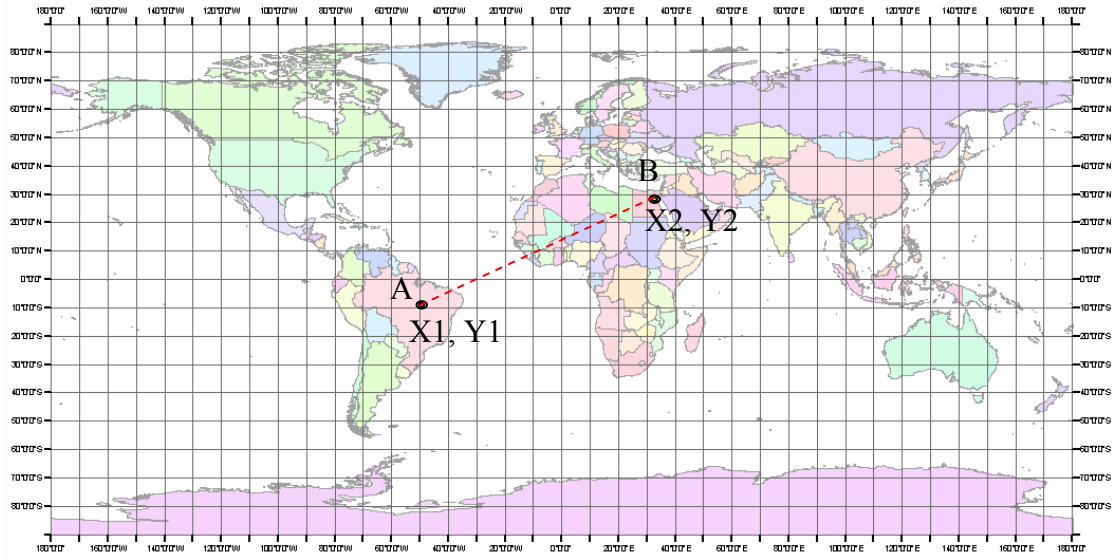


خارطة العالم بالشكل الكروي

خارطة العالم بالشكل المستوي

الشكل ٨-١

بعد أن أصبحت الخرائـــــــط ترسـم على سطح مستوي ظهر نظام إحداثيات جديد سمي نظام الإحداثيات المسقط (Projected Coordinate System) والذي استخدم وحدات قياس الطول مثل المتر أو القدم بدل من الدرجات ،لاحظ الشـــكل ٩-١،وبهذا أصبح بالإمكان قياس المسافات بين النقاط على الخريطة بالإضافة إلى مواقع النقاط بعد أن كان استخدام الخرائط ينحصر بإيجاد مواقع النقاط فقط.



الشكل ٩-١

إحداثيات النقطة A (X1, Y1) والنقطة B (X2, Y2) بوحدات الطول(متر ،قدم ، ميل الخ) لذلك يمكن استخدام المعادلة التالية لحساب المسافة بين النقطتين وكما مبين أدناه:

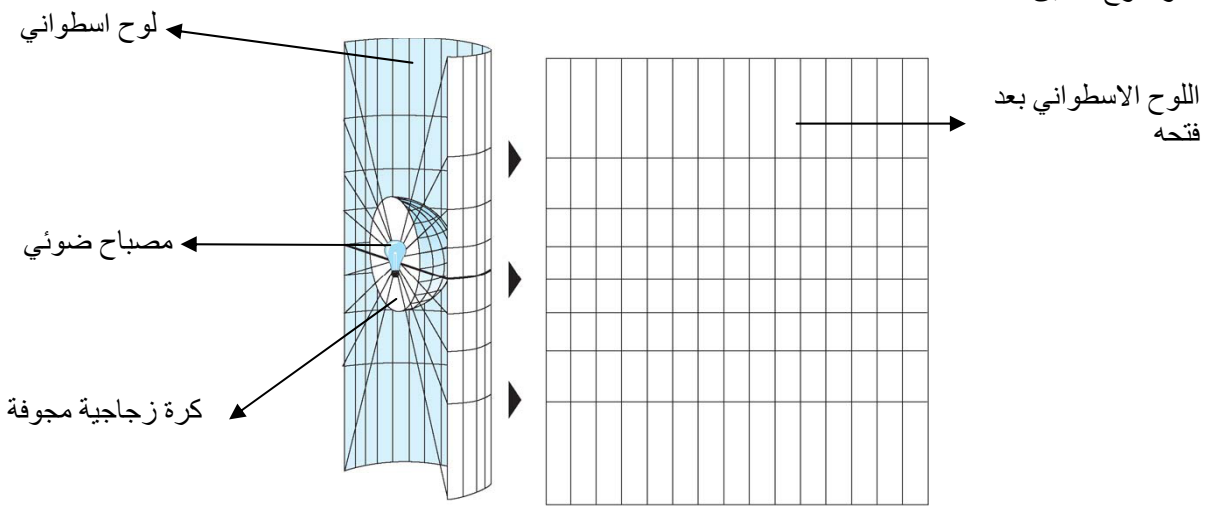
$$\text{Distance} = \sqrt[2]{(X1-X2)^2 + (Y1-Y2)^2}$$

إن ناتج هذه المعادلة لا يساوي البعد الحقيقي بين النقطتين على سطح الأرض لان المعادلة أعلاه تفترض أن السطح مستوي وتقل نسبة الخطأ كلما كانت المسافة التي نقيسها اقل.

لحد ألان كان معنى نظام الإحداثيات هو فقط الوحدات المستعملة لتقسيم سطح الأرض فإذا كانت بالدرجات فإننا نقول إن نظام الإحداثيات هو النظام الجغرافي أما إذا كانت الوحدات هي وحدات طول مثل المتر فإننا سنقول إن نظام الإحداثيات هو المسقط وفي المستقبل ستظهر اكتشافات جديدة تزيد من تعقيد هذا المصطلح.

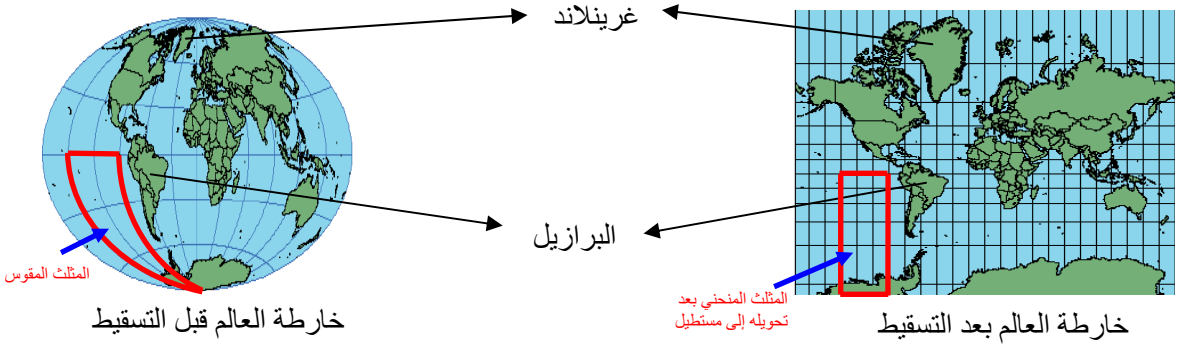
- **تسقيط الخرائط (Map Projection):**

يمكن فهم معنى تسقيط الخرائط من خلال تخيل وضع مصباح ضوئي داخل كرة زجاجية مجوفة ترسم على غشائها الخارجي خارطة العالم وتوضع هذه الكرة داخل لوح اسطواني و بعد تشغيل المصباح سنلاحظ ظهور خارطة العالم على الجدار الداخلي للوح الاسطواني وبذلك يمكن رسمها ومن ثم نفتح اللوح الاسطواني ليصبح مستويا وكما مبين في الشكل ١٠-١ وهذه العملية نفس ما تم عمله عندما استخدمنا نظام الإحداثيات الجغرافي لتسقيط النقاط اعتمادا على إحداثياتها والذي شرحناه في الموضوع السابق.



الشكل ١٠-١

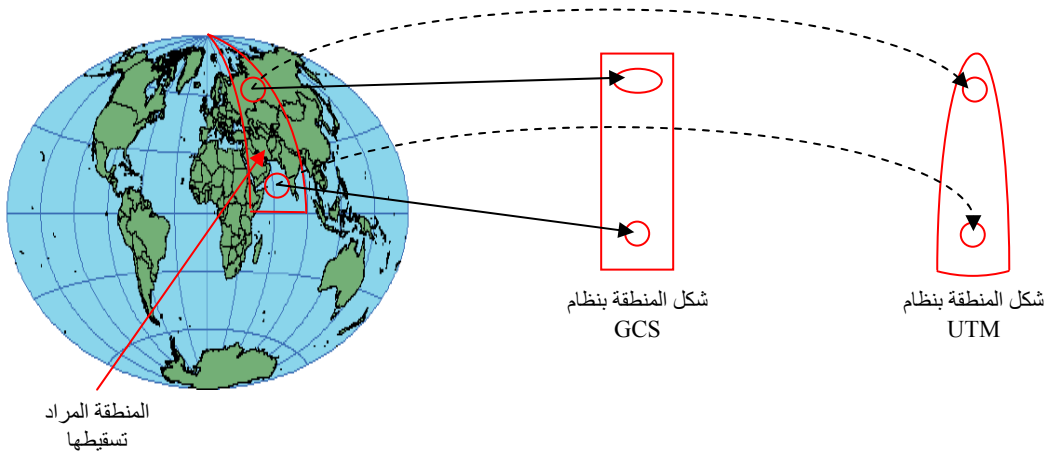
مع تطور العلوم ازدادت حاجة الإنسان إلى تحديد أمور أكثر تعقيدا مثل الشكل والمساحة والمسافات والاتجاه لكل جسم على الخارطة بالإضافة إلى موقع الجسم وبصورة دقيقة أكثر من السابق وبهذا بدأ التركيز يزداد على نظام تسقيط الخريطة المتبع ولم تتمكن أي من نظريات التسقيط من الحفاظ على المواصفات الأربع الخاصة بالخرائط وهي الشكل ،المساحة ،المسافة والاتجاه حيث أن كل نظام إحداثيات يعمل على ضبط بعض هذه المواصفات وهذا يؤدي إلى تشوه المواصفات الأخرى فمثلا في النظام الجغرافي GCS نلاحظ أن الشكل والمساحة والمسافة بالقرب من القطبين قد تشوهت بالكامل حيث نلاحظ أن مساحة جزيرة غرينلاند تظهر اكبر من مساحة البرازيل وهذا غير صحيح لان مساحة البرازيل اكبر بكثير من مساحة غرينلاند وكما مبين في الشـــكل ١١-١ ،وسبب ذلك إننا لو تخيلنا أن الكرة الأرضية عبارة عن مثلثات مقوسة قاعدتها على خط الاستواء ورأسها على احد القطبين فان نظام الـ GCS يقوم بتحويل كل مثلث إلى مستطيل من خلال فتح رأس المثلث مع تثبيت طول قاعدته لذلك كلما فتحنا رأس مثلث ازداد حجم الأجسام التي تقع بالقرب منه مثل جزيرة غرينلاند بينما الأجسام القريبة من قاعدة المثلث اي خط الاستواء فإنها تبقى على نفس الحجم تقريبا مثل البرازيل.



الشكل ١١-١

يجب أن نعلم إننا لا نتمكن من ضبط كل المواصفات في وقت واحد إلا إذا استعملنا مجسم كروي يطابق شكل الأرض يتم رسم خارطة العالم عليه وبسبب استحالة استخدام الشكل الكروي في الكتب و المجلدات أو الاستخدامات اليومية للخرائط فإننا نضطر لتحويلها إلى الشكل المستوي ونغض النظر عن الأخطاء الحاصلة جراء ذلك.

أن أحدث نظرية لتسقيط الخرائط هي نظرية Universe Transverse Mercator)UTM أي نظام ميركاتر للتحويل العالمي نسبة للعالم الشهير ميركاتر) والتي اعتمدت على المعادلات الرياضية المعقدة،ويتم من خلالها تقسيم العالم إلى مناطق (Zones) كل منها على شكل مثلث منحني قاعدته على خط الاستواء طولها ستة درجات ورأس المثلث على احد القطبين وكل منطقة يتم تحويلها إلى سطح مستوي بشكل مستقل ولا تحول إلى مستطيل مثل نظام GCS ولكن إلى شكل أشبه بالمثلث وبهذا ستكون نسبة الخطأ في تلك المنطقة اقل ما يمكن لذلك يتم تطبيق هذا النظام في مختلف المشاريع الحديثة في نظام الـ GIS ،لاحظ الشكل ١٢-١ والذي يبين تأثير كلا النظامين على دائرتين الأولى قريبة من خط الاستواء والثانية قريبة من القطب الشمالي .

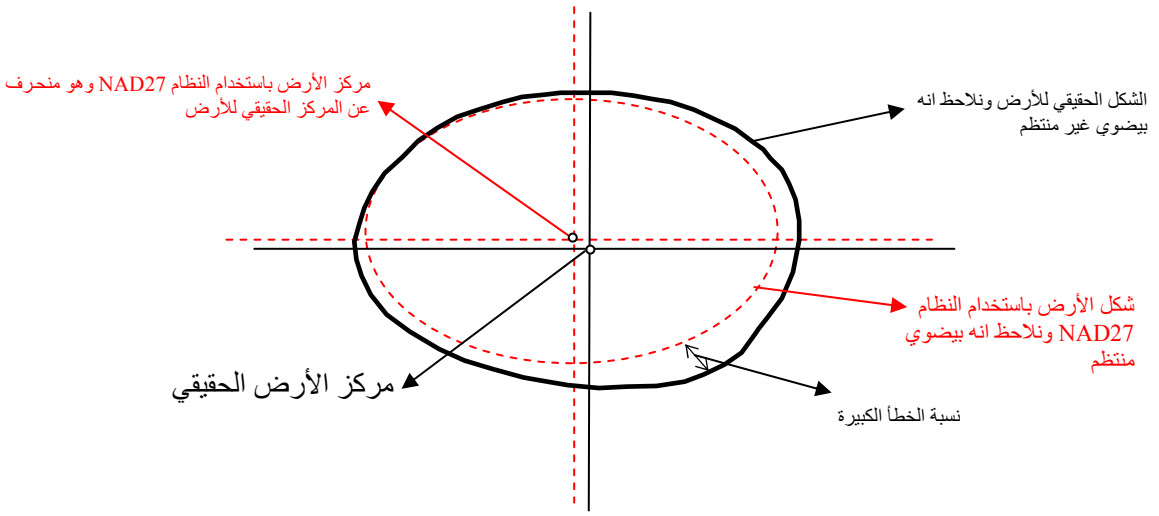


الشكل ١٢-١

عام ١٩٢٧ قام بعض المساحين الأميركان بمسح لسطح الأرض لرسم خارطة العالم وتحديد حجم و شكل الأرض من خلال حساب طول خط الاستواء (أي محيط الأرض الأفقي) وكذلك طول خط الزوال (محيط الأرض العمودي) وقد استخدموا لذلك أجهزة قياس بصرية لإيجاد الاتجاهات والمسافات وداروا حول الأرض وقاموا بجمع البيانات ومن ثم باشروا بالحسابات مستخدمين علم الجيوديسيا وهو احد فروع علم الرياضيات يختص بدراسة الأسطح البيضوية ومعادلاتها وقد أيدت النتائج صحة الشكل البيضوي للأرض خلافا للاعتقاد السائد سابقا وهو أن الأرض كروية ، وبهذا قاموا برسم خارطة العالم على أساس تلك النتائج وقد اعتبرت هذه الخريطة من أدق خرائط العالم في ذلك الوقت، لهذا استخدمت دول كثيرة نفس النتائج التي حصل عليها الأميركان لرسم خرائطهم وكانوا يضعون عبارة (NAD27) على تلك الخرائط وهي اختصار لـ North American Datum 1927 للدلالة على النظام المستخدم لتحديد شكل وحجم الأرض البيضوي وليفهم المستخدم إن هذه الخريطة رسمت بالاعتماد على نتائج المساحين الأميركان لعام ١٩٢٧ ، صار ألان نظام الإحداثيات يتكون من مصطلحين الأول نظام التسقيط المتبع وهو إما GCSأو UTM أو أي نوع أخر والذي يقوم بتحويل الشكل البيضوي للأرض إلى شكل مسطح وكذلك النظام الجيوديسي والذي يقوم بتحديد شكل وحجم الأرض وهو على عدة أنواع منها NAD27 ، وعلى سبيل المثال إذا قرأت العبارة التالية UTM NAD27 على أي خريطة فان ذلك يعني إن هذه الخريطة رسمت بنظام التسقيط المسمى UTM وقد استخدم الرسام النظام الجيوديسي المسمى NAD27 فإذا كان لديك إحداثيات بنفس هذا النظام فيمكنك تسقيطها على الخريطة مباشرة أما إذا لم يتطابق النظامان فلا يمكن عمل شيء وهكذا يتم تحديد نظام الإحداثيات مع كل خريطة ليتمكن مستخدم الخريطة من فهم البيانات التي يراها ويحللها.

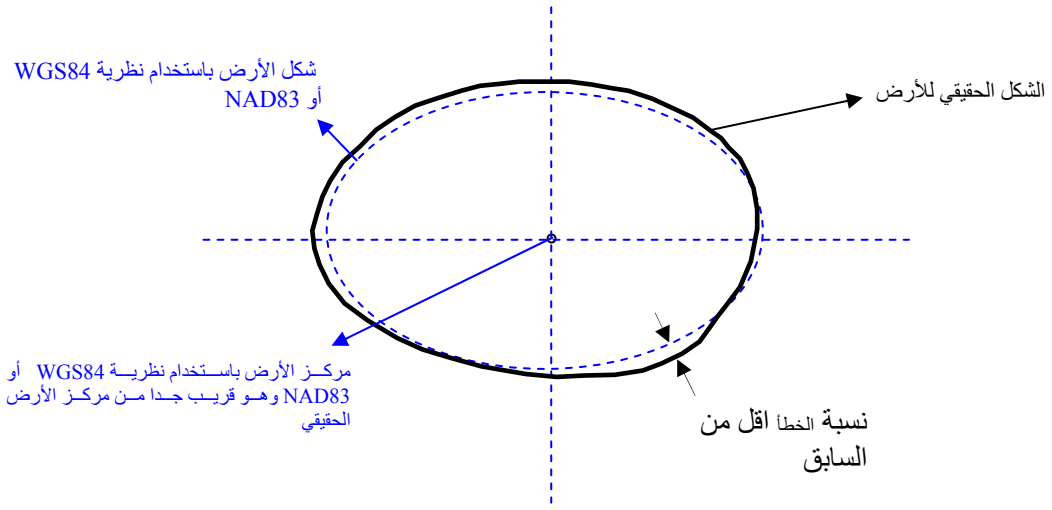
بعد تطور أجهزة القياس الالكترونية واستخدامها في الأقمار الصناعية اكتشف العلماء أن شكل الأرض ليس بيضويا منتظما بل بيضويا غير منتظم حيث يكون محدب في مناطق و مقعر في مناطق أخرى ولا نقصد بذلك تضاريس سطح الأرض من جبال ووديان بل نقصد عموم سطح الأرض وكذلك وجد أن المحيط المنجمد الجنوبي اقرب إلى مركز الأرض من المحيط المنجمد الشمالي وبهذا زادت صعوبة رسم خارطة مستوية للأرض أي إن استخدامنا لعلم الجيوديسيا غير جائز فشكل الأرض ليس بيضويا منتظما و النتائج التي حصل عليها الاميركان عام ١٩٢٧م غير دقيقة ولكن رغم ذلك وللحاجة الماسة لرسم الخرائط على سطح مستوي نغض النظر عن هذا الخطأ أيضا وبذلك ولدت مشكلة جديدة وهي تحويل الشكل البيضوي الغير منتظم وهو الشكل الحقيقي للأرض إلى شكل بيضوي منتظم وبهذا صار النظام الجيوديسي يشير إلى طريقة تحويل شكل الأرض الغير منتظم إلى منتظم وكذلك تحديد شكل وحجم الأرض.

مثلما قلنا سابقا بعد اكتشاف حقيقة أن الأرض غير منتظمة الشكل صار النظام الجيوديسي يشير إلى عملية تحويل سطح الأرض من البيضوي الغير منتظم إلى البيضوي المنتظم وكذلك تحديد شكل وحجم الأرض وسأستخدم مصطلح نظام التحويل بدل من النظام الجيوديسي لأنه اقرب للواقع، وبذلك فان ما قام به الاميركان عام ١٩٢٧م كان إهمال عملية التحويل ومن ثم قاموا مباشرة بتحديد شكل وحجم الأرض وهذا ولد نسبة خطأ أولية و بسبب أجهزة القياس القديمة والحسابات اليدوية حصلت نسبة خطأ أخرى كان نتيجتها أن تقلص حجم العالم بشكل كبير، لهذا السبب كانت نسبة الخطأ في هذا النظام كبيرة وكما نلاحظ ذلك في الشكل ١٣-١ حيث يظهر واضحا المقدار الذي تقلص به حجم الأرض.



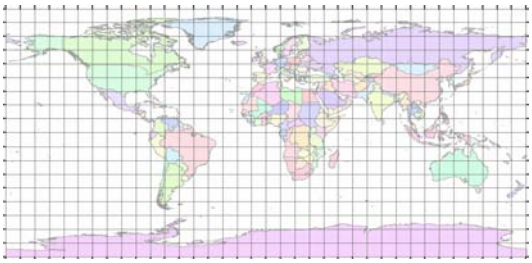
الشكل ١٣-١

مع تطور الأقمار الصناعية قامت الولايات المتحدة الأمريكية بتصوير سطح الأرض راداريا للحصول على صورة ثلاثية الأبعاد دقيقة جدا ومن ثم قاموا باستخدام أجهزة حاسوب متطورة ومن خلال برامج تقوم بتحويل شكل الأرض الغير منتظم إلى أفضل شكل منتظم مستخدما معادلات رياضية معقدة (Curvefitting) ولد الجيل الجديد من أنظمة التحويل والتي خفضت نسبة الخطأ إلى اقل مقدار ممكن وهذا هو أساس النظامين NAD83 (North American Datum1983) وWGS84 (World Geodetic System 1984) حيث يتم في هذين النظامين الأخذ بنظر الاعتبار تحويل شكل الأرض إلى أفضل شكل منتظم ومن ثم تحديد شكل وحجم الأرض البيضوي باستخدام علم الجيوديسيا وكما مبين في الشكل ١٤-١.

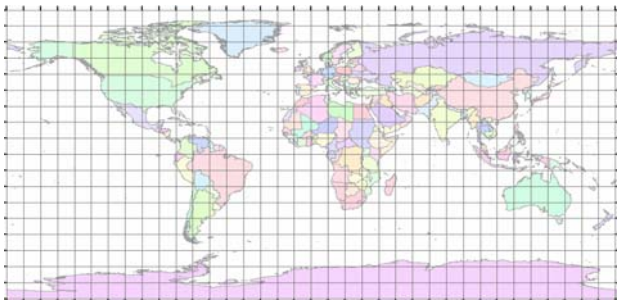


الشكل ١٤-١

وألان لنتمكن من فهم الفرق بين النظامين ننتقل إلى الشكل ١٥-١ وفيه نلاحظ خارطة العالم باستخدام النظامين وبعد تسقيطهما على الورق.



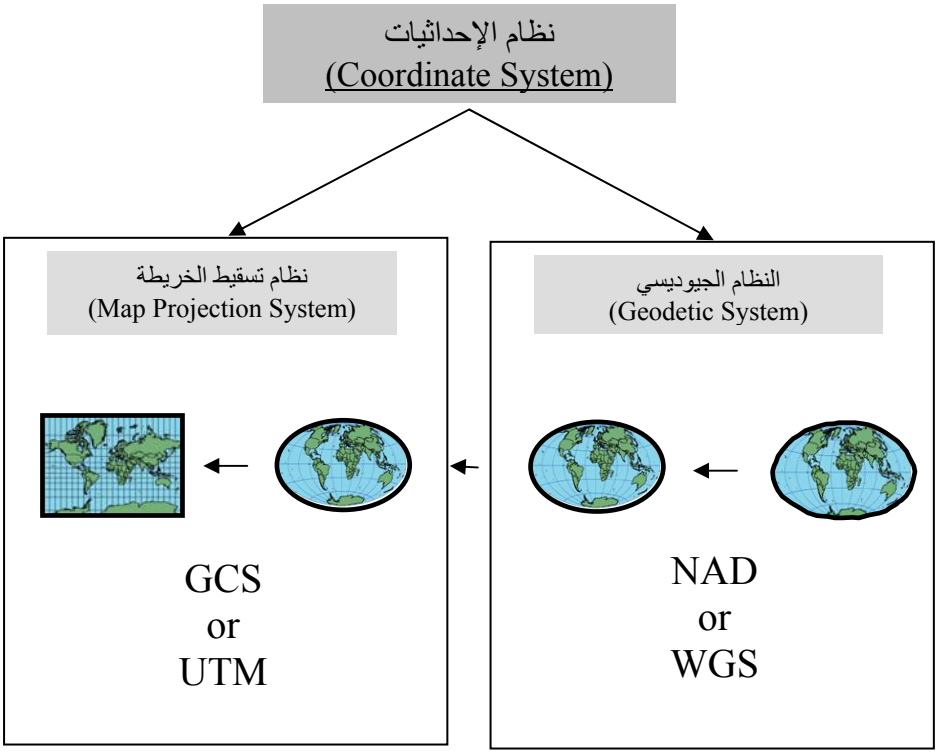
خارطة العالم بالنظام NAD27



خارطة العالم بالنظام NAD83 أو WGS84 وهو الأدق

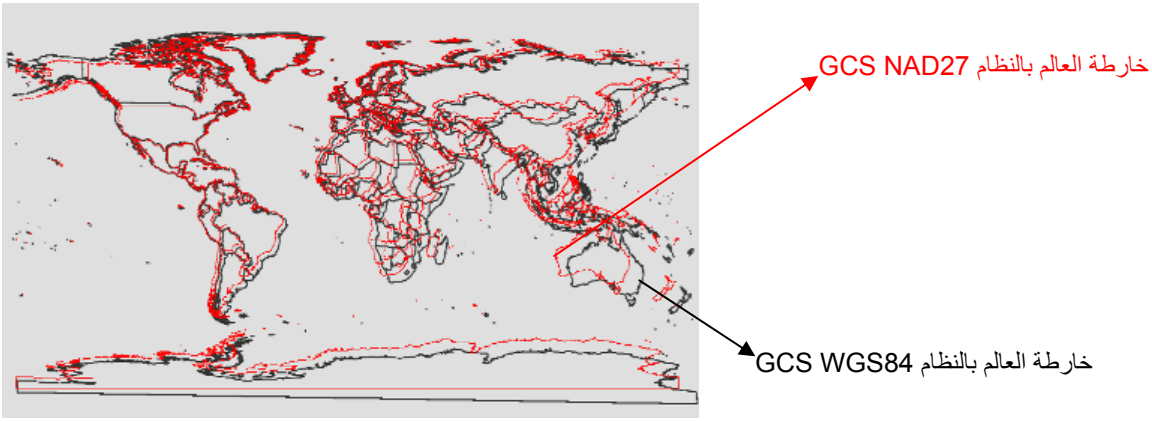
الشكل ١٥-١

أصبح نظام الإحداثيات ألان يشير إلى نظام التحويل (النظام الجيوديسي)و نظام التسقيط ولكل من هذين النظامين يوجد مجموعة من النظريات القديمة والحديثة لذلك يجب إدراج نوع نظام الإحداثيات على الخريطة ليفهم المستخدم كيف رسمت تلك الخريطة لاحـــــــظ الشكل ١٦-١.



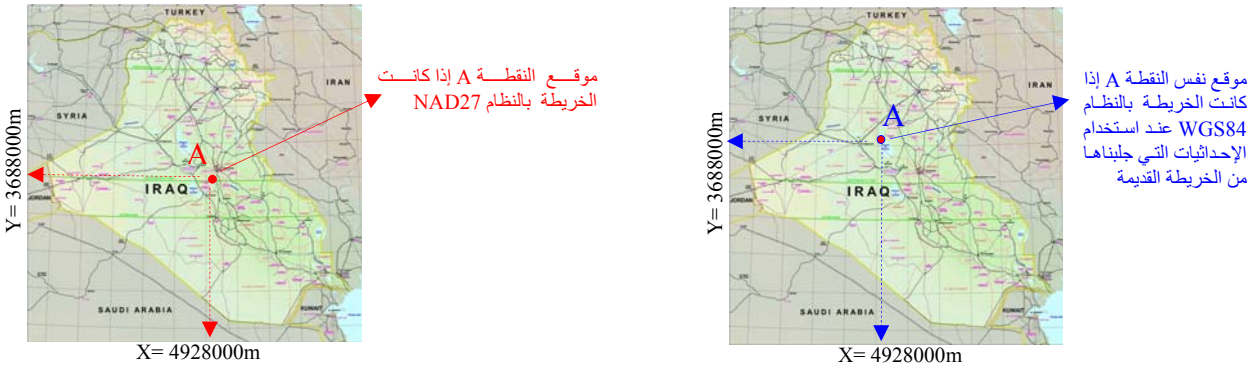
الشكل ١٦-١

إن المشكلة الحقيقية التي تواجهنا أثناء تنفيذ مشاريع الـ GIS هي عند محاولة استخدام خارطة ورقية قديمة والتي تستعمل نظام إحداثيات قديم مع الخرائط الجديدة أو الصور الفضائية التي تستخدم الأنظمة الحديثة حيث سنلاحظ اختلافا بين الاثنين إذا كان مقياس الرسم متساوي للاثنين ،لاحظ الشكل (١٧-١)،لذلك يفضل إعادة رسم الخرائط القديمة عند الحاجة إليها بنظام إحداثيات حديث ،علما إننا أحيانا يمكن أن نعالج الخارطة القديمة ببرامج ArcGIS ونحولها من نظام إحداثيات إلى أخر.



الشكل ١٧-١

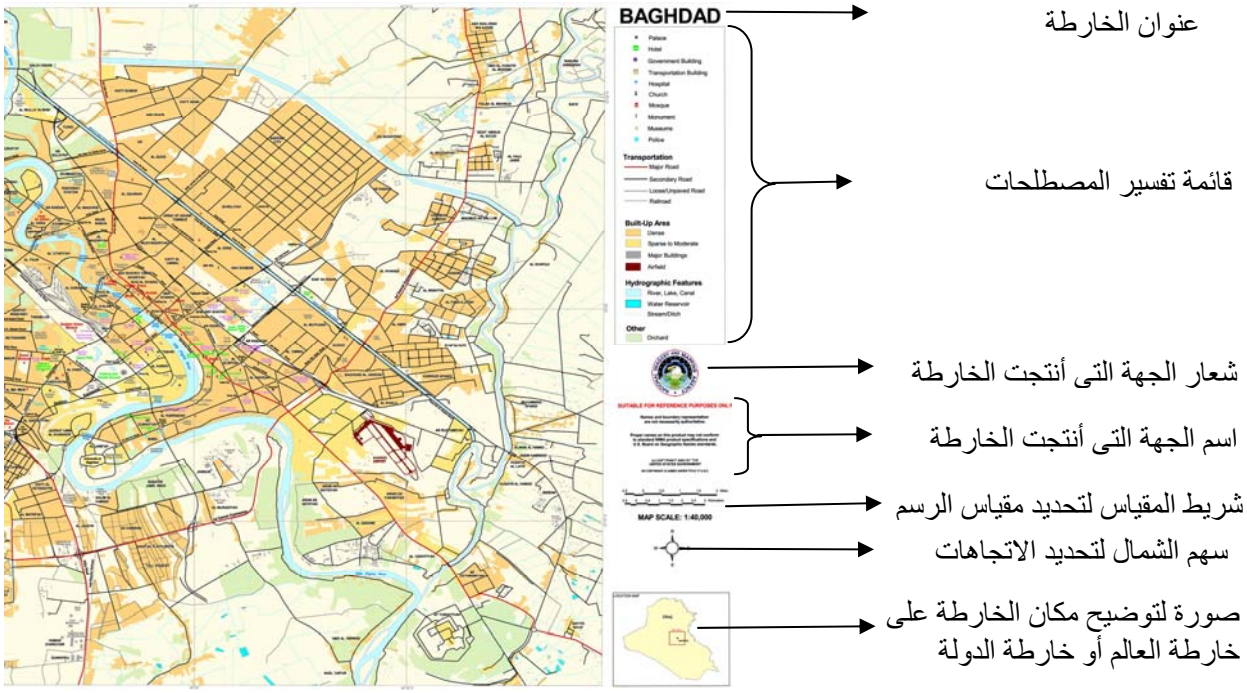
مثال بسيط على تأثير اختلاف نظم الإحداثيات بين خارطتين فإذا كانت إحداثيات النقطة A وهي مدينة بغداد على خارطة قديمة بالنظام NAD27 مثلا تساوي (X = 4928000m ,Y = 3688000m) وأردنا استخدام هذه القيم على خارطة حديثة بالنظام UTM WGS84 سنلاحظ أن موقع مدينة بغداد تحرك قليلا في الخريطة الحديثة إلى الشمال الغربي وكما نلاحظ ذلك في الشكل ١٨-١ وسبب ذلك بسيط وهو إن الخارطة الحديثة قد كبرت فكل الأجسام زحفت باتجاه الجنوب الشرقي لذلك لو أخذنا إحداثيات نقطة من الخارطة القديمة وسقطناها على الخارطة الحديثة سنلاحظ إنها لا تظهر في مكانها الأصلي وإنما زاحفة باتجاه الشمال الغربي.



الشكل ١٨-١

عناصر الخريطة (Map Elements):

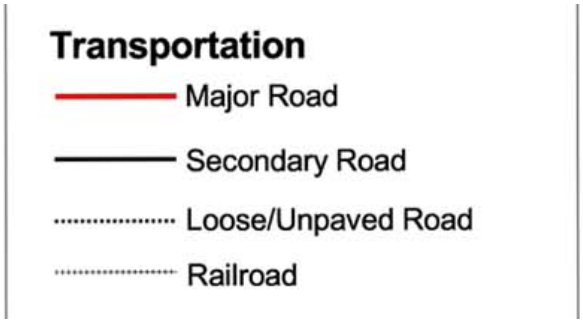
كما قلنا سابقا فان المراحل التي مرت بها صناعة الخرائط أفرزت مجموعة من العناصر التي يجب إدراجها داخل الخريطة ليتمكن مستخدموا تلك الخرائط من فهمها بشكل كامل، لاحظ الشكل ١٩-١.



الشكل ١٩-١: عناصر الخارطة الحديثة

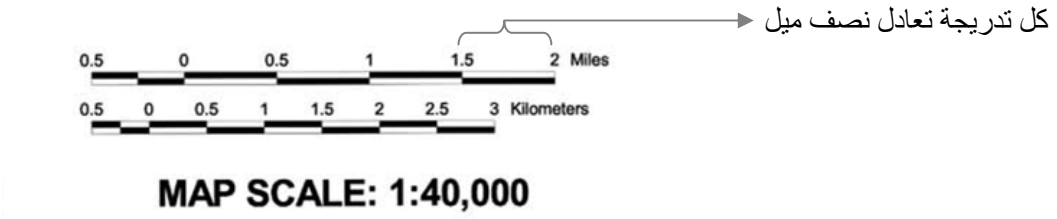
عنوان الخارطة يجب أن يوضح معلومتين أساسيتين الأولى اسم المنطقة التي تعرضها الخارطة أما المعلومة الثانية فهي نوع البيانات التي تعرضها الخارطة مثل خارطة البنية التحتية لمدينة بغداد أو خارطة الشوارع الرئيسية لمدينة بغداد أما إذا كانت الخارطة تحوي أنواع مختلفة من البيانات فيفضل وضع اسم المنطقة لوحده كعنوان للخريطة.

قائمة تفسير المصطلحات والتي تستخدم لتوضيح معنى الرموز والألوان المستخدمة داخل الخريطة فمثلا الخط الأحمر السميك للشوارع الرئيسية والخط المنقط للشوارع الغير مبلطة ونفس الشيء مع الألوان وبذلك لن نضطر للكتابة داخل الخارطة مما قد يشوهها لاحظ الشكل ٢٠-١.



الشكل ٢٠-١

يتم استخدام شريط المقياس في الخرائط لحساب المسافات داخل الخريطة من خلال معرفة المسافة الحقيقية لكل تدريجة حيث يعرض شريط المقياس المسافة بالأميال لكل تدريجة لاحظ الشكل (٢١-١).



الشكل ٢١-١

من عناصر الخريطة الأخرى والمهمة هي سهم الشمال والذي يحدد اتجاه الشمال والجنوب حيث يتم أحيانا تدوير الخرائط لتحسين شكلها وبذلك يجب إدراج سهم يشير إلى اتجاه الشمال وعند عدم وجوده سيفهم أن الخارطة مرسومة كما هي دون أي تدوير وكذلك يضاف أحيانا شعار يمثل الجهة التي أنتجت الخريطة كما وتضاف صورة لخارطة العالم توضح المكان الذي تظهره الخريطة أن كان المكان يشغل حيزا كبيرا،ويمكن إضافة أي عناصر أخرى حسب الحاجة وهنا يجب أن نراعي النقاط الثلاث التالية:

١. عدم تشويه الخارطة والحفاظ على وضوحها.
٢. يجب وضع العنصر الجديد في مكان مناسب يمكن لمستخدم الخريطة ملاحظته بوضوح.
٣. لا يجوز أن يغطي العنصر الجديد أي من عناصر الخريطة الأخرى.

- **البيانات الجغرافية وطرق تمثيلها على الخرائط:**

يتكون سطح الأرض من أجسام (Objects) مثل البنايات والشوارع والشبكات المدفونة...الخ ونطلق عليها مصطلح البيانات الجغرافية لأنها تشغل مكانا على سطح الأرض ، ويتم تمثيل هذه الأجسام على الخرائط باستخدام رموز أو ألوان خاصة ليتمكن مستخدم الخارطة من فهم هذه الرموز وما تعنيه في الواقع، ولهذا نحتاج إلى وضع قائمة تفسير المصطلحات (Legend) مع الخارطة ، وهناك نقاط أساسية يجب التقيد بها عند اختيار الرموز أو الألوان فمثلا نستعمل النقطة لتحديد مكان على الخارطة لا نحتاج إلى تحديد مساحته ، فلو أردنا خارطة لكل مدن العراق فإننا سنحتاج إلى رسم خارطة العراق بالكامل و نضع نقطة لكل مدينة لاحظ الشكل ٢٢-١.

كل نقطة تمثل مدينة

الشكل ٢٢-١

أما إذا أردنا خارطة لقطاعات محافظة واحدة عندها سنحتاج إلى رسم خارطة تلك المحافظة ونقوم برسم مضلع يتطابق مع حدود كل قطاع وكما مبين في الشكل٢٣-١.

كل مضلع يمثل مدينة

الشكل ٢٣-١

أما ما يتعلق بالطرق و الشوارع والأنهار وخطوط الطاقة وشبكات الهاتف وأنابيب الماء والمجاري ...الخ، وكل ما يتخذ شكل خطي فنستعمل الخطوط لتمثيله على الخريطة، وكما مبين بالشكل ٢٤-١.

كل خط يمثل شارع

الشكل ٢٤-١

وتعتمد طريقة اختيار الرموز على الحاجة التي ستستخدم لها الخارطة ويعتبر هذا الموضوع مهم جدا خصوصا عندما ندخل إلى برامج Arc GIS حيث يعتمد اختيار الرمز إضافة لكل ما سبق على نوع البيانات التي ستحفظ معه كما سنتعلم ذلك لاحقا.

- مشاكل ما قبل الحاسوب:

يمكن أن نلخص أسباب تضائل استخدام الورق في رسم الخرائط أو حفظ البيانات بالنقاط التالية:-

- عدم القدرة على حفظ كميات كبيرة من البيانات على الورق .
- صعوبة إنتاج الخرائط ويتم الاعتماد دوما على الخبراء في هذا المجال.
- سهولة تلف الخرائط والجداول الورقية مما يؤدي إلى ضياع البيانات.
- عدم القدرة على إجراء أي عملية حسابية أو منطقية على البيانات حيث نلجأ لعملها يدويا وهذا يسبب الكثير من الأخطاء.
- عدم القدرة على إجراء أي عملية على الخرائط مثل الكتابة أو الرسم.
- صعوبة نقل الخرائط والبيانات من مكان إلى أخر بسبب ضخامتها.

لهذا قل الاهتمام باستخدام الخرائط في عرض البيانات واستمر الحال هكذا لحين ظهور أجهزة الحاسوب ودخولها في كل نواحي الحياة ومنها علم رسم الخرائط.

الفصل الثاني

الفصل الثاني

التحسس النائي

مقدمة

هو احدث تقنية لجمع البيانات من منطقة ما بواسطة أجهزة متطورة و تقوم تلك الأجهزة بإرسال البيانات إلى الباحثين تلقائيا لدراستها دون الحاجة إلى زيارة تلك المنطقة لجمع البيانات المطلوبة،من الأمثلة الشهيرة على هذه التقنية هي التصوير الفضائي حيث يقوم القمر الصناعي بالتقاط صور لسطح الأرض ثم يرسل هذه الصور إلى المحطات الأرضية لتحليلها وتفسير ما تحويه مثل شكل السطح ، مناطق الاحتباس الحراري ، حرارة الأرض ، حرارة المحيطات... الخ.

- ## بدايات التحسس النائي:

أول تجربة خاضها الإنسان للتعرف على محيطه كانت عام ١٧٨٣م عندما قام الفرنسيان ارلاند و روسير بالتحليق لأول مرة على متن منطاد يحوي هواء ساخن فوق مدينة باريس لمدة نصف ساعة وبعد نزولهما بدء كل منهما بوصف ما شاهده من الجو وبعد اختراع الكاميرات قام مصور فرنسي عام ١٨٥٨م بالتقاط أول صورة جوية من على منطاد وتعتبر هذه هي البداية الفعلية للتحسس النائي ولكن لم تتم الاستفادة منها كما هو حاصل اليوم ، وأول صورة جوية تلتقط في الولايات المتحدة كانت عام ١٨٦٥م لمدينة بوسطن وقد التقطها مصور فرنسي أما أول صورة جوية في روسيا كانت عام ١٨٨٦م وهكذا بدأت تنتشر عملية التقاط الصور من الجو في باقي أنحاء العالم.

مع بداية الحرب العالمية الثانية استخدم الألمان تقنية التصوير الجوي لكشف مواقع جيوش الحلفاء وقد ساهمة هذه التقنية في تفوق الجيش الألماني ولكن سرعان ما تنبه الحلفاء لهذا الأمر وقاموا بتطبيقه ،وقد ادخلوا المزيد من التحديثات للاستفادة من الصور الملتقطة بشكل اكبر وبعد انتهاء الحرب ظل استخدام هذه التقنية مخصص للإغراض العسكرية بشكل رئيسي.

في عام ١٩٦٢م ذكر رائد الفضاء جون غلين في تقرير له بعد عودته من رحلة على المركبة الفضائية ميركوري انه تمكن من رؤية البنايات والشوارع عندما كان على ارتفاع ١٦٥ كيلومتر عن سطح الأرض ولكن لم يتنبه احد لهذه الملاحظة في وقتها، وبعد تطور الكاميرات بدأ رواد الفضاء بالتقاط صور لسطح الأرض أثناء تحليقهم بالفضاء وقد أظهرت بعض تلك الصور مناطق على سطح الأرض لم تكن معروفة حيث بينت إحدى الصور جبل غير معروف في هضبة التبت و صورة أخرى ظهر بها فرع من نهر الأمازون لم يكن مكتشفا في السابق ومن هنا بدأ يتضح للعاملين في مجال الخرائط والبيانات مدى فائدة هذه التقنية والتي استخدمت لاحقا في العديد من الاختصاصات ، ومن هنا تولدت فكرة استخدام ألأجهزة لجمع البيانات من المناطق التي يصعب الوصول إليها وسميت هذه العملية لاحقا بالتحسس النائي،وظهرت عدة أنواع من الأجهزة تختص بجمع البيانات وإرسالها إلى الباحثين بوقت وجهد قليلين وأحيانا تكون الكلفة اقل مما لو قام الباحث بزيارة المنطقة المطلوب دراستها بنفسه ، لهذا بوشر بتطوير أجهزة التحسس النائي ، فعلى صعيد التصوير الفضائي تم صنع كاميرات خاصة بالغة الحساسية تعلق على الأقمار الصناعية تقوم بالتقاط صور دقيقة لسطح الأرض وقد انتهت الولايات المتحدة عام ١٩٨٢م من تصوير كل أراضيها. و تطورت أجهزة التحسس النائي لتبلغ مرحلة غاية في التعقيد ففي نهايات القرن العشرين صنعت الولايات المتحدة الأمريكية وبالتعاون مع دول أوروبية مسبارين يتم إرسالهما إلى كوكب المريخ و بعد هبوطهما على سطح الكوكب يبدأن بالتجول والتقاط صور لسطح المريخ وكذلك إجراء عمليات التحليل على عينات من تربة الكوكب وإرسال نتائج التحليل إلى المحطات الأرضية ،وهذه هي المراحل التي ولدت من خلالها تقنية التحسس النائي ووصلت إلى ما وصلت إليه ألان.

- ## أنواع التحسس النائي:

يمكننا أن نقسم التحسس النائي إلى نوعين حسب طريقة جمع البيانات الأولى تسمى التحسس المتصل وفيه يتم وضع جهاز جمع البيانات في المنطقة المطلوب دراستها وتركه حيث يقوم بجمع المعلومات وإرسالها إلى الأقمار الصناعية والتي تقوم بإرسالها إلى الباحثين وهم على الأغلب بعيدين جدا عن منطقة الدراسة ومن الأمثلة على هذه الطريقة أجهزة قياس النشاطات الزلزالية حيث يوضع الجهاز في حفر داخل الأرض وتقوم بقياس الموجات الصوتية القادمة من أعماق الأرض وتحويلها إلى إشارات كهربائية يتم إرسالها إلى مختبرات بعيدة ليتم تحليلها ودراسة احتمال حصول الزلزال، أما النوع الثاني من التحسس النائي فهو التحسس المنفصل وفيه يكون الجهاز المسئول عن جمع البيانات بعيد عن المنطقة المدروسة حيث يقوم باستلام الموجات الصوتية أو الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من تلك المنطقة وتحويل هذه الموجات إلى أرقام أو صور يمكن للخبراء فهمها وتحليلها ومن الأمثلة على هذه الطريقة أجهزة الرصد الفلكية والتي تقوم بجمع الشعاع الضوئي الصادر من النجوم وتحليله للتعرف على مكونات تلك النجوم وكذلك التصوير الفضائي حيث تقوم الكاميرات بالتقاط الضوء المنعكس عن سطح الأرض وتحويله إلى صور رقمية وإرسالها إلى المحطات الأرضية للاستفادة منها وفيما يخص نظام المعلومات الجغرافية فإننا سنركز على موضوع التصوير الجوي والفضائي.

- ## أجهزة التحسس المنفصل:

يمكن أن نقسم أجهزة التحسس المنفصل حسب طريقة عمل الجهاز إلى نوعين الأول أجهزة الاستلام (Passive) وهي أجهزة تقوم بالتقاط الموجات الصادرة أو المنعكسة من الأجسام وتحولها إلى إشارات يمكن تحليلها والاستفادة منها من قبل الباحثين ومن الأمثلة المعروفة عن هذه الأجهزة آلات التصوير الرقمية حيث تقوم آلة التصوير بجمع الضوء المرئي والمنعكس عن أسطح الأجسام وتحوله إلى إشارات رقمية يمكن عرضها على شكل صور اعتيادية أو استخدامها في برامج حاسوب خاصة لتحليلها واستخراج المعلومات منها وسنشرح عمل هذه الآلات بتفصيل أكثر في هذا الفصل. أما النوع الثاني من أجهزة التحسس المنفصل فهي أجهزة الإرسال والاستلام (Active) وتكون أكثر تطورا حيث يقوم الجهاز بإرسال الموجات باتجاه الهدف ومن ثم يستلم نفس الموجات بعد انعكاسها عن الهدف ليتم تحليل هذه الموجات والتعرف على خصائص الجسم الذي عكسها حيث إن كل جسم يقوم بعكس الموجات الساقطة عليه بشكل يختلف عن باقي الأجسام ومن الأمثلة المعروفة عن هذا النوع أجهزة التصوير الراداري.

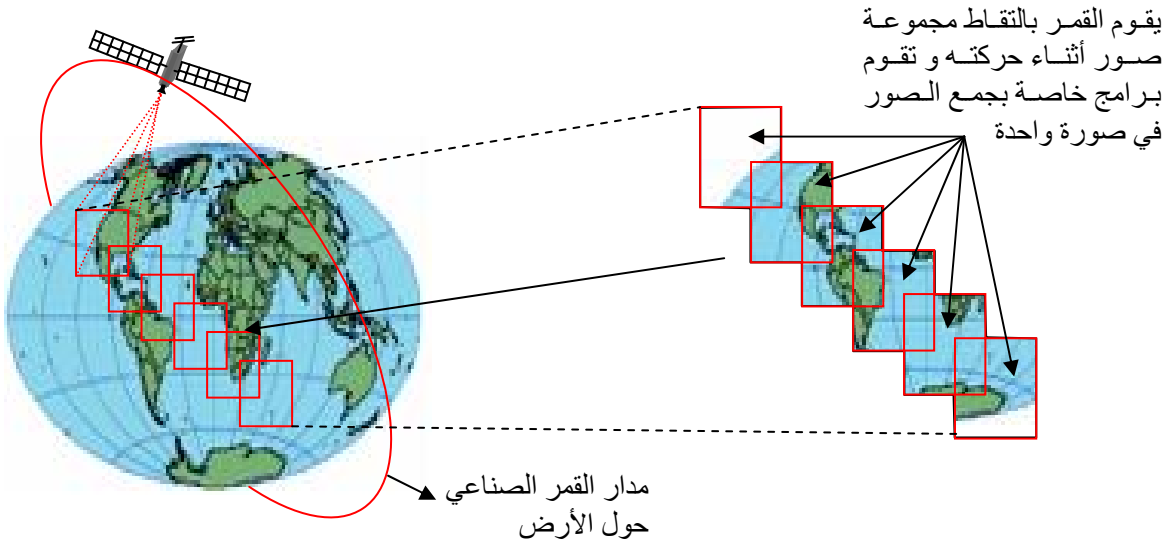
- ## أجهزة التصوير:

يمكن تقسيم عمليات تصوير سطح الأرض إلى نوعين هما التصوير الجوي والتصوير الفضائي حيث يتم التصوير الجوي من خلال كاميرات تعلق على بدن الطائرات أو المناطيد وتلتقط الصور أثناء تحليق الطائرة أو المنطاد داخل الغلاف الجوي للأرض أما النوع الأكثر تطورا هو التصوير الفضائي حيث تعلق الكاميرات على الأقمار الصناعية ويتم التقاط الصور من خارج الغلاف الجوي للأرض.

١- التصوير الجوي: تكون فترة التصوير الجوي محدودة بعدة ساعات حسب قدرة الطائرة أو المنطاد الذي يحمل كاميرا التصوير وكذلك يكون ارتفاع الطائرة محدود ولا يمكن أن تخرج الطائرة من الغلاف الجوي لذلك تكون المساحات التي تغطيها الصورة صغيرة مقارنة بصور الأقمار الصناعية ولا تتمكن الطائرات من اختراق أجواء أي دولة بدون إذن مسبق وهذا يعرقل عملية التصوير أحيانا.

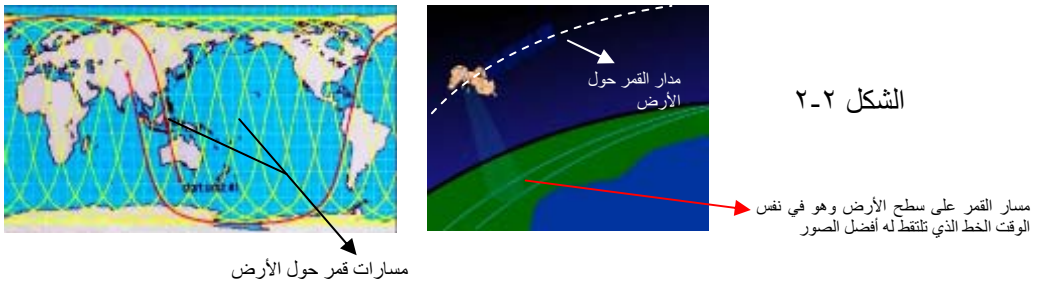
٢- التصوير الفضائي: تمتاز هذه التقنية عن التصوير الجوي بعدة مزايا أهمها كبر المساحات التي تغطيها الصور الفضائية وكذلك صغر نسبة الخطأ ألموقعي (Accuracy) لعناصر الصورة كما يمتاز القمر الصناعي بقدرته على البقاء محلقا لفترات طويلة تصل إلى عدة سنوات ويمكنه التحليق فوق كل الدول لالتقاط الصور وهذا غير ممكن في التصوير الجوي بالإضافة إلى مزايا كثيرة أدت إلى تقليص استخدام الطائرات في عمليات التصوير.

يمكن للأقمار الصناعية أن تتحرك مع حركة الأرض وبهذا تبقى ثابتة فوق مكان واحد لتلتقط الصور له باستمرار وذلك للتعرف على أي تغييرات قد تحصل لذلك المكان كما يمكن للأقمار الصناعية أن تتحرك وتدور حول الأرض في مدارات متغيرة لالتقاط الصور لاحظ الشكل ١-٢.



الشكل ١-٢

إن حركة القمر حول الأرض لا تكون في مدار ثابت بل متغير ويحتاج القمر الصناعي لحوالي ١٠٥ دقيقة لإكمال دورة واحدة حول الأرض (أي يقطع مدار واحد) ثم ينتقل بعدها إلى مدار مجاور ولكي يعود إلى نفس النقطة في مدار ما فانه يحتاج إلى أسبوعين تقريبا ويمكن فهم حركة الأقمار من خلال الشكل ٢-٢.

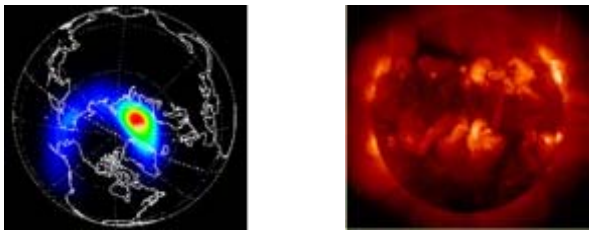


الشكل ٢-٢

- **أنواع أجهزة التصوير الفضائي :**

١- التصوير الضوئي: ويتم هذا النوع من التصوير في ضوء النهار عن طريق استلام إشعاع الشمس المرئي والمنعكس عن سطح الأرض وتجميعه على لوح متحسس يقوم بتحويل الضوء الساقط عليه إلى إشارات كهربائية ومن ثم إلى إشارات رقمية يتم إرسالها إلى المحطات الأرضية لمعالجتها وإظهارها على شكل صور.

٢- التصوير بالأشعة السينية (X-Rays): هناك نوع من الكاميرات تستلم أشعة اكس الصادرة أو المنعكسة عن الأجسام وتحويلها إلى صور ملونة ويستفاد من هذه الأشعة لقدرتها على اختراق الجدران و الحواجز ولمسافات معينة ولا يحتاج عمل هذه الكاميرات إلى ضوء الشمس، لاحظ الشكل٣-٢.



صورة للشمس تظهر أشعة اكس المنبعثة منها

صورة للأرض تظهر أشعة اكس الناتجة من ارتطام جسيمات مشحونة بالغلاف الجوي

الشكل ٣-٢

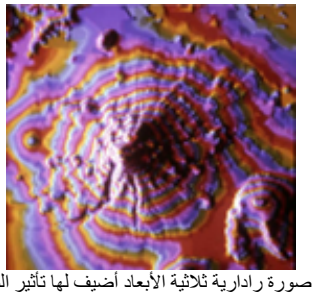
٣- التصوير بالأشعة تحت الحمراء: يعتمد عمل هذا النوع من الكاميرات على استلام الإشعاع الصادر من الأجسام بسبب حرارتها و تسقيط هذا الإشعاع على لوح خاص يقوم بتحويل الحرارة الناجمة من الإشعاع إلى إشارة كهربائية ويستفاد من هذا النوع من التصوير في حالة التقاط صور أثناء الليل وكذلك للتعرف على الخواص الحرارية لطبقات الجو والمحيطات،لاحظ الشكل ٤-٢.

صورة بالأشعة تحت الحمراء تبين الإشعاع الصادر من الأجسام الساخنة

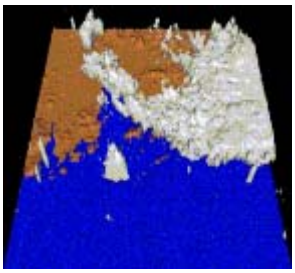
صورة للأرض بالأشعة تحت الحمراء بعد تلوينها توضح تجمعات الغيوم

الشكل ٤-٢

٤- التصوير الراداري: يعتبر هذا النوع من أدق وأكفاء أنواع التصوير حيث تقوم أجهزة إرسال متطورة بإرسال موجات كهرومغناطيسية إلى سطح الأرض واستلام الموجة المنعكسة وتحويلها إلى إشارات رقمية يتم تحويلها إلى صور مرئية ثلاثية أو ثنائية الأبعاد لذلك لا نحتاج إلى ضوء الشمس وبسبب تكلفته العالية يستخدم التصوير الراداري للأغراض العسكرية للدول المتطورة،لاحظ الشكل ٢-٥.



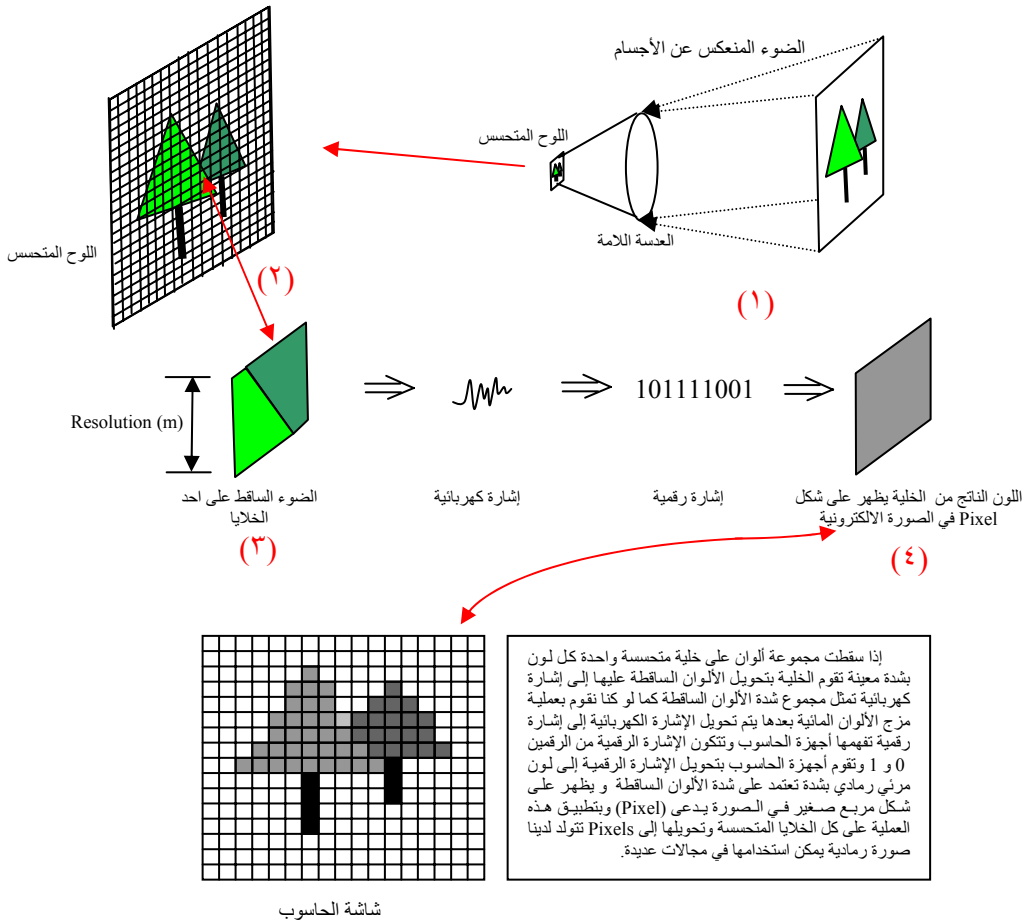
صورة راداية ثلاثية الأبعاد أضيف لها تأثير الظل والضوء



صورة راداية ثلاثية الأبعاد بعد تلوينها لمنطقة من سطح الأرض وتظهر تضاريسها بوضوح

الشكل ٢-٥

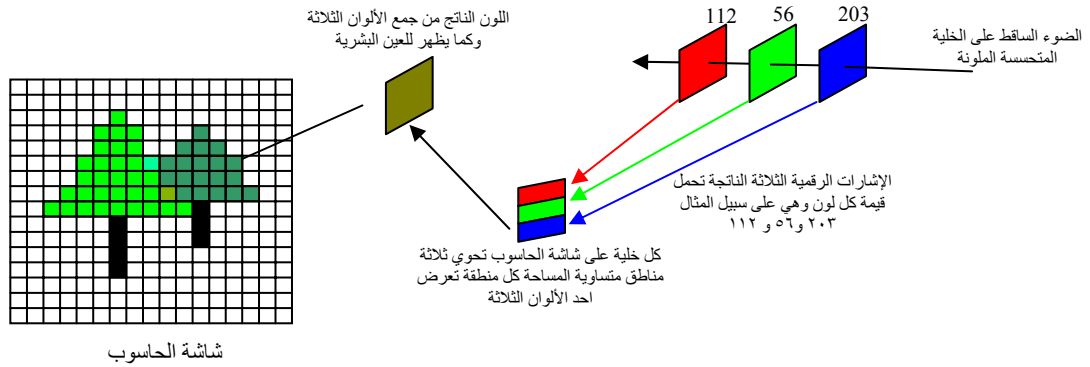
- التصوير الضوئي: مرت كاميرات التصوير الضوئي بمراحل عديدة لتصل إلى ما وصلت إليه اليوم من دقة وحساسية ولكي لا ندخل في موضوع لا يخص هذا الكتاب سنركز على شرح طريقة عمل الكاميرات الرقمية والتي تستخدم حاليا في التصوير الضوئي وهي على نوعين العادية والملونة حيث تتكون الكاميرا العادية من عدسة لامه تقوم بجمع الضوء وتسقيطه على لوح متحسس مكون من خلايا مربعة الشكل صغيرة جدا تقوم كل خلية بتحويل الضوء الساقط عليها إلى إشارة كهربائية تمثل شدة الضوء الساقط لاحظ الشكل ٢-٦.



الشكل ٢-٦

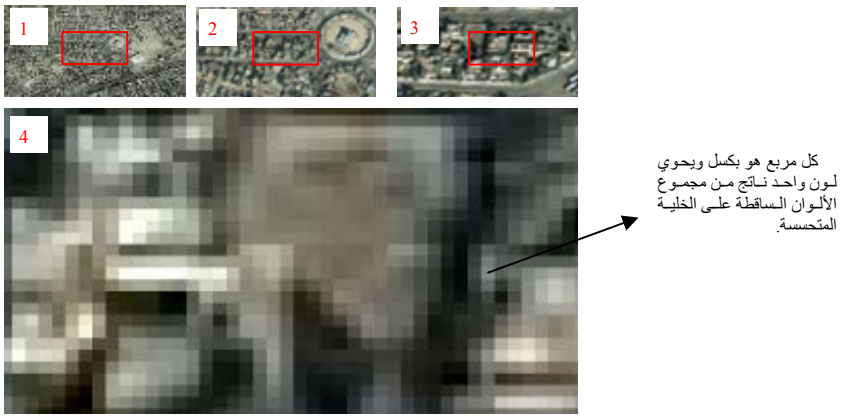
كلما قللنا مساحة الخلية المتحسسة كلما ازداد وضوح الصورة وسبب ذلك إن عدد الألوان الساقطة على الخلية الواحدة يقل كلما تقلصت مساحة الخلية وبذلك سيكون اللون الناتج من الخلية اقرب للون الحقيقي.

في الكاميرات الملونة تتكون الخلية المتحسسة من ثلاث طبقات كل طبقة تستلم احد ألوان الطيف المرئي (الأحمر،الأخضر،الأزرق) وتحوله إلى إشارة كهربائية والتي تتحول إلى إشارة رقمية وهذا هو أصل نظام التلوين الـــثلاثي RGB (Red ,Green ,Blue) المعروف في برامج الحاسوب التي تتعامل مع الصور حيث تقوم تلك البرامج بتحويل الإشارات الرقمية الثلاثة إلى ألوان تعرض على خلية الشاشة والتي تكون مقسمة إلى ثلاثة مناطق كل منطقة تعرض لون واحد بشدة معينة تعتمد على الإشارة الرقمية الواصلة لها وتكون خلية الشاشة صغيرة جدا بحيث لا تميز العين البشرية مكوناتها بل تستلم مجموع الألوان التي تحتويها مدموجة مع بعضها لاحظ الشكل ٧-٢.



الشكل ٧-٢

بعد أن فهمنا كل ما سبق شرحه ننتقل إلى موضوع أخر وهو كيفية عرض الألوان لأي صورة رقمية على شاشة الحاسوب فعندما نشغل أي برنامج لعرض الصور و نقوم بتكبير الصورة سنلاحظ ظهور البكسلات المربعة (Pixels) وكما مبين في الشكل ٨-٢ حيث تظهر صورة تم كبيرها شيئا فشيئا حتى ظهرت مربعات صغيرة يحوي كل منها لون واحد تسمى البكسلات.

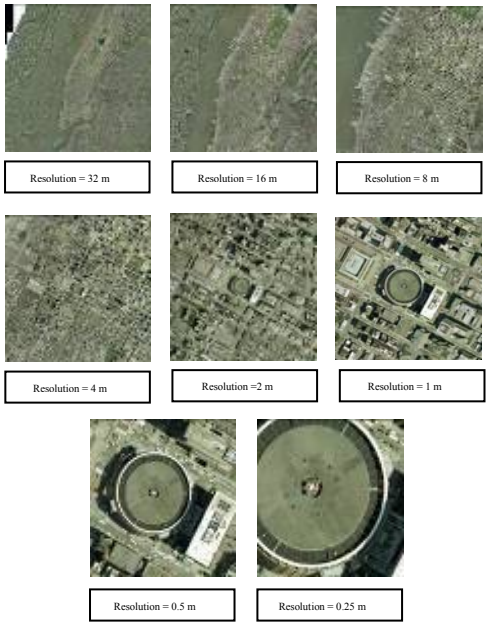


الشكل ٨-٢

- **مواصفات الصور الفضائية:**

لكل صورة يوجد مجموعة من المواصفات التي تحدد مدى جودتها أو الغرض الذي يمكن أن تستخدم من اجله ومن المهم فهم هذا الموضوع لنتمكن من شراء الصور التي نحتاجها وبأقل كلفة ممكنة.

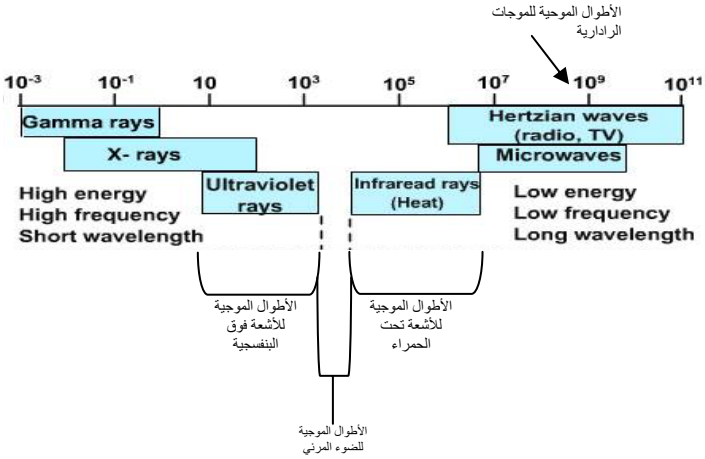
١- طول التمييز(Resolution): في الموضوع السابق تطرقنا إلى موضوع التصوير وكيفية عمل الخلايا المتحسسة وسنتعلم ألان موضوعا مهما جدا في مجال التصوير الفضائي وهو مقدار طول التمييز والذي يسمى خطأ بدقة الصورة ، بعد أن فهمنا الموضوع السابق يتضح لنا إننا كلما صغرنا مساحة الخلية المتحسسة ازداد وضوح الصورة الناتجة ويتم تحديد مساحة الخلية من خلال تحديد طول احد أضلاعها ويستخدم المصطلح (Resolution) للتعبير عن طول ضلع الخلية المتحسسة ولعدم وجود ترجمة عربية مناسبة سنستخدم المصطلح طول التمييز حيث إن الترجمة الحرفية للكلمة (Resolution) هي التمييز أو الدقة ولكن لا يمكن استخدام أي من هذين المصطلحين كون زيادة التمييز أو الدقة تعني زيادة وضوح الصورة وهذا غير صحيح لان زيادة مقدار (Resolution) يعني زيادة مساحة الخلية المتحسسة وهذا يؤدي إلى نقص وضوح الصورة ، لاحظ الشكل ٩-٢ وفيه تظهر صور تستخدم أطوال تمييز مختلفة .



الشكل (٩-٢)

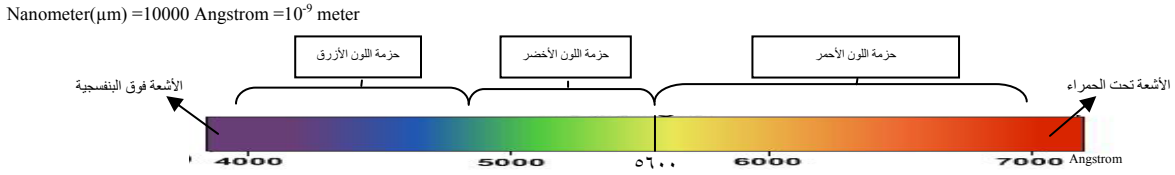
من المهم جدا فهم كل هذه المواضيع لأننا سنستخدمها في إنتاج الصور والخرائط فكثيرا ما سيطلب الحاسوب تحديد عدد النقاط لكل انج في الصورة والذي يعني عدد البكسلات المطلوب تقسيم الصور بها وكما سنتعلم في الفصول القادمة.

٢- عدد الحزم (Number of Bands): تنقسم الموجات الكهرومغناطيسية إلى عدد من الحزم حسب الطول ألموجي وكما مبين في الشكل ١٠-٢ والضوء المرئي للعين البشرية ينحصر في ثلاث حزم هي الأحمر و الأخضر و الأزرق وهي الأطوال الموجية المحصورة بين (٧٠٠٠ - ٤٠٠٠ أنكستروم)



الشكل ١٠-٢

ويطلق المصطلح حزمة على مجموعة الأطوال الموجية للإشعاعات التي تتشابه في خصائصها فمثلا حزمة اللون الأحمر تحوي مجموعة الأطوال الموجية المحصورة تقريبا ما بين (٧٠٠٠ - ٥٦٠٠ أنكستروم) والتي تراها العين البشرية وتظهر بلون متدرج من الأحمر الغامق ولغاية الأحمر الفاتح لاحظ الشكل ١١-٢.

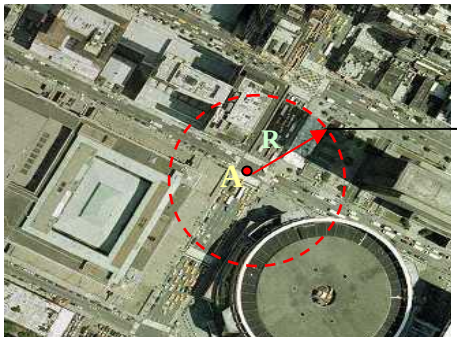


الشكل ١١-٢

في أجهزة الحاسوب تم تقسيم كل حزمة ضوئية (لون) إلى ٢٥٦ جزء (بدء من الصفر ولغاية ٢٥٥) فعندما يكون لون البكسل احمر غامق نفهم انه يحوي الرقم ٢٥٥ للون الأحمر مع القيمة صفر للونين الأخضر والأزرق أما إذا احتوى البكسل على لون احمر فاتح فانه يملك رقم قريب من الصفر للون الأحمر مع القيمة صفر للونين الأخضر والأزرق وإذا لم يحتوي البكسل على أي درجة من اللون الأحمر عندها نقول انه يملك الرقم صفر للون الأحمر ونفس الشيء مع اللونين الآخرين.

في أجهزة التصوير الحديثة يتم استخدام ألواح متحسسة لعدة حزم مثل حزمة الضوء المرئي مع حزمة الأشعة تحت الحمراء وذلك للحصول على عدة صور لنفس المنطقة في وقت واحد وبهذا ستتوفر كمية اكبر من البيانات يمكن الاستفادة منها في مختلف الاختصاصات.

٣- مقدار الخطأ ألموقعي (Accuracy): تعتبر هذه الخاصية من أهم خواص الصور الفضائية حيث تمثل مقدار الخطأ ألموقعي أي مقدار الخطأ الحاصل في إحداثيات كل بكسل في الصورة فكلما ازدادت هذه القيمة يعني إن موقع النقطة الظاهرة في الصورة قد تكون منحرفة عن مكانها بحيث تقع ضمن دائرة نصف قطرها يعادل مقدار الخطأ ألموقعي لاحظ الشكل١٢-٢.

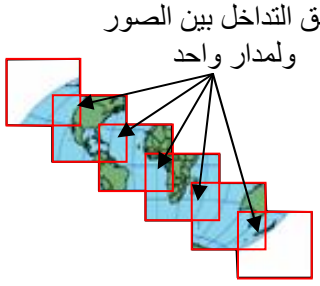


R = Accuracy

النقطة A تقع في مكان ما داخل الدائرة التي نصف قطرها يساوي مقدار الخطأ ألموقعي

الشكل (١٢-٢)

٤- التداخل (Overlap): أثناء تحرك القمر الصناعي في مداره والتقاطه للصور يتم اختيار مناطق مربعة متجاورة و متداخلة وسبب ذلك لتجنب تجاوز أماكن دون تصويرها ومقدار التداخل يعتمد على مقدار دقة القمر وتطوره علما أن زيادة مقدار التداخل سيزيد من عدد الصور التي تغطي نفس المساحة وهذا يزيد الكلفة،لاحظ الشكل ١٣-٢.

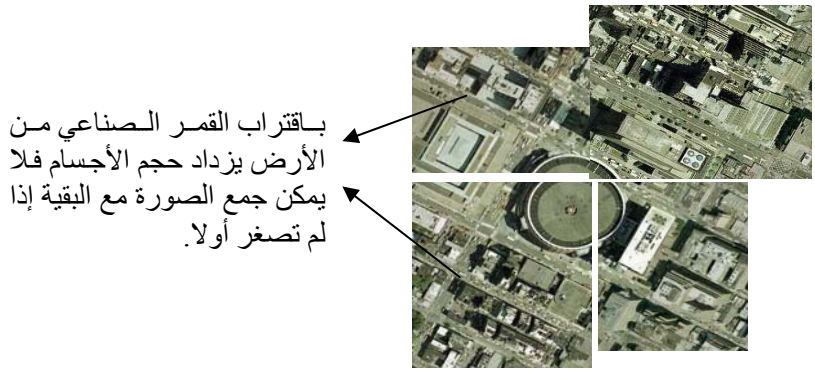


الشكل ١٣-٢

- **معالجة الصور:**

بعد أن تتم عملية التقاط الصور تبدأ عمليات تجميعها ومعالجتها حيث يتم إجراء عمليات تصحيح للحصول على أفضل صورة يمكن فهمها من قبل الباحثين وتحتاج عمليات المعالجة هذه إلى خبراء في تقنيات التصوير والمعالجة وسندرس ألان أهم عمليات المعالجة التي تجري على الصور وهي:

١- التصحيح الهندسي(Geometric Corrections):عندما نقوم بجمع عدة صور تعود لقمر واحد فإننا قد نلاحظ ظهور اختلاف بين الصور وذلك بسبب تغير أما سرعة القمر أو ارتفاعه أثناء التقاط الصور ويمكن تجاوز هذه المشكلة من خلال تحديد معامل لتكبير الصورة وتحريكها لتتطابق مع باقي الصور لاحظ الشكل ١٤-٢.



الشكل (١٤-٢)

٢- التصحيح الجوي(Atmospheric Corrections):ويقصد به تصفية الصورة من التشوهات اللونية الناجمة من تشتت الضوء المنعكس من سطح الأرض أثناء عبوره لطبقات الجو والغيوم حيث تحصل زيادة في مقدار الإشعاع الضوئي الساقط على الألواح المتحسسة ويظهر هذا جليا في الصور الفاتحة الألوان ويتم طرح مقدار الإشعاع الزائد من كل صورة وبذلك سيزداد مقدار التباين بين مكونات الصورة فتظهر غامقة بشكل يسمح للناظر أن يميزها.

٣- التباين (Contrast):هو مقدار الاختلاف بين إشعاع الأجسام المضيئة وعتمة الأجسام المظلمة وكما قلنا قبل قليل فان زيادة مقدار التباين اللوني بين مكونات الصورة يؤدي إلى زيادة وضوحها ولكن زيادة مقداره بشكل غير محسوب سيؤدي إلى تشوه الصورة لذلك قد نحتاج إلى تغيير مقدار التباين لحين الحصول على أدق صورة ممكنة لاحظ الشكل ١٥-٢.

التباين قليل التباين جيد التباين عالي

الشكل ١٥-٢

٤- تقطيع الكثافة (Density Slicing):في الصور الغير ملونة أو الصور التي لا تستخدم الضوء المرئي يتم إعادة تلوين الصور من خلال محاولة تقطيع شدة اللون لكل نقطة إلى عدة أجزاء وكل جزء يمثل لون معين.

٥- الترشيح(Filtration):يتم من خلال عملية الترشيح عزل الإشارات الضوئية التي لا تنتمي للصورة والتي تعرف بالضجيج ويتم اختيار المرشح المناسب من خلال تحديد مكونات الصورة ونسبة الضجيج الحاصلة كذلك الغاية من استخدام الصورة ومقدار التمييز.

٦- تجميع الصور(Mosaic):وتهدف هذه العملية إلى تجميع عدة صور في صورة واحدة بعملية أشبه ما تكون بتجميع قطع الفسيفساء(الموزائيك) ولا تتم هذه العملية إلا بعد إجراء كافة الخطوات اللازمة لتقليل الفوارق بين الصور سواء كانت الفوارق الهندسية أو الفوارق اللونية.

٧- تناسب قنوات الصور(Proportion Images Gat):ويقصد بهذا المصطلح إيجاد الشدة اللونية التي تتناسب مع كل الصور التي سيتم دمجها بعملية الموزائيك بغض النظر عن مقدار الاختلاف في الشدة الضوئية بين تلك الصور.

الفصل الثالث

الفصل الثالث

نظم المعلومات الجغرافية

مقدمة

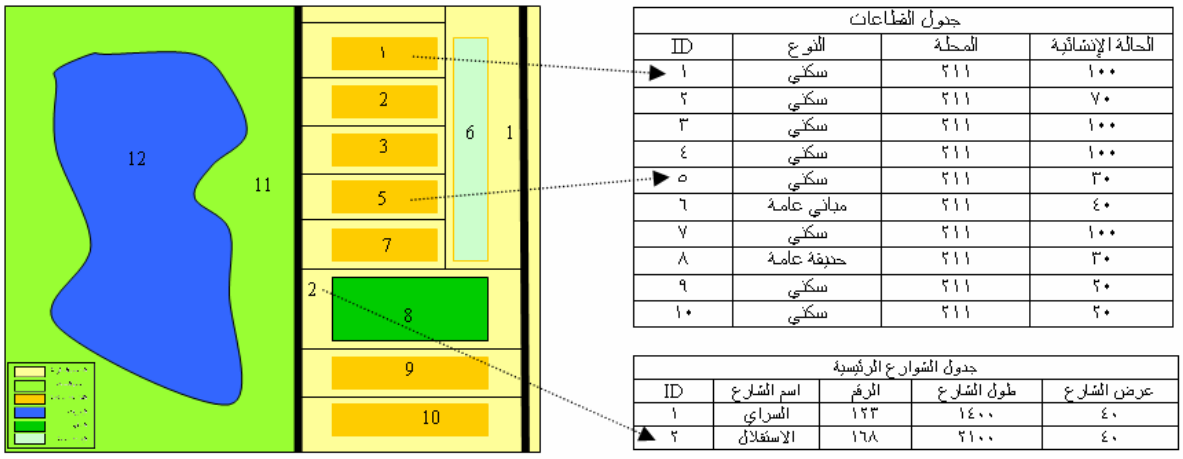
نظم المعلومات الجغرافية هي احدث تقنية متبعة باستخدام أجهزة الحاسوب لحفظ كميات هائلة من البيانات الجدولية (وهي التي تترتب في جداول وتسمى أيضا البيانات الوصفية) مع مساحات كبيرة من الخرائط لا يمكن حفظها بصورة أمينة على الورق ، ويتم حفظ البيانات مع الخرائط بطريقة مترابطة بحيث يسهل على المستخدم عرض البيانات الجدولية مع الخرائط وبعدة أساليب وكذلك إجراء عمليات معالجة حسابية عليها لاستخراج النتائج بوقت وجهد قليلين والاستفادة منها في اتخاذ القرارات بالسرعة المناسبة.

- نشوء نظم المعلومات الجغرافية:

ظهر الاهتمام بنظم المعلومات الجغرافية في منتصف القرن العشرين مع نشوء شركات تهتم بعمل الدراسات للمواضيع المرتبطة بحياة الإنسان من مصادر الغذاء والتلوث وموارد المياه الخ .وكل هذه الدراسات تحتاج إلى الخرائط والمخططات لعرض المعلومات بشكل يسهل فهمه على الأشخاص من غير ذوي الاختصاص وكذلك لجعل عمل المختصين أسهل في معالجة المشاكل واتخاذ القرارات السليمة وقد ظهرت بعض البرامج التي تقوم بعرض الخرائط والبيانات في لوحات (Forms) واستخدمت فيها أجهزة الحاسوب وسميت تلك البرامج بالأطلس الالكتروني ويعرض الأطلس الالكتروني خارطة العالم مع بعض المعلومات لكل دولة ولم يكن بإمكان المستخدم إجراء أي عمليات تحديث للخرائط أو البيانات بل كانت هذه العملية من اختصاص الشركات المصنعة للبرنامج فقط ومع تطور أجهزة الحاسوب والبرامج ظهرت بعض البرامج التي تختص بالرسوم وبدأ استخدام تلك البرامج لإنتاج الخرائط والمخططات في معظم الدول الأخرى ويتم عرض البيانات الجدولية على تلك الخرائط بطرق مختلفة باستخدام برامج الرسم نفسها ومن ثم تتم طباعة الخريطة على الورق وربما حلت هذه العملية مشكلة حفظ ومعالجة الخرائط ولكن بقيت جداول البيانات محفوظة على الورق وأي عملية نحتاج فيها إلى البيانات كنا نقوم بفتح جداول البيانات الورقية واستخراج ما نريده منها ومن ثم نقوم بإضافته إلى الخارطة يدويا وبواسطة نفس برنامج الرسم ورغم كل ما تم تحقيقه من هذه التقنيات إلى إن العمل عليها كان متعبا جدا ويحتاج إلى وقت طويل فمثلا لو أردنا عمل خريطة لشبكات الماء أو المجاري فإننا نقوم برسمها ببرنامج رسم متطور على شكل خطوط كل خط بلون معين حسب قطر الأنبوب ليتمكن مستخدم الخريطة من فهم معنى كل لون ولكن لو أردنا خريطة لنفس شبكة الأنابيب مع وضع نوع مادة الأنبوب قرب كل خط على الرسم فإننا نقوم بالدخول إلى برنامج الرسم ونضيف حقول تسمية Labels بالقرب من كل خط ونكتب داخل كل حقل نوع مادة الأنبوب الذي يمثله ولو كان لدينا شبكة لمدينة كبيرة فإننا سنحتاج إلى وقت طويل لصنع خارطة حسب حاجة المستخدم .أما إذا أردنا على سبيل المثال إيجاد مناطق التقاطع ما بين شبكة الأنابيب الحالية وشبكة أنابيب جديدة قبل إنشائها فإننا سنحتاج إلى طبع الخارطتين ومن ثم نتتبع كل أنبوب يدويا لتحديد فيما إذا كان يتقاطع مع الأنابيب الأخرى أو لا وهذه نبذة بسيطة عن استخدام برامج الحاسوب في رسم الخرائط والتي حلت بعض المشاكل ولكن بقيت مشكلة جداول البيانات التي تحفظ على الورق.

فيما يخص جداول البيانات الورقية فكما تكلمنا عن تطور برامج الرسم تطورت برامج أخرى تهتم بإدارة قواعد البيانات الجدولية لذا تم استخدام برامج خاصة بقواعد البيانات لحفظ ما نريد من معلومات داخل جداول قواعد البيانات الالكترونية ومن هذه البرامج مثلا برنامج أكسس أو اكسل والتي يمكن أن توفر الكثير من الجهد للقيام بعمليات حسابية ومنطقية وفرت على الموظفين مجهودا كبيرا وقللت نسبة الأخطاء البشرية مقارنة بعمليات الحساب اليدوي وقد تم الاعتماد على هذه البرامج في معظم دول العالم المتطور.

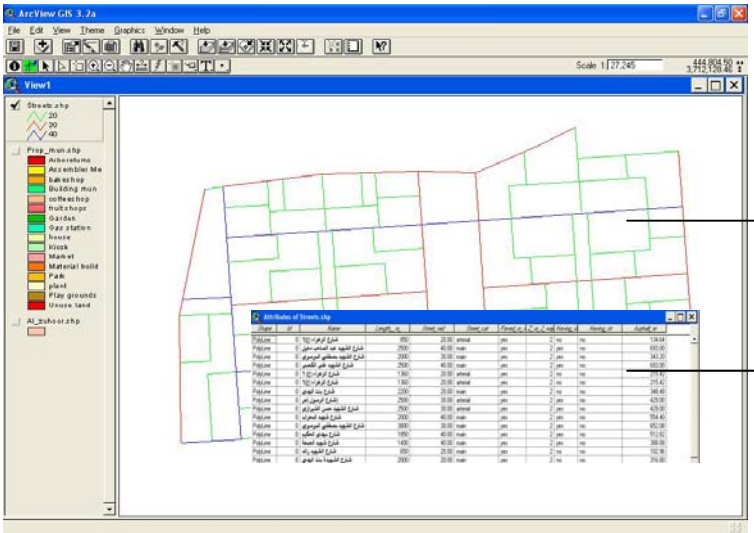
بعد أن فهمنا كيف كان الوضع في أعقاب منتصف القرن العشرين وفيما يخص التعامل مع الخرائط وبياناتها حيث استخدمت برامج لرسم الخرائط وبرامج أخرى معزولة للعمل مع قواعد البيانات وربما بهذا تمكن العاملون من حل معظم المشاكل ولكن ظل هذا الأسلوب متعبا ويتسبب في مشاكل جديدة أهمها إن الخارطة تفتح من خلال برنامج يختلف عن البرنامج الذي يعمل مع قواعد البيانات ولإظهار أي معلومة على الخريطة كانوا يستخدمون جداول البيانات لإخراج تلك المعلومة فكل معلم على الخريطة له رقما خاصا به وهذا الرقم موجود في جداول قواعد البيانات مع كافة المعلومات التي تخص ذلك المعلم لاحظ الشكل ١-٣ والذي يعرض رسما بسيطا يوضح كيف كنا نعمل في أجهزة الحاسوب لعرض الخرائط باستخدام احد برامج الرسم وكذلك نعرض بجانبه جداول البيانات من برنامج أخر لنسهل على أنفسنا فهم البيانات.



الشكل ١-٣

مما سبق يتضح لنا كيفية نشوء الحاجة إلى صنع برنامج واحد يحوي القدرة على عمل الرسوم والخرائط وكذلك حفظ البيانات ومعالجتها في جداول بطريقة تسمح بعرض تلك البيانات مباشرة على الخريطة دون الحاجة إلى تنزيلها يدويا وهكذا ظهر أول برنامج من هذا النوع عام ١٩٨٢م باسم Arc/INFO والذي يعمل على نظام الـ Unix ولاحقا تم تشغيله مع نظام الـ Windows.

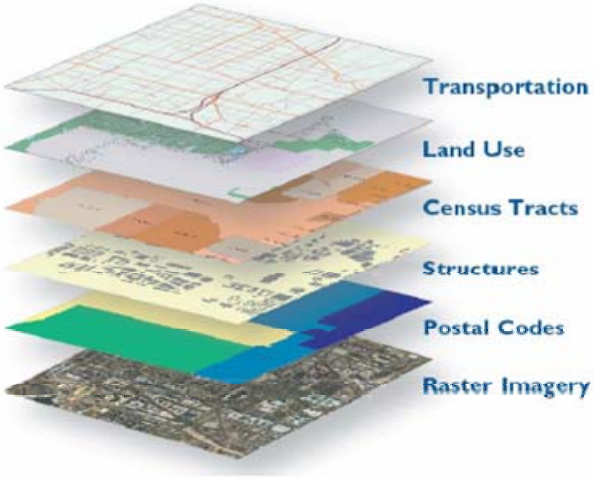
بعد استخدام برنامج Arc/INFO وعلى نطاق واسع رغم محدودية قدرته توضحت الفائدة الكبيرة منه في التطبيقات التي تستخدم الخرائط والبيانات وازدادت الحاجة له تدريجيا مما دفع المصنعين إلى إنتاج برنامج أخر يقوم بنفس المهمات بالإضافة إلى عمليات أخرى معقدة وبهذا ولدت النسخة الثانية من برامج الـ GIS عام ١٩٩٠م وهو برنامج Arc View والذي يستخدم لحد ألان في الكثير من الدول لاحظ الشكل ٢-٣ (والذي يعرض نافذة هذا البرنامج) ويمتاز هذا البرنامج بميزات كثيرة منها إمكانية عرض الصور الفضائية به والرسم عليها لإنتاج خرائط دقيقة، فإذا كنت ممن استخدموا هذا البرنامج فقد تعرفت على أهميته من خلال الأدوات التي عملت بها وقد امتاز هذا البرنامج بوظائف عديدة ظلت تستخدم وبنفس الأسلوب مع كل النسخ الجديدة ويمكن باستخدام هذا البرنامج إنجاز مشاريع كاملة بنظام المعلومات الجغرافية ولهذا ظل استخدامه مستمرا لوقت طويل.



الشكل ٢-٣

من ميزات برامج الـ GIS قدرة المستخدم على رسم عدة خرائط على شكل طبقات وكل طبقة تحوي نوع معين من المعالم مثل طبقة لمخطط الشوارع وطبقة لمخطط البنايات وهكذا لاحظ الشكل ٣-٣، بحيث يكون بوسع المستخدم إخفاء أي منها وإظهار ما يريد ليحصل على أفضل منظر وسنتعلم كل ذلك في الفصول القادمة بإذن الله.

منذ عام ١٩٩٠م أصبحت شركة ESRI عملاق نظم المعلومات الجغرافية وبعد التطور الكبير في أجهزة الحاسوب والبرامج وتقنيات الاتصال عبر الشبكات ظهرت نسخة جديدة حملت الاسم Arc INFO 8 عام ١٩٩٩م وهو عبارة عن برنامج متطور يمكنه أداء وظائف جديدة كثيرة بالإضافة إلى ظهور برنامج Arc IMS الذي يستخدم لنشر مشاريع الـ GIS على الانترنيت.



الشكل ٣-٣

لم يفت وقت طويل حتى ظهرت نسخة جديدة اختلفت كثيرا عن النسخ السابقة من حيث المظهر والأداء ففي عام ٢٠٠١ ظهرت النسخة الأولى Arc GIS 8.1 والتي احتوت على مجموعة من البرامج لكل منها مهمات خاصة على العكس من النسخ السابقة والتي كانت تتكون دائما من برنامج واحد وسنشرح هذه البرامج بتفصيل أكثر لاحقا وننتقل الآن إلى أخر منتجات ESRI وهو ArcGIS 9 والذي يختص هذا الكتاب بالإصدار الثاني منه وهو ArcGIS 9.1 علما أن هناك حديثا يدور حول ظهور نسخة جديدة في الأسواق وهي ArcGIS 9.2 والحمد لله فهي لا تختلف عن النسخة 9.1 فيمكننا استخدام نفس هذا الكتاب مع النسختين.

- **نظام المعلومات الجغرافية:**

إذا أردنا تعريفا وافيا لهذا النظام سنواجه مشكلة لا حل لها ألا وهي كثرة التطبيقات التي يمكن لهذا النظام أن يغطيها ولكل من هذه التطبيقات يوجد تعريف خاص للنظام ولكن يمكن أن نقول إن هذا النظام يعتمد بالأساس على برامج الحاسوب التي أعطته أهميته لذلك يمكننا أن نلخص فوائد استخدام برامج الـ GIS وبهذا نقترب قليلا من تعريف وافي لنظام المعلومات الجغرافية وفيما يلي أهم الفوائد وليس كلها:

١- تسهيل عملية رسم الخرائط مهما كبر حجمها وبدقة عالية حتى يتسنى للأشخاص العاديين استخدامها في عملهم.
٢- تسهيل عملية حفظ البيانات مع الخرائط الضخمة داخل الحاسوب بحيث يمكن الوصول إليها بسهولة وإجراء التعديلات ولعل هذه أهم فوائد النظام.
٣- سهولة إظهار البيانات على الخرائط دون الحاجة إلى تسقيطها يدويا حيث يتم عرض البيانات المطلوبة وبالشكل الذي يحتاجه المستخدم وبسهولة عالية.
٤- سهولة عمل نسخ احتياطية من البيانات والخرائط واستخدامها عند الحاجة.
٥- إجراء عمليات البحث داخل جداول البيانات فمثلا إذا أردنا إيجاد قطعة ارض بمواصفات خاصة فيمكننا تحديد هذه المواصفات ليقوم الحاسوب بالبحث وعرض النتائج في مدة قليلة جدا.
٦- إجراء العمليات الحسابية على جداول البيانات فمثلا لو أردنا حساب مجموع أطوال الأنابيب ذات قطر معين ومصنعة من مادة واحدة فان الحاسوب سيقوم بمهمة إيجاد تلك الأنابيب وكذلك إيجاد مجموع أطوالها لتقدير كلفة تبديلها.
٧- من المزايا الحديثة لهذا النظام إمكانية صنع الخرائط ثلاثية الإبعاد والاستفادة منها خصوصا في حالة المدن الجبلية أو المدن التي تقع في مناطق غير منبسطة.
٨- في مجال شبكات الشوارع يمكن الاستفادة من أدوات البرنامج لتحليل المسارات واختيار الأنسب.
٩- في مجال شبكات الماء فيمكن أن نحدد أماكن الخلل بمجرد أن نحدد المنازل التي يرد منها شكوى بانقطاع الماء.
١٠-في مجال المجاري فيمكن تحديد أماكن الانسدادات بسهولة عند حصولها.
١١-الربط مع Server لتعقب حركة جسم وبشكل مباشر.
١٢-ومن الميزات الجديدة القدرة على الاتصال بين عدة حواسيب عبر الشبكات المحلية أو الانترنيت لعرض البيانات وتبادلها بسرعة عالية.
١٣-القدرة على استخدام أي نظام إحداثيات وأحيانا يمكن تحويل الخرائط من نظام إلى أخر دون حصول أي خطأ ملحوظ.
١٤-أما أهم ما يميز برامج الـ GIS هو تطورها المذهل والمستمر فان كانت هذه البرامج قليلة الفائدة في الوقت الحاضر لبعض الاختصاصات فإنها في القريب العاجل ستتطور وتصل إلى مستويات تلبي بها كافة الاحتياجات التي ترتبط بحياة الإنسان.

بالنسبة للعاملين في مجال نظم المعلومات الجغرافية يمكن أن نقسمهم إلى ثلاثة أقسام أولها مدخـــــــلي البيانات (Data Entries) وهم الأشخاص الذين يقومون بعمليات الرسم وإدخال البيانات إلى الجداول التي يعدها لهم أشخاص ذو خبرة اكبر أما القسم الثاني فهم المطورين (Developers) وتمثل الشخص الذي يفهم أدوات برامج الـ GIS وفي نفس الوقت هو مبرمج محترف لإحدى اللغات الكائنية التوجيه والتي تمكنه من تطوير أدوات جديدة وحسب حاجة الشخص الذي يدير المشروع والمطورين أشخاص لا علاقة لهم بنظم المعلومات الجغرافية فهم مبرمجون بالدرجة الأولى أما القسم الثالث فهم محللي نظم المعلومات الجغرافية (GIS Analysts) وهم أشخاص فاهمين لأغلب تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في اختصاص معين ويملكون خلفية لا بأس بها في مجالات أخرى مرتبطة بهذا النظام من أجهزة و برامج تدعم مشاريع الـ GIS.

سنتكلم في أخر فصل من هذا الكتاب عن بعض المشاريع التي تم تنفيذها في نظم المعلومات الجغرافية وبشكل مفصل لتكون نقطة بداية يمكن أن تبدأ منها إن لم تكن تملك فكرة عن هكذا مشاريع لذلك نستعد ألان للفصل التالي وفيه سندخل في شرح أول برامج هذا النظام وهي برنامجي Arc Catalog و Arc Map .

- ## مجموعة برامج ArcGIS:

يمكـــن أن نـــصنف بـــرامج النـــسخة ArcGIS9.1 إلـــى صـــنفين الأول مجموعـــة الاســـتخدام المفـــرد والتـــي تـــسمى ArcGISDesktop9.1 وهي مجموعة البرامج المثبتة في حاسوب عادي يستخدمه شخص واحد وإذا أردنا نقل البيانات من حاسوب إلى أخر نقوم بعمل نسخة من تلك البيانات على قرص مدمج ونقله لحاسوب أخر و لا يمكن العمل على الملفات إلا من قبل شخص واحد أما الصنف الثاني فهي مجموعة العمل والتي تتكون من نفس برامج الاستخدام المفرد ولكن يضاف لها برنامج يعمل كسيرفر ليتمكن عدة أشخاص من العمل على نفس الملفات وتبادل البيانات فيما بينهم دون الحاجة إلى عمل نسخ من الملفات ومن هذه البرامج التي تعمل كسيرفر برنامج ArcSDE9.1 .

كما قلنا تتكون النسخة Arc GIS 9.1 من مجموعتين من البرامج أولها مجموعة Arc GIS Desk Top 9.1 و هذا الكتاب يختص فقط ببرامج المجموعة Arc GIS Desk Top 9.1 المعدة للاستخدام المفرد من قبل شخص واحد و تتكون هذه المجموعة بدورها من ثلاثة مجاميع هي مجموعة Arc INFO 9.1 ومجموعة Arc Editor 9.1 ومجمـــــــــــــوعة Arc View 9.1 وكل منها يحوي عدد من البرامج والتي تستخدم لإنشاء مشروع GIS وهذه البرامج هي Arc MAP 9.1 و Arc Catalog 9.1 و Arc Toolbox 9.1 و Arc Scene 9.1 و Arc Globe 9.1 و Arc Reader 9.1 ولكل من هذه البرامج مهمات خاصة يقوم بها.

ربما تشعر بالاستغراب من هذه التقسيمات التي تثير الحيرة وأحيانا لا تفهم بسهولة ولكن يوجد سبب أدى إلى هذه التعقيدات ويمكن أن نفهمه إذا علمنا التكلفة العالية لبرامج GIS لذلك قسمت هذه البرامج إلى ثلاث مجموعـــــــات هي Arc INFO و Arc Editor و Arc View حيث تحوي مجموعة Arc INFO على البرامج الكاملة دون أي نقص في أدواتها وهي مكلفة جدا فلا تتمكن بعض الشركات والمؤسسات وحتى الدول الفقيرة من شرائها لذلك تم حذف بعض الأدوات من برامج المجموعة Arc INFO ونتجت بذلك مجموعة جديدة اصغر واقل تكلفة وهي مجموعة Arc Editor والتي يمكن للشركات المتوسطة أن تشتريها ولكنها تعتبر باهظة بالنسبة للشخص العادي فلا يتمكن من شرائها لذلك تم حذف أدوات أخرى ونتجت بذلك مجموعة اصغر من سابقاتها والتي تعرف بـ Arc View وهي ارخص من البقية ويمكن لمن يحتاجها أن يحصل عليها من وكلاء شركة ESRI وهم موزعون على كل البلاد العربية وكذلك يمكن زيارة موقع الشركة على الانترنيت وهو:

WWW.ESRI.COM

وألان ربما تتساءل أي مجموعة سيتم شرحها في هذا الكتاب ونقول انه سيختص بالمجموعة الأكبر وهي ArcINFO9.1 لتحقيق اكبر فائدة مرجوة من هذا الكتاب.

كما قلنا سابقا تتكون مجموعة Arc INFO 9.1 من عدة برامج تحوي كافة الوظائف التي تعنى بها برامج GIS ويوضح الجدول التالي هذه البرامج وملخص بوظيفة كل واحد منها:

اسم البرنامج	المهمات الأساسية
Arc Catalog 9.1	يستخدم هذا البرنامج لصنع ملفات المشروع الجديد وكذلك إدارة الملفات بشكل أسهل من نظام الـ Windows بالإضافة إلى عمل ارتباطات مع مصادر البيانات الأخرى مثل قواعد البيانات ومواقع الإنترنيت
Arc MAP 9.1	يستخدم هذا البرنامج لرسم الخرائط وإدخال البيانات ومعالجتها بالإضافة إلى الأدوات التي تقوم بكل الوظائف المتعلقة بالخرائط والبيانات
Arc Toolbox 9.1	يتكون هذا البرنامج من مجموعة الأدوات المستخدمة في برنامج Arc MAP و Arc Catalog كما يمكن بواسطته تشغيل أدوات أخرى من خارج البرنامج
Arc Reader 9.1	يتم بهذا البرنامج عرض الخرائط والبيانات فقط مثلما تعرض في Arc MAP ويستفاد من هذا البرنامج المجاني لعرض الخرائط في حواسيب لا تحوي برنامج Arc MAP
Arc Globe 9.1	يستخدم هذا البرنامج لعرض الخرائط على كرة تشبه الكرة الأرضية وليس على شكل مسطح كما هو متبع في Arc MAP ويمكن عرض الملفات الثلاثية الإبعاد مثل البنايات كما يمكن إجراء بعض عمليات المعالجة على البيانات
Arc Scene 9.1	برنامج مهم يستخدم لعرض الملفات ثلاثية الأبعاد مثل تضاريس سطح الأرض ويحوي أدوات للتعامل مع هكذا بيانات مثل عمل الخرائط الكنتورية و مناسيب النقط على مسار خطي الخ

البرامج الملحقة (Extensions): وهي مجموعة من البرامج التي تكاد تكون أدوات أكثر منها برامج ويمكن بواسطة هذه الأدوات تنفيذ بعض المهمات الاحترافية ويمكن شراء أي من هذه الملحقات فهي تباع بشكل منفصل عن البرامج الأخرى علما إن هذه الأدوات تتطور بشكل كبير ويزداد عددها باستمرار.

اسم البرنامج	وضيفته الأساسية
3D Analyst	العمل مع الملفات ثلاثية الأبعاد للمدن وسطح الأرض من خلال الخرائط الكنتورية مع قدرة لحساب قيم الحفر والردم بالإضافة لتحليلات الميلان ومجرى السيول ...الخ
Arc Scan	برنامج صغير يمكن من خلاله معالجة الصور (Raster) وتنظيفها وتحويلها إلى ملفات شكل
Data Interoperability	The Arc GIS Data Interoperability extension enables Arc GIS to and process over 75 of the more than 130 GIS and CAD read .formats supported by Safe Software's FME
GeoStatistical Analyst	Provides a complete set of spatial analytical tools that range from techniques to explore the original data to post-processing .evaluation of data and predictions uncertainties
Maplex	أداة مخفية تستخدم للحصول على أفضل أسلوب لعرض حقول النص على الخرائط
Network Analyst	أداة مهمة في عمل الشبكات مثل شبكات الماء والمجاري وتسهل عملية تحديد مناطق الخلل بالإضافة إلى وظائف أخرى سندرسها في حينه
Publisher	برنامج بسيط وسهل ويمكن من خلاله تصدير ملفات مشروع الـ GIS وتحويله إلى ملف يشبه برامج الأطلس و يمكن تشغيله من خلال برنامج Arc Reader المجاني
Schematics	Schematics extension to Arc GIS that enables users to automatically generate, visualize and manipulate schematic diagrams from network data stored in a Geodatabase
Spatial Analyst	.Provides spatial analysis tools for use with raster and feature data
Survey Analyst	يختص هذا الملحق بالعمل مع البيانات المساحية والتي تنتج من أجهزة المسح الالكترونية ويمكن من خلاله إدارة تلك البيانات وتحليلها ومعالجتها.
Tracking Analyst	برنامج جميل يعمل مع المعالم التي تتحرك مع الزمن حيث يعرض تلك المعالم ويحركها وفق قواعد يحددها المصمم للمشروع

- **مشاكل النظام الجديد في الدول النامية:**

ليس من السهل تطبيق الأنظمة الحديثة في دول لا تملك القدرات العلمية والمادية اللازمة لذلك ، حيث يحتاج هذا النظام إلى ميزانية ضخمة تعتمد على المساحة التي يطبق عليها والوظائف المطلوب تطبيقها وكذلك الكلفة العالية للبرامج التي تعمل في هكذا تطبيقات بالإضافة إلى حاجة هذه البرامج إلى أجهزة حاسوب قوية وسريعة لتتمكن من تشغيل تلك البرامج وهذه الأخرى تكون باهضة الثمن ويضاف إلى كل ذلك قلة الأشخاص ذوي الخبرة لإدارة هكذا مشاريع ولو توفرت كل هذه الاحتياجات تبقى مشكلة أخرى هي صعوبة استخراج البيانات نتيجة تلف معظم الخرائط المحفوظة في ظروف سيئة وبهذا سيحتاج تطبيق النظام الجديد إلى جهود إضافية للتغلب على المصاعب التي ترافق هكذا عمليات وحتى لو تم تجاوز كل العقبات فستظهر عقبة أخيرة وهي التخوف الدائم من التكنولوجيا الحديثة لدى المسئولين لما قد تنتج عنها من أخطاء تكلف الدولة مبالغ قد تؤثر عليها لذلك يفضل الكثيرين الاعتماد على الأساليب القديمة لأداء المهمات وان كلفت وقتا وجهدا كبيرين.

برغم كل العراقيل إلا إننا مجبرون على خوض غمار هذا النظام ومحاولة فهم كل الأمور المتعلقة به أولا لتجنب اتساع الهوة العلمية مع الدول المتطورة في مجال تكنولوجيا المعلومات علما إن هذه الدول قد أكملت تطبيق هذا النظام على كل أراضيها وصار اعتماد تلك الدول بالكامل على نظام المعلومات الجغرافية أما ثاني سبب يدعونا إلى تطبيق هذا النظام فهو محاولة إنقاذ ما يمكن إنقاذه من البيانات والخرائط المتبقية قبل تلفها بالكامل نتيجة الاستخدام والخزن السيئين ، هذا بالإضافة إلى أمور أخرى سنتعلمها بعد أن نتعلم كيفية استخدام هذا النظام وبرامجه ونبدأ بتطبيقه عمليا لأول مرة.

الفصل الرابع

الفصل الرابع

برامج Arc GIS Desktop 9.1

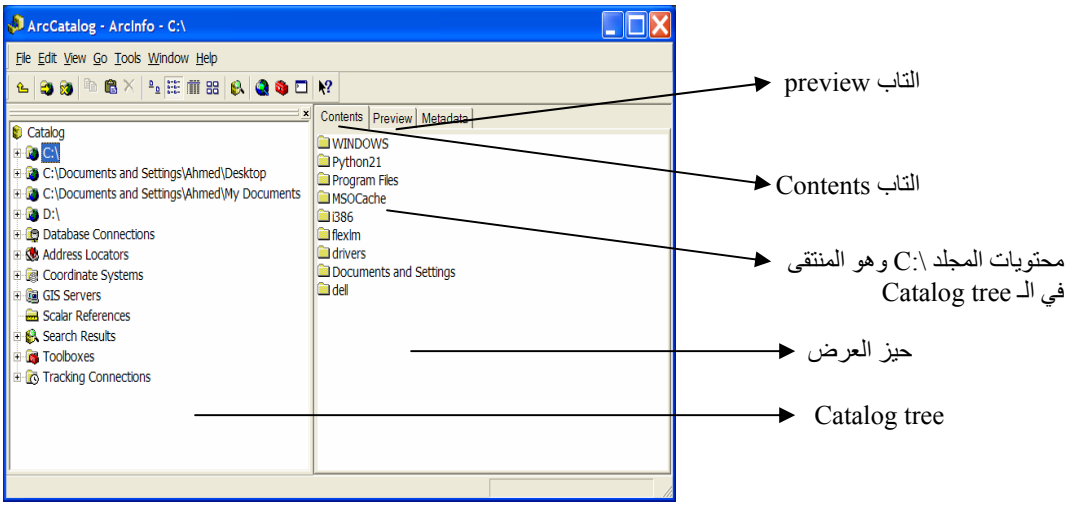
- برنامج Arc Catalog 9.1 :

هو أول برنامج نستعمله في أي مشروع GIS حيث نستخدم أدوات هذا البرنامج في خلق المجلدات و الملفات الجديدة للمشروع مثل ملفات الرســـم (أو ما تسمى بملفات الشكل Shape files)، أن كل مشروع GISيتكون من عدة أنواع من الملفات إضافة إلى ملفات الشكل ومن هذه الملفات ملفات الصور وملفات البيانات وسنفهم لاحقا كل أنواع الملفات التي تستخدم في برامج Arc GIS وألان سنبدأ بشرح تطبيقـــــــات البـــــرنامج Arc Catalog 9.1.

لتشغيل البرنامج اكبس القائمة Start ثم انقر البند All Programs لتظهر قائمة فرعية ومنها اكبس البند Arc GIS ومن قائمته انتق البند Arc Catalog وكما مبين في الشكل ٤-١ .

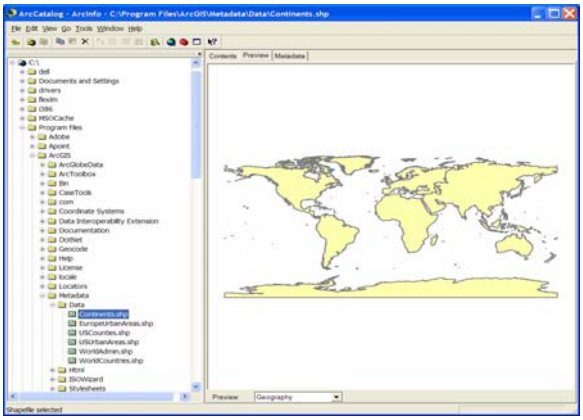
الشكل ٤-١

نافذة البرنامج بسيطة وهي كما مبينة في الشكل ٤-٢ حيث تنقسم إلى أربعة أجزاء رئيسية هي Catalog Tree وهو عبارة عن مستكشف (Explorer) يتم من خلاله التنقل بين ملفات الحاسوب ، وكما هو الحال مع أي مستكشف يتم النقر على علامة الزائد المجاورة لأي مجلد لعرض محتوياته وتتحول علامة الزائد إلى علامة الناقص، الجزء الثاني من نافذة Arc Catalog هو حيز التفاصيل أو حيز العرض ، وفيه نجد ثلاث علامات تاب الأولى Contents والتي ننقرها لعرض محتويات المجلد المنتقى في الـ Catalog tree و التاب الثاني Preview يستخدم لعرض الملف المنتقى في الـ Catalog Tree فإذا كان ملف صورة أو ملف رسم أو ملف بيانات الخ وألان ابحث عن أي ملف صورة وانتقيه في حيز Catalog tree وستجد الصورة وقد ظهرت في حيز العرض بعد نقر التاب Preview.



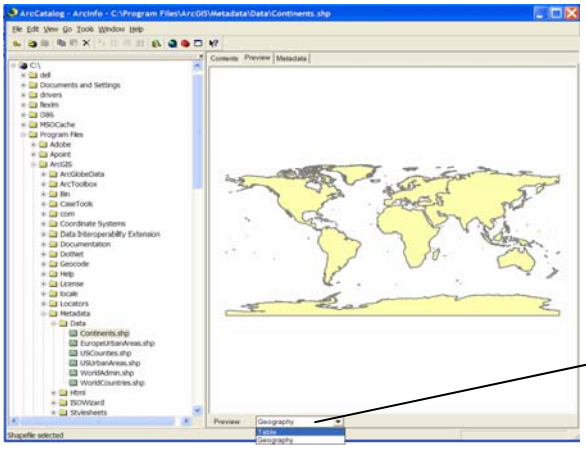
الشكل ٤-٢

إذا قمت بعملية بحث عن ملفات الرسم المخزنة في حاسوبك والتي تملك الملحق (shp.) فستجد بعض هذه الملفات من ضمن مجلدات البرنامج الذي قمت بتنصيبه لذلك انتقي أي منها لتشاهد محتويات ذلك الملف في حيز العرض، لاحـــظ الشكل ٣-٤ وفيه قمنا بانتقاء ملف رسم لخارطة العالم موجود في المجلد (c:\programfies\ArcGIS\metadata\data) ثم كبسنا التاب Preview.

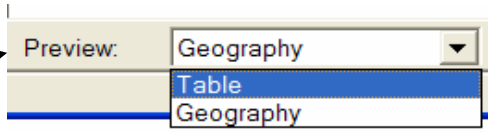


الشكل ٣-٤

كل ملف رسم يحوي جدول بيانات يمكن الاطلاع على هذا الجدول من خلال نقر المثلث الأسود لمربع سرد Preview أسفل حيز العرض ومن القائمة المنسدلة انتق البند Table لاحظ الشكل ٤-٤.

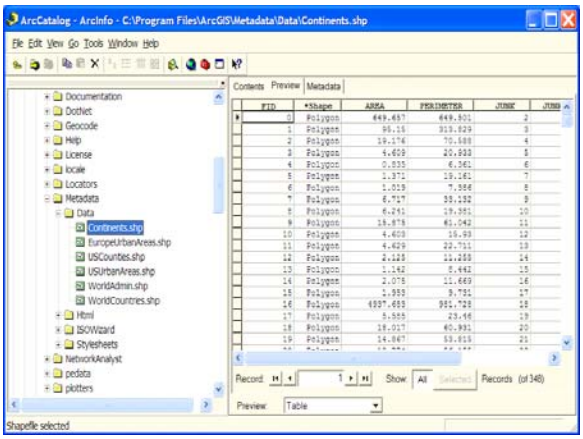


ملاحظة: لا يظهر مربع سرد Preview السفلي إلا إذا انتقينا التاب Preview.



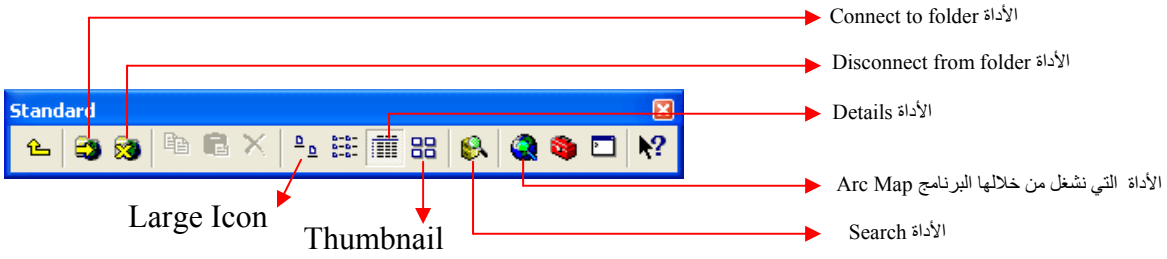
الشكل ٤-٤

وبعد اختيار هذا البند سنلاحظ ظهور جدول بيانات في حيز العرض يتكون من حقول (أعمدة) وسجلات (اسطر) وكما مبين في الشكل ٥-٤.



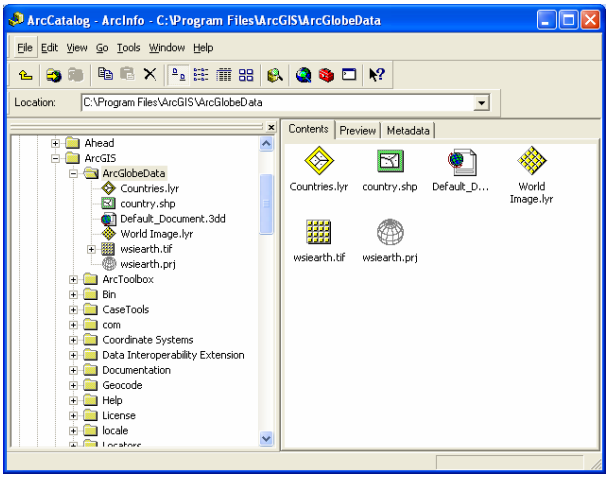
الشكل ٥-٤

الجزء الثالث من نافذة Arc Catalog هو شريط الأدوات القياسي وفيه نجد بعض الأدوات المهمة لاحظ الشكل ٤-٦ ومن هذه الأدوات أولها الأداة Up one level وهي التي تستخدم للخروج من المجلد الحالي للمجلد الأعلى.



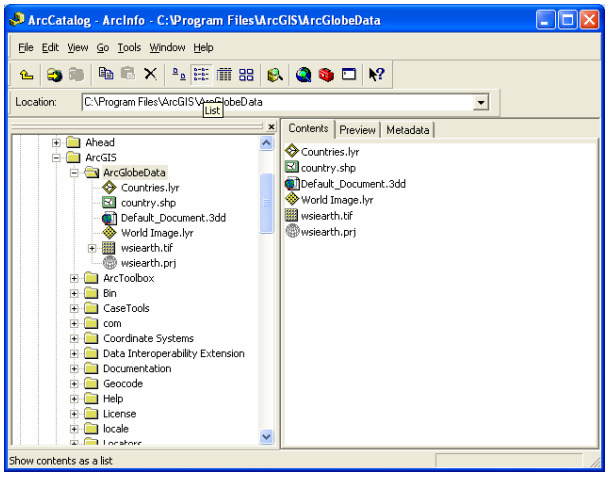
الشكل ٤-٦

سنشرح الأدوات Connect to folder و Disconnect from folder لاحقا وألان سنشرح الأدوات الأخرى مثـــــــل الأداة Large Icon والتي تستخدم لعرض ايكونات المجلدات والملفات بالشكل الكبير لاحظ الشكل ٤-٧.



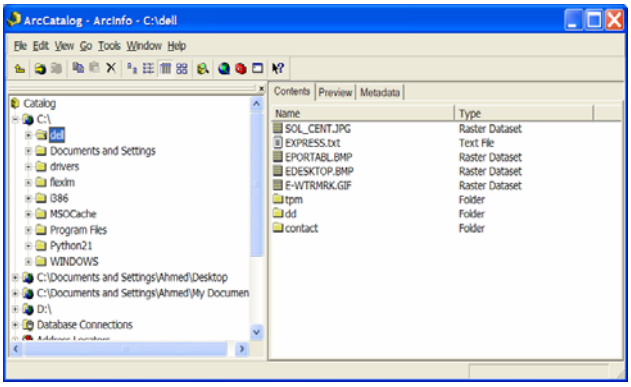
الشكل ٤-٧

وهناك أدوات أخرى لتغيير أشكال الايكونات منها الأداة list لعرض الايكونات على شكل قائمة لاحظ الشكل ٤-٨.



الشكل ٤-٨

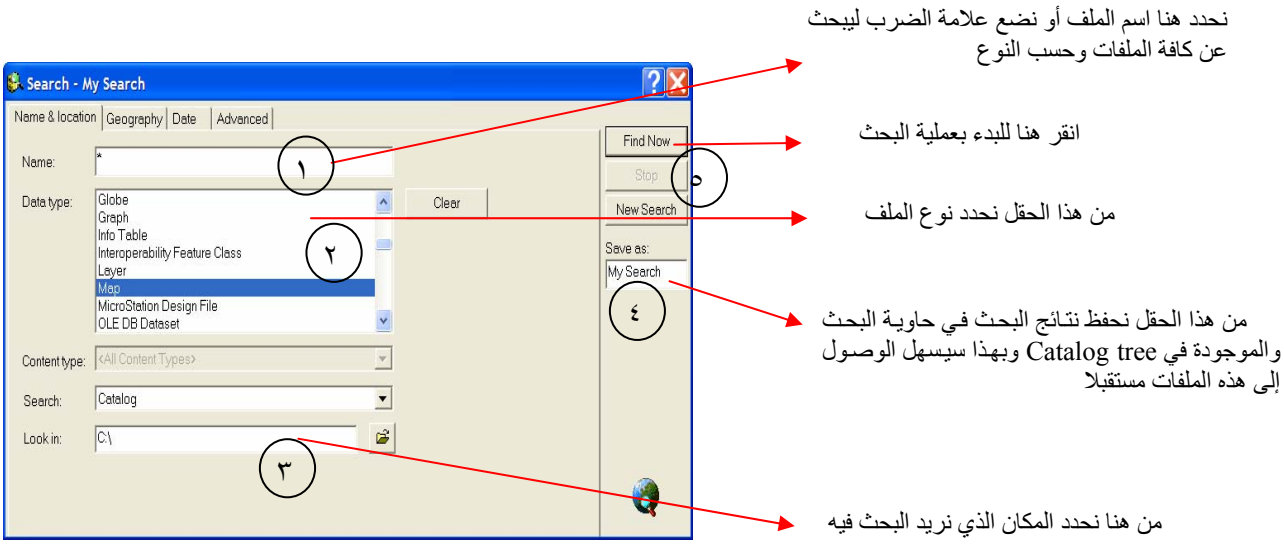
من الأدوات الأخرى في شريط الأدوات الأداة Details لعرض الملفات في حيز العرض مع تفاصيل كل ملـــــــف لاحظ الشكل ٩-٤ .



الشكل ٩-٤

أما الأداة thumbnail فتقوم بعرض محتويات الملف و المجلد على شكل صورة وسنشرح فائدتها بعد قليل.

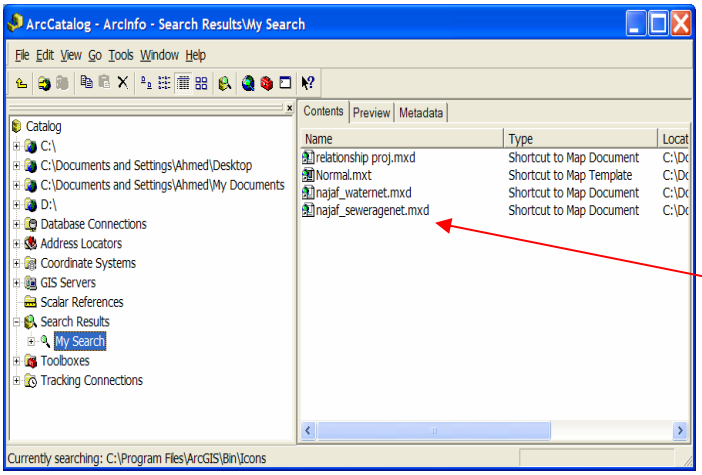
ننتقل للأداة الأخرى وهي الأداة Search وبالنقر على هذه الأداة سيظهر مربع حوار نستخدمه للبحث عن ملفات تخص عمل الـ GIS مثل ملفات الرسم أو ملفات المشروع الخ،لاحظ الشكل ١٠-٤.



الشكل ١٠-٤

النوع Map في حقل Data type يمثل ملفات مشاريع الـ GIS ويكون ملحقه mxd.

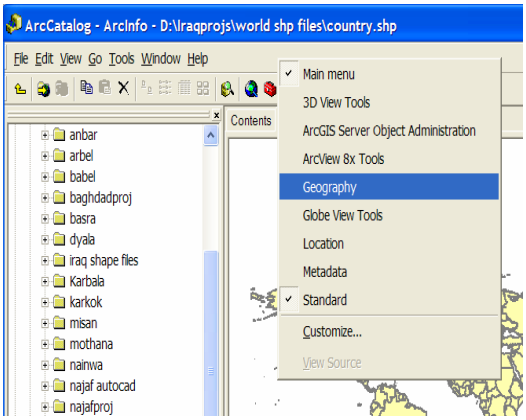
بعد إكمال البحث ستظهر النتائج في حيز العرض لنافذة Arc Catalog ومن خلال Catalog tree إذا نقرنا الحاوية My Search فستظهر نفس الملفات، لاحظ الشكل ١١-٤.



ملفات الـ mxd وهي ناتج البحث

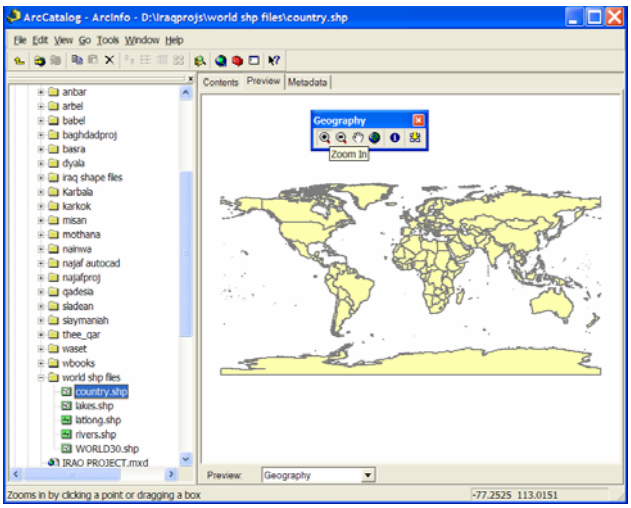
الشكل ١١-٤

ننتقل ألان إلى شريط أدوات أخر وهو الشريط Geography ونقوم بإظهاره إما من خلال نقر كليك يمين على أي مكان فارغ قرب أشرطة الأدوات لتنزل قائمة نختار منها شريط الأدوات المطلوب أو من خلال نقر القائمة View وانتقاء البند Toolbars ومن القائمة الفرعية نختار البند Geography لاحظ الشكل ١٢- ٤ .



الشكل ١٢-٤

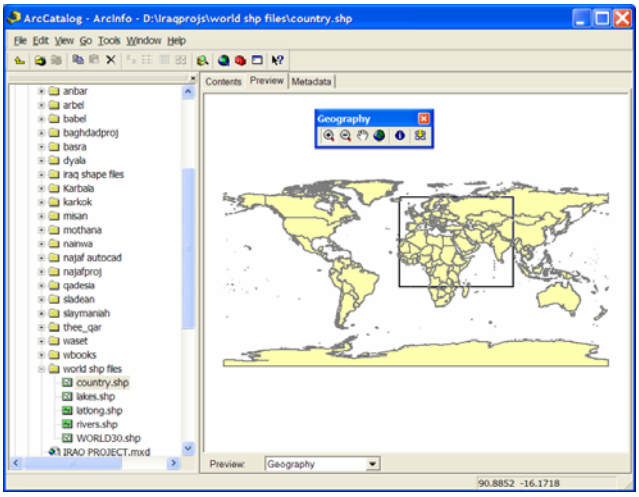
يتكون شريط أدوات Geography من ستة أدوات فقط تستخدم أثناء عرض ملف رسم أو صورة في حيز العرض مع كبس التاب Preview التابع لحيز العرض لاحظ الشـــكل ١٣-٤.



الشكل ١٣-٤

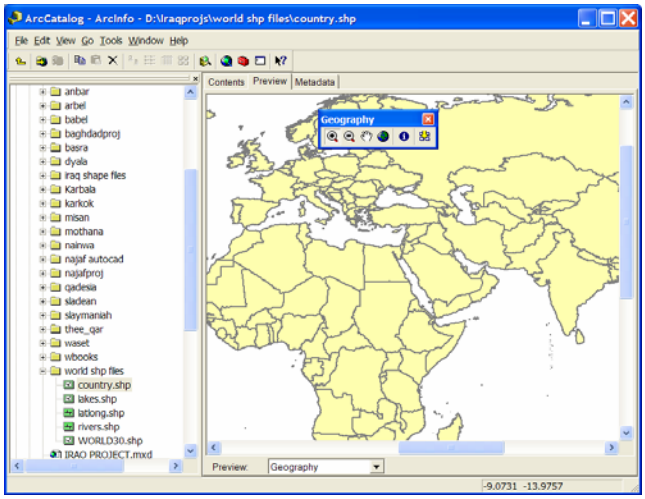
أول أدوات هذا الشريط هي الأداة Zoom In والتي نستخدمها لتكبير الصورة أو الرسم الموجود في حيز العرض من خلال النقر كليك واحد على المكان الذي نريد تكبيره.

يمكن استخدام الأداة Zoom In لتكبير منطقة كاملة من خلال الكبس المستمر بالمؤشر والسحب لخلق إطار حول المنطقة المراد تكبيرها لاحظ الشكل ٤-١٤.



الشكل ٤-١٤

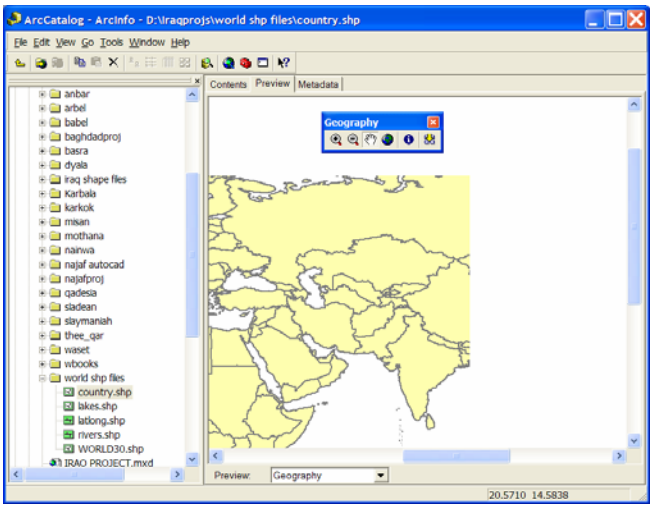
حالما نحرر زر الفأرة ستتم عملية التكبير وكما مبين في الشكل ٤-١٥.



الشكل ٤-١٥

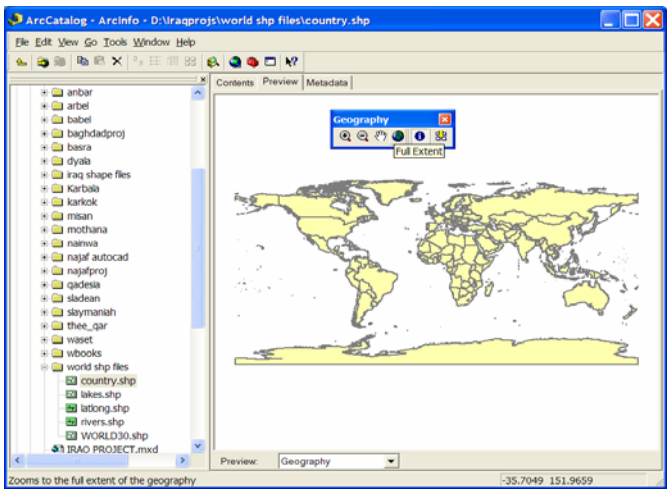
الأداة الثانية هي Zoom Out والتي تقوم بمهمة تصغير الخريطة أي عكس وظيفة الأداة Zoom In ونتبع نفس الخطوات التي تعلمناها قبل قليل.

أما ثالث أداة فهي الـ Pan والتي تستخدم للتنقل على الخريطة من مكان إلى أخر عن طريق الكبس والسحب لاحظ الشكل ٤-١٦.



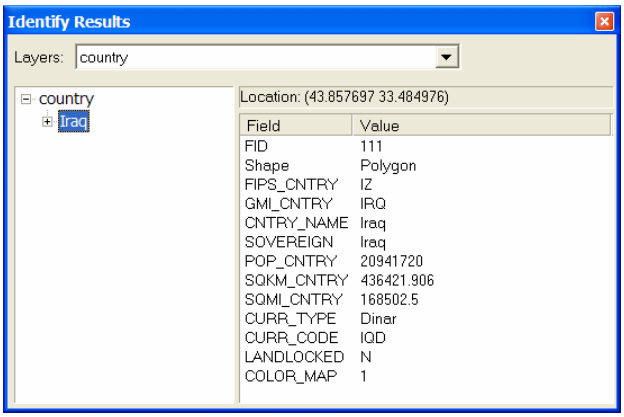
الشكل ٤-١٦

الأداة الرابعة هي الأداة Full Extent والتي تستخدم لعرض الخارطة بالكامل داخل حيز العرض لاحظ الشكل ٤-١٧ والذي يظهر كل محتويات ملف الشكل وبعد أن كبسنا الأداة Full Extent .



الشكل ٤-١٧

خامس أداة في الشريط هي الأداة Identify والتي تستعمل لعرض البيانات المخزنة داخل احد مكونات الصورة فمثلا انقر الأداة ثم انتقل إلى الخارطة واكبس كليك واحد على خارطة العراق ستلاحظ ظهور كافة البيانات التي تم خزنها من قبل الأشخاص الذين صنعوا تلك الخارطة لاحظ الشكل ٤-١٨.

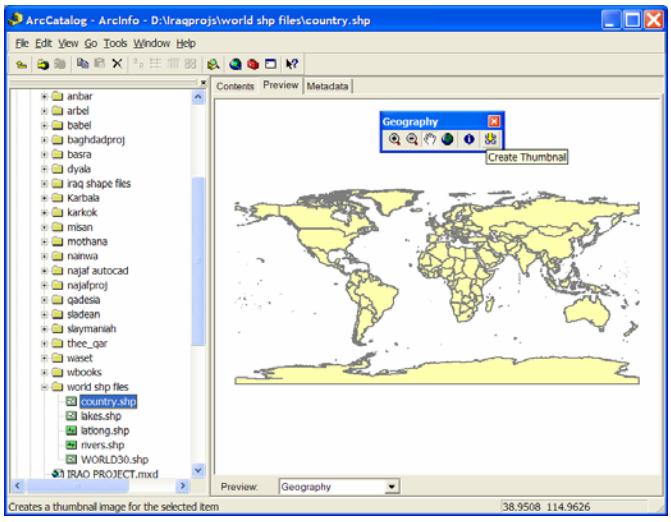


الشكل ٤-١٨

أما أخر أداة فهي Create thumbnail والتي تستخدم لجعل ايكونة ملف الشكل في حيز العرض مشابهة للخارطة التي يحويها وكذلك للصور وباقي الملفات.

اكبس الأداة ثم انقر التاب Contents ستلاحظ أن

ايكونة ملف الشكل تغير شكلها من إلى وهذه العملية مفيدة جدا في حال أردنا رؤية محتويات ملف الشكل أو الصورة دون أن نضطر إلى فتحها والذي قد يأخذ وقت طويل أحيانا.



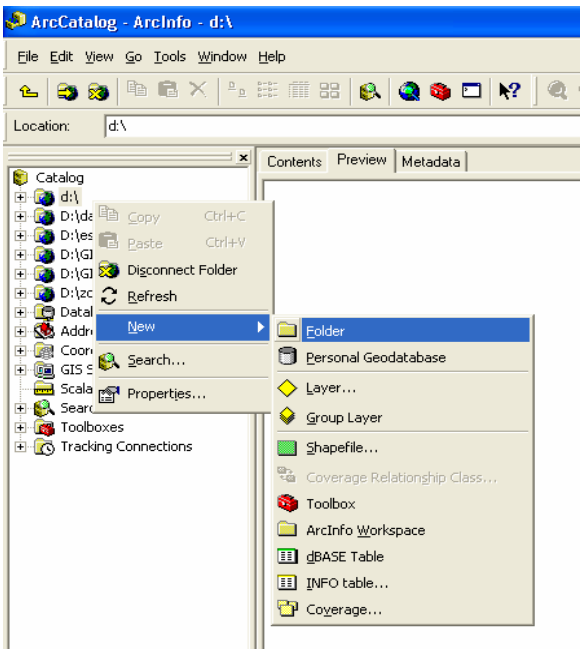
الشكل ٤-١٩

ألان أرجو أن نكون قد فهمنا الخطوط الأساسية لنافذة Arc Catalog وسنبدأ بشرح أهم وظائف هذا البرنامج وهي خلق المجلدات والملفات التي سنستخدمها في المشروع علما إننا لا نستطيع تنفيذ أي مشروع دون أن نخلق الملفات الخاصة به من خلال برنامج Arc Catalog وكما سنشاهد ألان.

في مشاريع الـ GIS يفضل وأحيانا يجب أن نضع كل ملفات المشروع في مجلد خاص وفي حالة استخدام عدد كبير من الملفات فإننا نلجئ إلى وضع كل نوع من الملفات في مجلد خاص ونضع كل المجلدات في مجلد واحد بحيث يسهل نقل المشروع وكذلك سهولة البحث فيه إذا أردنا نسخ احد ملفاته وسنتعلم ألان كيف نخلق المجلدات وحسب حاجتنا.

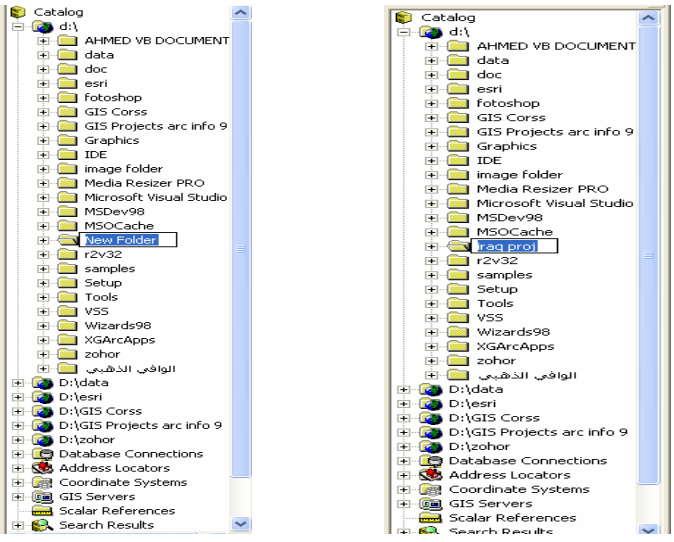
لخلق مجلد جديد نتبع الخطوات التالية علما إننا يمكن أن نقوم بهذه المهمة من خلال نظام التشغيل ومثلما نفعل دائما ولكن سنتعلم ألان كيف ننفذها من خلال البرنامج:

١. لخلق مجلد في المحرك D:\ اكبس كليك يمين على المحرك في حيز Catalog Tree ومن القائمة اختر البند New ومن القائمة الفرعية اختر البند Folder لاحظ الشكل ٢٠-٤.



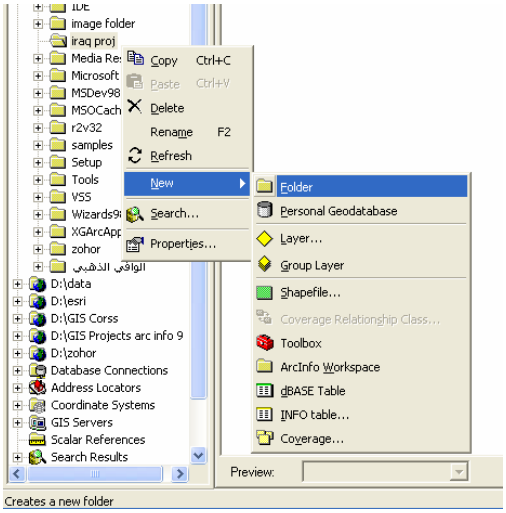
الشكل ٢٠-٤

٢. سيظهر مجلد جديد بالاسم New Folder لذا نقوم بتغيير اسمه إلى اسم المشروع أو اسم المنطقة التي سيتم تطبيق نظام الـ GIS عليها لاحظ الشكل ٢١-٤.



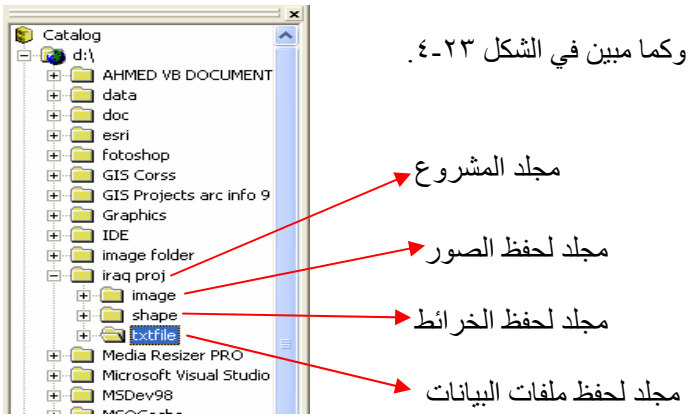
الشكل ٢١-٤

٣. لخلق مجلدات داخل المجلد الجديد اكبس كليك يمين عليه في حيز Catalog Tree واختر البند New ومن القائمة الفرعية اختر البند Folder لاحظ الشكل ٢٢-٤.



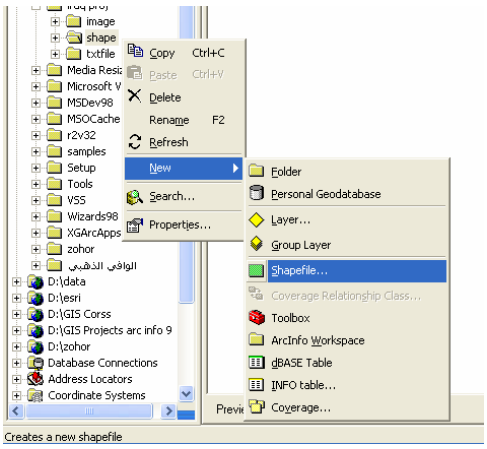
الشكل ٢٢-٤

٤. نكرر نفس الخطوات لخلق كل المجلدات المطلوبة وكما مبين في الشكل ٢٣-٤.



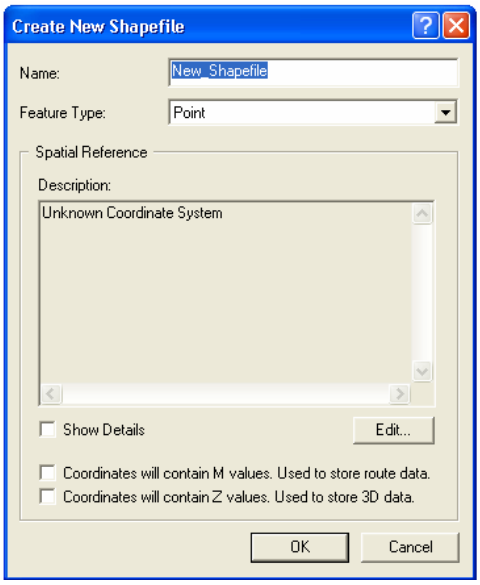
الشكل ٢٣-٤

٥. نبدأ ألان بخلق ملفات الشكل والتي سنقوم بالرسم عليها فيما بعد وبالطبع سنخلق هذه الملفات داخل المجلد Shape وهو احد مجلدات المشروع وألان انقر كليك يمين على المجلد Shape واختر البند New ومن القائمة الفرعية نختار البند Shapefile... لاحظ الشكل ٢٤-٤.



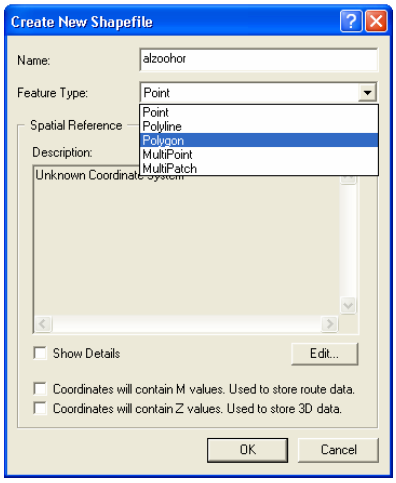
الشكل ٢٤-٤

سيظهر مربع حوار Create new Shapefile وكما مبين في الشكل ٢٥-٤.



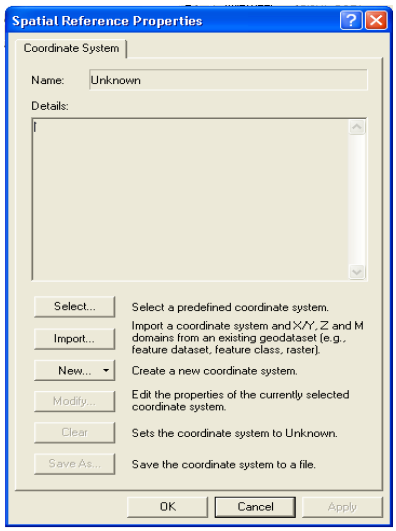
الشكل ٢٥-٤

٦. من خلال الحقل name نختار اسم لملف الشكل ويجب أن يدل هذا الاسم على نوع الخريطة التي سترسم بداخله وكذلك اسم المنطقة التي سيمثلها وهنا اخترنا اسم المنطقة مثل alzoohor ومنها سنفهم إن هذا الملف سيحوي خارطة المدينة ومن خلال الحقل Feature type نختار نوع الأشكال التي سترسم بداخله وهنا نختار النوع Polygon أي مضلعات وهذا هو الشكل الذي نستخدمه لرسم قطاعات الأراضي لاحظ الشكل ٢٦-٤.



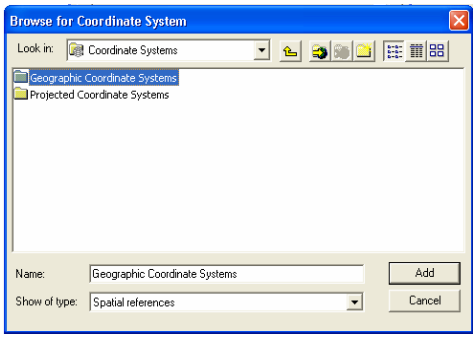
الشكل ٢٦-٤

٧. نختار ألان نظام الإحداثيات لملف الشكل من خلال نقر الزر Edit... الموجود في مربع حوار Create new Shapefile ليظهر مربع حوار جديد هو Spatial Reference Properties لاحظ الشكل ٢٧-٤.



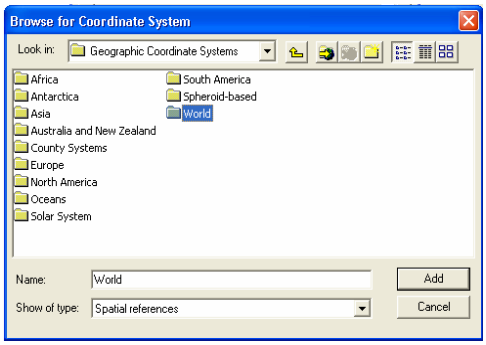
الشكل ٢٧-٤

٨. انقـر زر select ليظهـر مربـع حـوار Browse for Coordinate System وفيه انقر دبل كليك على المجلد Geographic Coordinate System لاختيار الإحداثيات الجغرافية لاحظ الشكل ٤-٢٨.



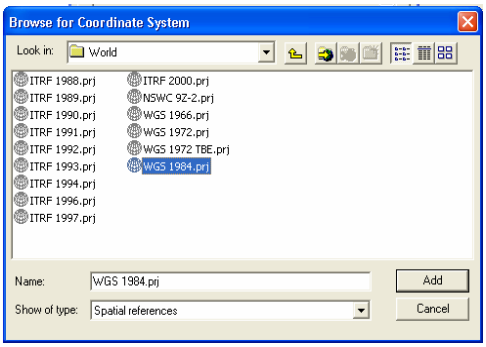
الشكل ٤-٢٨

٩. انقر دبل كليك على المجلد World لفتحه لاحظ الشكل ٤-٢٩.



الشكل ٤-٢٩

١٠. اختر الملف WGS 1984.prj ثم انقر زر Add لاحظ الشكل ٤-٣٠ وبهذا نكون قد اختـــرنا نظام الإحداثيات GCS WGS 84 .

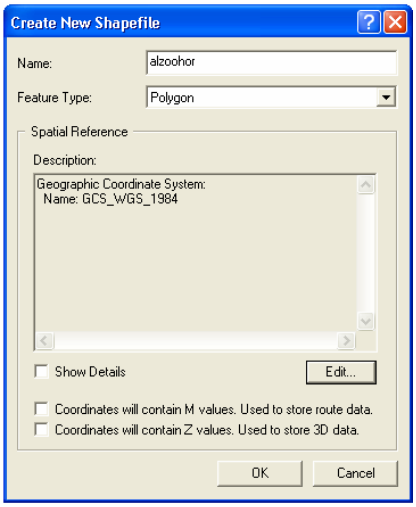


الشكل ٤-٣٠

١١. سنعود إلى مربع الحوار السابق وفيه اكبس Ok لاحظ الشكل ٤-٣١.

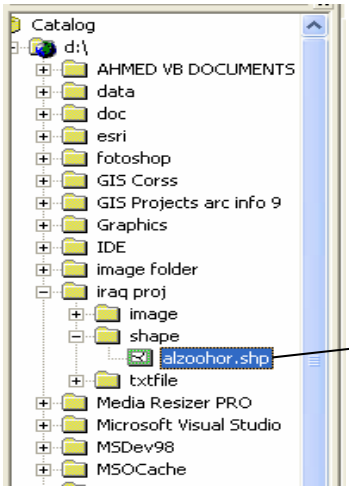
الشكل ٤-٣١

١٢. نعود ألان إلى أول مربع حوار وفيه انقر Ok لاحظ الشكل ٣٢-٤.



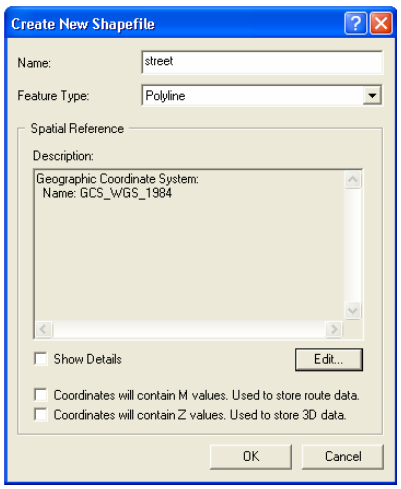
الشكل ٣٢-٤

ألان ستلاحظ وجود ملف شكل جديد في المجلد Shape وكما مبين في الشكل ٣٣-٤.

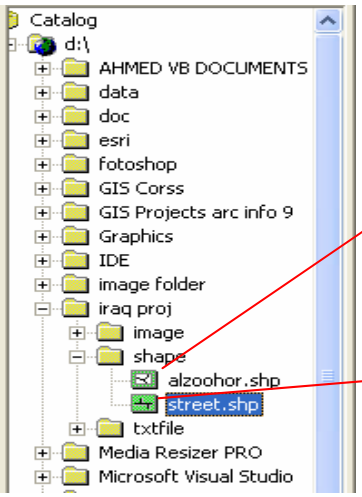


الشكل ٣٣-٤

نكرر نفس الخطوات السابقة لخلق ملفات شكل جديدة مثل ملف شكل خطي لرسم خطوط الشوارع لاحظ الشكل ٣٤-٤...الخ



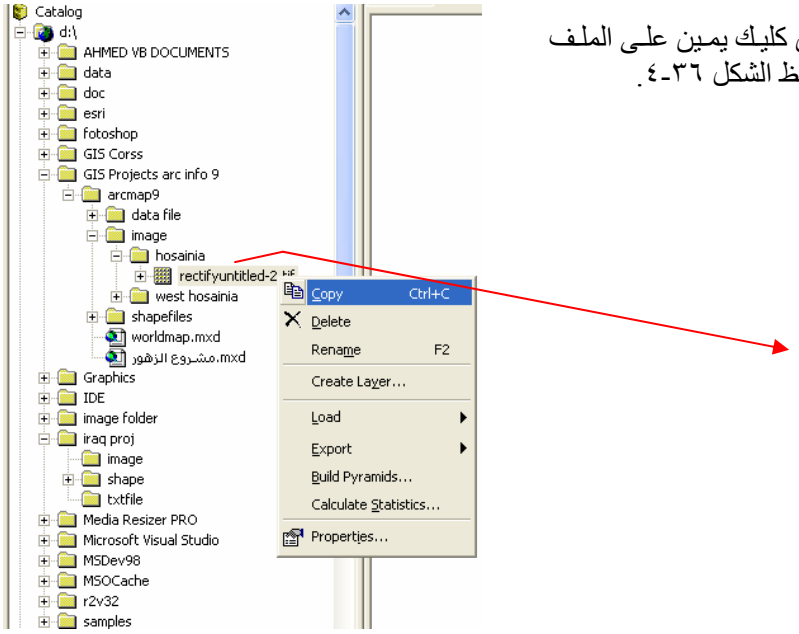
الشكل ٣٤-٤



الشكل ٣٥-٤

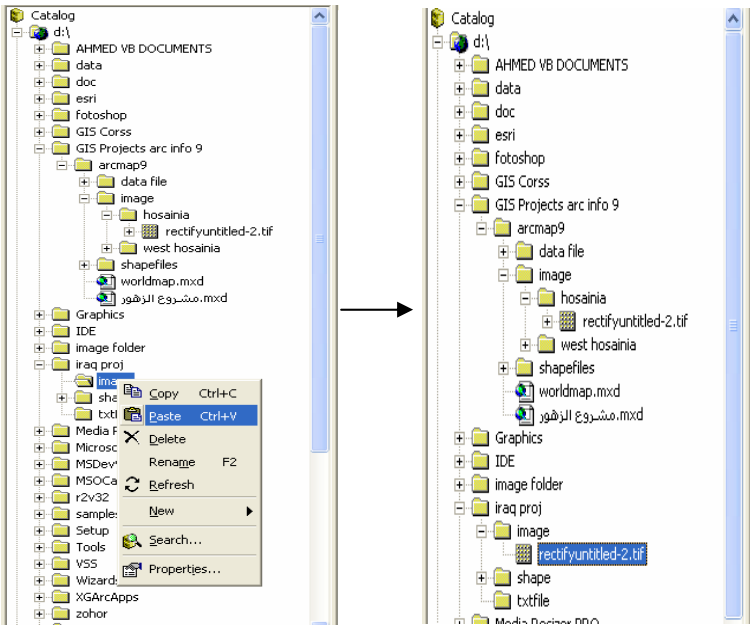
بعد خلق كل المجلدات والملفات نتحول إلى موضوع أخر وهو نسخ الملفات الموجودة والتي سنحتاجها في مشروعنا وهنا سننسخ ملف صورة ونحفظه في المجلد Image التابع لمشروعنا لذلك اتبع الخطوات التالية:

١. من خلال Catalog Tree اكبس كليك يمين على الملف الذي تريد نسخه واختر البند Copy لاحظ الشكل ٣٦-٤.



الشكل ٣٦-٤

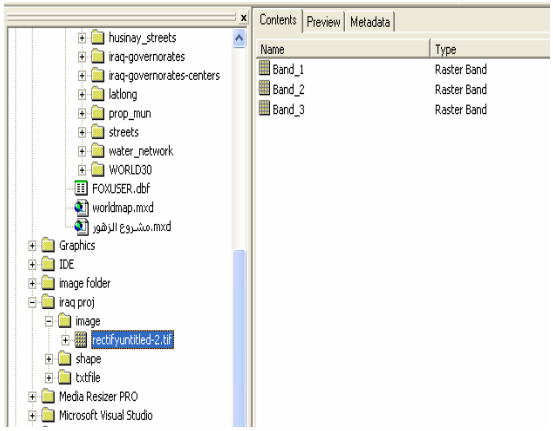
٢. انتقل إلى المجلد Image في مجلد المشروع واكبس عليه كليك يمين واختر البند Paste لاحظ الشكل ٣٧-٤ (A).



A B

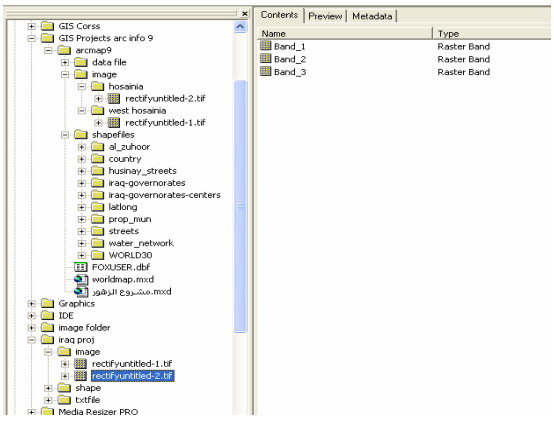
الشكل ٣٧-٤

سيظهر ملف الصورة في المجلد image لاحظ الشكل ٣٧-٤ (B).



الشكل ٣٨-٤

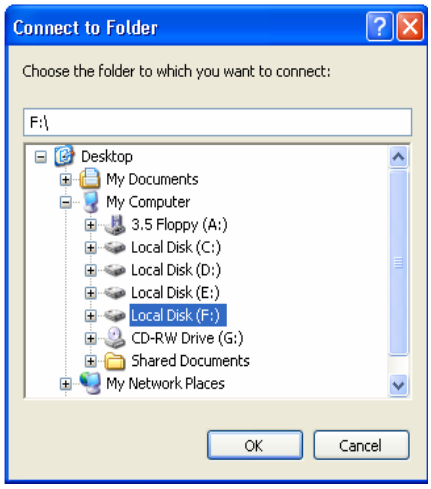
انتق ملف الصورة من حيز tree Catalog وانتق التاب Contents من حيز العرض لتظهر ثلاث ملفات كل منها يمثل حزمة لونية للضوء المرئي لاحظ الشكل ٣٨-٤ ولفهم هذا الموضوع راجع الفصل الثاني.



الشكل ٣٩-٤

كرر نفس الخطوات لنسخ باقي الملفات سواء كانت صور أو ملفات شكل الخ لاحظ الشكل ٣٩-٤.

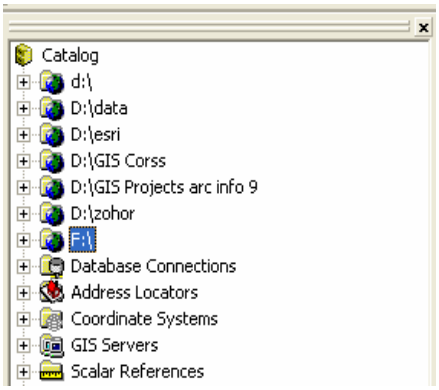
أحيانا قد لا نجد المحرك الذي نبحث عنه في حيز Catalog tree والذي يحوي الملفات لذلك نقوم بإضافة هذا المحرك إلى نافذة Arc Catalog من خلال الخطوات التالية :



الشكل ٤٠-٤

١. نقر ايكونة Connect to folder من شريط الأدوات القياسي حيث يظهر مربع حوارها كما مبين في الشكل ٤٠-٤.

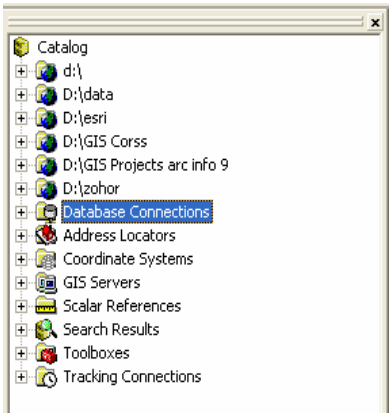
٢. انتق المحرك أو المجلد الذي تريده أن يظهر في حيز Catalog tree وهنا اخترنا المحرك F:\ لاحظ الشكل ٤٠-٤.



الشكل ٤١-٤

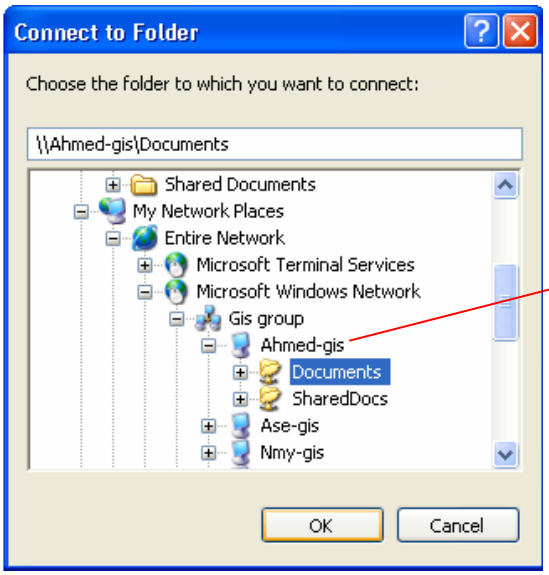
٣. انقر زر الأمر Ok لإضافة المحرك الجديد لاحظ الشكل ٤١-٤.

ولحذف محرك أو مجلد من حيز Catalog tree ننتق المحرك أو المجلد ثم نكبس ايكونة Disconnect from folder سنلاحظ اختفاء المجلد وكما مبين في الشكل ٤٢-٤ بعد حذف المحرك F:\.



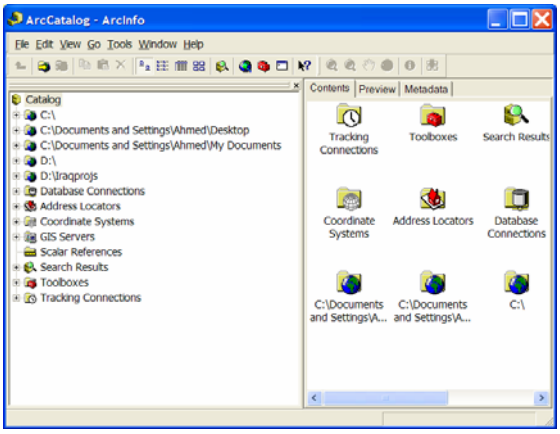
الشكل ٤٢-٤

للارتباط مع مجلد في شبكة داخلية تدعى GIS group والتي تحوي جهاز حاسوب اسمه Ahmed-GIS فإننا نكبس ايكونة Connect to folder ومن مربع حوارها ندخل إلى مجلد My network places ونختار اسم المجموعة واسم الحاسوب لاحظ الشكل ٤٣-٤.



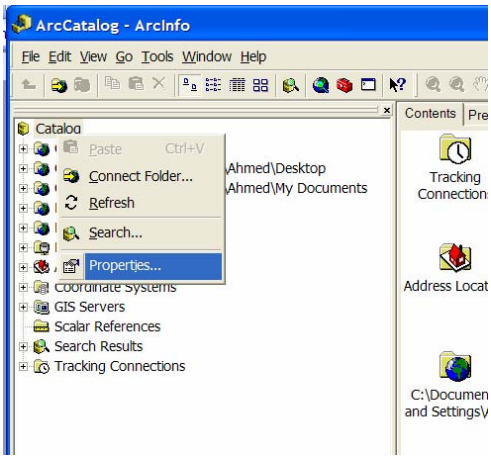
اسم احد الحواسيب في الشبكة GIS group

الشكل ٤٣-٤



هناك بعض المجلدات التي تظهر تلقائيا في حيز Catalog tree بعد التنصيب مباشرة مثل Address Locater لاحظ الشكل ٤٤-٤ ولو أردنا حذف هذا المجلد من حيز Catalog tree لعدم الحاجة له فلن تعمل الأداة Disconnect from folder لذلك نلجأ إلى أسلوب أخر من خلال الخطوات التالية:

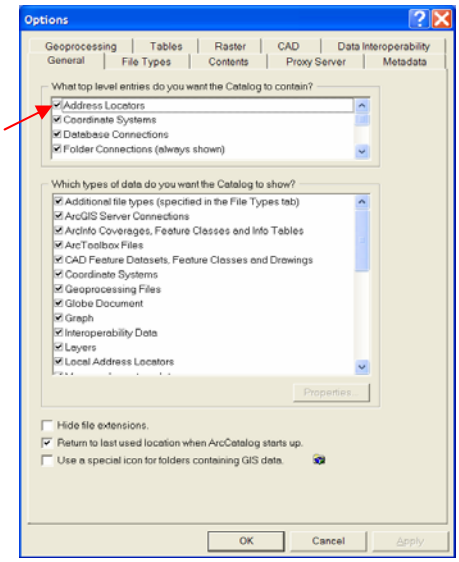
الشكل ٤٤-٤



١. انقر كليك يمين على الدليل الأساسي في حيز Catalog tree وهو البند Catalog ومن القائمة اختر البند Properties لاحظ الشكل ٤٥-٤.

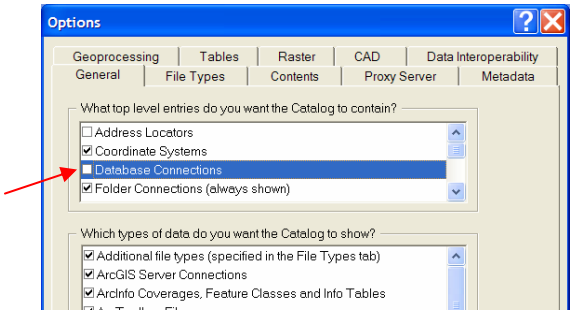
الشكل ٤٥-٤

٢. سيظهر مربع حوار Option وفيه انقر التاب General ومن الحيز العلوي ستجد مربع الاختيار المجاور للبند Address Locater منتقى لاحظ الشكل ٤٦-٤.

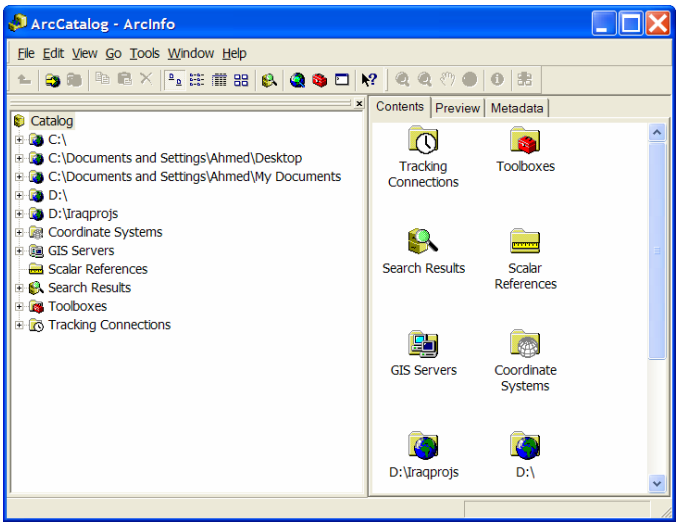


الشكل ٤٦-٤

٣. ألان نلغي انتقاء مربع الاختيار المجاور للبند Address Locater من خلال نقره بالمؤشر ثم انقر Ok بذلك لن يظهر هذا البند في Catalog tree لاحظ الشكل ٤٧-٤و ٤٨-٤.

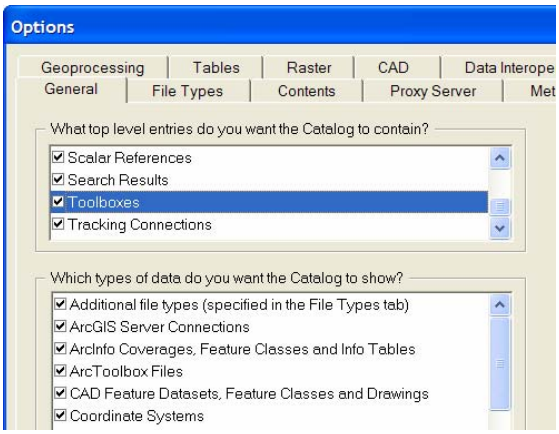


الشكل ٤٧-٤



الشكل ٤٨-٤

أما إذا كان هناك مجلد محذوف ونريد إدراجه فإننا نعكس الخطوات السابقة أي ننتق مربع الاختيار المجاور للبند الذي نريد إظهاره في حيز العرض و الشكل ٤٩-٤ يبين كيف نظهر المجلد Toolboxes والذي كان مختفيا من حيز Catalog tree.

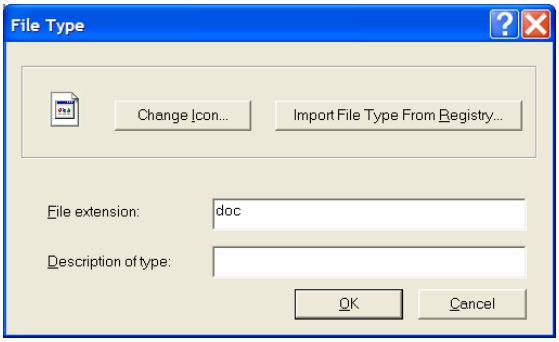


الشكل ٤٩-٤

الشكل ٥٠-٤

موضوع أخر مهم في Arc Catalog وهو كيفية التعامل مع الملفات التي لا تعرفها برامج Arc GIS مثل ملفات وورد فلو أردنا أن تظهر هذه الملفات في حيز Catalog tree فإننا نتبع الخطوات التالية:

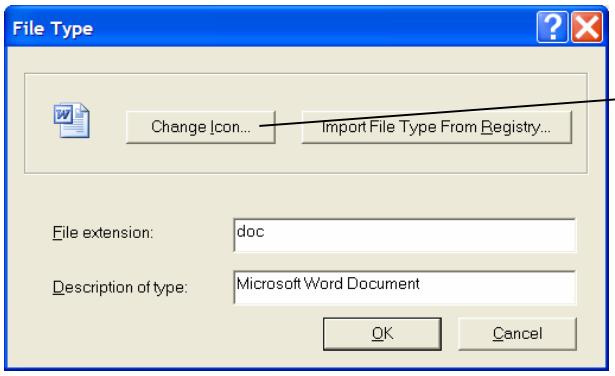
١. من خلال مربع حوار Options انتق التاب File type لاحظ الشكل ٥٠-٤.



الشكل ٥١-٤

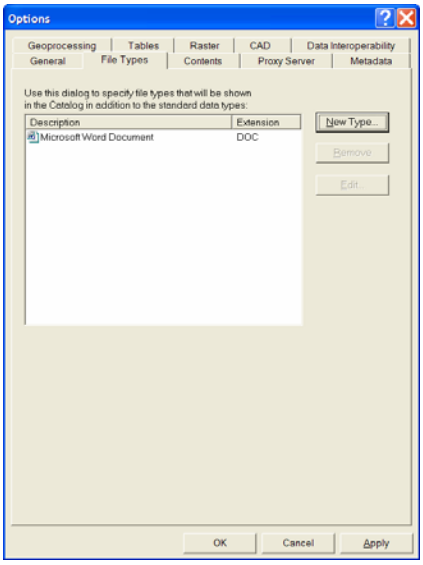
٢. انقر زر الأمر New Type لإظهار مربع حوار File Type وفي حقل File extension: اكتب الحروف الثلاثة الشهيرة doc وهي ملحق اسم ملف وورد لاحظ الشكل ٥١-٤.

٣. في حقل Description of type نكتب اسم البرنامج الذي يخص الحروف الثلاثة وغالبا ما يتعرف الحاسوب تلقائيا على اسم البرنامج إن كان منصبا في الحاسوب لاحظ الشكل ٥٢-٤.



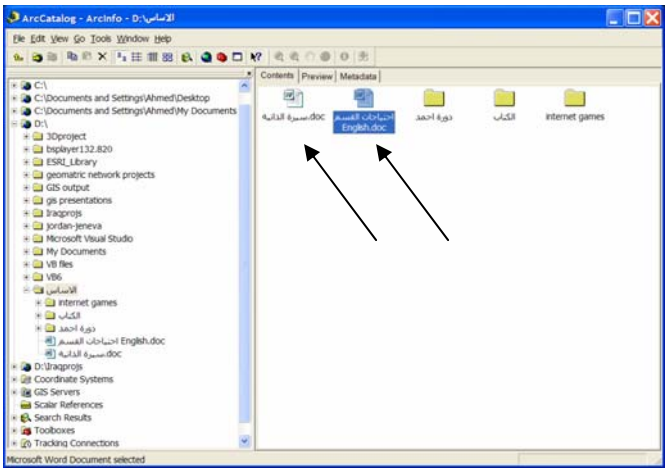
الشكل ٥٢-٤

٤. انقر زر الأمر Ok لنعود لمربع الحوار السابق وفيه انقر Ok أيضا لاحظ الشكل ٥٣-٤.



الشكل ٥٣-٤

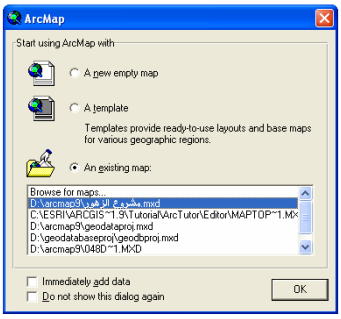
ومن ألان فصاعدا إذا ما فتحنا مجلد يحوي ملفات وورد فسيتم عرض تلك الملفات لاحظ الشكل ٥٤-٤.



الشكل ٥٤-٤

- برنامج Arc Map 9.1 :

هذا البرنامج هو البرنامج الأساسي في تطبيقات GIS فمن خلاله يتم رسم الخرائط وإدخال البيانات وكذلك معالجة البيانات وإخراج النتائج وإعداد التقارير والدراسات كما ستلاحظ ذلك من خلال الفصول القادمة والتي سنشرح فيها بتفصيل كبير اغلب أدوات هذا البرنامج ومن هنا يمكن أن نعتبر إن رحلتنا مع نظم المعلومات الجغرافية قد بدأت وألان ابحث في حاسوبك عن أي ملف بالملحق mxd وهذا الملف هو ملف مشروع GIS.



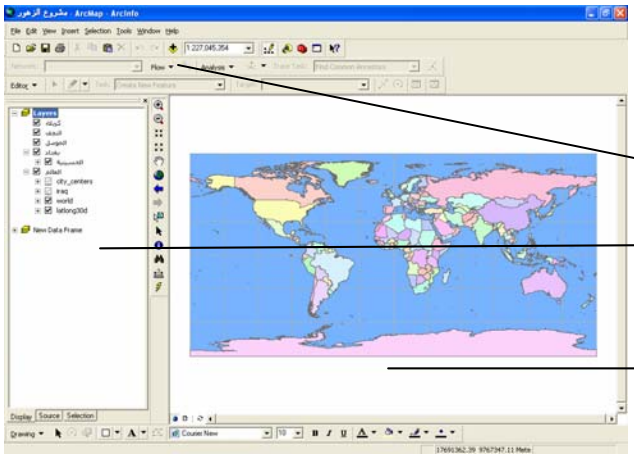
الشكل ٤-٥٥

شغل برنامج Arc Map كما تعلمنا ذلك مع Arc Catalog وبعد فترة من الزمن سيظهر مربع حوار عنوانه Arc Map وفيه إما أن نختار فتح مشروع جديد فارغ أو قالب مشروع موجود في الحاسوب أو مشروع موجود أصلا وبالنسبة لنا ألان سنفتح مشروع موجود أصلا لنتعرف على نافذة Arc Map لاحظ الشكل ٤-٥٥ حيث تظهر أسماء مجموعة مشاريع في الحيز السفلي قمت بتنفيذها في حاسوبي لذلك يمكنني أن اختار أي منها مباشرة لفتحه أما إذا كنت تستخدم البرنامج للمرة الأولى فلن تظهر تلك المشاريع لذلك انتق زر خيار An Existing map ثم انقر البند Browse for map في الحيز السفلي ثم انقر زر Ok ليظهر مربع حوار Open لاحظ الشكل ٤-٥٦ ومن خلال مربع الحوار هذا افتح القرص المرفق وانقر الملف Iraq_project.mxd وهو ملف المشروع الحالي وافتحه.

الشكل ٤-٥٦

حالما يتم فتح المشروع ستظهر نافذة البرنامج Arc Map وكما مبين في الشكل ٤-٥٧ حيث تتكون من أجزاء متعددة أهمها جدول المحتويات (Table of contents) والذي يعرض الملفات الموجودة في المشروع من خرائط وصور وجداول بيانات... الخ.
الجزء الثاني من نافذة البرنامج هو حيز العرض وفيه يتم عرض محتويات الملفات الموجودة في المشروع أو في جدول المحتويات وأخر جزء من نافذة البرنامج هو أشرطة الأدوات وسنشرحها بالتفصيل لاحقا.

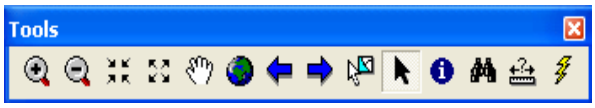
نبدأ رحلتنا مع جدول المحتويات وكما قلنا قبل قليل فأن هذا الجدول عبارة عن مستكشف يحوي أسماء ملفات المشروع موزعة على حاويات وبجوار كل حاوية نجد علامة زائد للدلالة على إن هذا البند يحوي بداخله بنود فرعية وبالنقر على علامة الزائد ستتحول إلى علامة ناقص وتظهر بنود أسفلها لاحظ الشكل ٤-٥٧.
يتكون جدول المحتويات من هيكل بيانات واحد أو أكثر وهيكل البيانات عبارة عن حاوية كبيرة لحفظ ملفات مشروع واحد بداخله وفي الشكل ٤-٥٧ فان البند الأول في جدول المحتويات والمسمى Layers هو في الحقيقة هيكل بيانات واحد ويوجد في ملف الـ mxd هذا هيكل بيانات أخر اسمه New Data Frame وهو أيضا يحوي بداخله ملفات مشروع أخر علما إن هيكل البيانات لا يمثل مجلد في الحاسوب بل هو مجرد حاوية في جدول المحتويات.



الشكل ٤-٥٧

فهمنا معنى علامة الزائد والناقص إما علامة الصح التي تظهر في مربع بجوار كل بند تعني إن محتويات هذا البند ظاهرة في حيز العرض وسنشرح كل هذا بالتفصيل في الفصل الحالي.

ننتقل ألان لندرس أول أشرطة أدوات نافذة Arc Map وهو شريط أدوات Tools وربما تعلمنا استخدام بعض أدواته من خلال برنامج Arc Catalog لاحظ الشكل ٤-٥٨.



الشكل ٤-٥٨

الأداة Zoom In لتكبير الخارطة

الأداة Zoom Out لتصغير الخارطة

الأداة Fixed Zoom In لتكبير الخارطة بمقدار ثابت

الأداة Fixed Zoom Out لتصغير الخارطة بمقدار ثابت

الأداة Pan للتنقل في الخارطة

الأداة Full Extent لإظهار كل ملفات هيكل البيانات بالكامل

الأداة Go Back to Previous Extent الرجوع للمنظر السابق في حيز العرض

الأداة Go to next Extent التقدم للمنظر التالي إن وجد

الأداة Select Features تستخدم لانتقاء معلم في حيز العرض

الأداة Select Element تستخدم لانتقاء احد العناصر في حيز العرض

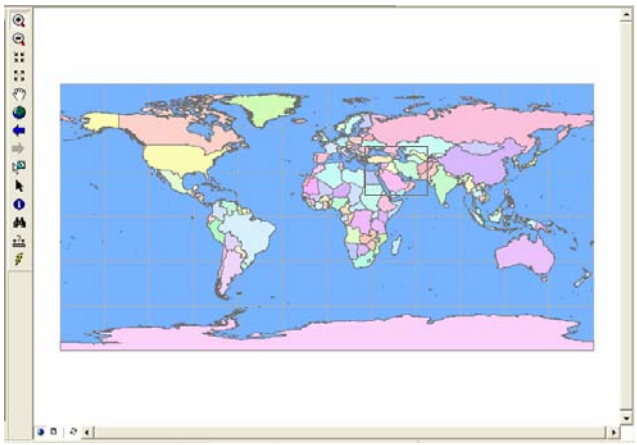
الأداة Identify لإظهار البيانات الخاصة بالمعلم المنتقى

الأداة Find تستخدم للبحث عن قيمة معينة في جدول بيانات معين

الأداة measure تستخدم لقياس المسافات على الخريطة

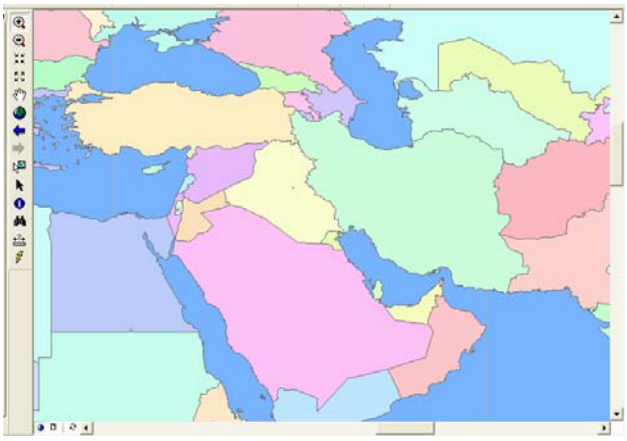
الأداة Hyperlink تستخدم لتفعيل الارتباط الموجود داخل المعلم إن وجد.

سنشرح كل هذه الأدوات تباعا وبالتفصيل لأهميتها كلها.



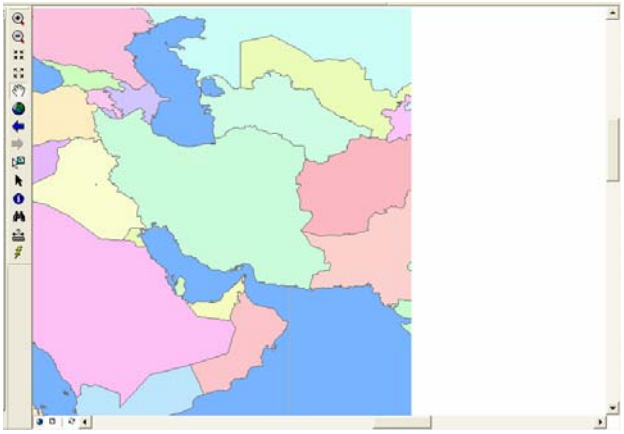
الشكل ٤-٥٩

انقر الأداة zoom in وانتقل إلى حيز العرض واخلق إطار حول خارطة العراق بالكبس والسحب وكما مبين في الشكل ٤-٥٩ وحالما تحرر زر الفارة ستلاحظ ظهور خارطة العراق تشغل كل حيز العرض تقريبا وهذا يعني إن الحاسوب قام بتكبير المنطقة المحصورة داخل الإطار لتشغل كل حيز العرض لاحظ الشكل ٤-٦٠.



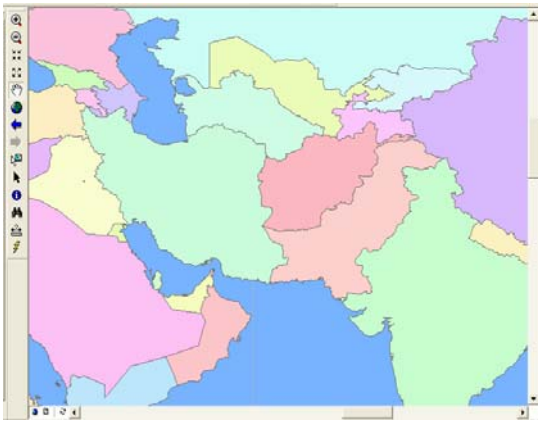
الشكل ٤-٦٠

انتق الأداة Pan واكبس داخل حيز العرض باستمرار مع السحب ستلاحظ تحرك الخارطة مع المؤشر وكما مبين في الشكل ٤-٦١.

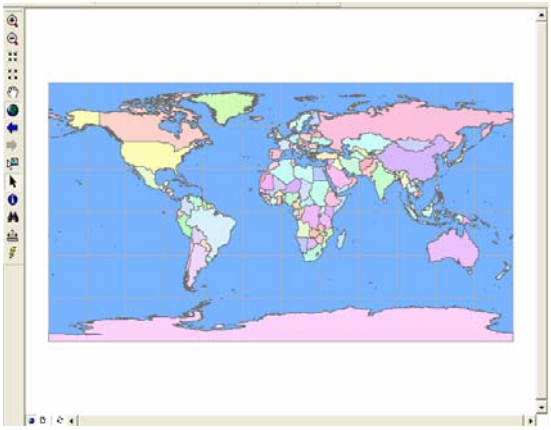


الشكل ٤-٦١

ألان جرب كبس الأداة Full Extent عندها ستظهر خارطة العالم من جديد لان الحاسوب قام بتصغير الخارطة بالكامل لتظهر كلها في حيز العرض لاحظ الشكل ٤-٦٢ والشكل ٤-٦٣.

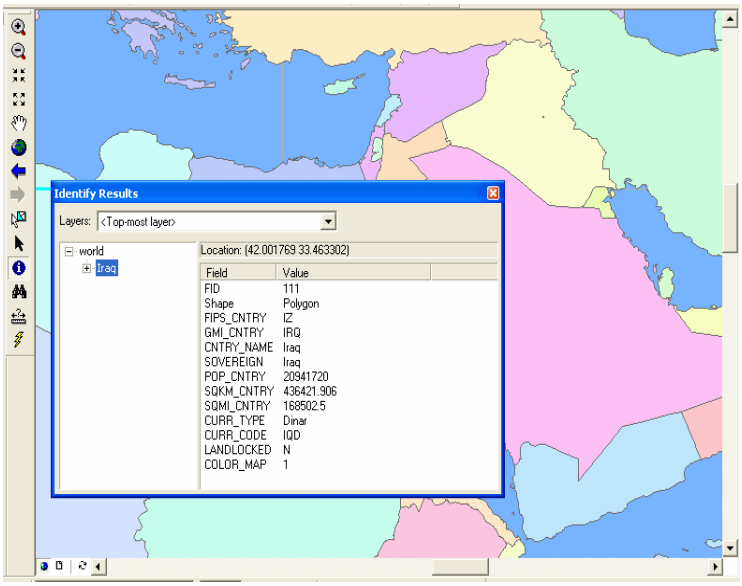


الشكل ٤-٦٢



الشكل ٤-٦٣

انتق الأداة Identify ثم انقر فوق خارطة العراق ليظهر مربع حوار وفيه مجموعة من البيانات الخاصة بجمهورية العراق لاحظ الشكل ٤-٦٤.

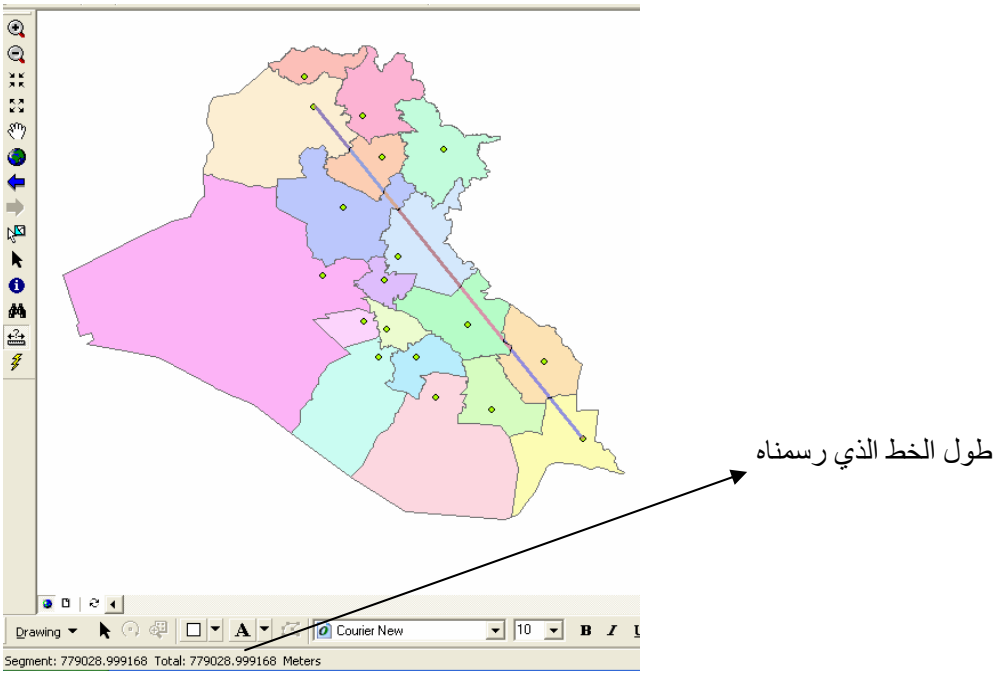


الشكل ٤-٦٤

انقر الأداة Find (والتي تستعمل للبحث عن قيمة داخل جدول البيانات) عندها سيظهر مربع حوارها وفيه اكتب القيمة التي تريد البحث عنها ولتكن مثلا iraq في حيز find ثم اختر زر خيار In field وفيه انتق الحقل CNTRY_NAME وهو في جدول البيانات الخاص بخارطة العالم والذي يحوي أسماء الدول بعدها انقر زر Find لتبدأ عملية البحث وبعد انتهائها ستظهر نتائج البحث في الحيز السفلي وهنا سيظهر بند واحد انقر كليك يمين عليه ومن القائمة اختر البند Select feature(s) ليتم انتقاء خارطة العراق لاحظ الشكل ٤-٦٥.

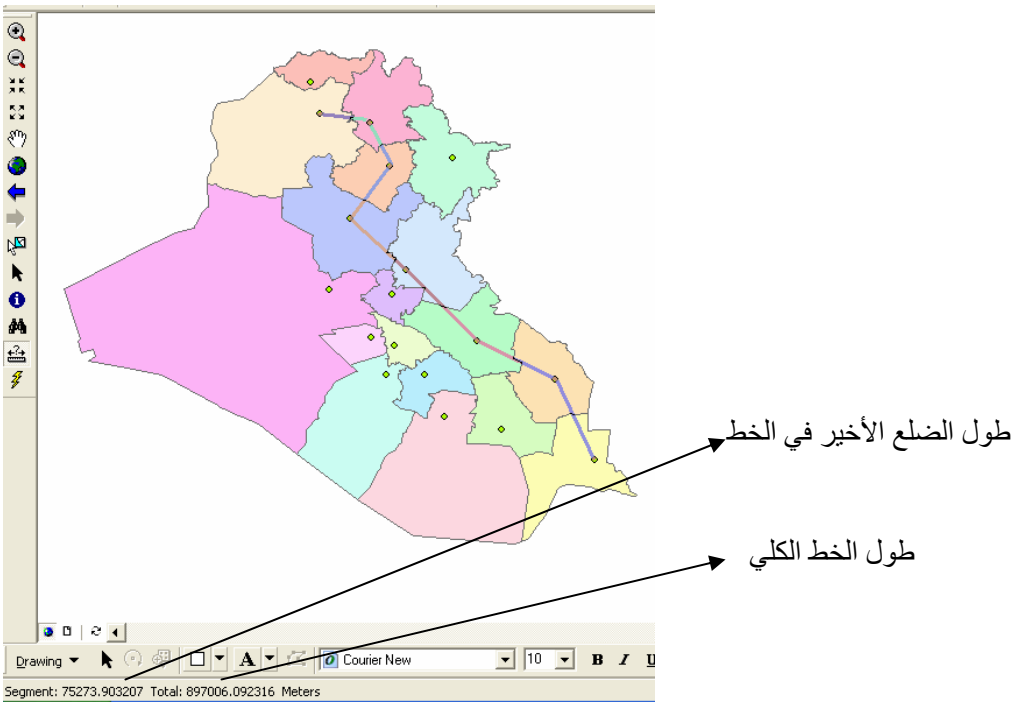
الشكل ٤-٦٥

انقر الأداة Measure وانتقل إلى حيز العرض وفيه اكبس كليك واحد على نقطة داخله ثم انتقل إلى نقطة ثانية وانقر عليها دبل كليك عندها ستظهر المسافة بين النقطتين في الزاوية السفلية اليسرى من نافذة Arc Map لاحظ الشكل ٤-٦٦.



الشكل ٤-٦٦

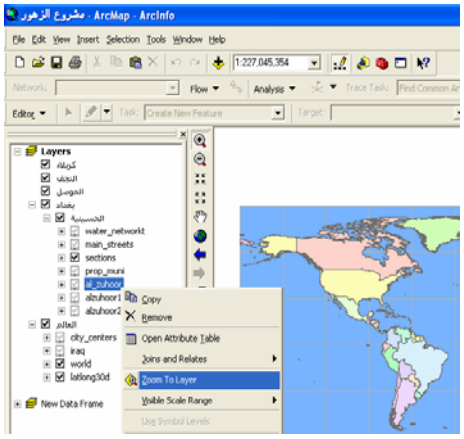
أما إذا أردنا أن نقيس مسافة ليست على استقامة واحدة فإننا نكبس كليك على أول نقطة وكذلك نكبس كليك واحد على ثاني نقطة وهكذا حتى نصل إلى أخر نقطة وفيها انقر دبل كليك ليظهر رقمين الأول يمثل طول أخر ضلع (Segment) والثاني يمثل مجموع أطوال كل الأضلاع التي رسمناها لاحظ الشكل ٦٧-٤.



الشكل ٦٧-٤

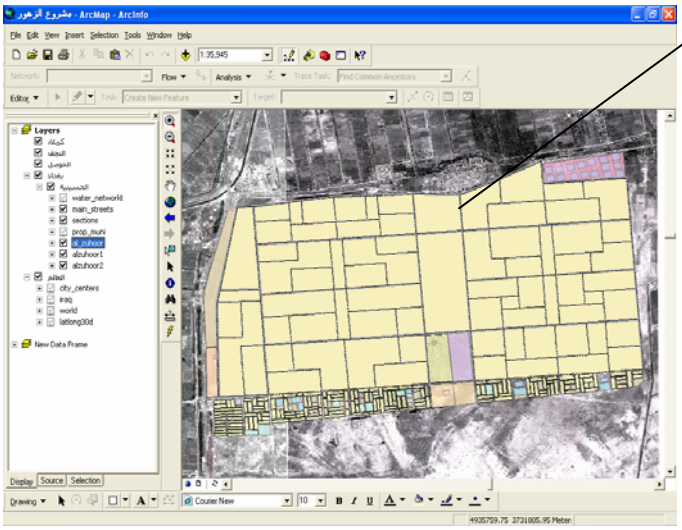
أما أخر أداة وهي Hyperlink فسنشرحها بالتفصيل لاحقا.

نعود ألان إلى جدول المحتويات ونحاول التعرف على طرق العمل معه والاستفادة من أدواته ونبدأ من الكبس كليك يمين على اي اسم ملف وليس حاوية لتظهر قائمة اختر منها البند Zoom To Layer وبهذا سيتم تكبير أو تصغير الخارطة بحيث يظهر الملف الذي انتقيناه بالكامل داخل حيز العرض لاحظ الشكل ٤-٦٨ والشكل ٤-٦٩.



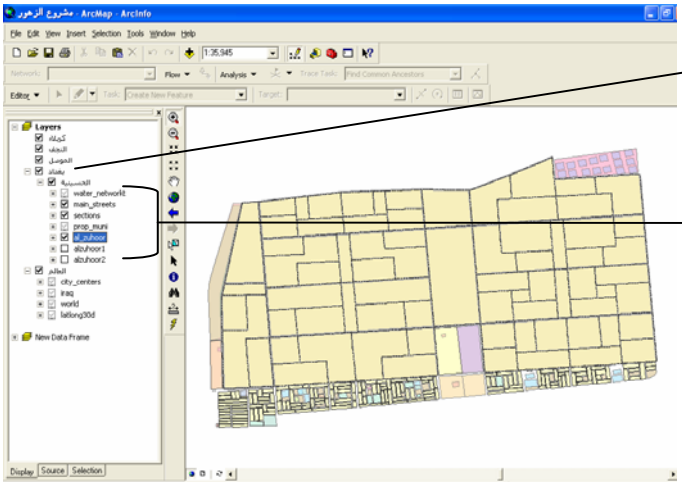
الشكل ٤-٦٨

الملف الذي طلبنا تكبيره بالأمر zoom to layer



الشكل ٤-٦٩

إن أي مشروع GIS هو مجموعة من الملفات ويجب ترتيب هذه الملفات في مجلدات داخل الحاسوب ولكن في جدول المحتويات فإننا نرتب الملفات بطريقة مختلفة تتناسب والغرض من المشروع فمثلا إنا قمت بخلق حاوية لكل مجموعة ملفات تغطي منطقة واحدة وفي المستقبل وبعد أن تفهم مشاريع الـ GIS ستحتاج إلى استخدام أساليب مختلفة لترتيب الملفات لذلك لن أطيل الكلام ألان في هذا الموضوع واكتفي بالتعريف بمعنى بعض المصطلحات مثل الحاوية فكما قلنا هي أشبه بصندوق يحوي بداخله ملفات المشروع أو حتى حاويات فرعية وهي التي تحوي ملفات المشروع لاحظ الشكل ٤-٧٠.

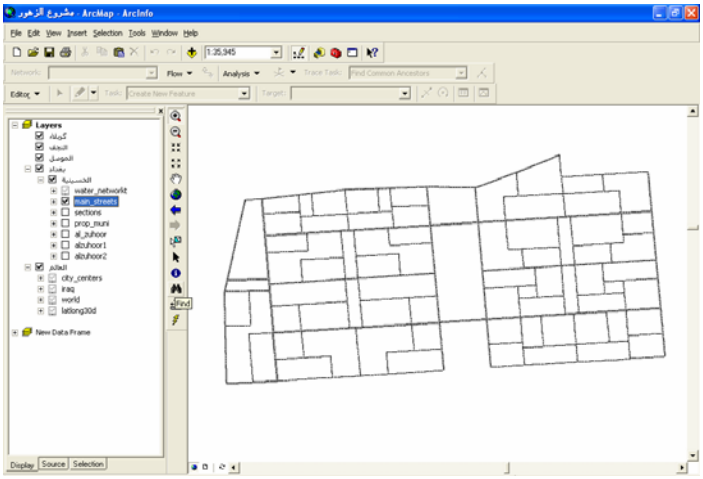


البند بغداد هو حاوية وبداخله حاوية اخرى وهو البند الحسينية

كل هذه البنود هي ملفات شكل وصور موجودة داخل الحاوية الحسينية

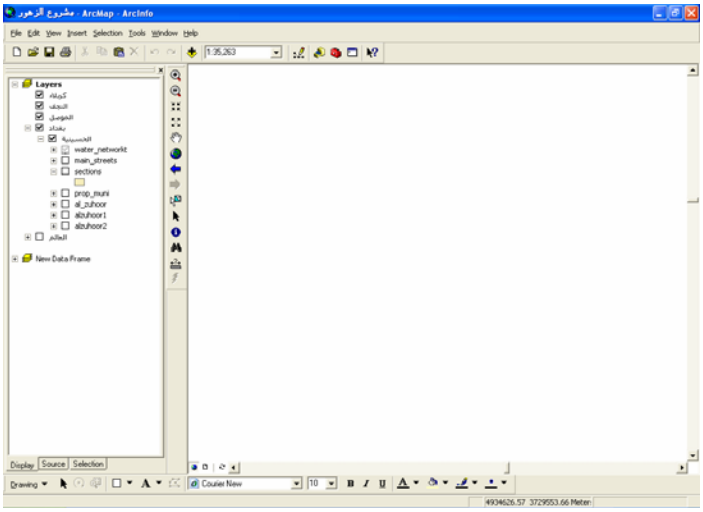
الشكل ٤-٧٠

الـغ انتقـاء المربعـات المجـاورة لأي بنـد بحيـث تختفي علامة الصح منها ستلاحظ اختفاء الصورة أو الخارطـة التـي يمثلـها من حيز العرض أما إذا ألغينا انتقاء مربع اختيار بجوار حاوية فان كل محتوياتها سوف تختفي من حيز العرض لاحظ الشكل ٤-٧١.



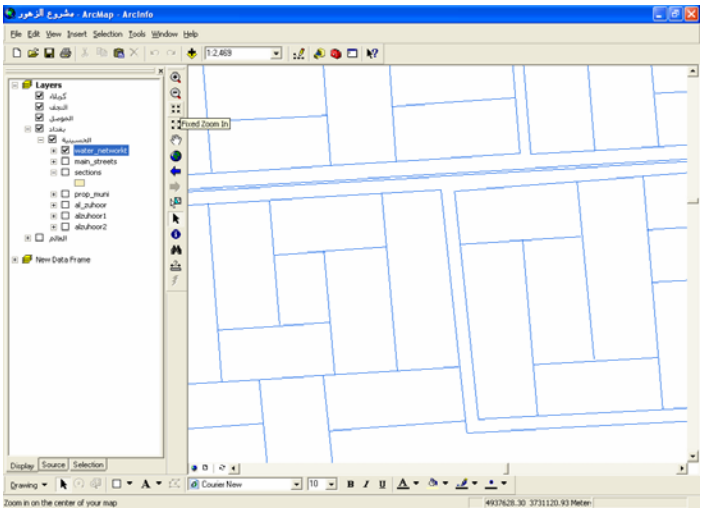
الشكل ٤-٧١

أحيانـا تظهـر المربعـات المجـاورة لبنـود الملفـات في جدول المحتويات بلون رمادي وهذا يعنـي إن تلك الملفـات لا تظهـر مـالم نغيـر مقيـاس الرسـم فـي حيـز العـرض أي إمـا أن نكبـر الخريطـة باسـتخدام الأداة Fixed Zoom In عدة مرات لحين ظهور المربع بلـون اسـود أو نـصغرها باسـتخدام الأداة Fixed Zoom Out وأيـضا عـدة مـرات لحـين ظهـور الخريطة أو الصورة لاحظ الشكل ٤-٧٢ وفيه اختفت معظم ملفات الشكل والصور من حيز العرض.



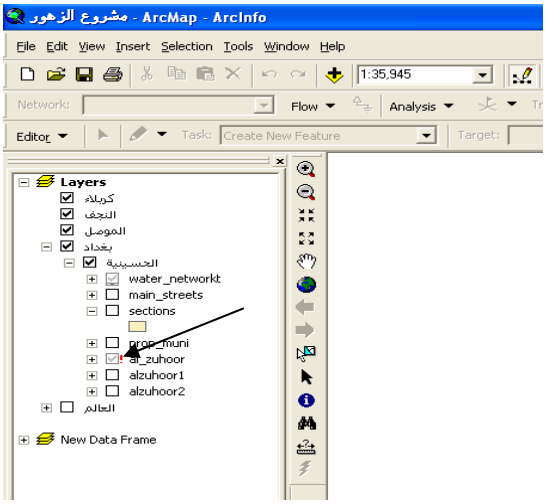
الشكل ٤-٧٢

باستخدام الأداة Fixed Zoom In عدة مرات ظهرت ملفات الشكل لاحظ الشكل ٤-٧٣.



الشكل ٤-٧٣

من خلال عملنا مع المشاريع أحيانا نلاحظ ظهور علامة تعجب حمراء بجوار احد البنود في جدول المحتويات لاحظ الشكل ٤-٧٤ ومعنى هذه إن الملف الذي يمثله ذلك البند غير موجود في مكانه الأصلي داخل الحاسوب أي انه إما مسح أو نقل إلى مكان أخر لذلك لا يتمكن Arc Map من عرضه لنا ولحل المشكلة فإننا إما إن نحذف هذا الملف من جدول المحتويات من خلال الكبس كليك يمين عليه واختيار البند Remove أو إذا كنا نعرف مكانه الجديد فإننا نتبع الخطوات التالية لتعريف ذلك المكان وبهذا سيتم عرضه في حيز العرض:

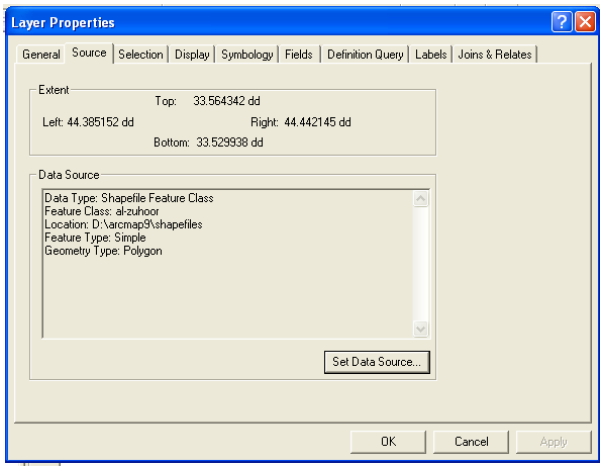


الشكل ٤-٧٤

١. انقر كليك يمين على اسم الملف في جدول المحتويات واختر البند Properties لاحظ الشكل ٤-٧٥.

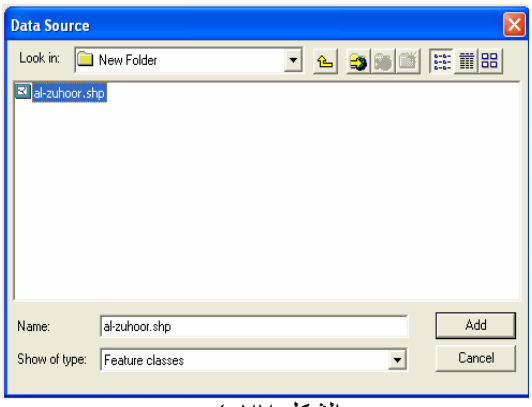
الشكل ٤-٧٥

٢. سيظهر مربع حوار الخواص ومنه انتق التاب Source لاحظ الشكل ٤-٧٦.



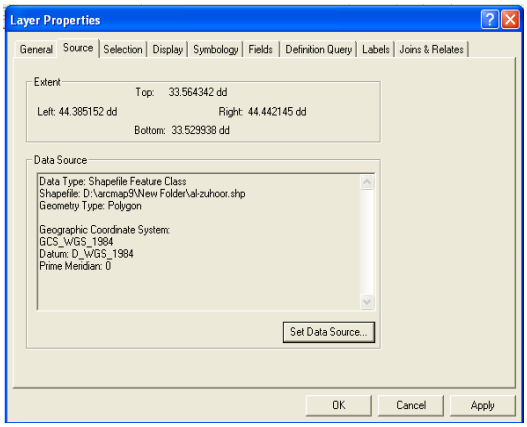
الشكل ٤-٧٦

٣. انقر زر الأمر Set Data Source ليظهر مربع حوار Data Source وفيه انتق الملف من مكانه الجديد ليتم ربطه مع الملف المفقود وفي مشرعنا قمت بنقل الملف city_poligon إلى المجلد Shape data على القرص المرفق لاحظ الشكل ٧٧-٤.



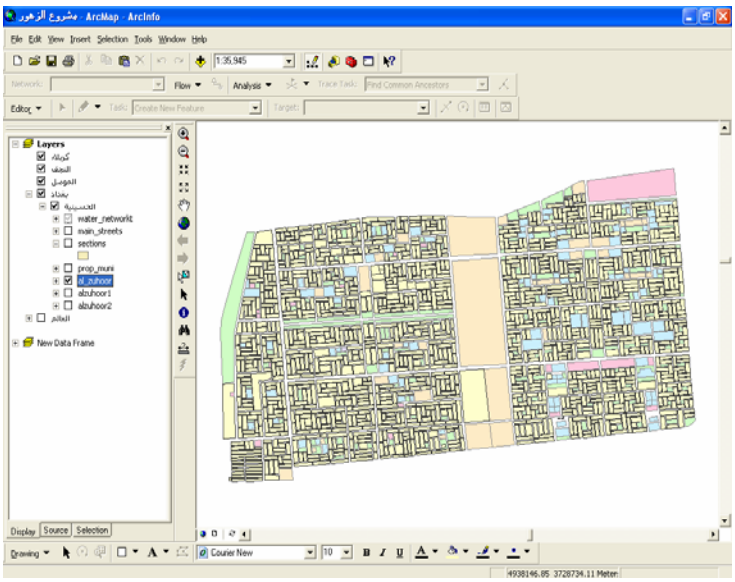
الشكل ٧٧-٤

٤. نعود إلى مربع الحوار السابق وفيه انقر زر Ok لاحظ الشكل ٧٨-٤.



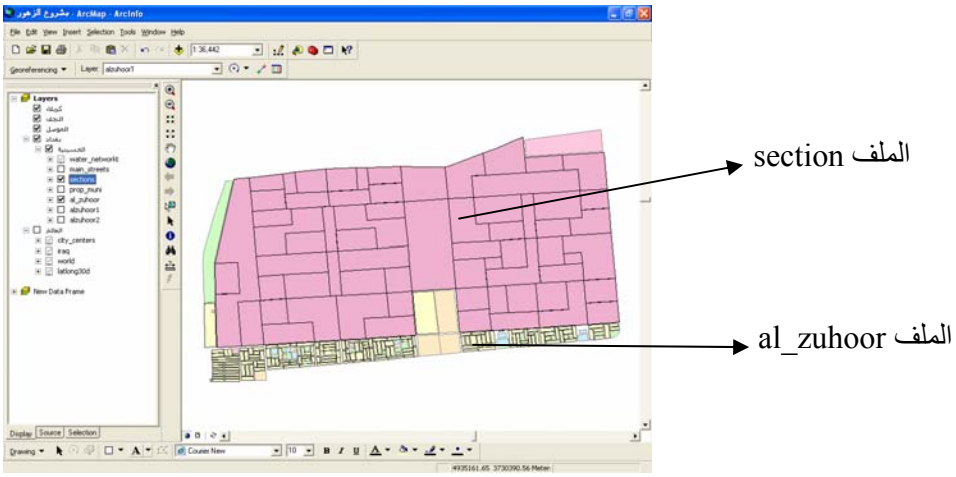
الشكل ٧٨-٤

سنلاحظ ألان أن علامة التعجب قد اختفت بعد أن حددنا المكان الجديد للملف المطلوب لاحظ الشكل ٧٩-٤.

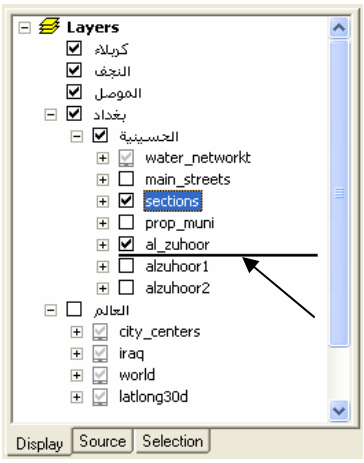


الشكل ٧٩-٤

من المواضيع الأخرى في جدول المحتويات هي قدرتنا على تغيير تسلسل الخرائط في حيز العرض فمثلا لو أردنا خارطة فوق خارطة أخرى فإننا نغير تسلسلها في جدول المحتويات عن طريق الكبس المستمر فوق اسم الملف ثم السحب للأعلى أو للأسفل وبذلك سيظهر خط اسود سميك يوضح مكان الملف إذا ما حررنا زر الفأرة وفي الشكل ٤-٨٠ تلاحظ إن الملف section يغطي الملف al_zuhoor وإذا أردنا العكس أي نجعل الملف al_zuhoor فوق الملف section فإننا نكبس كليك مستمر على البند section ونسحب المؤشر للأسفل فيظهر الخط الأسود السميك لاحظ الشكل ٤-٨١.

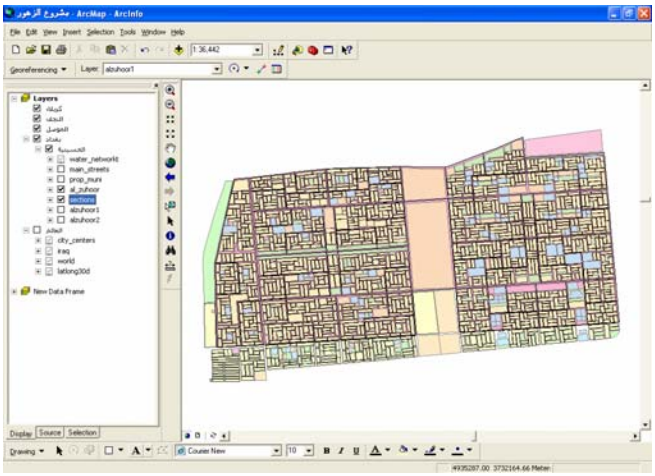


الشكل ٤-٨٠



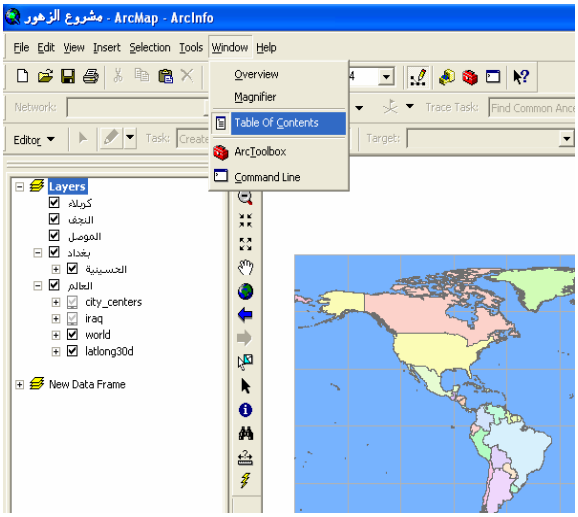
الشكل ٤-٨١

حالما يصبح الخط الأسود أسفل البند al_zuhoor حرر زر الفأرة ستلاحظ إن تسلسل الملفات تغير وأصبح ملف الـ al_zuhoor فوق الملف section في حيز العرض لاحظ الشكل ٤-٨٢.



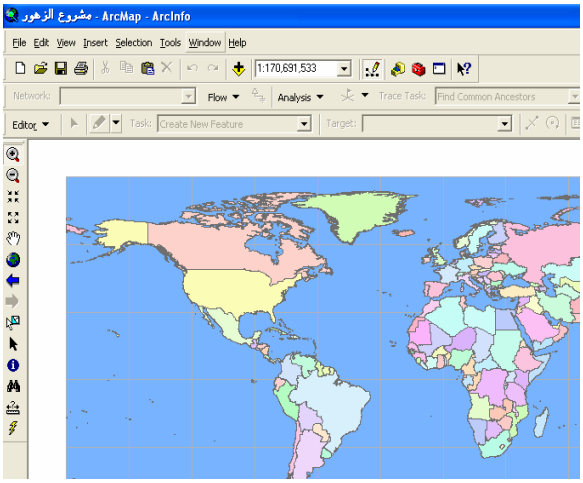
الشكل ٤-٨٢

لإخفاء أو إظهار جدول المحتويات انقر القائمة Windows ومنها اختر البند Table Of Contents لاحظ الشكل ٨٣-٤.



الشكل ٨٣-٤

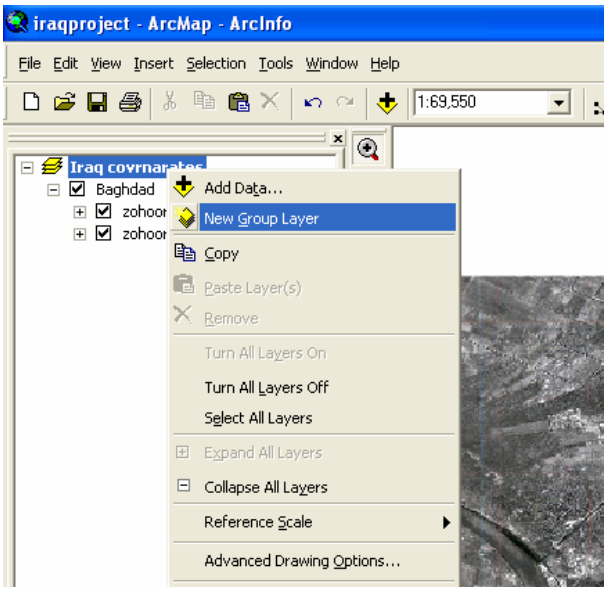
ستلاحظ اختفاء جدول المحتويات لاحظ الشكل ٨٤-٤ وإذا كررت نفس الخطوة سيعود للظهور من جديد.



الشكل ٨٤-٤

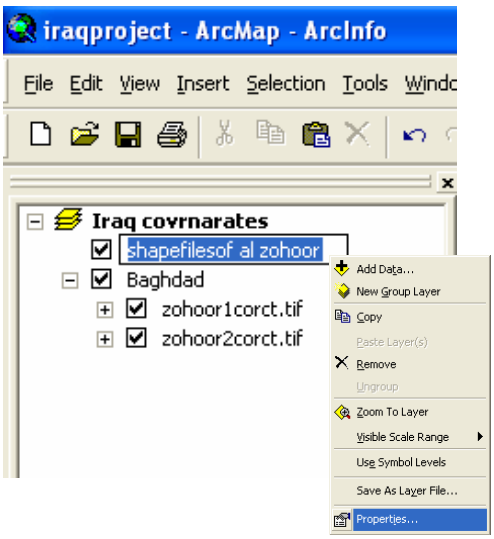
أخر ما سنتكلم عنه ألان هو خلق الحاويات وتوزيع ملفات الشكل عليها ولخلق حاوية جديدة في هيكل بيانات معين اتبع الخطوات التالية :

١. انقر كليك يمين على اسم هيكل البيانات أو اسم حاوية واختر البند New Group Layer لاحظ الشكل ٨٥-٤.



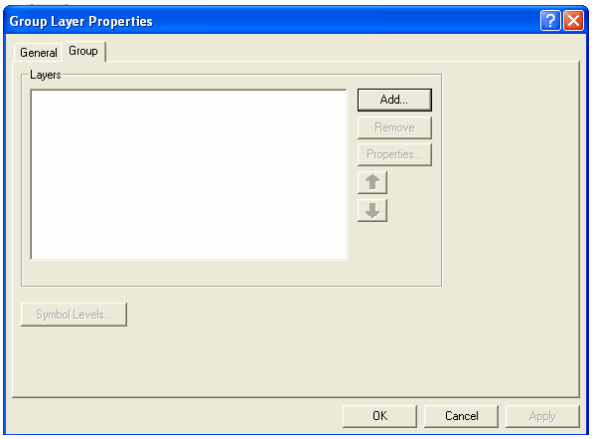
الشكل ٨٥-٤

٢. سيظهر بند جديد انقر كليك واحد عليه وغير اسمه إلى اسم الحاوية الذي ترغبه بعدها ابدأ بسحب الملفات إليه وحررها لإضافة تلك الملفات له ولكن هذه العملية تسبب بعض المشاكل وتحتاج إلى دقة وللسهولة انقر كليك يمين على اسم الحاوية الجديد واختر البند Properties لاحظ الكل ٨٦-٤.



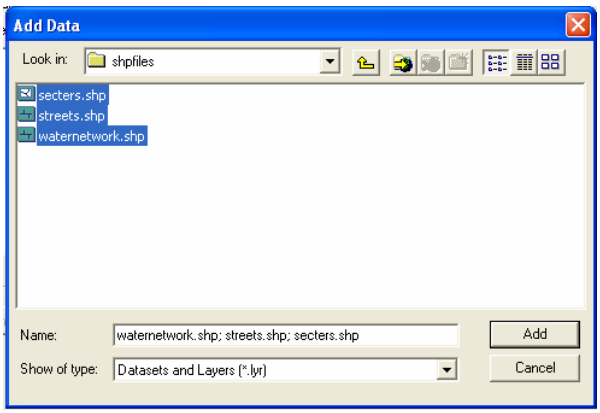
الشكل ٨٦-٤

٣. سيظهر مربع حوار الخواص وفيه انقر زر Add لاحظ الشكل ٨٧-٤.



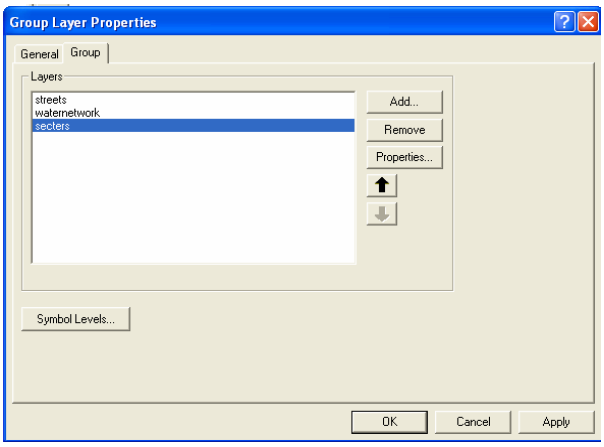
الشكل ٨٧-٤

٤. سيظهر ألان مربع حوار Add Data ومنه نختار الملفات التي نريدها ثم انقر زر الأمر Add لاحظ الشكل ٨٨-٤.



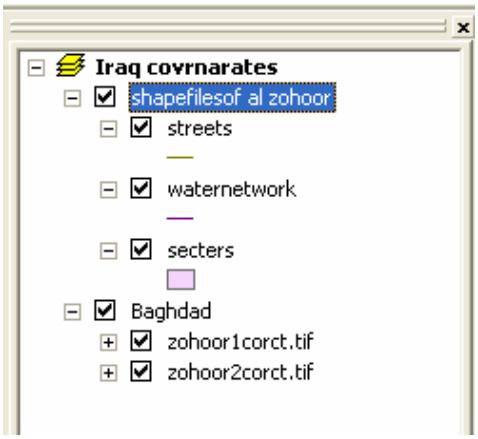
الشكل ٨٨-٤

٥. سنعود إلى مربع الحوار السابق وفيه انقر زر Add لإضافة ملفات جديدة إن وجدت وبعد الانتهاء انقر زر Ok لاحظ الشكل ٨٩-٤.



الشكل ٨٩-٤

ألان سنشاهد الحاوية الجديدة وفيها الملفات التي اخترناها في حيز العرض لاحظ الشكل ٩٠-٤.



الشكل ٩٠-٤

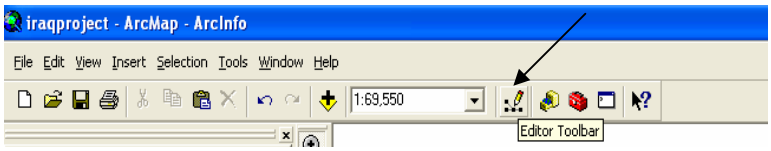
بعد أي تغيير نجريه على الملفات أو المشروع نكبس ايكونة Save من شريط الأدوات القياسي لحفظ تلك التغييرات في ملف المشروع mxd file وإذا لم نكن قد حفظنا المشروع سابقا سيظهر مربع حوار Save As ومنه نختار مكان ملف المشروع وبالتأكيد يفضل كثيرا أن يكون داخل مجلد المشروع وليس خارجه وهنا يجب أن نفهم وبوضوح إن ملف المشروع لا يحوي أي رسوم أو بيانات وإنما يحوي معلومات عن مسارات الملفات التي تحوي الرسوم أو البيانات أي إننا لو نسخنا ملف المشروع mxd لوحده وحاولنا تشغيله من حاسوب أخر لا يحوي مجلد المشروع (والذي يحوي بداخله كل ملفات المشروع) فإننا لن نتمكن من رؤية أي شيء لأننا للأسف نسخنا الملف mxd والذي يحوي فقط مسارات الملفات التي يتكون منها المشروع ، كما ويحوي ملف المشروع mxd على معلومات أخرى سنفهمها تباعا مثل أسلوب عرض البيانات في ملفات الشكل و تنسيقات الملفات وترتيب الملفات في جدول المحتويات ...الخ.

قبل أن ننتقل للمرحلة التالية يجب أن نفهم ماهية مشاريع GIS وربما تحدثنا عن هذا الموضوع سابقا ولكن من الأفضل تكرار الحديث فيه لأهميته لذلك نقول إن مشروع GIS ما هو إلا مجموعة من الخرائط التي نرسمها باستخدام برامج ArcGIS لمنطقة ما على سطح الأرض ومن ثم نقوم بإدخال كافة البيانات التي نستخدمها في عملنا سواء على صعيد الخدمات والتي تشمل مشاريع البنية التحتية للدولة أو على صعيد البحوث وفي كلا الحالتين توفر برامج ArcGIS مجموعة كبيرة من الأدوات الفعالة والتي قد تساعدنا في فهم البيانات وكذلك تمكننا أدوات تلك البرامج من إجراء عمليات حسابية ومنطقية للوصول إلى النتيجة المطلوبة بسهولة ويسر وبوقت قليل مقارنة باستخدام الخرائط الورقية وجداولها ومن خلال فهمنا للبيانات سنتمكن من اتخاذ القرار الأنسب والذي نحتاجه دائما في العمل وخصوصا للمهندسين والباحثين وكذلك الفرق المسئولة عن إعداد الدراسات والخطط الإستراتيجية والتي ترتكز عليها الدول في نشأتها لذلك يجب أن نفهم ماذا تعلمنا لحد ألان وماذا سنتعلم لاحقا لنقول إننا مستعدون للمرحلة التالية وألان بعد أن فهمنا كيف نوزع ملفات المشروع باستخدام برنامج Arc Catalog 9.1 في مجلدات داخل الحاسوب بحيث نعرف كيف نصل لكل ملف بسهولة كما و يمكننا أن نكتفي بوضع كل ملفات المشروع في مجلد واحد ولكن مع تقدم العمل سنلاحظ حصول بعض المشاكل وستفهم عندها فائدة توزيع الملفات بشكل منتظم وترتيبها داخل جدول المحتويات في نافذة ArcMap9.1 وكيف نستعمل الحاويات ولاحقا سنفهم هذا الموضوع بشكل اكبر مع تطور التطبيقات التي سنشرحها.

- شريط أدوات Editor Toolbar:

وهو أشهر أشرطة الأدوات في برنامج Arc Map ومنه نقوم برسم الخرائط والمخططات التي ترتكز عليها مشاريع GIS لذلك كلما فهمنا أدوات هذا الشريط واستخداماتها سنتمكن من رسم خرائط دقيقة تساعدنا في الوصول إلى النتائج المرجوة دون أي خطأ لذلك ستلاحظ تركيزنا على شرح كل أداة في هذا الشريط.

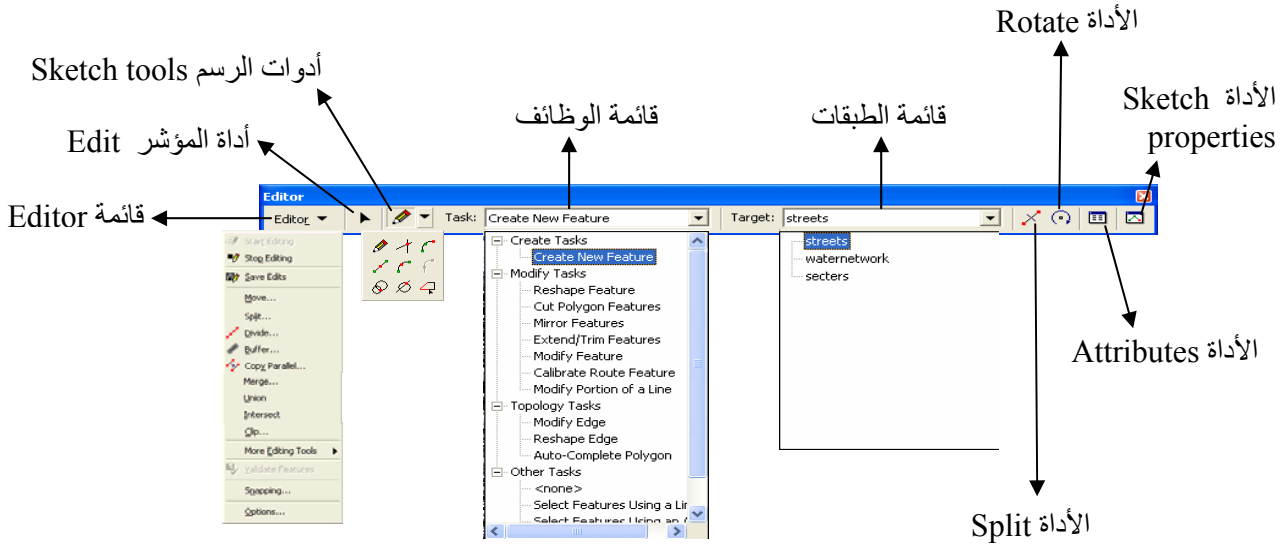
لإظهار شريط أدوات Editor إما أن نظهره مثل أي شريط أدوات أو نكبس ايكونة Editor Toolbar من شريط الأدوات القياسي لاحظ الشكل ٤-٩١.



الشكل ٤-٩١

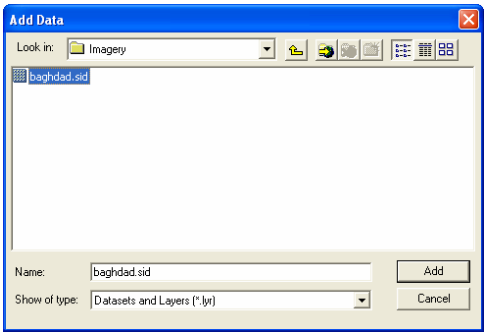
يتكون شريط الأدوات Editor من عدد كبير من الأدوات تختص بعملية الرسم وتسهلها إلى حد معين فمعظم أدوات الرسم موجودة في برنامج الأوتوكاد ولكن للأسف لم تصل إلى نفس المستوى فالرسم هنا أصعب بقليل وربما يواجه رسام الأوتوكاد بعض الصعوبة في التعامل مع هذه الأدوات.

يوضح الشكل ٤-٩٢ أجزاء شريط الأدوات Editor ومن المهم أن نحفظ اسم كل جزء لأننا سنستعمله كثيرا في الصفحات القادمة.



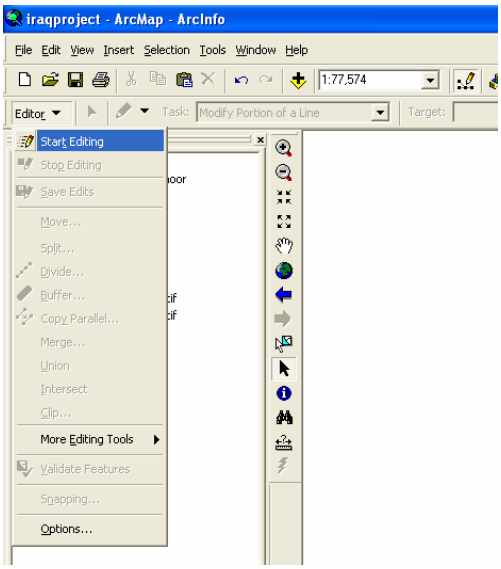
الشكل ٤-٩٢

في مشاريع الـ GIS نحتاج إلى لوحة نرسم فوقها مثل صورة فضائية أو خريطة ورقية يتم سحبها بالماسح (Scanner) وإدراجها مع المشروع لتظهر في حيز العرض لذلك سنبدأ ألان بمشروع كامل من الصفر وأول خطوة نتعلمها هي إدراج ملفات المشروع في جدول محتويات Arc Map وهذه الملفات هي التي رتبناها باستعمال Arc Catalog في بداية هذا الفصل وألان اتبع الخطوات التالية :



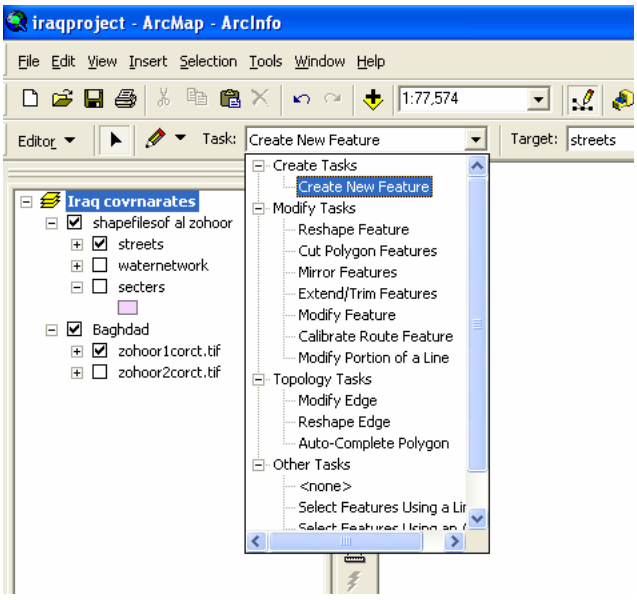
الشكل ٤-٩٣

١. افتح مشروع جديد في Arc Map ثم انقر ايكونة Add Data ليظهر مربع حوارها وفيه انتق ملفات الصور التي تريد استخدامها وبالطبع يجب ان تكون هذه الصور مصححة وإلا فيجب أن نقوم نحن بتصحيحها وسنتعلم هذا في فصل لاحق وألان اخترنا ملف صورة بالملحق tif أو الملحق sid لاحظ الشكل ٤-٩٣ وبعد إدراج الصور نقوم بنفس الأسلوب بإدراج ملفات الشكل الجديدة التي خلقناها في Arc Catalog ثم نرتب جدول المحتويات حسب رغبتنا وألان نحن مستعدين للبدء بعملية الرسم.



الشكل ٤-٩٤

٢. انقر القائمة Editor ومنها اختر البند Start Editing لاحظ الشكل ٤-٩٤بهذه الخطوة فتحنا بيئة الرسم أي إننا ألان فقط سنتمكن من استعمال أدوات الرسم وهناك الكثير من الأدوات الأخرى التي لا تعمل قبل أن نفتح بيئة الرسم.



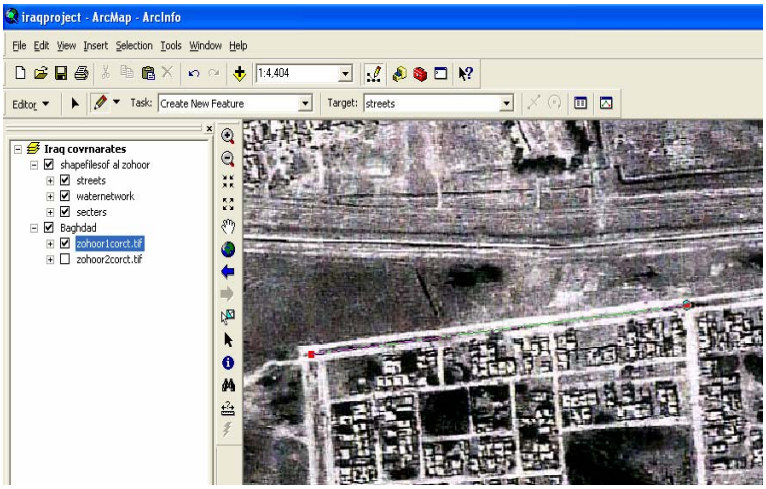
الشكل ٤-٩٥

٣. انقر الأداة sketch من أدوات الرسم وهي على شكل قلم ومن خلال قائمة الوظائف نتأكد إن الوظيفة المنتقاة ألان هي Create new feature لاحظ الشكل ٤-٩٥فهذه الوظيفة هي التي تعمل على إنشاء رسوم جديدة في حيز العرض وتوجد وظائف أخرى كثيرة سنتعلمها تباعا.

فائدة قائمة الوظائف بسيطة إذا فهمنا إن لكل أداة من أدوات الرسم Sketch يوجد عدة وظائف لذلك ننتق أداة الرسم المطلوبة ثم نختار احد الوظائف التي يمكن لتلك الأداة تنفيذها.

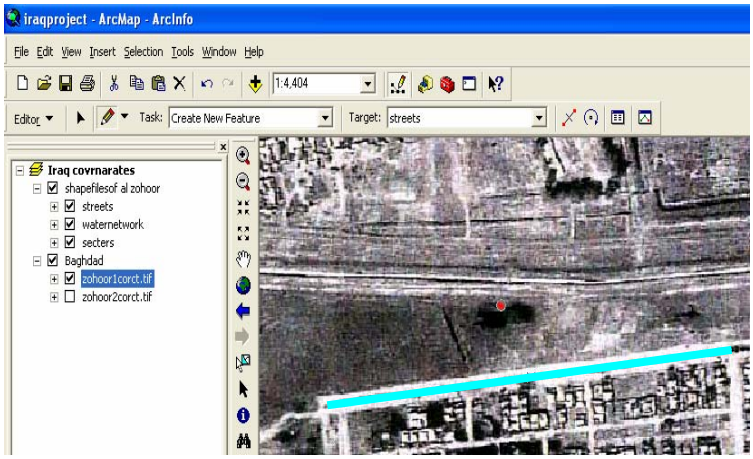
٤. من خلال قائمة الطبقات نختار ملف الشكل الذي نريد الرسم عليه وهنا سنختار ملف شكل خطي لرسم الشوارع وهو ملف Streets لاحظ الشكل ٤-٩٥.

٥. ادخل إلى حيز العرض ستلاحظ إن المؤشر اخذ شكلا جديدا وهو نقطة حمراء وهذا هو مؤشر الرسم ونبدأ أولا برسم الشوارع حيث يجب أن نعرف مكان بداية الشارع ومكان نهايته فنقوم بكبس المؤشر كليك واحد على نقطة بداية الشارع ثم ننتقل إلى نقطة نهاية الشارع لاحظ الشكل ٩٦-٤.



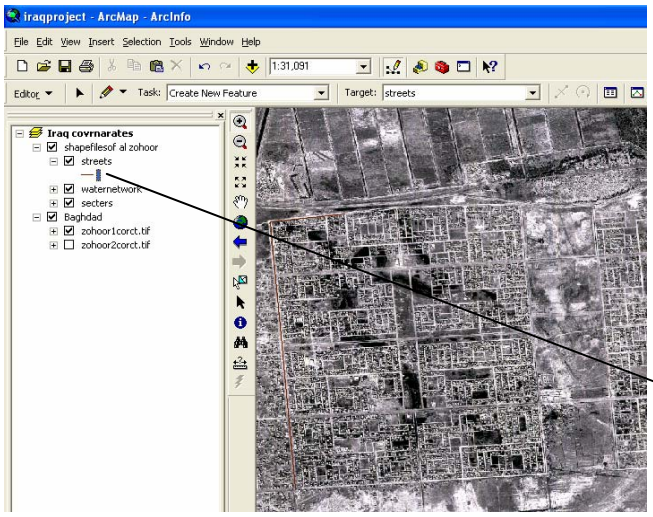
الشكل ٩٦-٤

٦. عندما نصل إلى نقطة نهاية الشارع نقوم بإنهاء الرسم من خلال الكبس دبل كليك على تلك النقطة عندها سيظهر خط بلون سمائي يمثل الشارع الذي رسمناه لاحظ الشكل ٩٧-٤.



الشكل ٩٧-٤

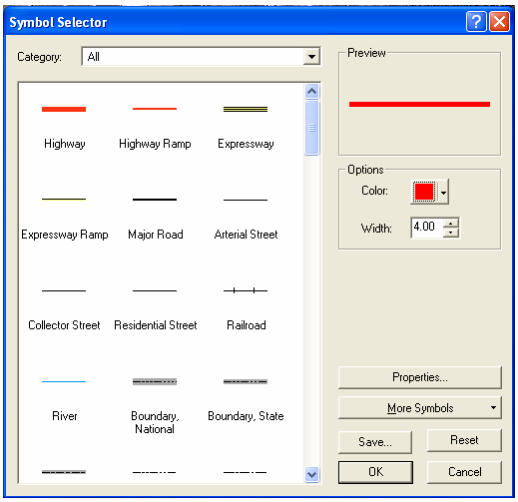
٧. نكرر نفس الخطوات لرسم كل الشوارع وهنا نقول أن الخطوط التي نرسمها يجب أن تكون في وسط الشارع تماما لذا نحتاج إلى أشخاص ذو خبرة وقدرة على تحليل الصورة الفضائية لمعرفة مكان مركز الشارع بدقة.



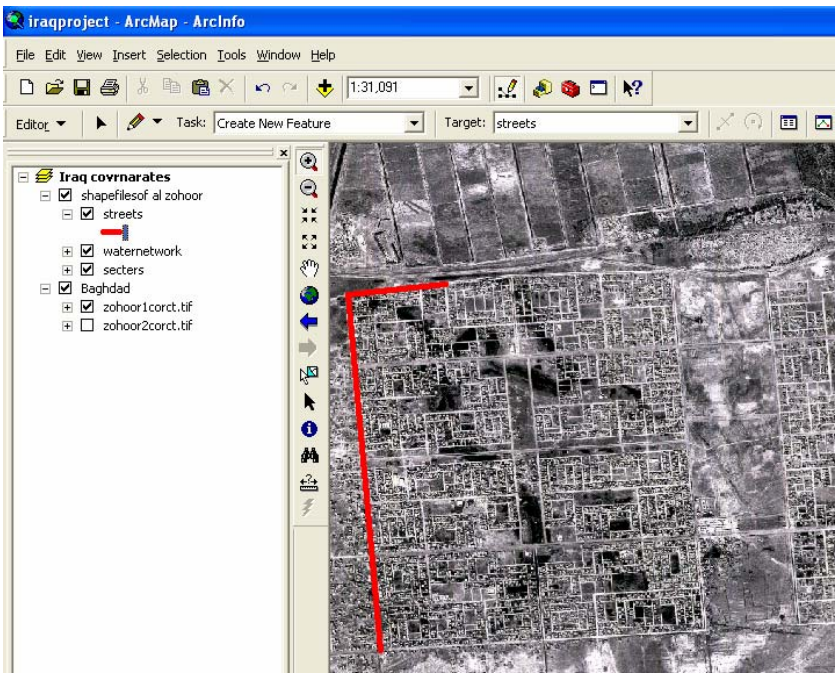
رمز الخط وبالنقر عليه يمكننا أن نغير لون وشكل الخط

الشكل ٩٨-٤

٨. لاحظ ان لون الخطوط التي رسمناهاغير واضح لذلك يفضل تغييره الى لون اخر اوضح من خلال نقر رمز الخط اسفل اسم ملف الشكل مباشرة في جدول المحتويات كليك يسار واحد ليظهر مربع حوار الالوان ومنه نختار شكل ولون جديد للخط لاحظ الشكل ٩٩- ٤وبعد ان ننقر زر Ok سيتغير لون الخطوط في ملف الشكل الى الشكل الجديد لاحظ الشكل ١٠٠-٤.



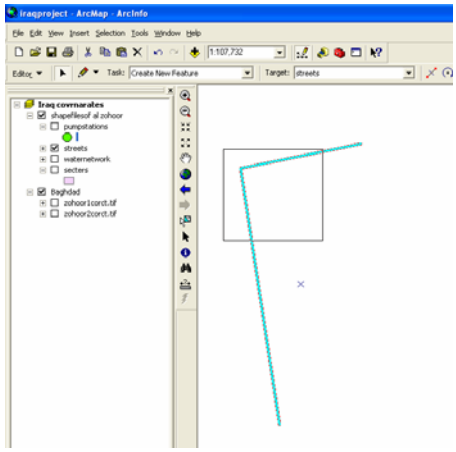
الشكل ٩٩-٤



الشكل ١٠٠-٤

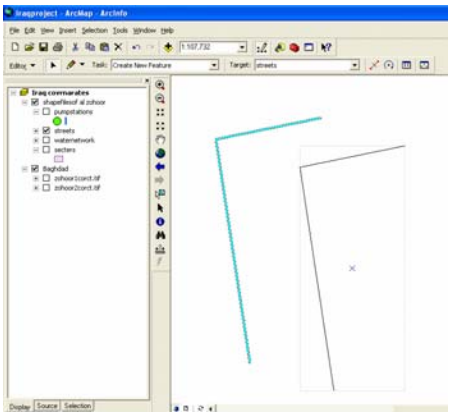
هذه أول خطوات الرسم وسنتعلم بعد قليل كيف نستفيد من أدوات أخرى لتسهيل مهمتنا إلى أقصى حد ممكن.

٩. انتق الأداة Edit ثم انتقل إلى حيز العرض ستلاحظ شكل المؤشر أصبح يشبه المثلث الأسود انتق الخطوط التي رسمتها باستخدام طريقة الكبس والسحب أو من خلال نقر كل خط على حدة مع كبس المفتاح Shift من لوحة المفاتيح لاحظ الشكل ١٠١-٤.



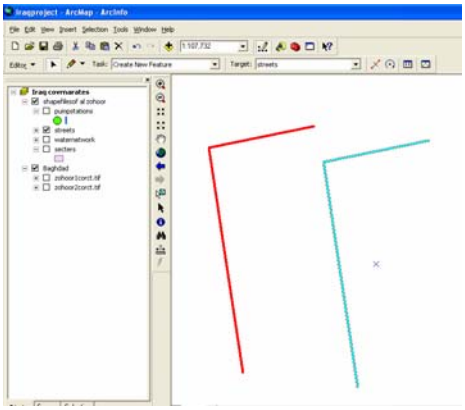
الشكل ١٠١-٤

١٠. انقر المفتاح Ctrl + C لنسخ الخطوط المنتقاة فهنا أيضا يمكننا استخدام بعض اختصارات لوحة المفاتيح والتي تعودنا على استعمالها مع برامج Microsoft وألان انقر المفتاحين Ctrl + V للإجراء عملية اللصق بعدها اكبس على احد الخطوط المنتقاة باستمرار واسحب المؤشر لاحظ الشكل ١٠٢-٤.



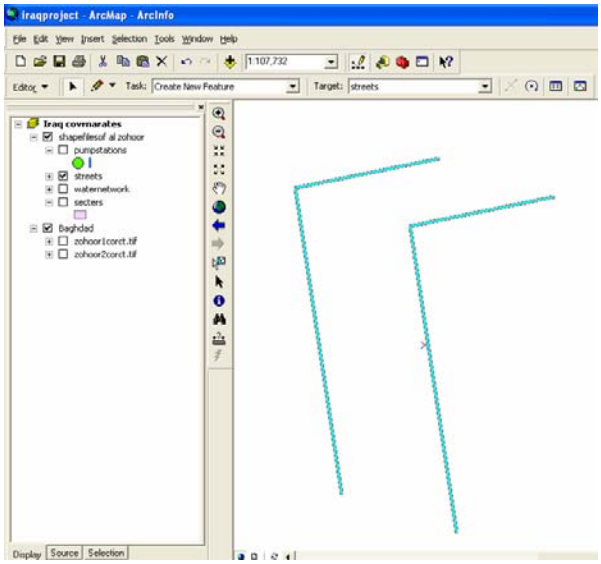
الشكل ١٠٢-٤

ستلاحظ ظهور نسخة من الخطوط المنتقاة والتي قمنا ألان بنسخها لاحظ الشكل ١٠٣-٤.



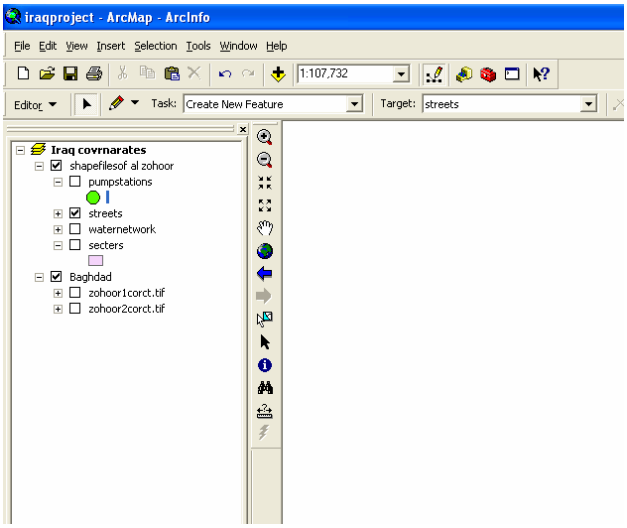
الشكل ١٠٣-٤

١١. انتق الخطوط التي تريد مسحها لأي سبب لاحظ الشكل ٤-١٠٤ .



الشكل ٤-١٠٤

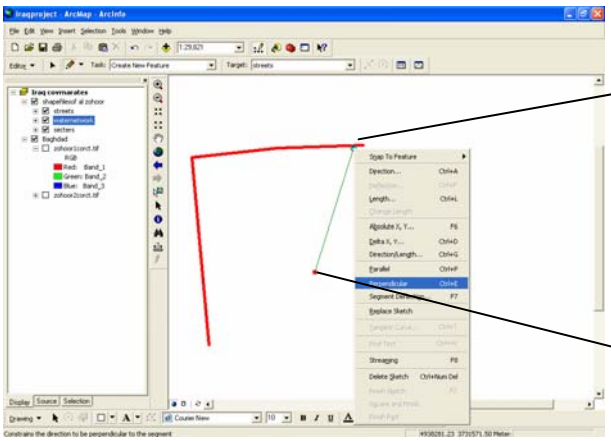
١٢. انقر المفتاح Delete من لوحة المفاتيح لمسح الخطوط الغير مرغوب بها من حيز العرض لاحظ الشكل ٤-١٠٥.



الشكل ٤-١٠٥

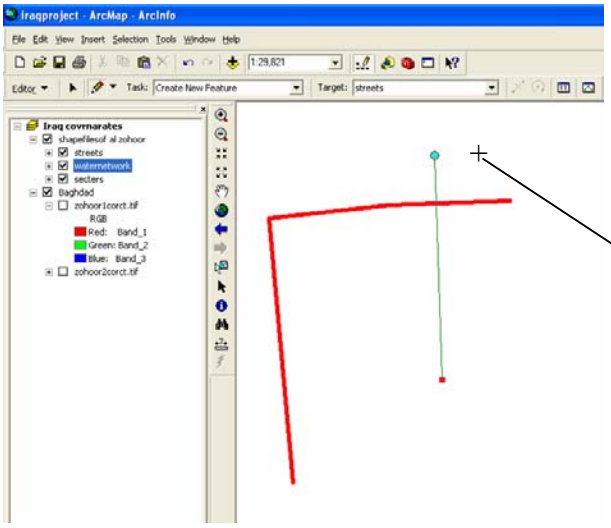
من المهم جدا أن نكون حذرين فالمفتاح CTRL+Z لا يعمل دائما على التراجع عن الخطوات المنفذة وسنتعلم متى يمكننا ومتى لا يمكننا التراجع كلما استخدمنا البرنامج أكثر.

١٣. سنبدأ ألان بأدوات الرسم الاحترافية ونبدأ من أداة الرسم العمودي فمثل لو أردنا رسم خط عمودي على خط أخر مرسوم سابقا انقر كليك على نقطة بداية الخط الجديد ثم انتقل إلى الخط المرسوم سابقا واكبس عليه كليك يمين لتظهر قائمة اختر منها البند Perpendicular لاحظ الشكل ٤-١٠٦.



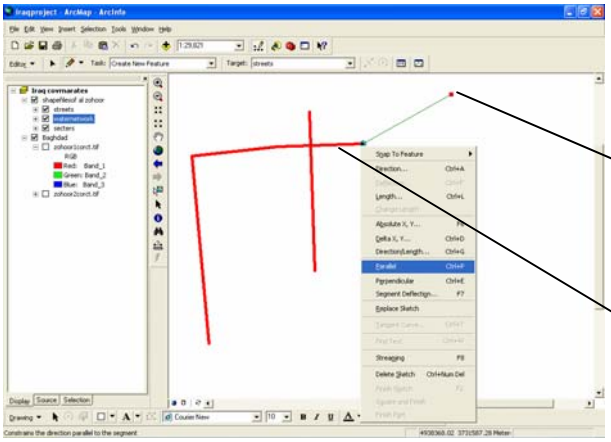
الشكل ٤-١٠٦

١٤. ألان ستلاحظ انك مهما تحركت لليمين أو لليسار فان مؤشر الرسم يبقى محافظا على زاوية ميله وهي الزاوية التي تجعله عموديا على الخط القديم لاحظ الشكل ٤-١٠٧.



الشكل ٤-١٠٧

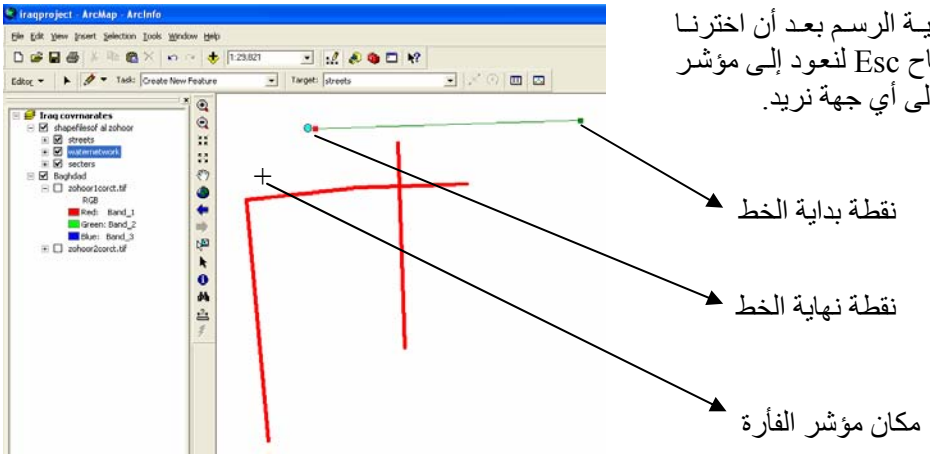
١٥. أما إذا أردنا رسم خط موازي لخط موجود سابقا فإننا بدل أن نختار البند Perpendicular نختار البند Parallel لاحظ الشكل ٤-١٠٨.



الشكل ٤-١٠٨

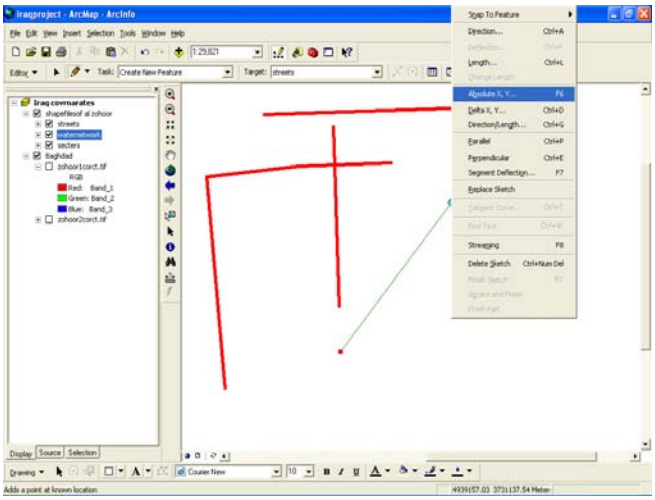
ألان تحرك بالمؤشر للأعلى والأسفل ستلاحظ إن الخط الجديد سيبقى دائما موازيا للخط السابق لاحظ الشكل ١٠٩-٤.

١٦. إذا أردنا التراجع عن عملية الرسم بعد أن اخترنا العمودي أو الموازي فإننا نكبس المفتاح Esc لنعود إلى مؤشر الرسم العادي بحيث يمكن أن نحركه إلى أي جهة نريد.



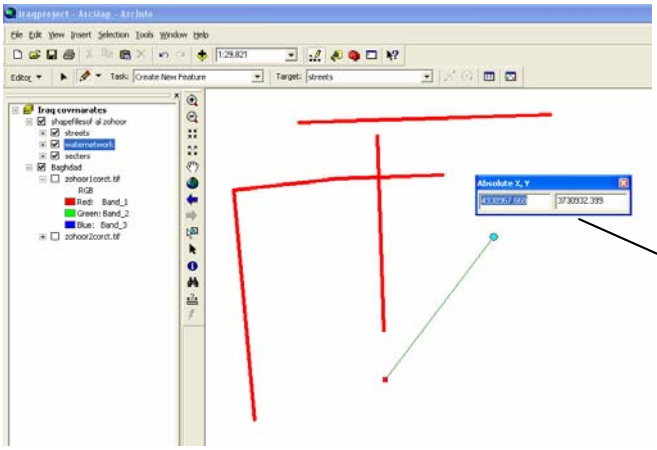
الشكل ١٠٩-٤

١٧. إذا أردنا رسم خط يبدأ بنقطة نراها أمامنا ولكن ينتهي بنقطة نعرف إحداثياتها ولا نستطيع رؤيتها نقوم برسم أول نقطة بعدها انقر كليك يمين في حيز العرض ثم انتق البند Absolute XY لاحظ الشكل ١١٠-٤.



الشكل ١١٠-٤

١٨. سيظهر مربع حوار يحوي حقلين نقوم من خلالهما بإدخال الاحداثي X و الاحداثي Y لنقطة نهاية الخط وبوحدات المشروع لاحظ الشكل ١١١-٤.

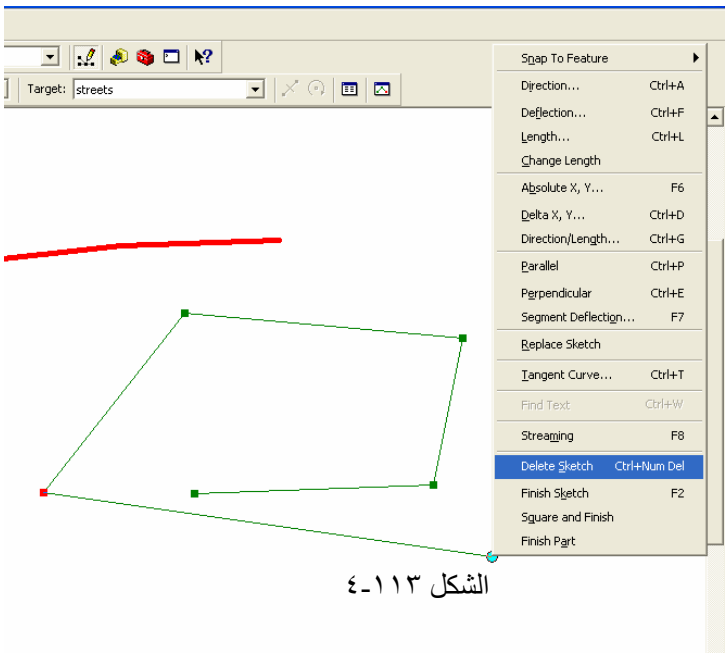


الشكل ١١١-٤

١٩. حالما تكبس المفتاح Enter لا تحرك المؤشر ولاحظ إن مؤشر الرسم انتقل إلى النقطة المطلوبة ويمكن التأكد من خلال النظر إلى حقل الإحداثيات في الجانب الأيمن السفلي من نافذة Arc Map وفيه ستجد نفس الأرقام التي أدخلناها إلى مربع حوار Absolute X,Y وسبب ذلك إن مؤشر الرسم ألان (أي بعد أن نكبس المفتاح Enter) أصبح في نفس مكان نقطة نهاية الرسم لاحظ الشكل ١١٢-٤.

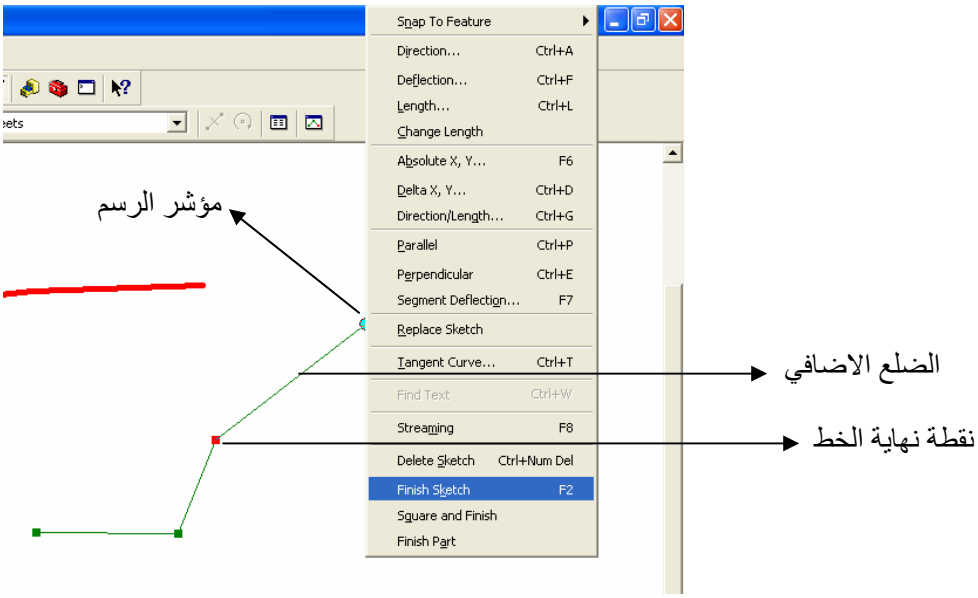
الشكل ١١٢-٤

٢٠. بعد كبس المفتاح Enter سنلاحظ إن المؤشر لازال مرتبط بالخط المرسوم وذلك لأننا لم ننهي الرسم بعد ويمكننا أن نكمل الرسم عن طريق النقر بالمؤشر على عدة نقاط وعندما نريد إنهاء رسم الخط فإننا نكبس دبل كليك أما إذا أردنا مسح الخط الذي رسمناه فإننا ننقر كليك يمين في حيز العرض لتنزل قائمة و ننتق منها البند Delete Sketch لاحظ الشكل ١١٣-٤ ولكن الان لا تقوم بهذه العملية لأننا سنحتاج هذا الخط في الخطوات التالية.

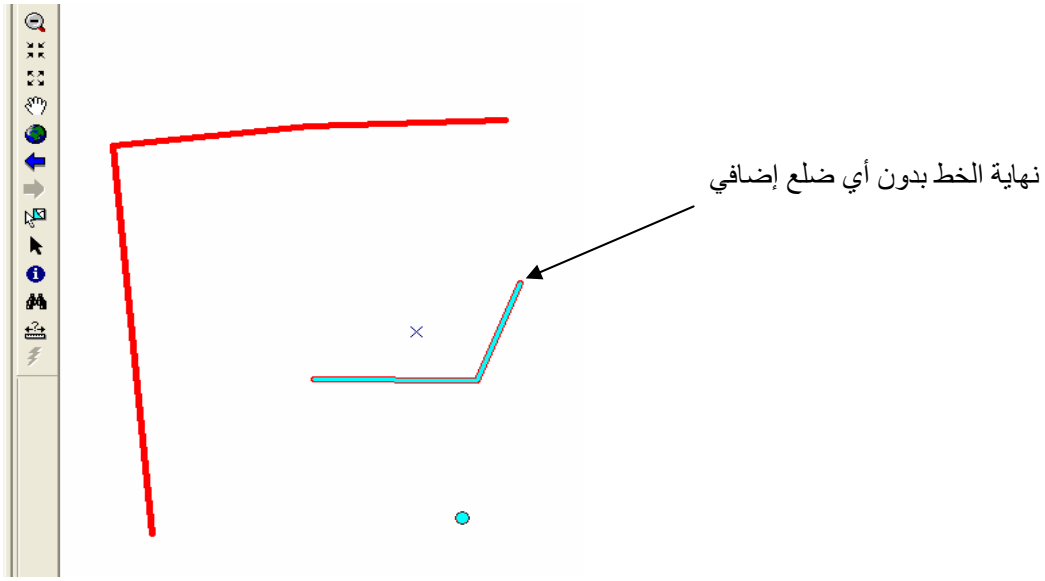


الشكل ١١٣-٤

٢١. ألان سنحتاج إلى القليل من التركيز لا بد انك لاحظت بعد نقر المفتاح Enter إن مؤشر الرسم لا يزال مرتبط مع الخط الذي نرسمه ، ولو أردنا إنهاء الرسم قلنا إننا نكبس دبل كليك ولكن هذه العملية ستضيف ضلع جديد للخط وهو الضلع المحصور ما بين أخر نقطة والنقطة التي نكبس عليها دبل كليك لذلك تم صنع أداة جديدة يتم من خلالها إنهاء رسم الخط وحذف الضلع الأخير وهذه الأداة هي Finish Sketch ولاستخدامها انقر كليك يمين في حيز العرض لتنزل قائمة اختر منها البند Finish Sketch لاحظ الشكل ٤-١١٤ والشكل ٤-١١٥.

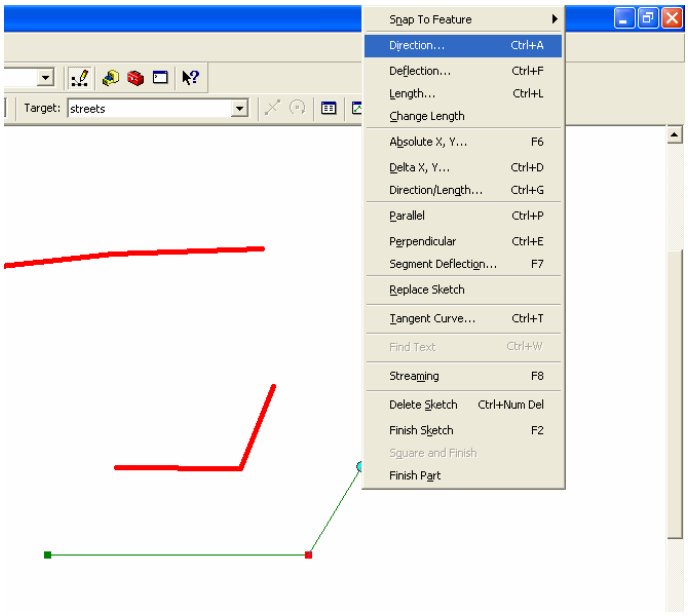


الشكل ٤-١١٤



الشكل ٤-١١٥

٢٢. لرسم خط مكون من ضلعين تفصلهما زاوية معينة مثل ٤٥ درجة انقر كليك لتحديد نقطة بداية الخط ثم كليك ثاني لإنهاء رسم الضلع الأول ثم تحرك بمؤشر الفارة قليلا واكبس كليك يمين ومن القائمة اختر البند Direction لاحظ الشكل ١١٦-٤.

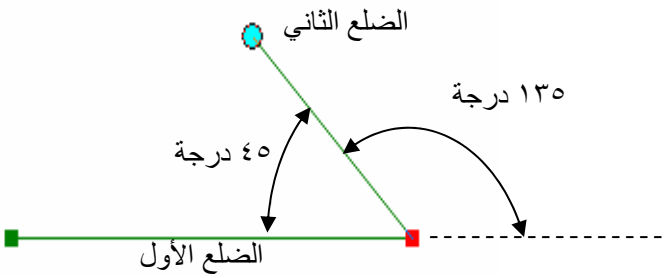


الشكل ١١٦-٤

٢٣. سيظهر مربع صغير يحوي حقل ابيض وفيه اكتب الرقم ١٣٥ لاحظ الشكل ١١٧-٤.

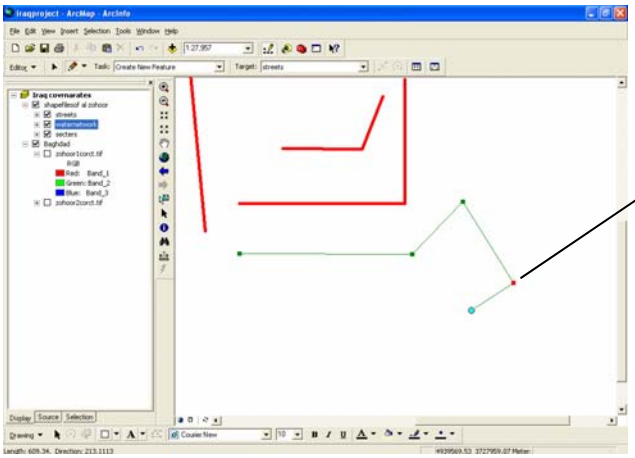
الشكل ١١٧-٤

٢٤. اكبس المفتاح Enter وبذلك سيتولد خط يميل بزاوية ٤٥ درجة مع الضلع الأول وهذا هو المطلوب لاحظ الشكل ١١٨-٤ أي إننا نبدأ قياس الزاوية من محور X الموجب.

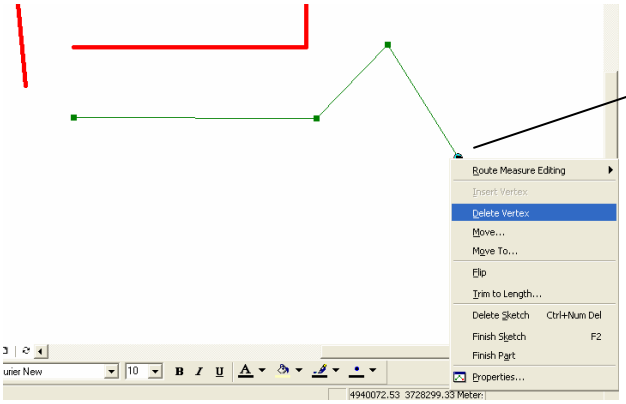


الشكل ١١٨-٤

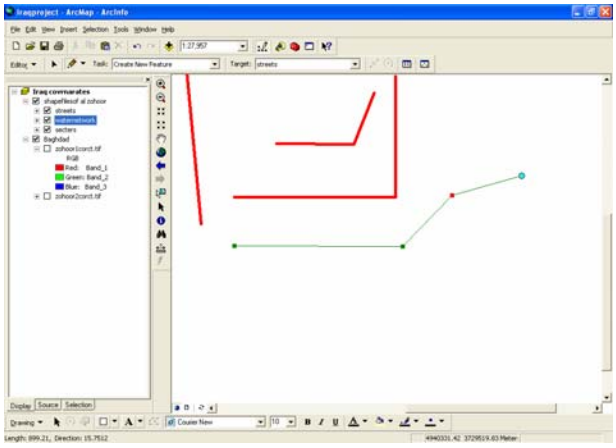
٢٥. أثناء رسم الخط الحالي إذا أردنا مسح العقدة التي رسمناها لتونا لاحظ الشكل ٤-١١٩ فإننا نقف على العقدة ونكبس كليك يمين ومن القائمة المنسدلة نختار البند Delete Vertex لاحظ الشكل ٤-١٢٠.



الشكل ٤-١١٩



الشكل ٤-١٢٠



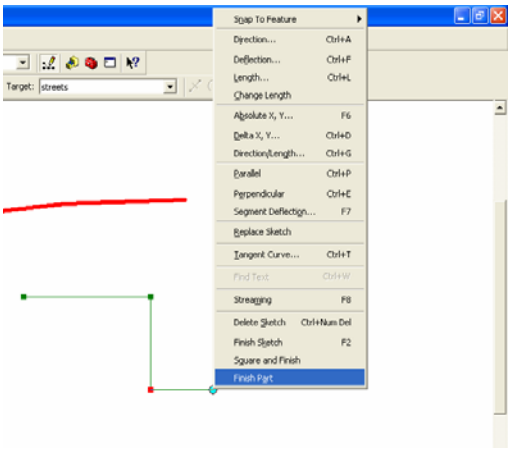
الشكل ٤-١٢١

بعد أن نمسح العقدة الأخيرة فان مؤشر الرسم يعود إلى الضلع السابق لاحظ الشكل ٤-١٢١.

٢٦. أما إذا أردنا مسح عقدة في خط رسم سابقا فإننا نكبس دبل كليك على الخط لتظهر عقده ثم نقف على العقدة التي نريد مسحها ونكبس كليك يمين ونختار البند Delete Vertex.

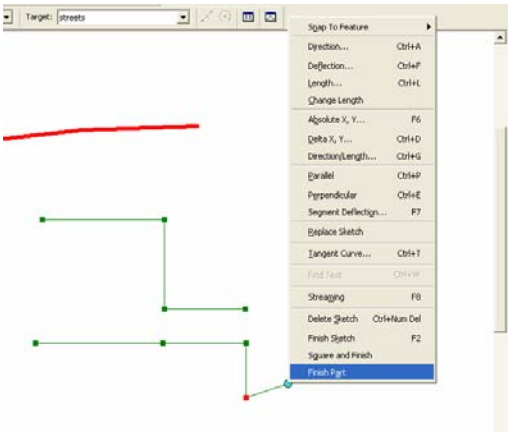
أخيرا إذا أردنا إدراج عقدة في خط موجود فإننا نكبس دبل كليك على الخط لتظهر عقده ومن ثم نقف على المكان الذي نريد إدراج العقدة الجديدة فيه ونكبس كليك يمين ونختار البند Insert Vertex.

٢٧. أحيانا قد نحتاج إلى رسم خطين أو أكثر وكل من تلك الخطوط معزول عن الأخر ولكنهم جميعا يمثلون معلما واحدا أي لو كبسنا كليك على أي خط من تلك الخطوط فان الخطوط الباقية سيتم انتقائها تلقائيا (ويسمى هكذا رسم بمتعدد الأجزاء) وألان سنرسم معلم واحد يتكون من ثلاث خطوط معزولة عن بعضها ونبدأ أولا من رسم الخط الأول وبنفس الأسلوب العادي باستثناء الخطوة الأخيرة فألان لا نكبس دبل كليك عند أخر نقطة وإنما نكبس كليك يمين ونختار البند Finish Part لاحظ الشكل ١٢٢-٤.



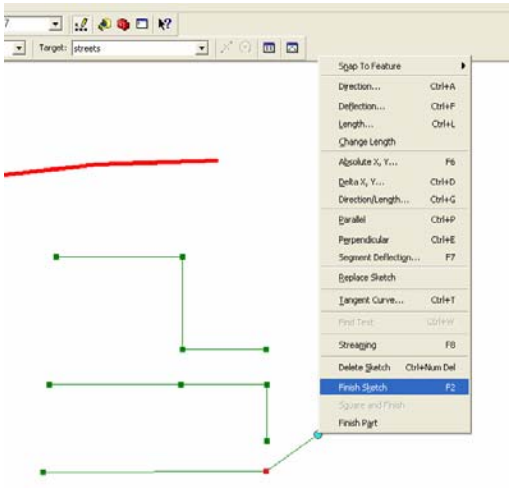
الشكل ١٢٢-٤

٢٨. نقوم ألان برسم الخط الأخر وهنا أيضا في أخر نقطة نكبس كليك يمين ونختار البند Finish Part لاحظ الشكل ١٢٣-٤.



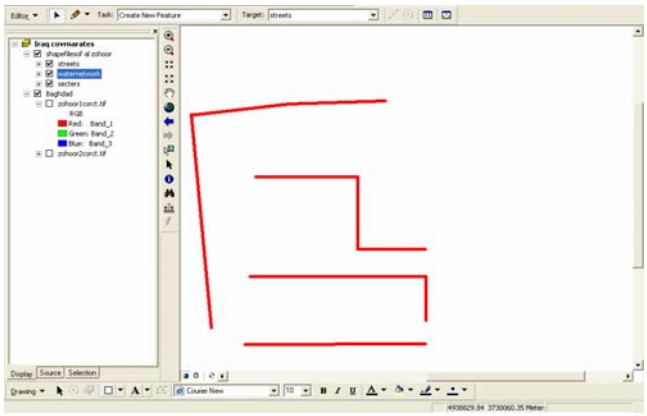
الشكل ١٢٣-٤

٢٩. وعندما نصل إلى أخر خط نود رسمه وفي أخر نقطة فيه نكبس دبل كليك لإنهاء الرسم أو نكبس كليك يمين ونختار البند Finish Sketch لاحظ الشكل ١٢٤-٤.

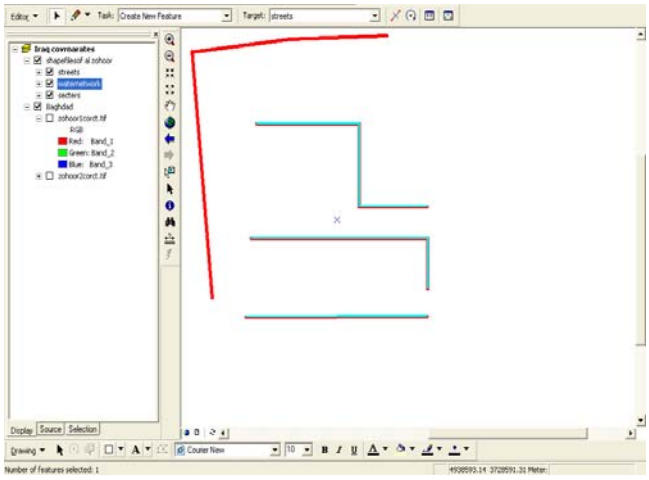


الشكل ١٢٤-٤

٣٠. بعد إنهاء رسم الخطوط الثلاثة انتقل إلى الأداة Edit ومن ثم انقر في مكان فارغ داخل حيز العرض لإلغاء انتقاء أي خط لاحظ الشكل ٤-١٢٥ بعدها انتق احد الخطوط ستلاحظ إن الخطوط الثلاثة تم انتقائها تلقائيا لاحظ الشكل ٤-١٢٦.

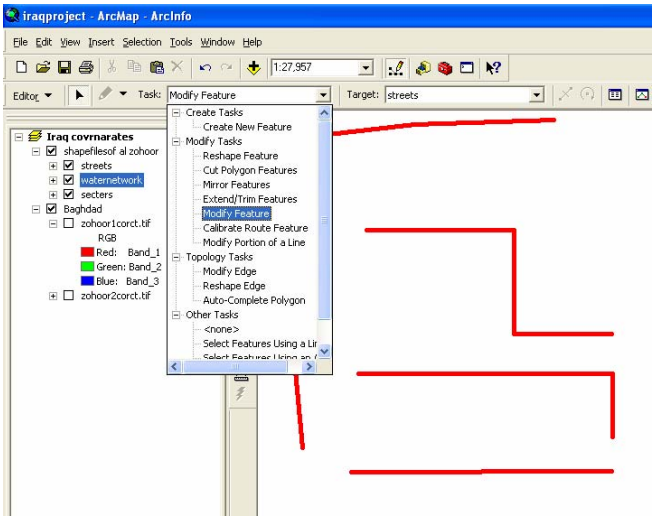


الشكل ٤-١٢٥



الشكل ٤-١٢٦

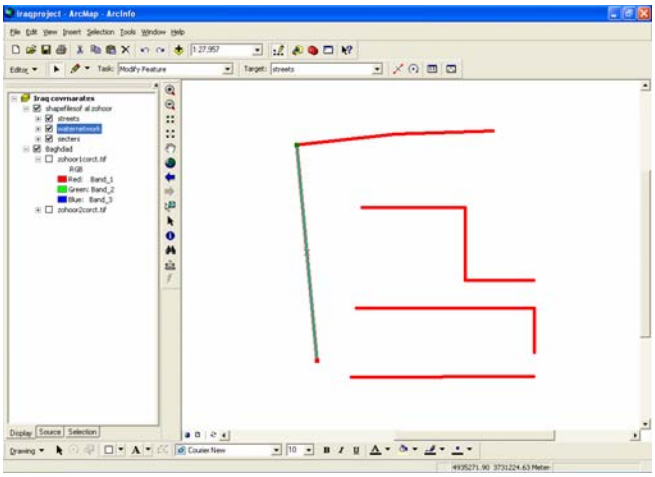
٣١. قلنا قبل قليل إننا إذا أردنا حذف أو إضافة عقدة إلى خط فإننا نكبس دبل كليك عليه لإظهار عقده بعدها ننفذ الأمر المطلوب ولكن إذا كنا لا نريد كبس دبل كليك وإنما كليك واحد لتظهر العقد نقوم بالنقر على مربع سرد قائمة الوظائف واختر البند Modify Feature ويفيدنا هذا الأمر في حالة وجود عدد كبير من الخطوط التي نريد تصحيحها لاحظ الشكل ٤-١٢٧.



الشكل ٤-١٢٧

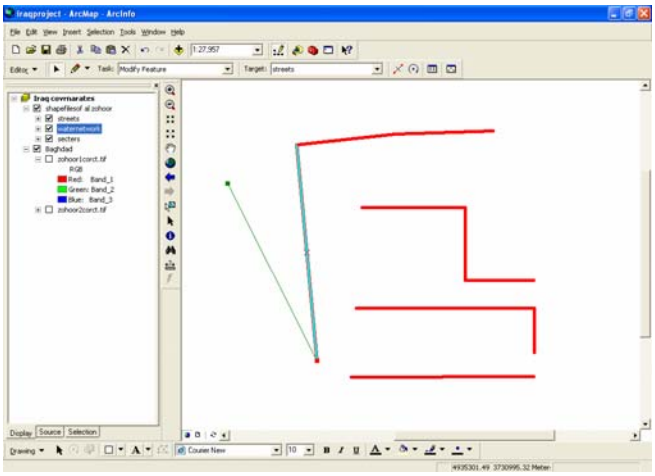
ألان كلما تكبس كليك واحد على أي خط ستظهر عقده مباشرة لاحظ الشكل ٤-١٢٨.

ملاحظة: أحيانا تصبح أدوات الرسم غير فعالة وسبب ذلك إننا اخترنا وظيفة لا تحتاج للرسم.



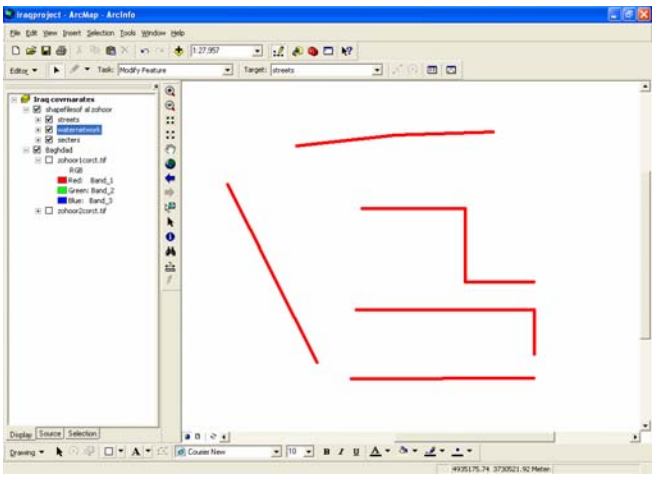
الشكل ٤-١٢٨

٣٢. تعلمنا سابقا كيف نحذف أو نضيف عقدة وفاتنا أن نقول إننا نستطيع تغيير مكان العقدة دون مسحها وهذا بسيط جدا حيث نقوم أول بإظهار عقد الخط ومن ثم نكبس كليك يسار بشكل مستمر على العقدة و نتحرك بالمؤشر سنلاحظ تحرك الخط الذي تنتمي له العقدة مع المؤشر لاحظ الشكل ٤-١٢٩.

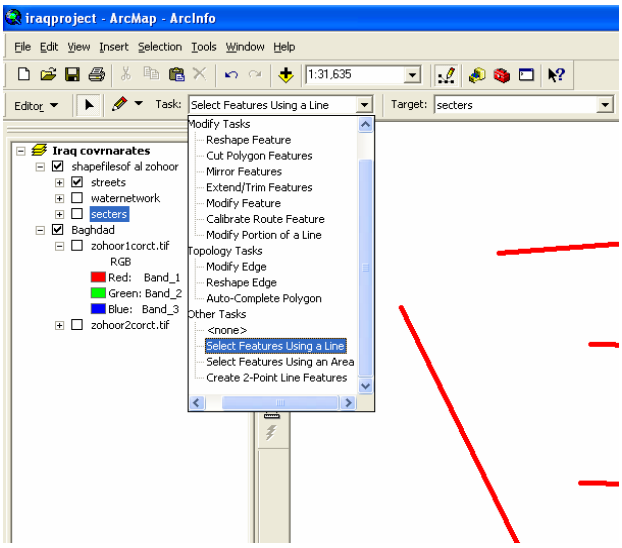


الشكل ٤-١٢٩

حالما نحرر زر الفأرة سيتغير شكل الخط لاحظ الشكل ٤-١٣٠ وبهذا نكون قد تعلمنا كيفية التعامل مع العقد.



الشكل ٤-١٣٠

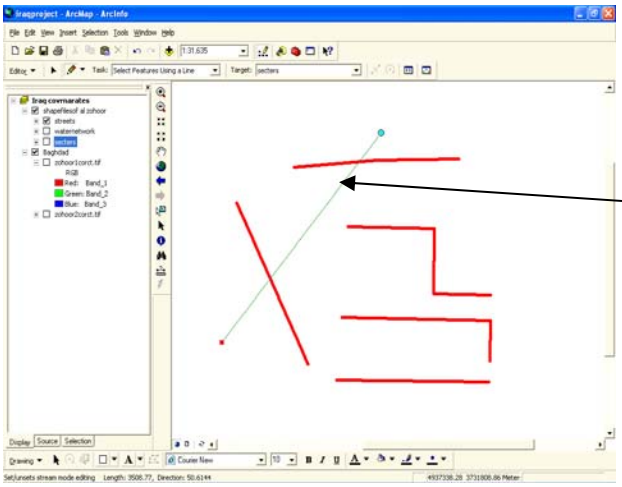


الشكل ٤-١٣١

٣٣. تعلمنا سابقا إننا بالكبس كليك واحد على أي خط يتم انتقائه وإذا أردنا انتقاء عدة خطوط متجاورة فإننا ننتقيها بالكبس والسحب أي نخلق إطار يحيط بالخطوط وحالما نحرر زر الفأرة سيتم انتقاء كل الخطوط الموجودة في الإطار وحتى الخطوط التي تتقاطع معه أما إذا أردنا انتقاء خطوط متفرقة فإننا نكبس على كل خط مع الضغط المستمر على المفتاح Shift وليس المفتاح CTRL كما تعودنا مع البرامج الأخرى.

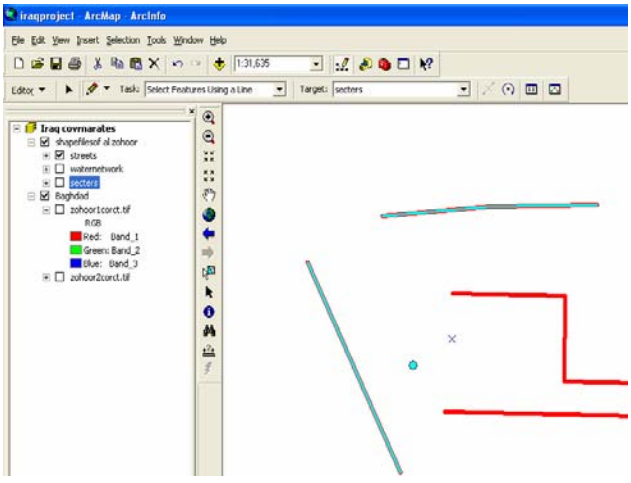
تمكننا أدوات البرنامج Arc Map من انتقاء مجموعة خطوط تتقاطع مع خط نرسمه بأنفسنا وهذه تشبه عملية الانتقاء باستعمال الإطار أي الكبس والسحب ولكن هنا سيتم انتقاء كل الخطوط التي تتقاطع مع الخط الذي نرسمه ولعمل ذلك انقر قائمة الوظائف واختر البند Select Feature by using line لاحظ الشكل ١٣١-٤ .

الأداة Select Feature by an area لخلق ضلع يتم انتقاء كل المعالم التي بداخله وهذا أكثر فائدة من خلق إطار مستطيل قد لا نحتاجه.



الشكل ٤-١٣٢

٣٤. انتق أداة الرسم sketch ثم ارسم خط بنفس الأسلوب العادي لاحظ الشكل ١٣٢-٤ .

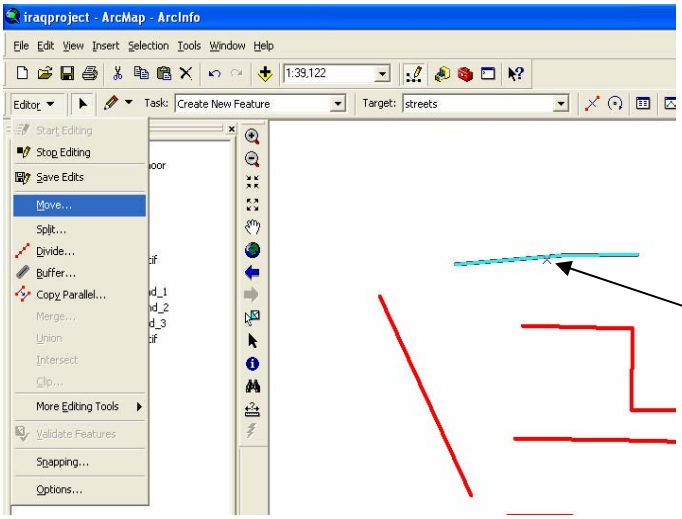


الشكل ٤-١٣٣

٣٥. عندما تنتهي من تحديد الخطوط التي تريد انتقائها والتي يجب أن تتقاطع مع الخط الذي ترسمه ألان ، اكبس دبل كليك عندها لن يتم رسم الخط الجديد وإنما سيتم انتقاء الخطوط التي تتقاطع معه وذلك كما قلنا لأننا اخترنا وظيفة الانتقاء باستخدام خط لاحظ الشكل ١٣٣-٤.

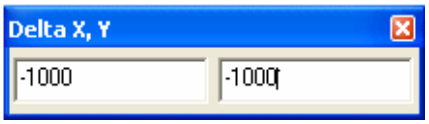
سندرس ألان محتويات القائمة Editor ونبدأ بالطبع من البند الأول وهو Start Editing وقد فهمنا فائدته وننتقل إلى البند الثاني stop editing ووظيفته عكس سابقه أي يقوم بإقفال بيئة الرسم أما البند الثالث فهو لحفظ إي تغييرات قمنا بها على ملف الشكل فكما نعلم إن أي تغيير نقوم به لا يحفظ في الملف مباشرة وإنما يجب أن نقوم دائما بعملية الحفظ.

٣٦. إذا أردنا تحريك خط من مكان إلى أخر فإما أن نقوم بذلك يدويا من خلال الكبس والسحب أو نستعمل البند Move من قائمة Editor لاحظ الشكل ١٣٤- ٤ حيث ننتق الخط الذي نريد أن نحركه ثم انقر البند move .



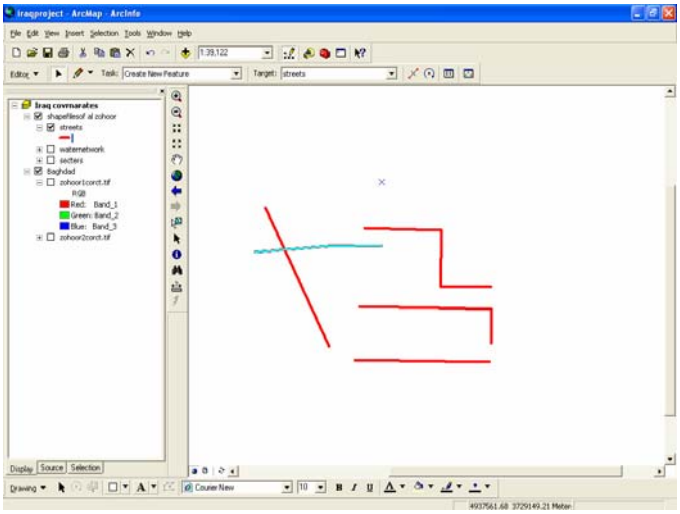
الشكل ١٣٤-٤

٣٧. سيظهر مربع صغير يطلب منا إدخال الإزاحة العمودية والأفقية والتي سيتحرك بها مركز مساحة الخط وهو علامة x التي تظهر بعد انتقاء الخط لاحظ الشكل ١٣٥-٤.



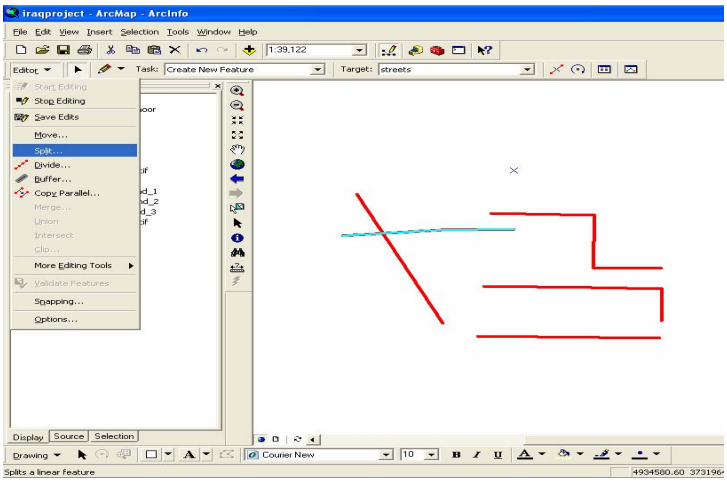
الشكل ١٣٥-٤

٣٨. اكبس المفتاح Enter من لوحة المفاتيح ليتم تحريك الخط المنتقى بحسب الإزاحة التي أدخلناها لاحظ الشكل ١٣٦-٤.



الشكل ١٣٦-٤

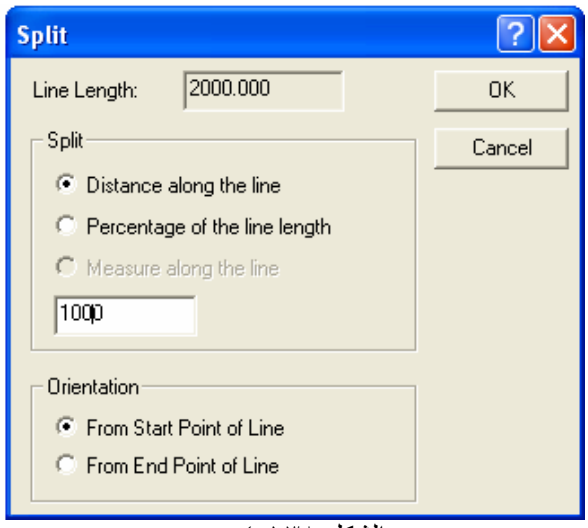
٣٩. ننتقل للبند التالي والذي يقوم بتقسيم الخط أو الخطوط المنتقاة إلى قسمين بعد تحديد مكان التقسيم وألان قم بانتقاء خط من حيز العرض ثم انقر القائمة Editor واختر البند Split لاحظ الشكل ١٣٧-٤.



الشكل ١٣٧-٤

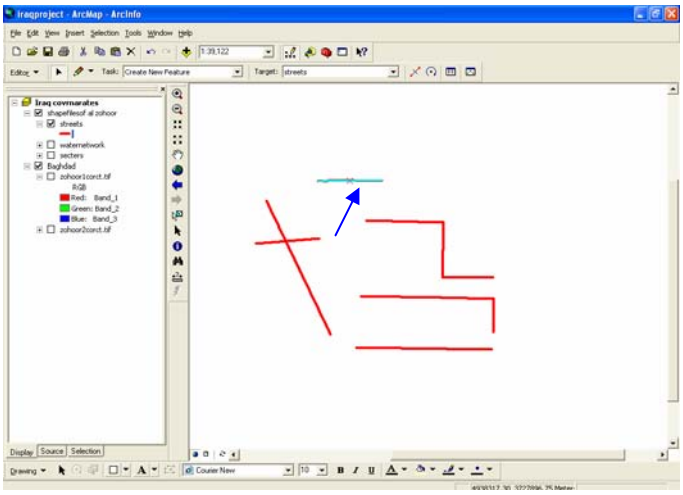
٤٠. سيظهر مربع حوار Split وفيه نلاحظ مقدار طول الخط المنتقى في حقل Line Length ومن خلال حيز Split نختار المسافة التي نريد التقسيم فيها فمثلا انتق زر خيار Distance along the line لتحديد الطول الذي نريد التقسيم عنده لذلك اكتب الرقم ١٠٠٠ في الحقل الأبيض ومن حيز Orientation نختار زر خيار From Start point of line وبذلك سيتم حساب مسافة ١٠٠٠ بوحدات المشروع من بداية الخط ويتم التقسيم عنده لاحظ الشكل ١٣٨-٤.

إذا انتقينا زر خيار Percentage of the line فإننا نقوم بإدخال رقم وليكن ٢٥ بدل ١٠٠٠ وبذلك سيتم تقسيم الخط عند النقطة التي تقع على بعد ٢٥% من طول الخط.

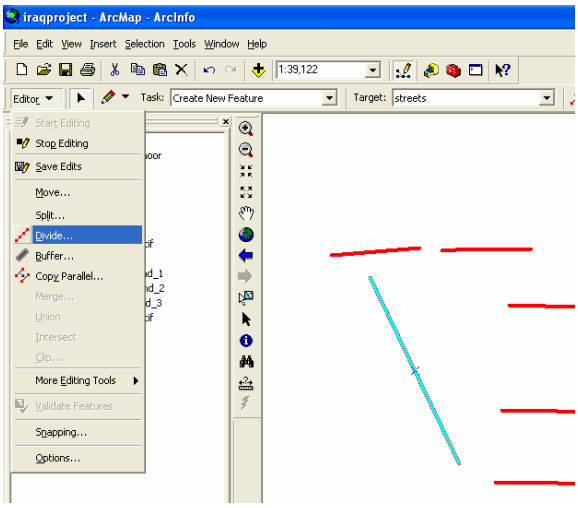


الشكل ١٣٨-٤

٤١. اكبس زر Ok ومن خلال حيز العرض انتق احد نصفي الخط واسحبه ستلاحظ انه مقسوم إلى جزأين لاحظ الشكل ١٣٩-٤.



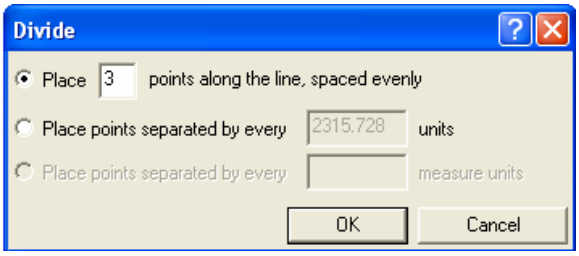
الشكل ١٣٩-٤



الشكل ٤-١٤٠

٤٢. ننتقل للأداة التالية وهي Divide والتي نستخدمها لنسخ الخط المنتقى ومن ثم تقسيم النسخة إلى خطوط بأطوال معينة وألان انتق احد الخطوط من حيز العرض ثم انقر القائمة Editor واختر البند Divide لاحظ الشكل ٤-١٤٠.

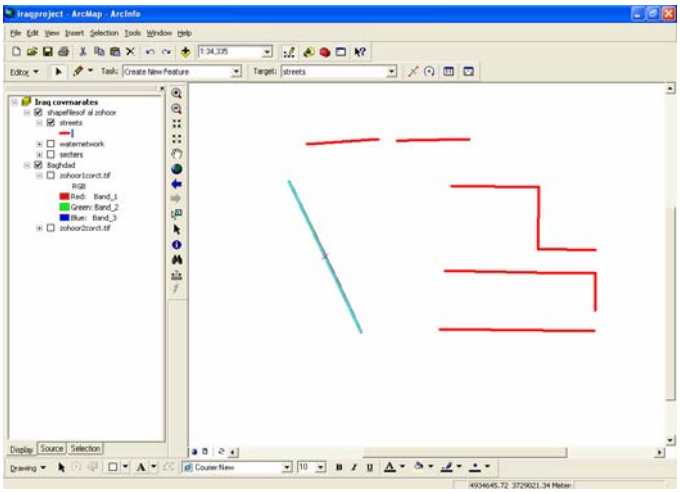
٤٣. سيظهر مربع حوار وفيه أسلوبين لتقسيم الخط ، الأسلوب الأول أن نختار عدد الأجزاء فمثلا لتقسيم خط إلى أربعة خطوط فإننا نختار زر الخيار الأول ونكتب الرقم ٣ في الحقل التابع له لاحظ الشكل ٤-١٤١.



الشكل ٤-١٤١

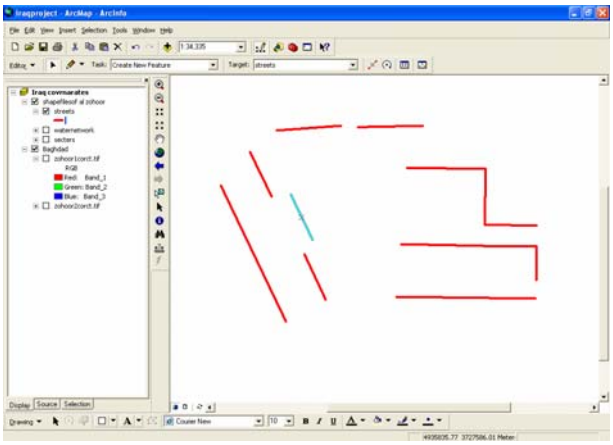
أما إذا أردنا مثلا تقسيم الخط إلى أجزاء وكل جزء طوله متر واحد وعلى فرض إن وحدات المشروع هي المتر فإننا نختار زر الخيار الثاني Place points separated by every…units وفي الحقل التابع له نكتب الرقم واحد.

٤٤. اكبس الزر Ok لتتم عملية التقسيم لاحظ الشكل ٤-١٤٢.



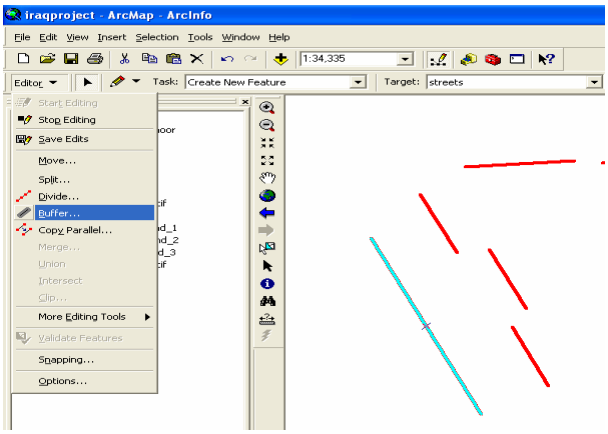
الشكل ٤-١٤٢

٤٥. للتعرف على ما حصل انقر الأداة Edit واكبس كليك في أي مكان فارغ داخل حيز العرض ثم انقر الخط الذي طبقنا العمل عليه واسحب المؤشر ستلاحظ انه غير مقسم وسيظهر أسفله مباشرة خط أخر وألان انقر الجزء الوسطي من هذا الخط واسحب المؤشر لتلاحظ الأقسام الثلاثة الناتجة وكما قلنا فان الأداة تنسخ الخط ثم تقسم النسخة والتي تكون أسفل الخط الأصلي لذلك عندما نقرنا أول مرة انتقينا الخط الأصلي وهو غير مقسم لاحظ الشكل ٤-١٤٣.



الشكل ٤-١٤٣

٤٦. الأداة التالية في القائمة هي الأداة Buffer والتي تستخدم بشكل واسع خصوصا في التحليلات المكانية كما سنتعلم ذلك لاحقا ونستفيد من هذه الأداة في خلق إطار وعلى مسافة نختارها بأنفسنا وهذا الإطار يحيط بالخط المنتقى وألان انتق اسم ملف شكل خطي من قائمة الطبقات وليكن نفس طبقة الخطوط الحالية ثم انتق احد الخطوط بعدها اختر البند Buffer لاحظ الشكل ٤-١٤٤.

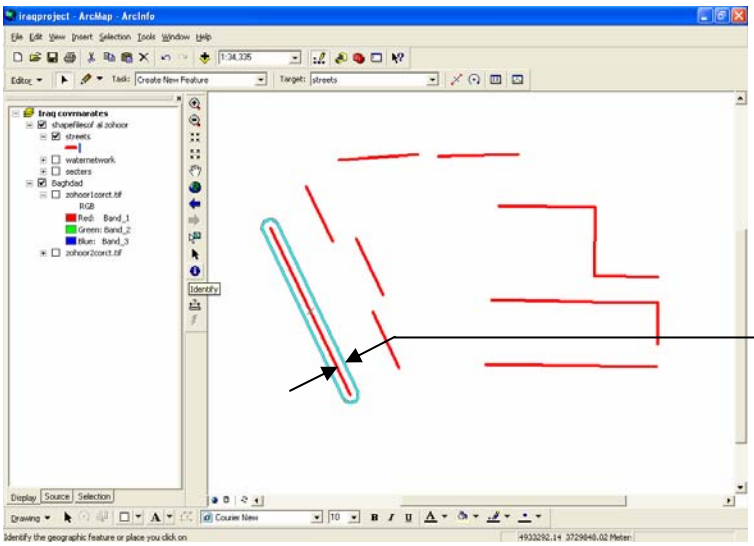


الشكل ٤-١٤٤

٤٧. سيظهر مربع صغير وفيه نكتب رقم مثل ١٠٠ لاحظ الشكل ٤-١٤٥ ثم اكبس Enter .

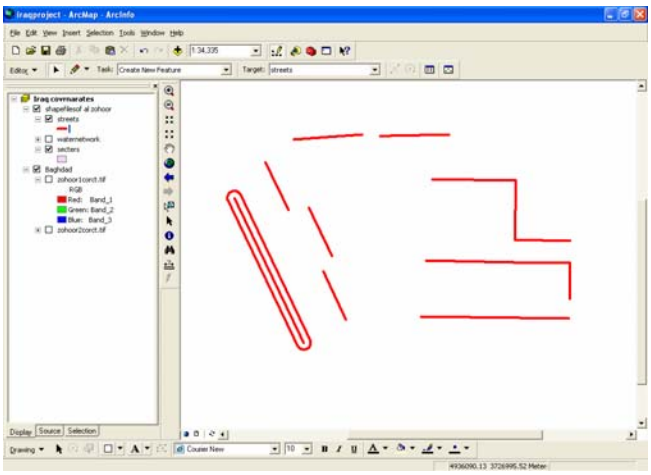
الشكل ٤-١٤٥

٤٨. ستلاحظ ظهور إطار يحيط بالخط المنتقى، وهذا الإطار عبارة عن خط ينتمي لنفس ملف الشكل لاحظ الشكل ٤-١٤٦ وسبب ذلك إن عملية Start Editing تخص الملف الحالي وهو ملف Streets ولكن لو اخترنا ملف أخر في حقل Target فان الـ Buffer سيرسم في الملف الأخر وإذا كان هذا الملف هو ملف مضلعات سيتم خلق معلم على شكل مضلع حدوده نفس حدود الـ Buffer الخطي.



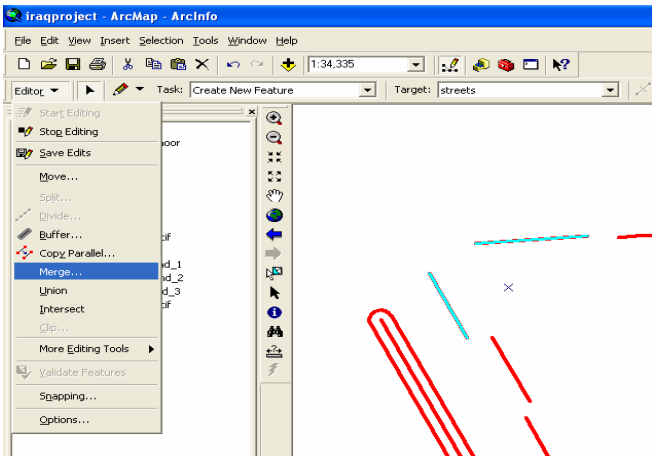
الشكل ٤-١٤٦

٤٩. سندرس ألان أداة أخرى في القائمة وهي الأداة Merge ويمكن أن نفهم فائدة هذه الأداة إذا كان لدينا مجموعة خطوط متفرقة ونريد جمعها في معلم واحد فيصبح لدينا معلم متعدد الأجزاء لاحظ الشكل ٤-١٤٧ .



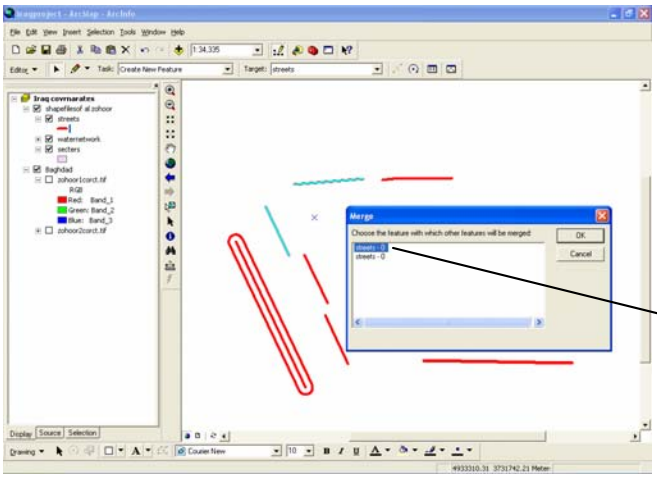
الشكل ٤-١٤٧

٥٠. انتق الخطوط التي تريد جمعها واختر البند Merge من القائمة Editor لاحظ الشكل ٤-١٤٨.



الشكل ٤-١٤٨

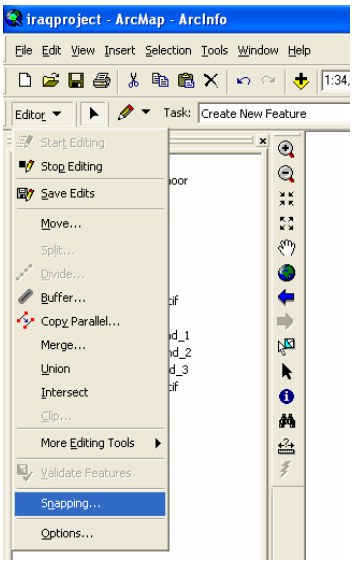
١٥. سيظهر مربع حوار يسألنا أن نختار احد الخطوط ليتم تعميم بياناته على الخطوط الأخرى وهنا بالكبس على أي بند داخل الحقل الأبيض سنلاحظ إن لون الخط الذي يمثله يتحول إلى لون غامق ولفترة وجيزة ثم يعود إلى لونه العادي لاحظ الشكل ٤-١٤٩.



كل بند يمثل خط في الرسم ولمعرفة أي خط اكبس على البند هنا

الشكل ٤-١٤٩

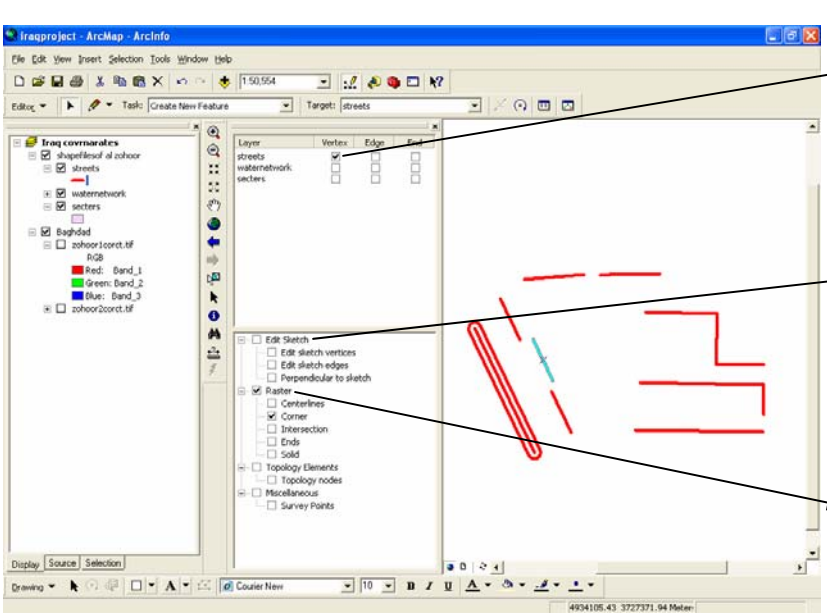
٥٢. من المواضيع المهمة جدا في قائمة Editor هو موضوع السنابنك Snapping ولفهم معنى هذه الأداة حاول أن ترسم خط جديد يبدأ مباشرة من حافة خط مرسوم قبله ، بعدها قم بتكبير الرسم وستشاهد بعد عملية تكبير الرسم عدة مرات إن الخط الجديد لا يبدأ من حافة الخط السابق ومهما حاولت فانك لن تصل أبدا إلى حافة الخط لذلك نستخدم أداة السنابنك والتي تقوم بحل هذه المشكلة وألان انتق البند Snapping من القائمة Editor لاحظ الشكل ١٥٠-٤.



الشكل ١٥٠-٤

٥٣. سيظهر حيز السنابنك وفيه انتق مربع الاختيار Vertex التابع للبند الذي يحمل اسم ملف الشكل المستعمل في رسم الخطوط قبل قليل لاحظ الشكل ١٥١-٤ وألان نحن مستعدين للخطوة التالية.

٥٤. تحرك بالمؤشر داخل حيز العرض وقم بالاقتراب تدريجيا من احد حواف الخطوط وعندما تصل إلى مسافة قريبة من حافة الخط ستلاحظ إن مؤشر الرسم يقفز إلى تلك الحافة وإذا كبست كليك فان الخط الذي سيرسم سيبدأ مباشرة من حافة الخط القديم دون أي خطأ وهذا هو معنى السنابنك لاحظ الشكل ١٥١-٤ رغم أن هذا الشكل لا يوضح المطلوب بصورة جيدة ولكن حاول أن تنفذ ذلك يدويا لتتعرف على هذه الأداة .



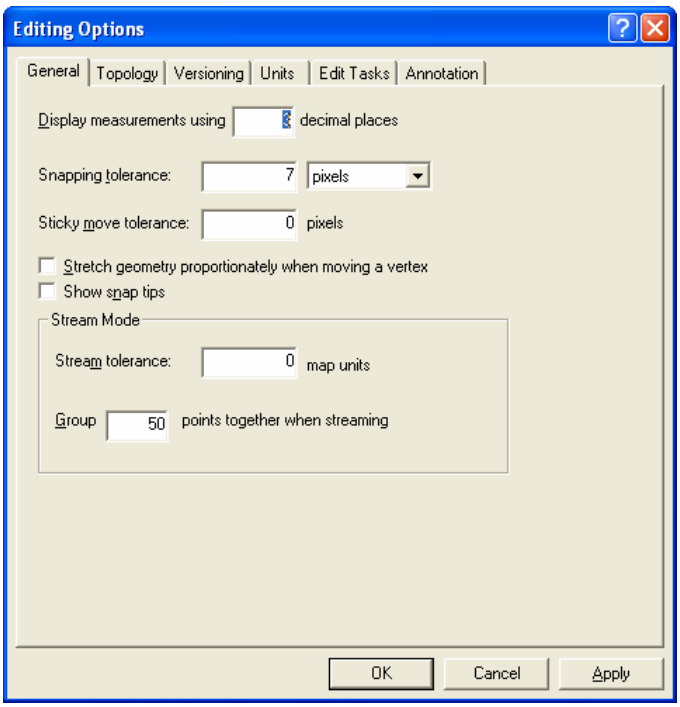
الشكل ١٥١-٤

تلاحظ هناك ثلاث خيارات للسنابنك لكل ملف رسم في المشروع وهذه الخيارات هي Vertex و Edge و End وقد تعرفنا على النوع الأول حيث ستتم عملية السنابنك عند الاقتراب من أي عقدة في الرسم التابع للملف أما الخيار الثاني Edge فيستعمل للربط مع الخط سواء بالعقد أو أي مكان عليه وأخيرا فان الخيار End يعني أن السنابنك سيتم فقط مع عقد البداية والنهاية للرسم.

٥٥. أخر بند في قائمة Editor هو البند Option ونستعمله لتحديد خصائص أدوات القائمة وبالنقر على هذا البند سيظهر مربع حواره .

٥٦. من العمليات التي سنحتاجها باستمرار هو اختيار المسافة التي نريد أن نصل إليها لتتم عملية السنابنك ولعمل ذلك نكتب المسافة في حقل Snapping tolerance ونختار كذلك الوحدات التي نريد القياس بها لاحظ الشكل ١٥٢-٤.

سنتعلم استخدامات مربع الحوار هذا تدريجيا فهو مرتبط مع مواضيع متقدمة .

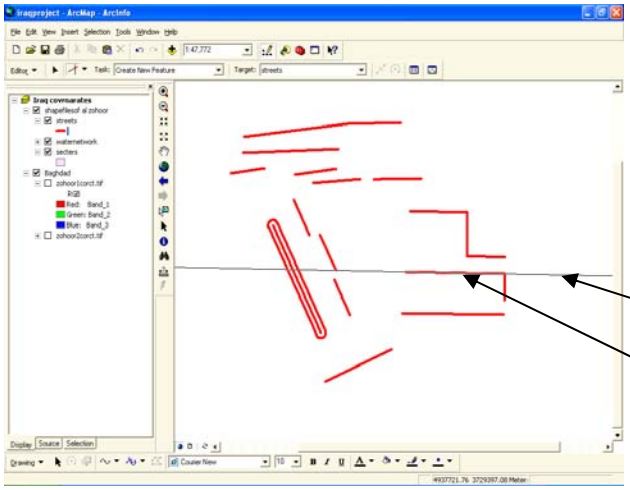


الشكل ١٥٢-٤

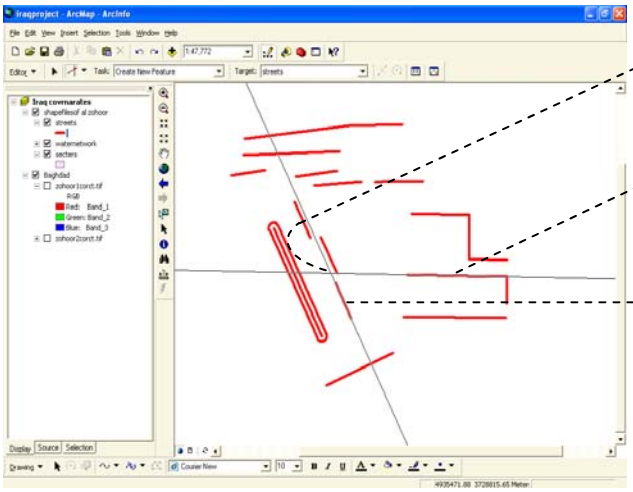
ننتقل ألان إلى أدوات الرسم وقد تعرفنا لحد ألان على أداة الرسم Sketch والتي رسمنا بها الخطوط و بها نرسم كذلك المضلعات والنقط كما سنتعلم ذلك لاحقا ، لننتقل ألان إلى الأداة الثانية وهي Intersection tool ومن خلال هذه الأداة يمكننا أن نحدد مكان عقدة من خلال تقاطع خطين فمثلا لرسم خط يبدأ من نقطة تقاطع امتداد خطين موجودين في الرسم اتبع الخطوات التالية:

١. انقر الأداة وانتقل إلى حيز العرض وفيه انقر الخط الأول ليتولد خط اسود يمثل امتداد الخط الذي انتقيناه لاحظ الشكل ١٥٣-٤.

٢. انتقل للخط الثاني وإذا مررت فوقه بالمؤشر سيظهر خط اسود أخر هو الامتداد لهذا الخط وسيتقاطع الخطان الأسودان في النقطة التي نريد أن نبدأ الرسم منها لاحظ الشكل ١٥٤-٤.

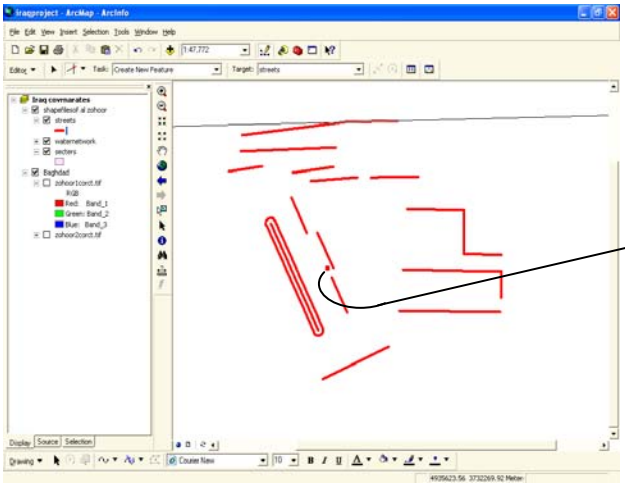


الشكل ١٥٣-٤



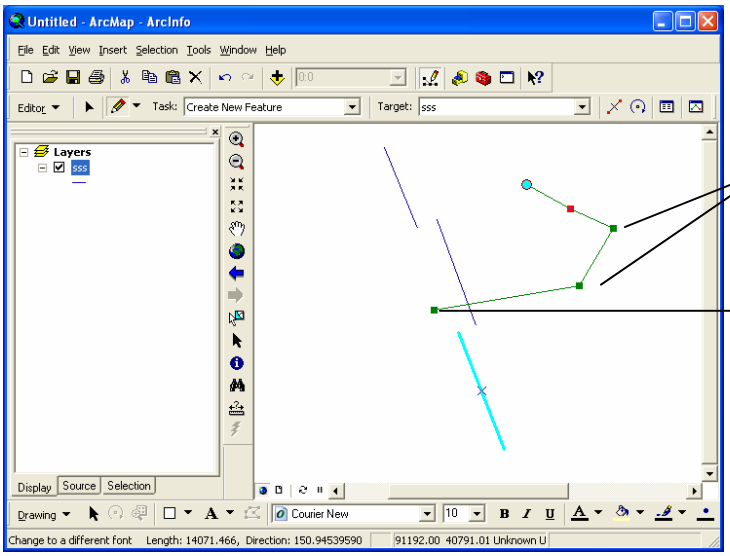
الشكل ١٥٤-٤

٣. انقر الخط الثاني لتتولد عقدة بداية الخط في نقطة التقاطع بين الامتدادين لاحظ الشكل ١٥٥-٤.

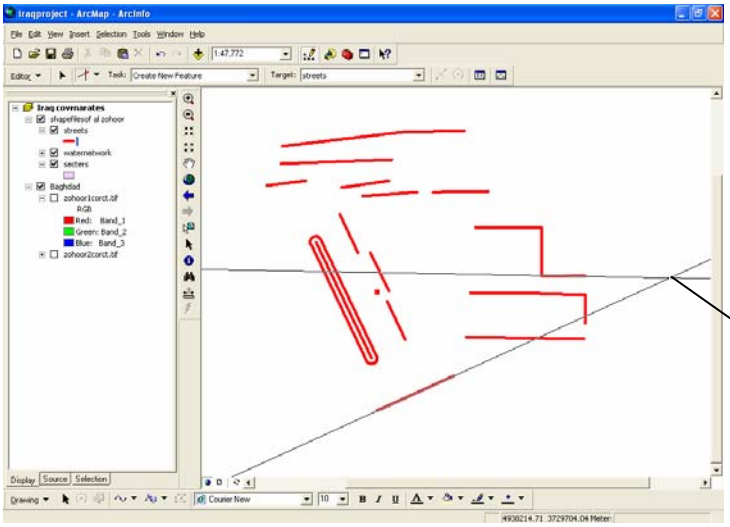


الشكل ١٥٥-٤

٤. يمكننا إتباع هذا الأسلوب لرسم أي عقدة في الخط وإذا أردنا استخدام أداة الرسم Sketch لإكمال الرسم فإننا ننقر كليك واحد عليها ثم ننقر بمؤشر الرسم لتحديد العقدة الثانية في الخط على فرض إن أول عقدة تم رسمها باستخدام الأداة Intersection وهكذا لاحظ الشكل ١٥٦-٤.

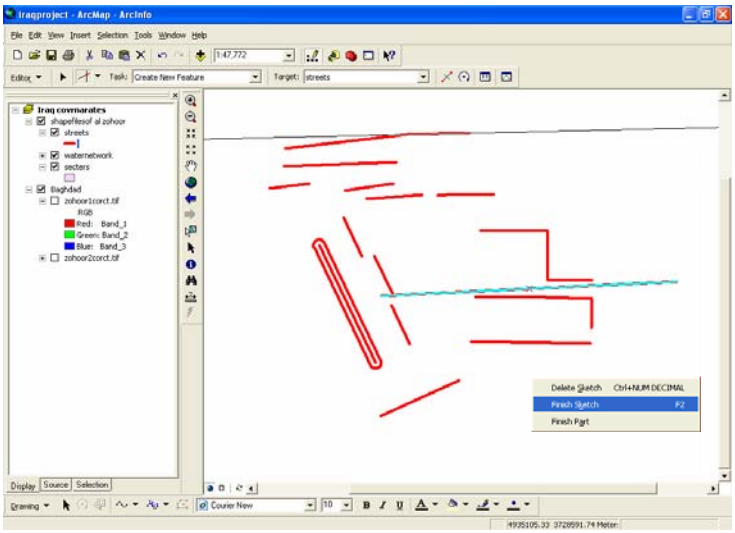


الشكل ١٥٦-٤



٥. وكذلك يمكننا أن نتبع نفس الخطوات لتحديد مكان العقدة التالية من خلال الأداة Intersection بعد أن استعملنا الأداة Sketch لاحظ الشكل ١٥٧-٤ وفيه حددنا نقطة تقاطع خطين آخرين.

الشكل ١٥٧-٤



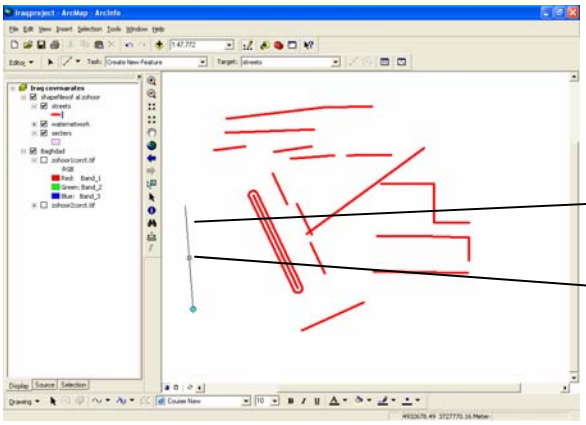
٦. إذا أردنا إنهاء الرسم بعد تحديد ثاني عقدة فإننا نكبس المفتاح F2 أو انقر كليك يمين على أي مكان فارغ ومن القائمة نختار البند Finish Sketch وبذلك سننهي رسم الخط لاحظ الشكل ١٥٨-٤.

٧. بنفس الأسلوب يمكننا أن نحدد أول عقدة باستخدام الأداة Sketch ومن ثم نستخدم الأداة Intersection لتحديد العقدة التالية وهكذا.

الشكل ١٥٨-٤

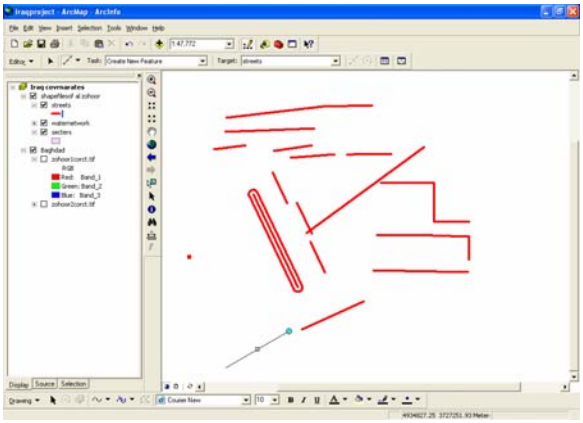
ننتقل ألان إلى الأداة Midpoint وتستعمل هذه الأداة لخلق عقدة في وسط مسافة نحددها نحن أي إننا نريد إن تكون العقدة في وسط مسافة معلومة لنا ولفهم عمل هذه الأداة اتبع الخطوات التالية:

١. انتق الأداة وارسم خط في حيز العرض أي انقر كليك في أي مكان ثم انقر دبل كليك في مكان أخر ولكن لن يظهر الخط بل ستظهر عقدة تمثل نقطة الوسط في الخط لاحظ الشكل ١٥٩-٤ .



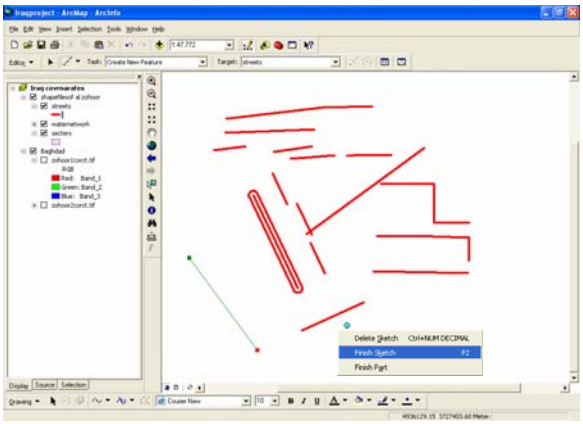
الشكل ١٥٩-٤

٢. وهنا بعد أن حددنا أول عقدة في الخط يمكننا أن نستعمل أداة رسم أخرى أو يمكننا تحديد نقطة أخرى بنفس الأداة Midpoint لاحظ الشكل ١٦٠-٤.



الشكل ١٦٠-٤

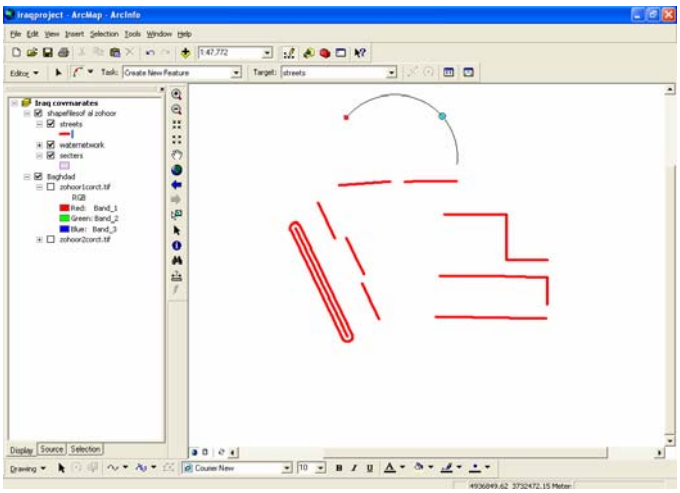
٣. لإنهاء الرسم بعد ثاني عقدة انقر كليك يمين واختر البند Finish Sketch أو انقر المفتاح F2 وكذلك يمكننا الاستمرار بالرسم وحسب حاجتنا لاحظ الشكل ١٦١-٤.



الشكل ١٦١-٤

نستفيد من هذه الأداة في عمليات عديدة منها رسم الشوارع لمدينة بالاعتماد على ملف شكل القطاعات حيث نستخدم الأداة لتحديد نقاط وسط الشارع من خلال رسم خط بين مضلعين متجاورين.

من أدوات الرسم الأخرى أداة رسم الأقواس End Point Arc Tool والتي تعتمد في عملها على تحديد نقطة بداية القوس ونهايته ومن ثم تحديد نقطة التقوس وسنفهم عمل هذه الأداة من خلال الخطوات التالية:

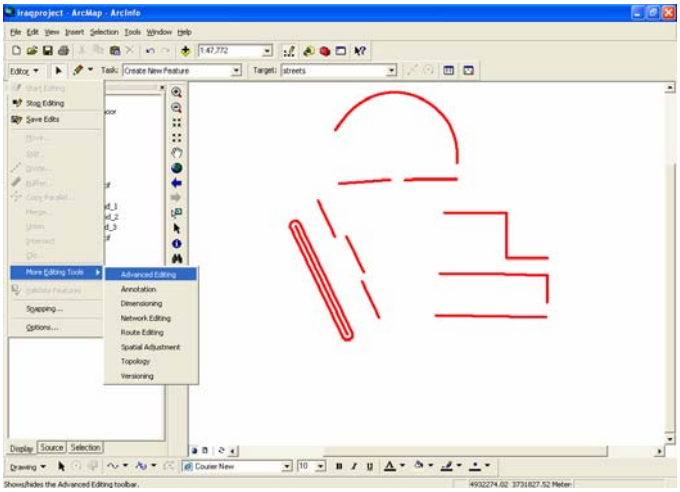


الشكل ١٦٢-٤

١. انتق الأداة وانقر كليك واحد على نقطة بداية القوس بعدها انقر كليك أخر على نقطة نهاية القوس ستلاحظ وجود خط مستوي يربط النقطتين وإذا ما تحركت بالمؤشر فان الخط المستوي يتحول إلى قوس لاحظ الشكل ١٦٢-٤.

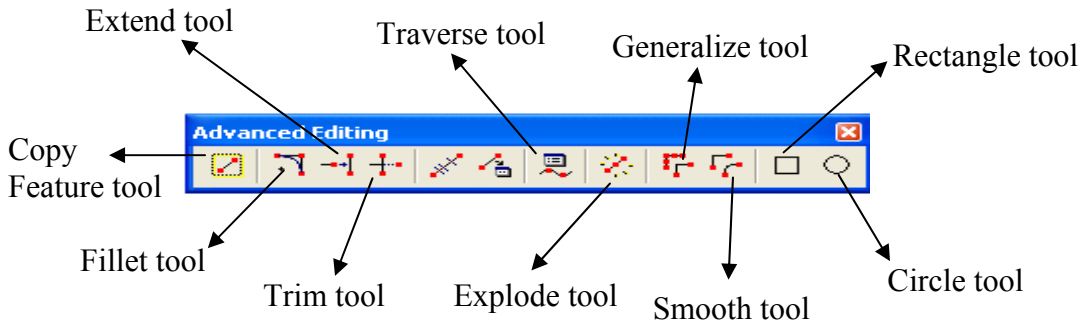
٢. انقر بالمؤشر دبل كليك لإنهاء رسم القوس أو يمكننا أن نستعمل أدوات الرسم الأخرى لتكملة الرسم أي رسم الخطوط المرتبطة مع القوس.

ننتقل ألان إلى موضوع أخر مهم وهو شريط أدوات Advanced Editing وهذا الشريط متفرع من شريط أدوات Editor ولإظهار الشريط الجديد انتق البند More Editing tools ومن القائمة الفرعية انتق البند Advanced Editing لاحظ الشكل ٤-١٦٣.

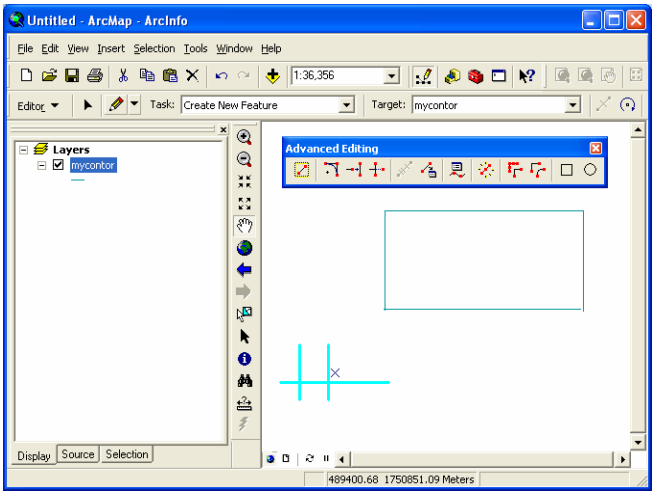


الشكل ٤-١٦٣

يحوي الشريط الجديد على العديد من الأدوات المهمة والاحترافية وسنشرح هذه الأدوات ألان لأهميتها ونبدأ أولا من تعريف بأسماء الأدوات لاحظ الشكل ٤-١٦٤.

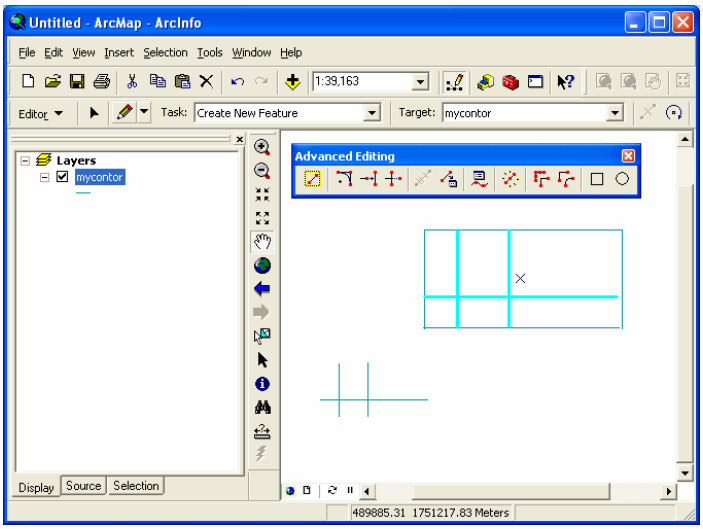


الشكل ٤-١٦٤



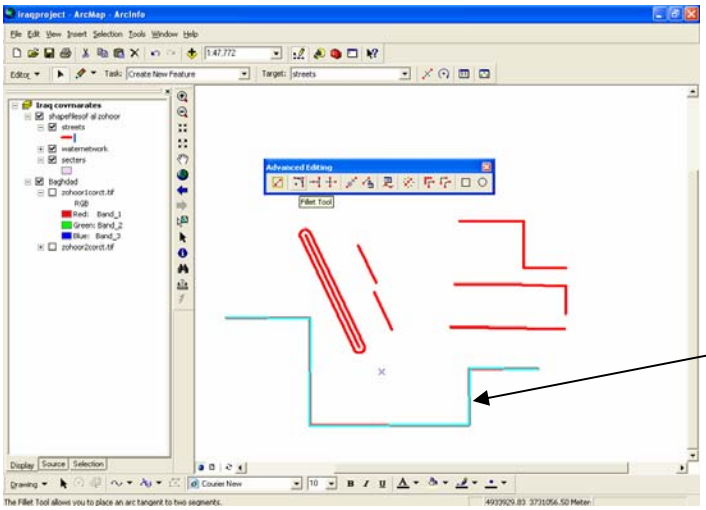
الشكل ٤-١٦٥

١. أول الأدوات هي الأداة Copy features tool والتي تستخدم للنسخ ولكن مع إمكانية تصغير وتكبير النسخة حسب الحاجة لاحظ الشكل ٤-١٦٥ والذي يظهر فيه إطار فارغ ونريد ان نضع بداخله مجموعة الخطوط لتقطيع مساحته ولكن وكما هو واضح فان الخطوط اصغر من الإطار.



الشكل ٤-١٦٦

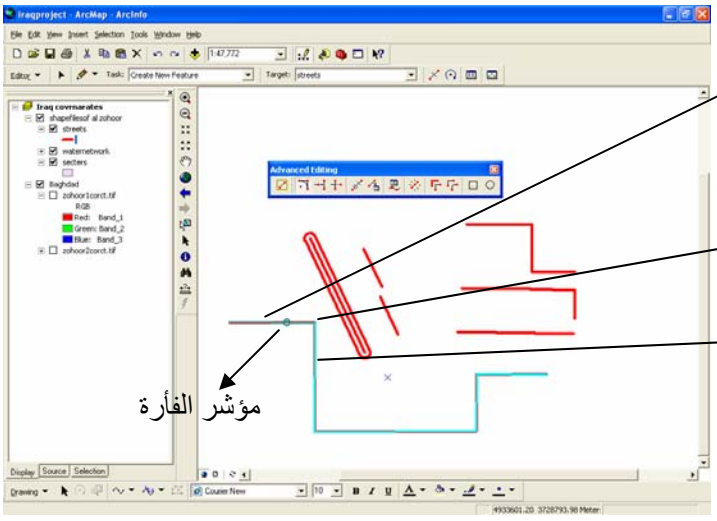
٢. ولنسخ الخطوط وجعلها بنفس حجم الإطار انتق تلك الخطوط وانقر الأداة Copy Features tool بعدها حاول أن ترسم إطار بطريقة الكبس والسحب ويجب أن يتطابق مع الإطار الذي نريد تقطيعه وحالما تحرر زر الفارة ستجد إن عملية النسخ قد تمت لاحظ الشكل ٤-١٦٦.



الشكل ٤-١٦٧

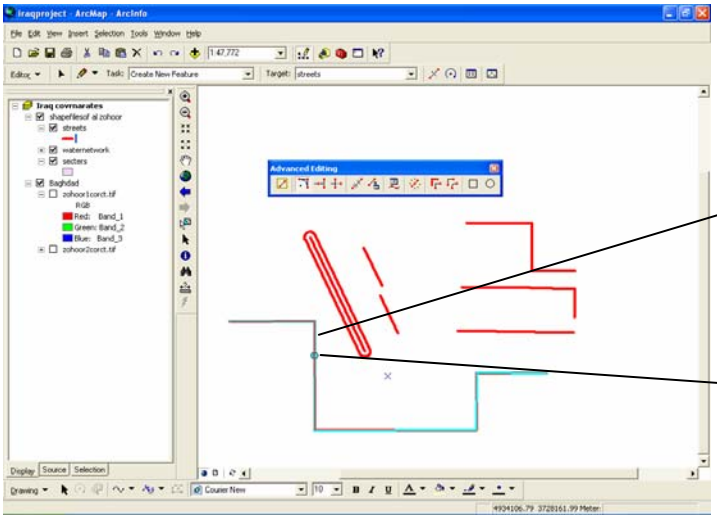
٣. نقوم ألان برسم خط يحوي زوايا قائمة لتعلم استخدام الأدوات الأخرى وكما مبين في الشكل ٤-١٦٧.

٤. سنتعلم ألان فائدة الأداة Fillet tool والتي تقوم بعمل زاوية منحنية في الأركان بدلا من زاوية حادة لذلك تأكد إن الخط الجديد منتقى ثم انقر الأداة Fillet tool بعدها انتقل إلى الخط واختر احد أضلاع الركن الأول وانقره لاحظ الشكل ٤-١٦٨.



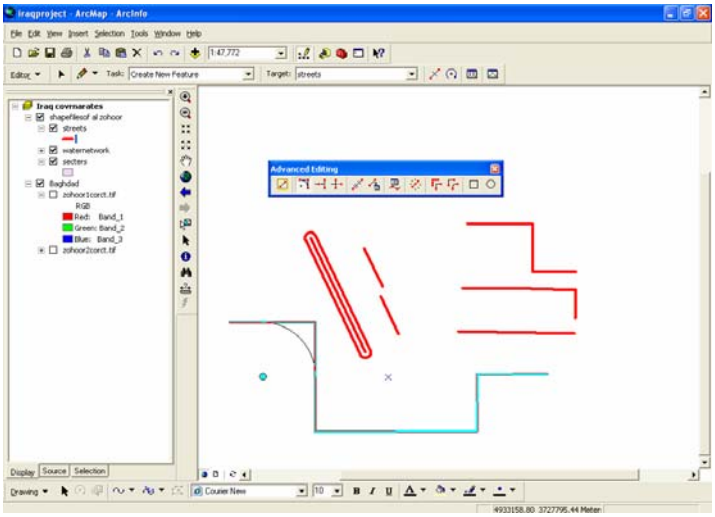
الشكل ٤-١٦٨

٥. انتقل إلى الضلع الثاني في الركن وانقر عليه بالمؤشر كليك واحد لاحظ الشكل ١٦٩-٤.



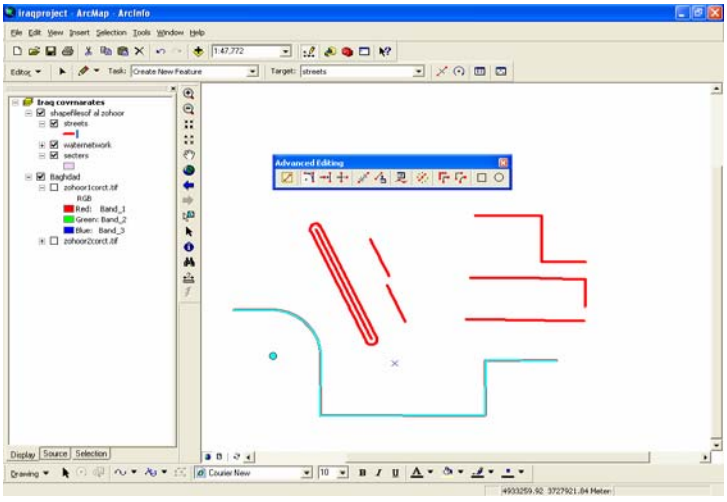
الشكل ١٦٩-٤

٦. وألان إذا ما تحركت بالمؤشر بالقرب من الركن ستلاحظ ظهور قوس يربط الضلعين الذين انتقيتهما لاحظ الشكل ١٧٠-٤.



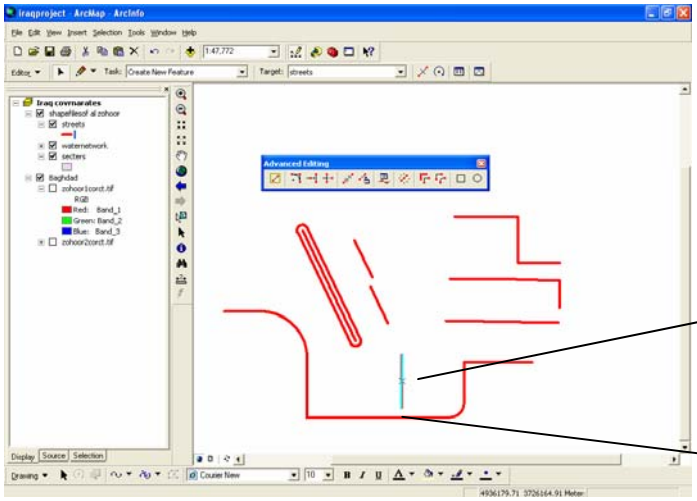
الشكل ١٧٠-٤

٧. انقر بالمؤشر دبل كليك إذا وصلت إلى التقوس الذي تريده ليتم تحويل الركن من حاد إلى منحني لاحظ الشكل ١٧١-٤.



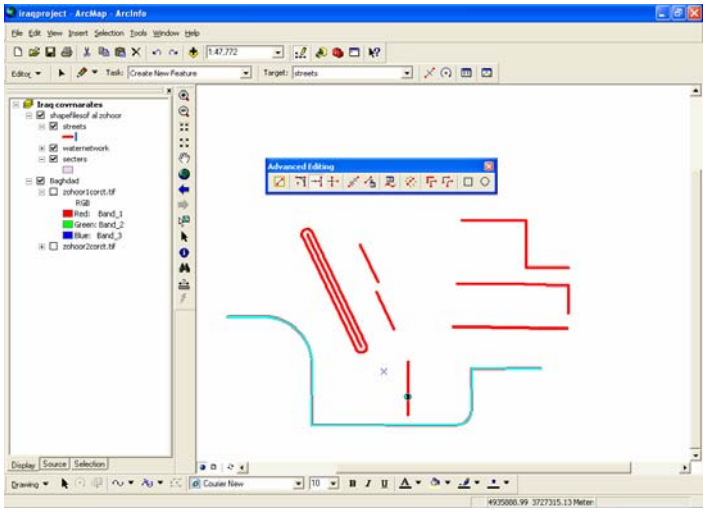
الشكل ١٧١-٤

٨. الأداة التالية هي الأداة Extend tool والتي تستعمل غالبا في أعمال التصليح فمثلا لو كان لدينا خط غير مكتمل الطول ونريد إطالته ليتقاطع مع خط أخر دون أي نسبة خطأ فإننا نستعمل هذه الأداة لاحظ الشكل ١٧٢-٤.



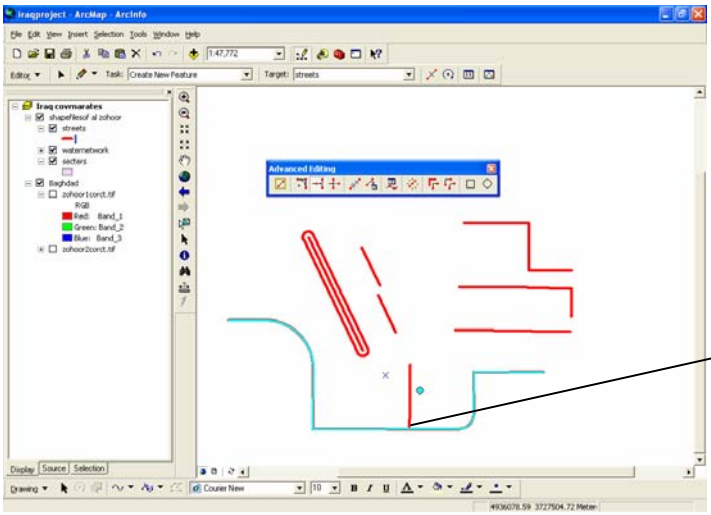
الشكل ١٧٢-٤

وألان للبدء بالعمل انتق الخط الذي تريد التقاطع معه لاحظ الشكل ١٧٣-٤.



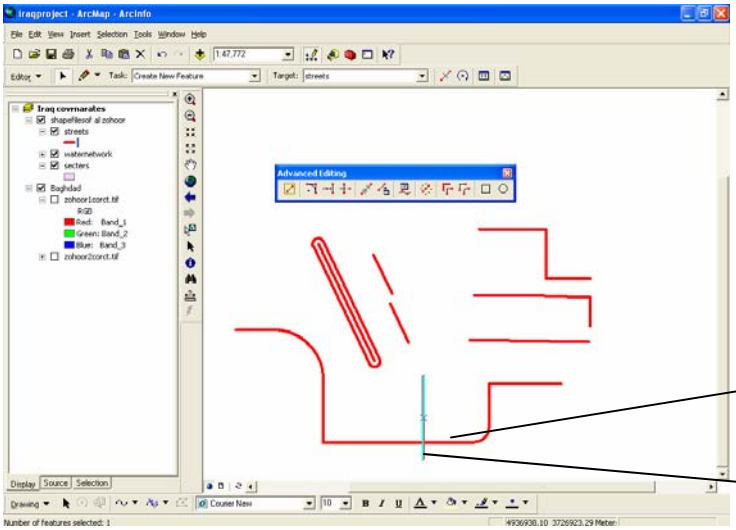
٩. انقر الأداة Extend tool ثم انتقل إلى الخط الذي تريد إطالته وانقر عليه كليك واحد ليتم تصحيح الرسم أي يصبح الخطان متصلين وكما مبين في الشكل ١٧٤-٤.

الشكل ١٧٣-٤

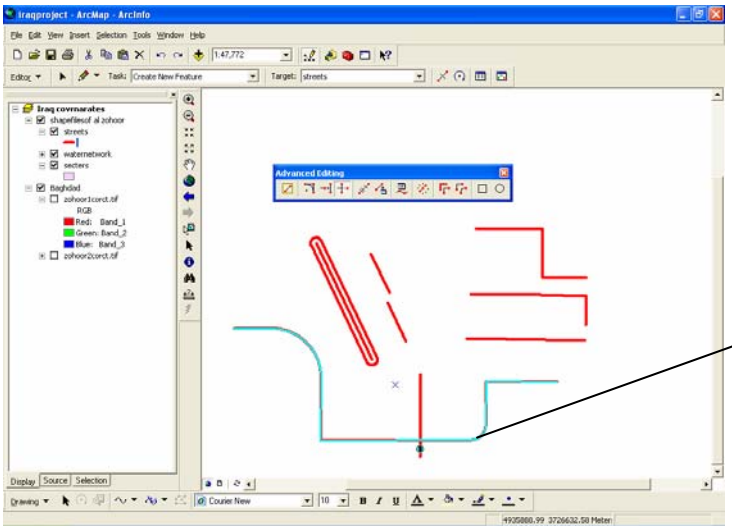


الشكل ١٧٤-٤

١٠. الأداة Trim Tool تقوم بعملية تصحيح الطول الزائد أي لو فرضنا إن هناك خطين يتقاطعان ويتجاوز احدهما الأخر كما مبين في الشكل ٤-١٧٥ ونريد أن نبتر الطول الزائد لأحدهما بحيث يبقى الخطان متصلان فإننا نستعمل هذه الأداة وألان انتق الخط الذي تريد البتر بالاعتماد عليه أي الخط الأحمر لاحظ الشكل ٤-١٧٦.

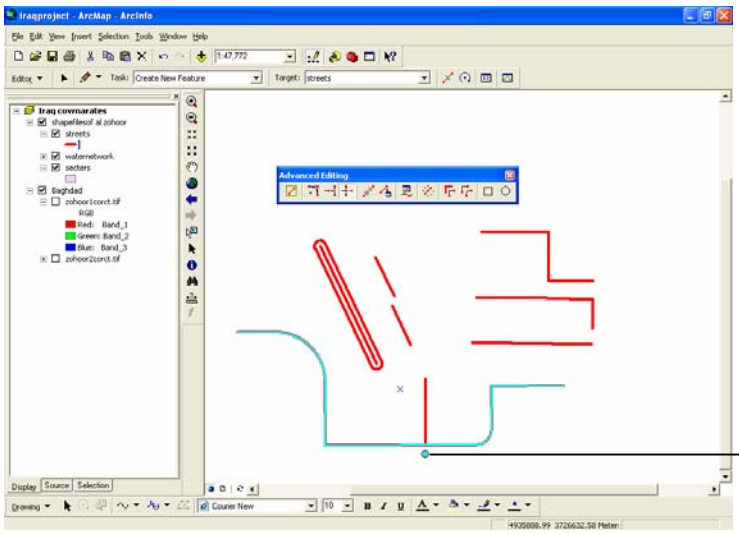


الشكل ٤-١٧٥

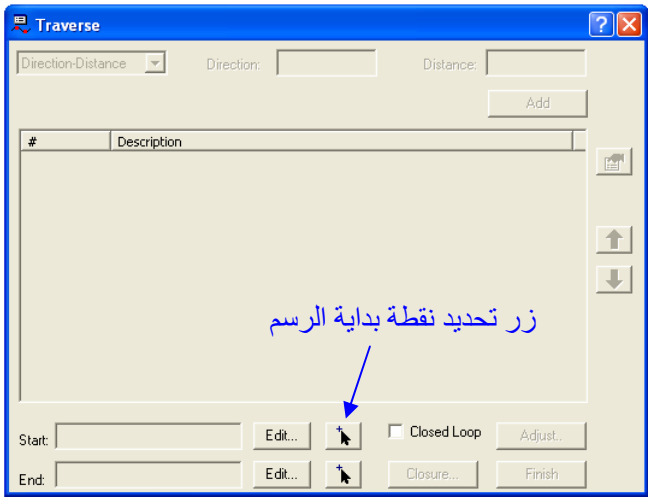


الشكل ٤-١٧٦

١١. انقر الأداة ثم انتقل إلى قطعة الطول الزائد وانقر عليها كليك واحد ليتم بترها مباشرة لاحظ الشكل ٤-١٧٧.

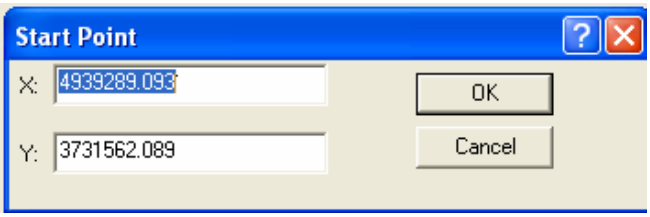


الشكل ٤-١٧٧



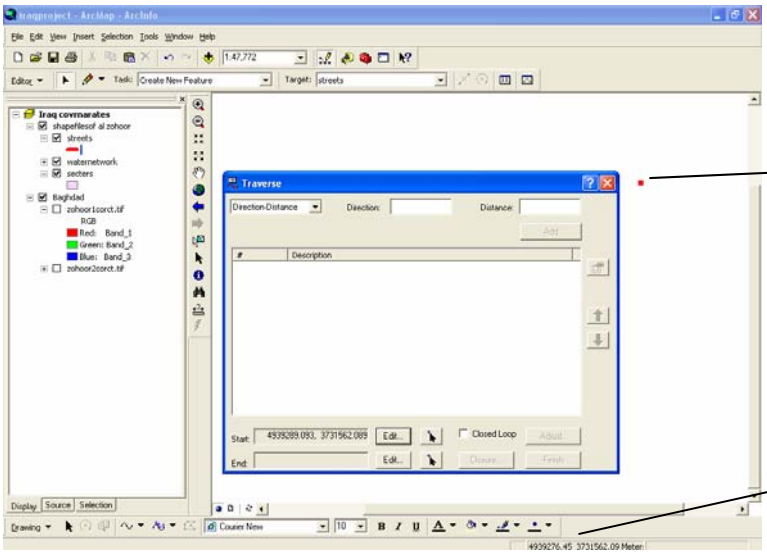
الشكل ٤-١٧٨

١٢. الأداة الأخرى في شريط الأدوات Advanced Editing هي الأداة Traverse والتي تستخدم للرسم ولكن من خلال كتابة أوامر للرسم وهو أسلوب موجود في برنامج الرسم أوتوكاد وألان لتعلم استخدام هذه الأداة انقر عليها ليظهر مربع حوارها وكما مبين في الشكل ٤-١٧٨.



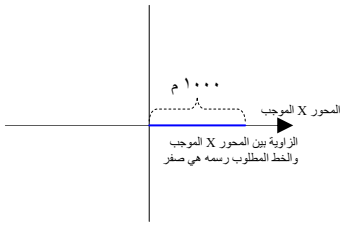
الشكل ٤-١٧٩

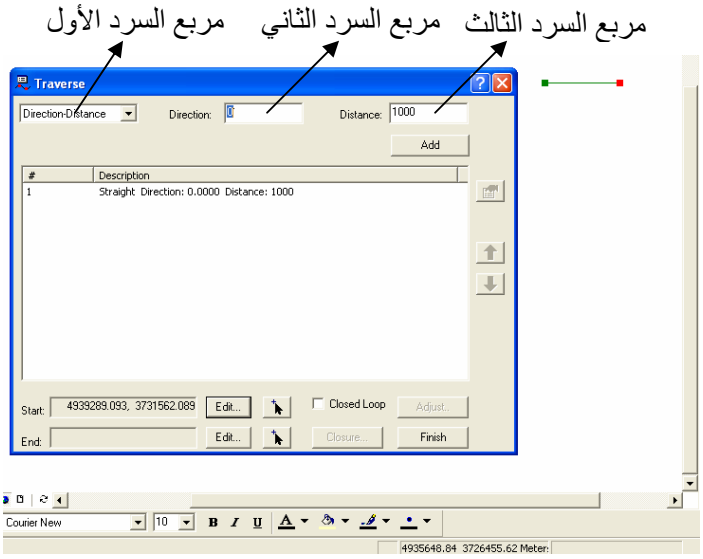
١٣. انقر زر تحديد نقطة بداية الرسم ثم انتقل بالمؤشر إلى حيز العرض وانقر على النقطة التي سيبدأ منها الرسم أو انقر زر الأمر...Edit المجاور للحقل Start ليظهر مربع صغير نقوم من خلاله بإدخال إحداثيات نقطة بداية الرسم لاحظ الشكل ٤-١٧٩.



الشكل ٤-١٨٠

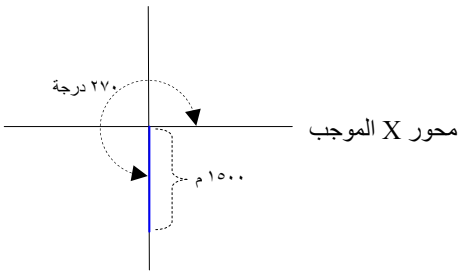
١٤. بعد أن نحدد نقطة بداية الرسم نبدأ بعملية إدخال الأوامر التي تحدد للحاسوب ماذا يرسم ونبدأ أولا من رسم خط أفقي بسيط طوله ١٠٠٠ متر حيث نختار البند Direction and distance من مربع السرد الأول ومن مربع السرد الثاني نختار الزاوية وهنا نكتب صفر ليتم رسم الخط من اليسار إلى اليمين بعدها نكتب الرقم ١٠٠٠ وهو طول الخط في مربع السرد الثالث ثم انقر زر Add لاحظ الشكل ١٨١-٤ .

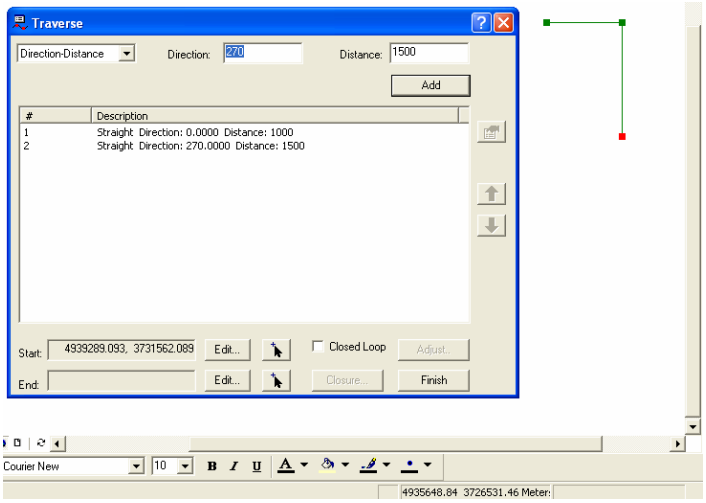




الشكل ١٨١-٤

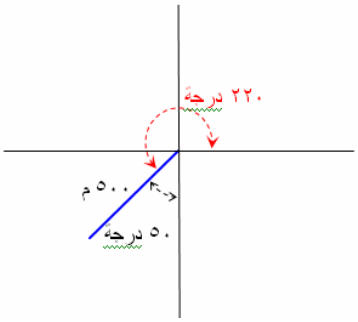
١٥. لرسم خط عمودي يتجه إلى الأسفل نستخدم الزاوية ٢٧٠ وهي المحصورة بين محور X الموجب والخط المطلوب رسمه وليكن الطول ١٥٠٠ ثم انقر زر Add لاحظ الشكل ١٨٢-٤.

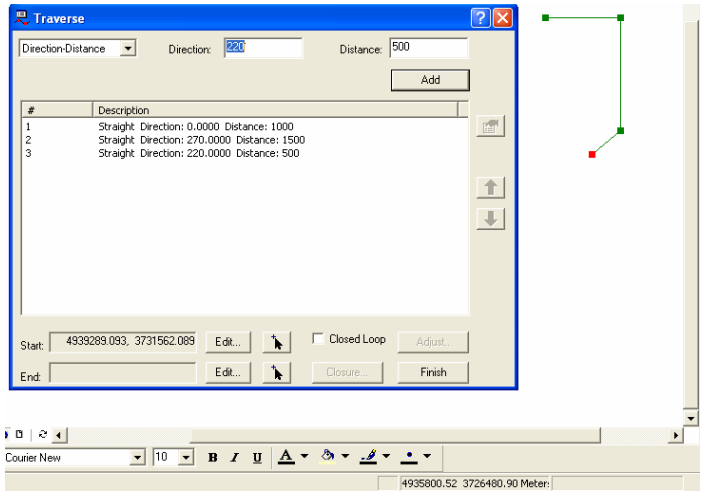




الشكل ١٨٢-٤

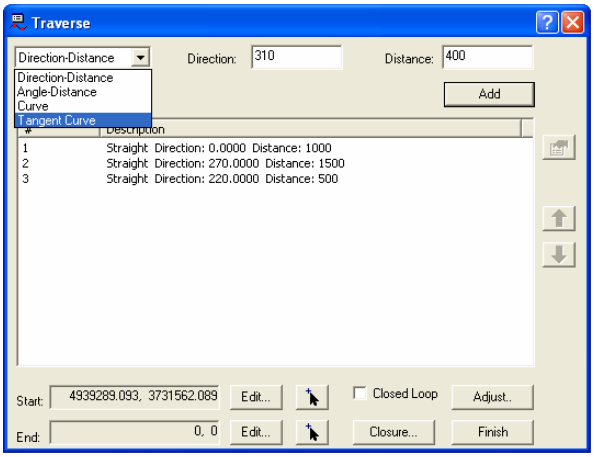
١٦. وألان لرسم خط مائل بزاوية ٥٠ درجة مع الخط العمودي فإننا نحدد الرقم ٢٢٠ في حقل Direction لاحظ الشكل ١٨٣-٤.





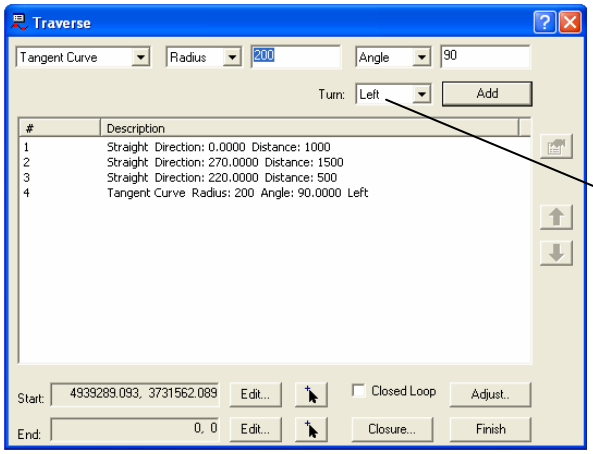
الشكل ١٨٣-٤

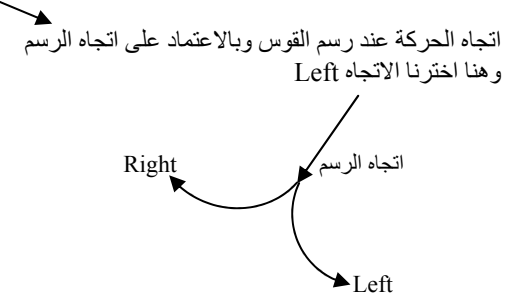
١٧. سنقوم ألان برسم قوس مماس للخط الأخير الذي رسمناه ولعمل ذلك انتق البند Tangent curve من مربع السرد الأول لاحظ الشكل ٤-١٨٤.



الشكل ٤-١٨٤

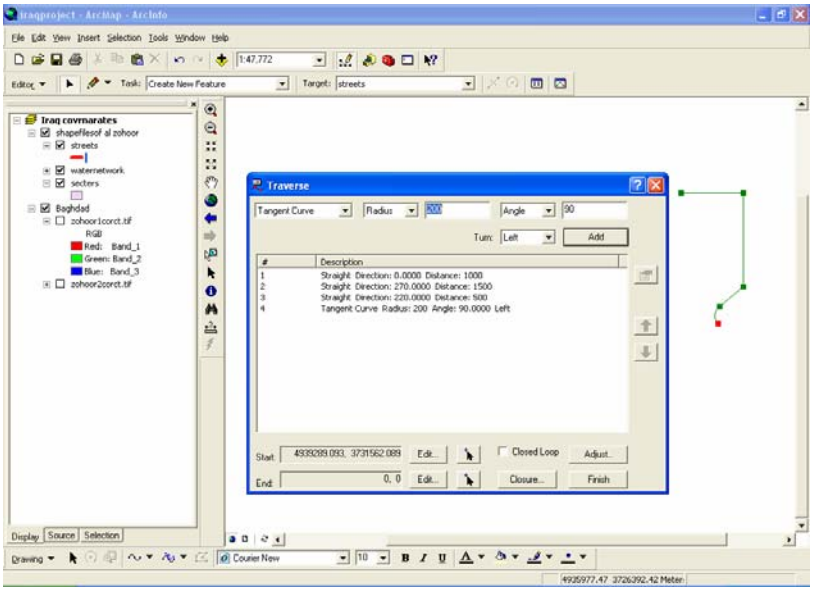
١٨. من مربع السرد الثاني اختر البند Radius ومن الحقل المجاور له اكتب نصف قطر القوس المطلوب وهنا اخترنا الرقم ٢٠٠ متر ومن مربع السرد الثالث اختر البند Angle واكتب الرقم ٩٠ في الحقل المجاور له لاحظ الشكل ٤-١٨٥.





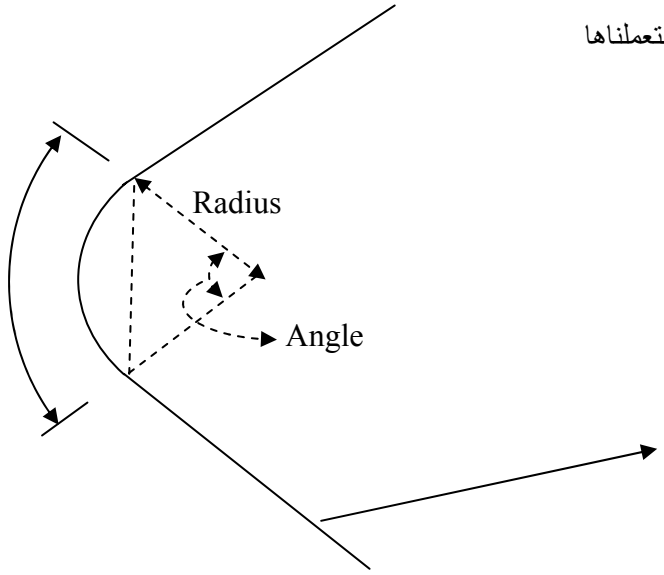
الشكل ٤-١٨٥

١٩. انقر الزر Add ليتم خلق القوس المماس لاحظ الشكل ٤-١٨٦.



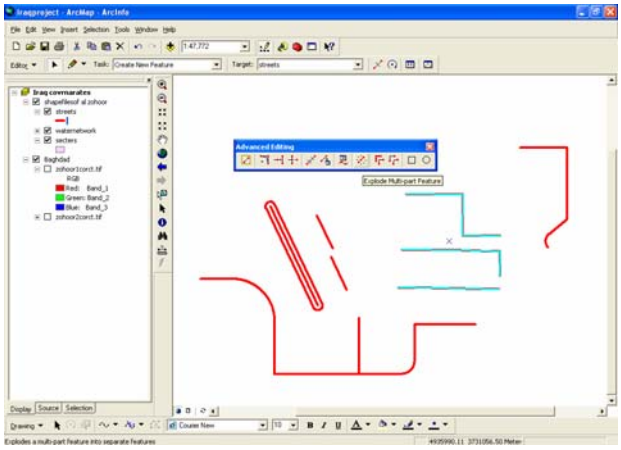
الشكل ٤-١٨٦

يوضح الرسم التالي معنى المصطلحات التي استعملناها في خلق القوس السابق لاحظ الشكل ١٨٧-٤.



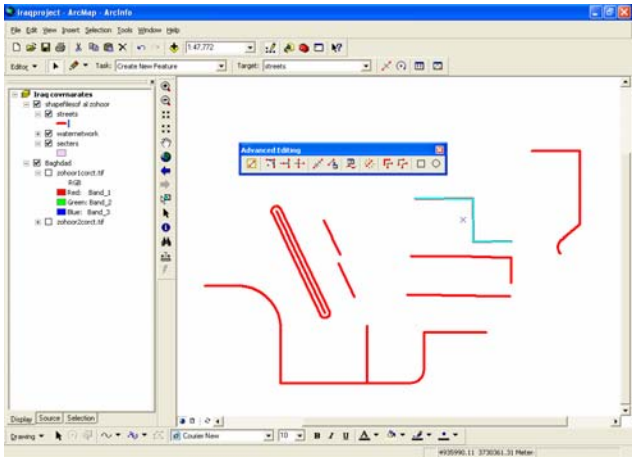
لو أردنا رسم هذا الخط وهو مماس للقوس من حافته الثانية نختار الزاوية ٣١٠

الشكل ١٨٧-٤



٢٠. ننتقل ألان إلى أداة أخرى مهمة في الرسم وهي أداة التفجير والتي نستعملها لتفكيك الخطوط أو أي رسم يتكون من عدة أجزاء راجع الصفحة ٩٦ والتي توضح كيف ترسم عدة خطوط منفصلة تمثل معلما واحدا وألان لاحظ الخطوط الثلاثة في حيز العرض وهذه الخطوط الثلاثة تمثل خط واحد قم بانتقاء احدها عن طريق نقر كليك واحد باستخدام الأداة Edit وسنلاحظ إن الخطوط الثلاثة تم انتقائها وكما مبين في الشكل ١٨٨-٤.

الشكل ١٨٨-٤

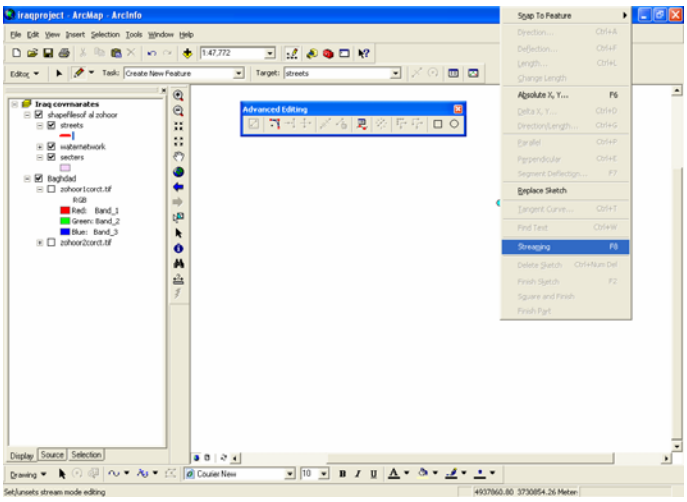


٢١. انقر الأداة Explode ليتم تفكيك الخطوط ليصبح كل واحد منها معلما مستقلا عن البقية وبالنقر على أي منها لن يتم انتقاء الخطوط الأخرى لاحظ الشكل ١٨٩-٤اما بيانات كل جزء فستكون نفس بيانات الخط الأصلي.

الشكل ١٨٩-٤

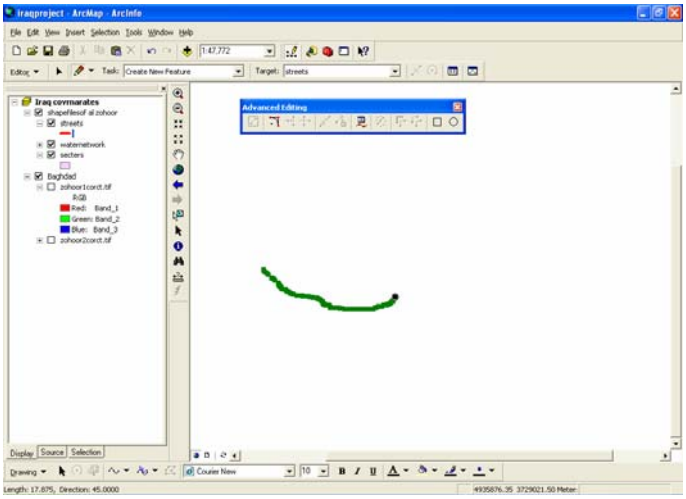
من الأدوات الأخرى المهمة الأداة Generalize والتي يمكن أن نفهم عملها على انه تحويل الانحناءات في أي خط أو مضلع إلى خطوط مستقيمة ويمكن أن نستفيد منها على سبيل المثال في عمليات تصحيح ملفات الرسم لتعديل منظر قطاعات المنازل فمثلا لو قمنا باستخدام أدوات معينة لتحويل ملف صورة يمثل خارطة مدينة تحوي قطاعات البنايات إلى ملف شكل وكما سنتعلم لاحقا فان شكل القطاعات لن يكون مستطيلا بل سيحوي انحناءات كثيرة ولتحويلها إلى مستطيلات مقبولة فإننا نستخدم هذه الأداة وقبل الدخول إلى شرحها نحتاج إلى رسم خط أو مضلع يحوي انحناءات.

٢٢. انقر الأداة Sketch من أدوات الرسم ثم انتقل إلى حيز العرض و اكبس كليك يمين على أي مكان فارغ وانتق البند streaming لاحظ الشكل ١٩٠-٤.



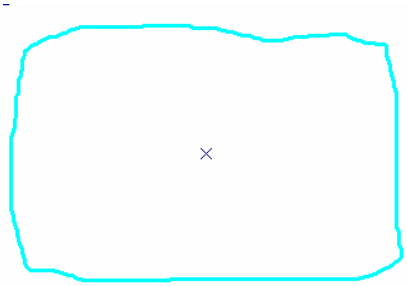
الشكل ١٩٠-٤

٢٣. في حيز العرض انقر زر الفأرة الأيسر مرة واحدة وتحرك بالمؤشر ستلاحظ ظهور خط متعرج يتبع مؤشر الرسم وتنشئ عقد كثيرة وهذه فائدة الأداة Streaming والتي هي خارج موضوعنا الان ولكن نستخدمها لعمل خطوط أو مضلعات متعرجة تمثل مسار نهر أو حدود دولة وهذه الإشكال التي لا تأخذ مسار مستقيم لاحظ الشكل ١٩١-٤.



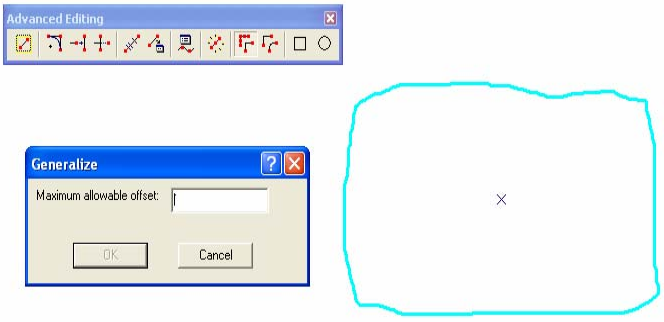
الشكل ١٩١-٤

٢٤. بعد رسم خط اكبس دبل كليك لإنهائه لاحظ الشكل ١٩٢-٤

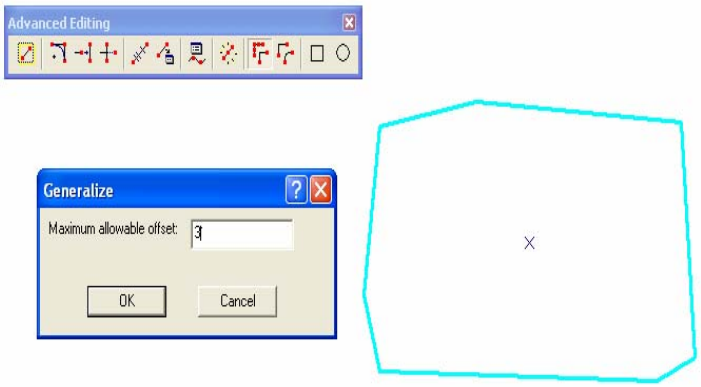


الشكل ١٩٢-٤

٢٥. انتق المضلع المتعرج ثم انقر الأداة Generalize ليظهر مربع صغير لاحظ الشكل ١٩٣-٤ ، نقوم من خلاله بإدخال رقم وهنا سنتبع أسلوب المحاولة والخطأ للحصول على شكل قريب من المستطيل أي بدون تعرجات لذلك نقوم بإدخال رقم وليكن مثلا ٣ ثم انقر زر Ok فإذا لم نحصل على المضلع المطلوب نكبس ايكونة Undo للتراجع عن هذه المهمة لاحظ الشكل ١٩٤-٤.

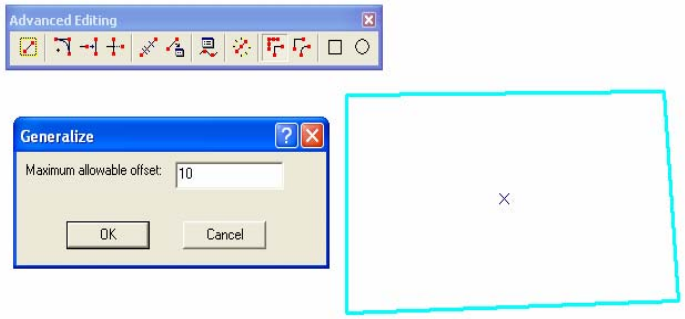


الشكل ١٩٣-٤



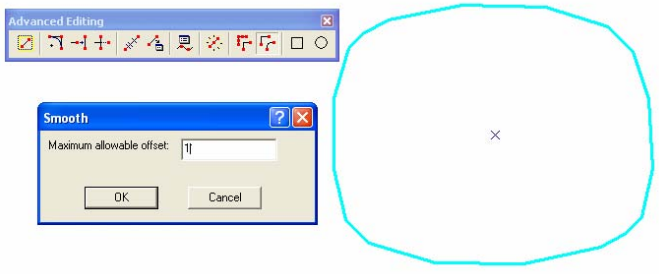
الشكل ١٩٤-٤

٢٦. اكبس ايكونة undo ثم انقر ايكونة Generalize مرة أخرى وهذه المرة نكتب رقم مثل ١٠ ثم انقر زر الأمر Ok لتتم عملية التحويل وسنلاحظ ألان الانحناءات قد تحولت إلى زوايا وكما مبين في الشكل ١٩٥-٤ نفهم من ذلك إننا كلما أدخلنا رقم اكبر كلما قلت التعرجات.



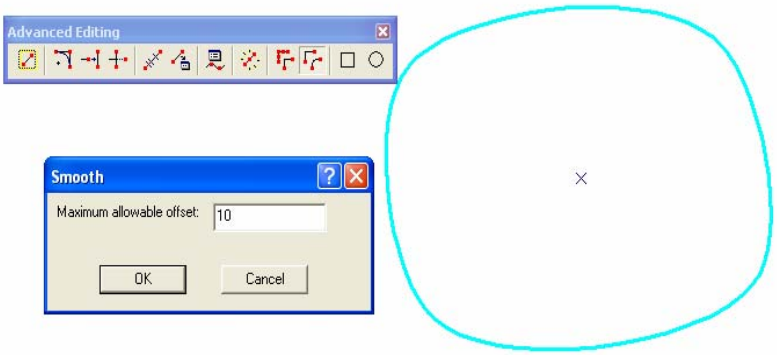
الشكل ١٩٥-٤

٢٧. أما الأداة Smooth فإنها تعكس العملية السابقة أي تحول الزوايا إلى منحنيات وبانتقاء نفس الخط انقر الأداة Smooth ليظهر مربع صغير نقوم بإدخال رقم مثل واحد ثم انقر زر الأمر Ok لاحظ الشكل ١٩٦-٤ ويظهر بوضوح وجود بعض الزوايا لذلك كلما ازداد الرقم الذي ندخله كلما زادت التقوسات وتفيدنا هذه الأداة في تحويل التعرجات الحادة إلى منحنيات خصوصا في مسارات الأنهار والتي تكون دائما مقوسة وليست حادة.



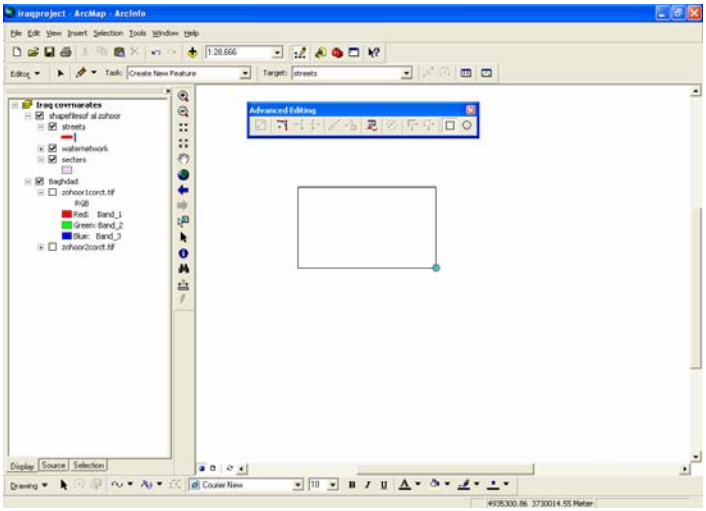
الشكل ١٩٦-٤

٢٨. نكرر نفس الخطوة وندخل رقم مثل١٠ ثم انقر زر Ok لتتم عملية التحويل وسنلاحظ تحول الزوايا إلى منحنيات ولكن هناك فرق ملحوظ بين الشكل الحالي والشكل السابق لاحظ الشكل ١٩٧-٤.



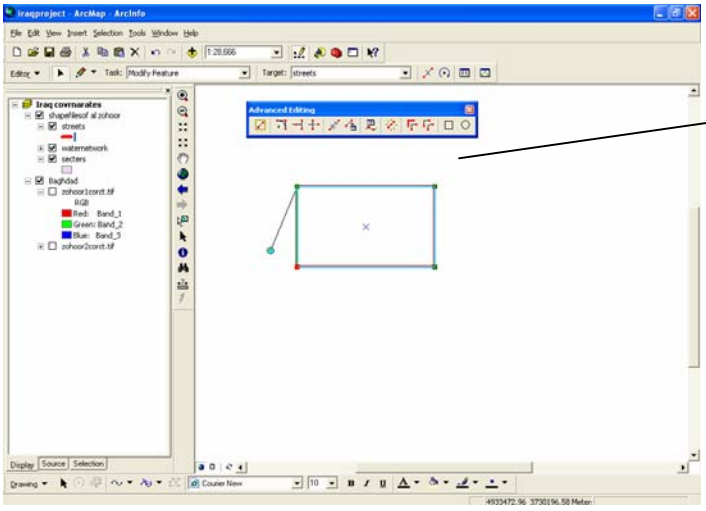
الشكل ١٩٧-٤

٢٩. أخر أداتين هما الأداة Rectangle والأداة Circle وتستخدمان لرسم المستطيلات والدوائر وبنفس طريقة الرسم المعتادة أي الكبس و السحب لاحظ الشكل ١٩٨-٤.



الشكل ١٩٨-٤

وهنا يجب أن نتذكر إننا لو كنا نرسم على ملف شكل خطي فان المستطيل أو الدائرة التي نرسمها ستكون مجرد محيط المستطيل أو الدائرة ولكن لو كنا نرسم على ملف شكل مضلعات وكما سنتعلم بعد قليل فان الرسم سيكون لكل المستطيل أو الدائرة وليس فقط المحيط لاحظ الشكل ١٩٩-٤ وفيه يظهر محيط المستطيل الذي رسمناه بعد فتح عقدة بداية الرسم لان ملف الشكل من النوع الخطي.

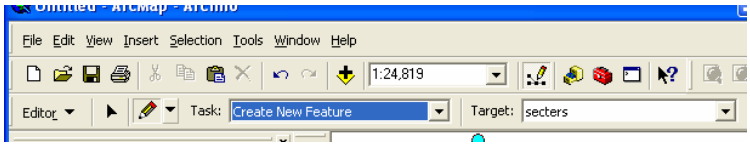


المستطيل المرسوم في ملف شكل خطي هو في الحقيقة محيط المستطيل فقط ويمكن فتحه من عقدة بداية الرسم

الشكل ١٩٩-٤

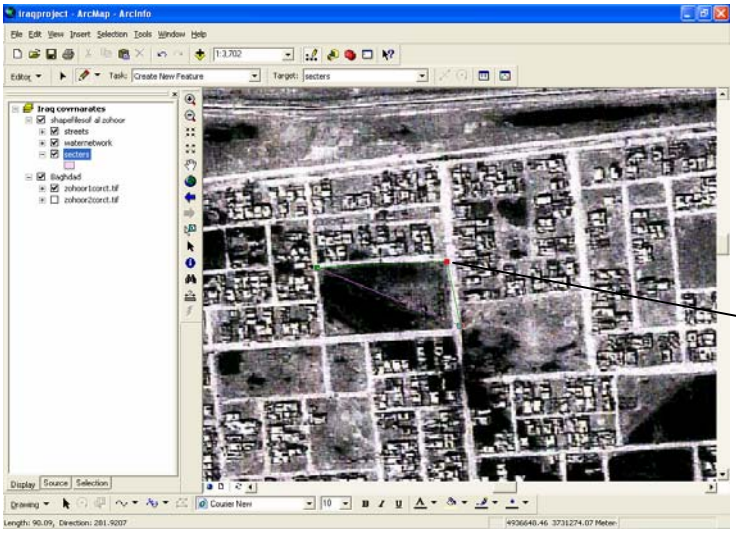
ننتقل ألان إلى رسم المضلعات وهو يشبه إلى حد كبير طريقة رسم الخطوط ونستخدم نفس أدوات وطرق الرسم السابق ذكرها ولكن ألان لرسم مضلع نحتاج إلى تحديد على الأقل ثلاثة نقاط بينما كنا في رسم الخطوط يمكن أن نكتفي بنقطتين فقط وسنتعلم ألان بعض الطرق الجديدة في رسم المضلعات:

١. انتق ملف شكل مخصص لرسم المضلعات من خلال قائمة الطبقات Target في شريط أدوات Editor لاحظ الشكل ٢٠٠-٤.



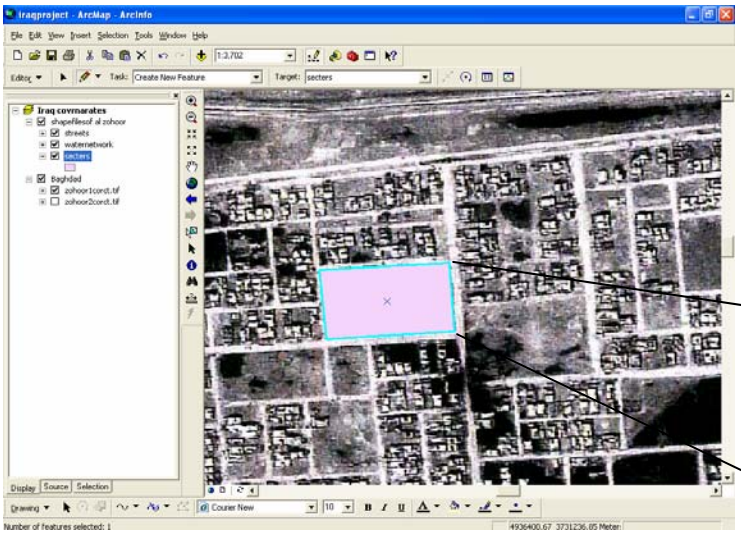
الشكل ٢٠٠-٤

٢. انتقل إلى حيز العرض وابدأ بتحديد أول عقدة في المضلع من خلال النقر كليك واحد على حيز العرض لاحظ الشكل ٢٠١-٤.



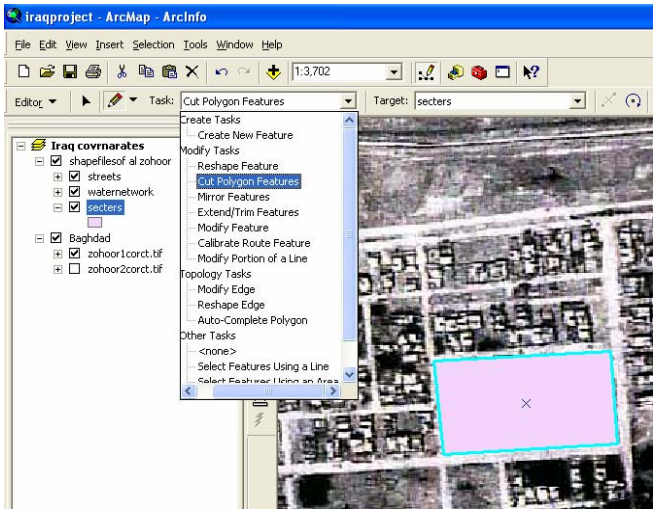
الشكل ٢٠١-٤

٣. انتقل إلى الأركان الأخرى للمضلع وانقر في كل ركن كليك واحد ما عدا الركن الأخير وفيه انقر دبل كليك لاحظ الشكل ٢٠٢-٤.



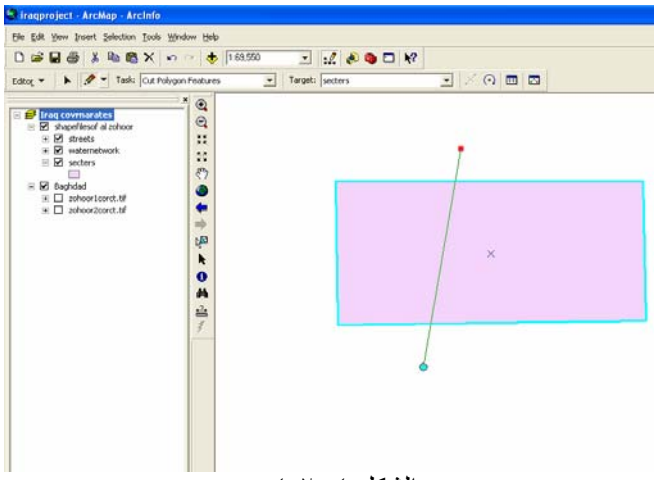
الشكل ٢٠٢-٤

٤. انتق البند Cut Polygon feature من قائمة الوظائف Task لاحظ الشكل ٢٠٣-٤.



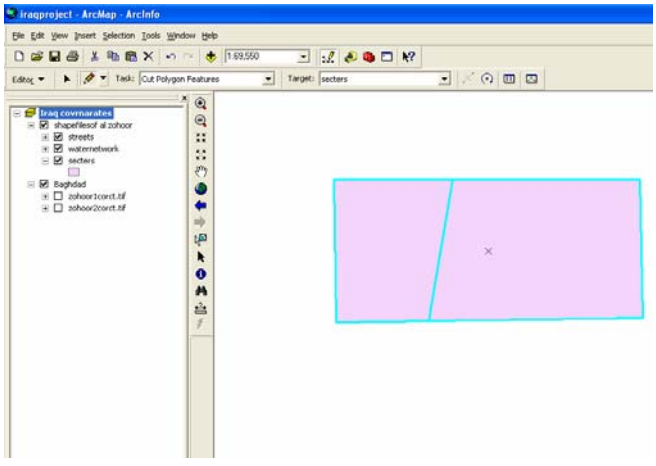
الشكل ٢٠٣-٤

٥. انتقل إلى حيز العرض وأرسم خط يتقاطع مع المضلع الذي رسمناه لاحظ الشكل ٢٠٤-٤.



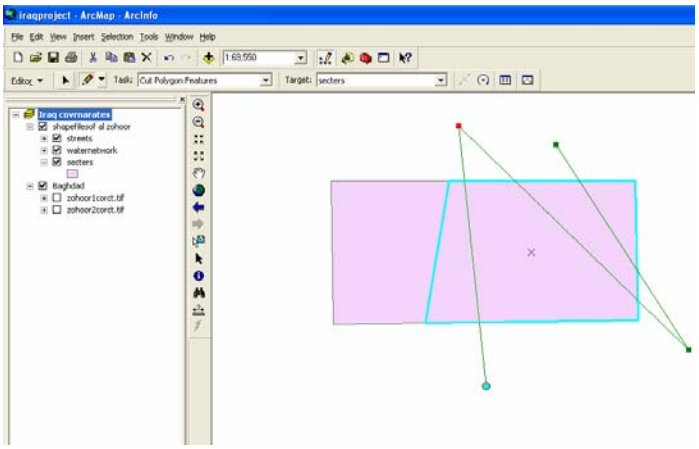
الشكل ٢٠٤-٤

٦. حالما تكبس دبل كليك على نقطة نهاية الخط سيتم قطع المضلع إلى قسمين لاحـــــــــظ الشكل ٢٠٥-٤.

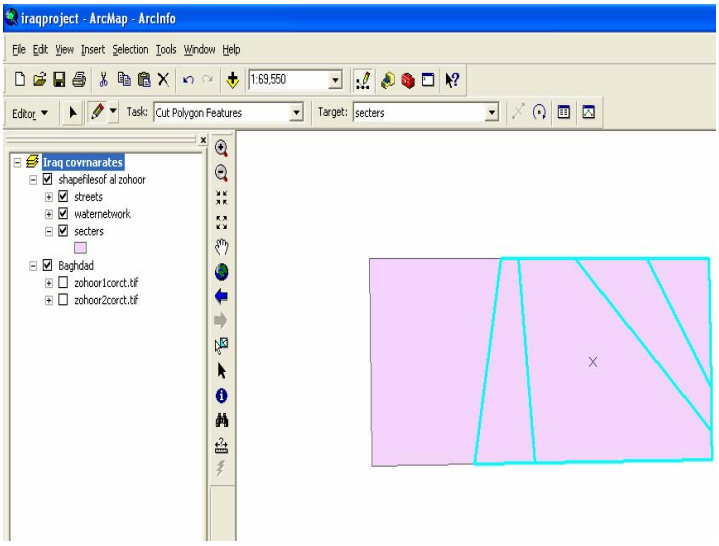


الشكل ٢٠٥-٤

يمكننا أن نرسم عدة أضلاع لخط القطع وسيتم التقسيم حسب اتجاه الجزء التابع للمضلع لاحظ الشكل ٤-٢٠٦.

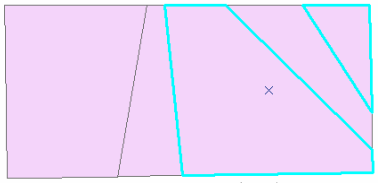


الشكل ٤-٢٠٦



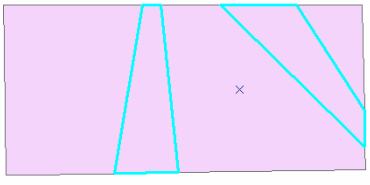
بعد إكمال عملية القطع انتق الأداة Edit ثم قم بالنقر على مكان فارغ في حيز العرض لاحظ الشكل ٤-٢٠٧.

الشكل ٤-٢٠٧

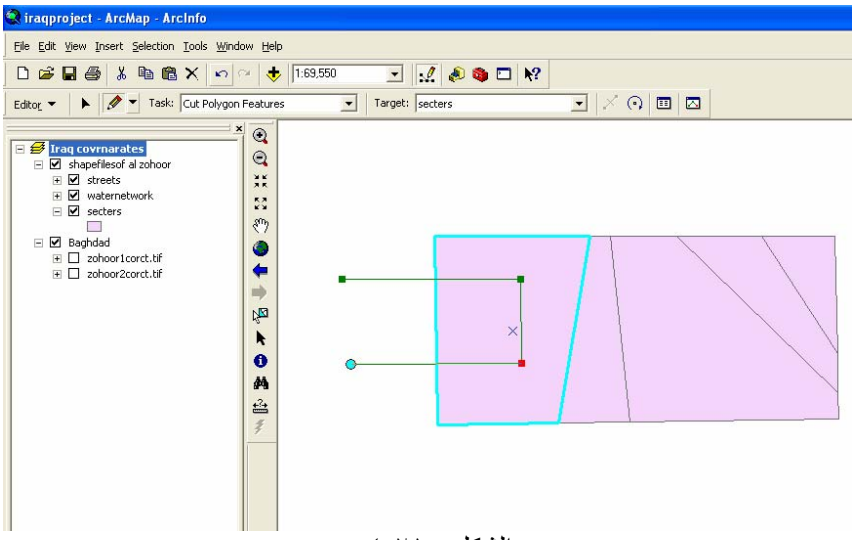


انتق احد الأجزاء المقطوعة ليتم انتقاء كل الأجزاء التي ترتبط بها فكما قلنا أن عملية التقسيم تكون إلى قسمين فقط أي أن كل الأقسام تتوزع على معلمين جديدين لاحظ الشكل ٤-٢٠٨ والذي يوضح انتقاء احد أجزاء المضلع بعد أن تحول إلى معلم وهو مكون من جزأين وكذلك الشكل ٤-٢٠٩.

الشكل ٤-٢٠٨

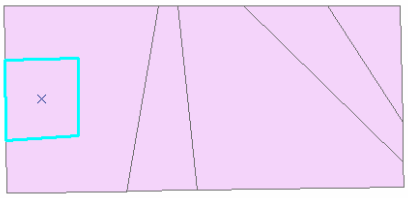


الشكل ٤-٢٠٩



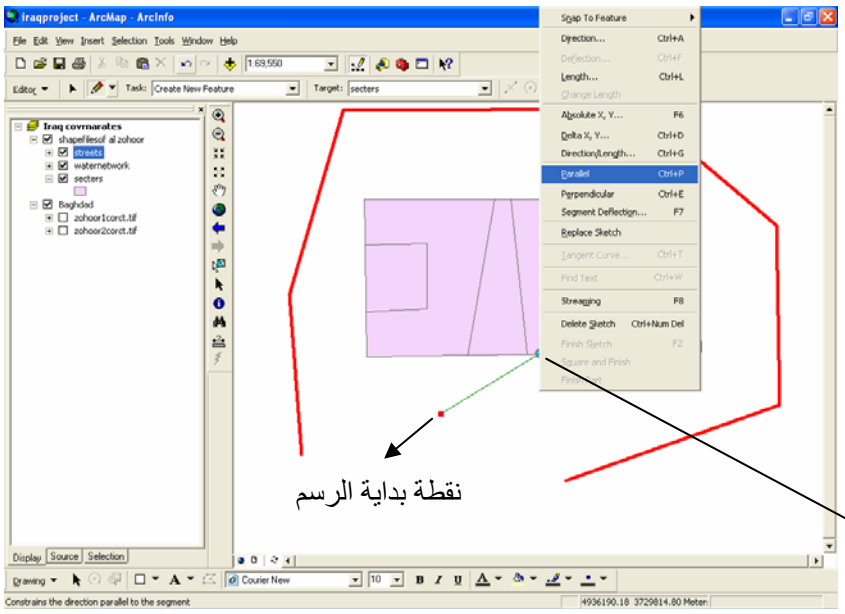
الشكل ٤-٢١٠

نستفيد من عملية التقطيع بهذا الأسلوب عند توزيع قطعة ارض إلى أجزاء وكل جزء يملك بيانات خاصة به وكما هو معلوم لا يجوز أن تتداخل الأجزاء فيما بينها ولا يجوز كذلك حصول فراغ بين جزء وأخر مجاور له ونلاحظ من الشكل ٤-٢١٠ طريقة مناسبة لتقسيم مضلع إلى قطع أو أجزاء وبعد التقطيع سيظهر الجزء الجديد والذي يمثل مضلع مستقل عن البقية لاحظ الشكل ٤-٢١١.



الشكل ٤-٢١١

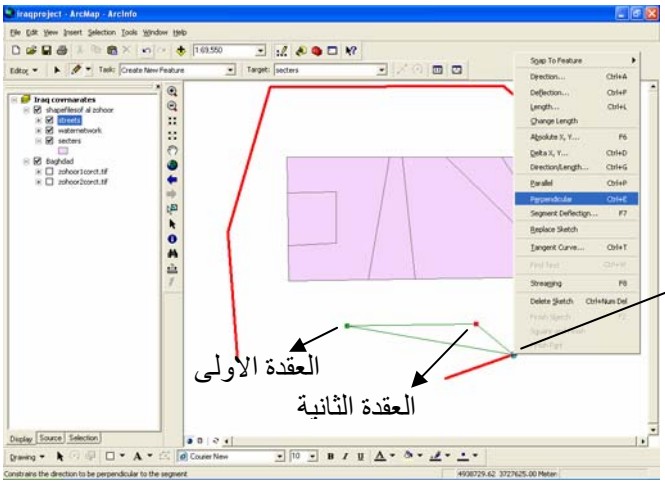
٧. يمكن ا نرس بالطرق التي تعلمناها سابقا في عملية رسم الخطوط حيث نرسم خط موازي لخط موجود أصلا ولعمل ذلك اختر البند Create new feature من قائمة الوظائف ثم حدد مكان عقدة جديدة بعدها انتقل إلى احد جوانب مضلع أو خط سابق وانقر عليه كليك يمين لتنزل قائمة اختر منها البند Parallel لاحظ الشكل ٤-٢١٢.



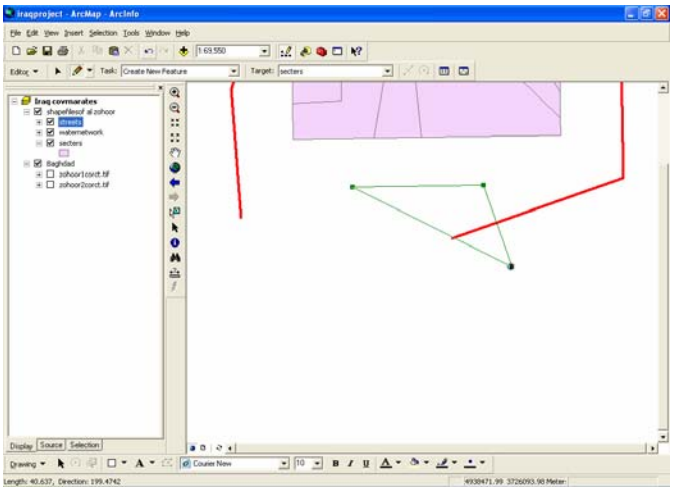
الشكل ٤-٢١٢

ستلاحظ إن الضلع الجديد والذي نحن بصدد رسمه أصبح موازيا لحافة المضلع أو الخط والتي نقرنا عليها كليك يمين.

٨. انقر كليك لرسم أول ضلع بعدها انتقل إلى أي مضلع أخر أو حتى خط وانقر عليه كليك يمين ومن القائمة اختر البند Perpendicular لاحظ الشكل ٢١٣-٤.



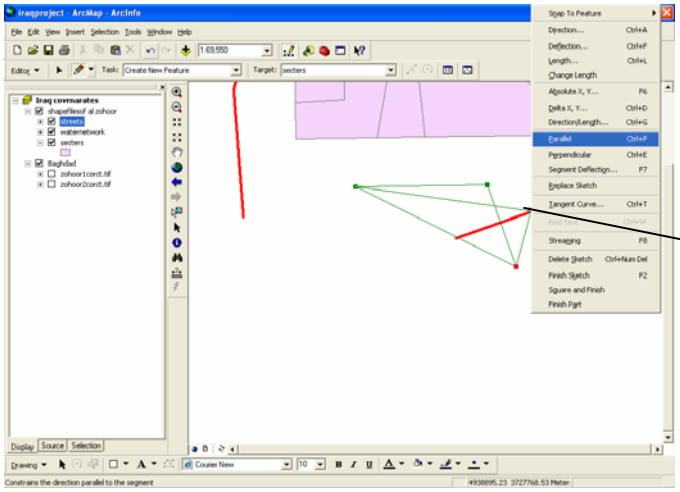
الشكل ٢١٣-٤



سيصبح الضلع الجديد عموديا على الخط المنتقى لاحظ الشكل ٢١٤-٤.

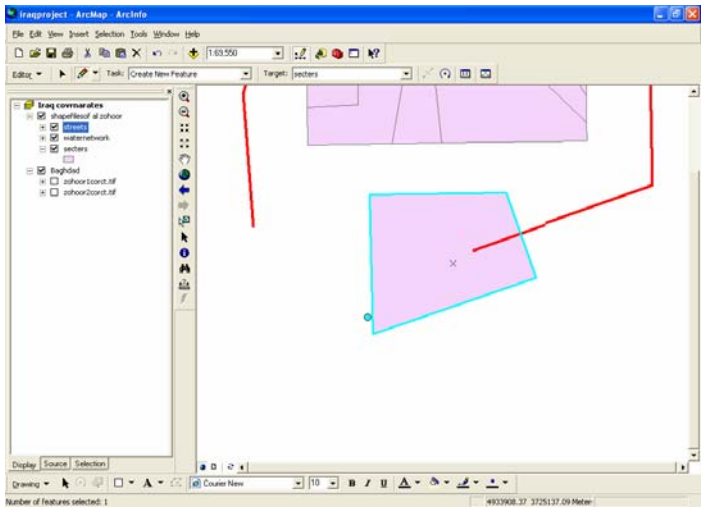
الشكل ٢١٤-٤

٩. نكرر نفس العملية لنكتسب خبرة وكذلك زيادة سرعتنا في الرسم حيث نكبس كليك على أي خط ونختار بند مثل Parallel لاحظ الشكل ٢١٥-٤ .



الشكل ٢١٥-٤

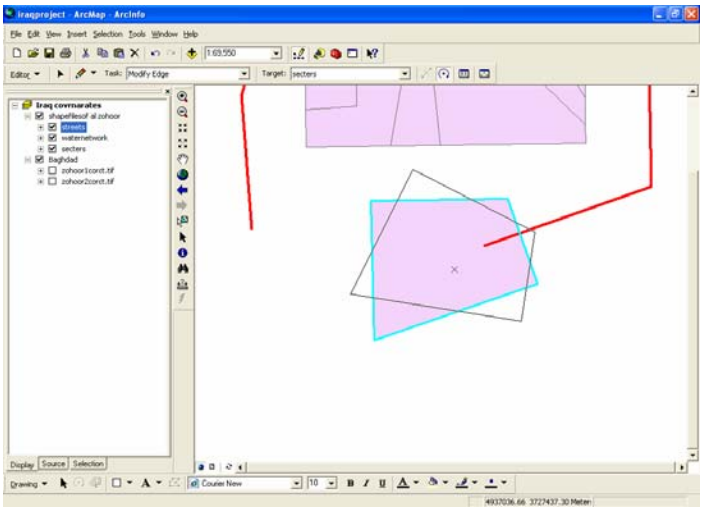
١٠. في أخر عقدة نريد إنهاء الرسم بها انقر دبل كليك ليظهر المضلع بشكله النهائي لاحظ الشكل ٢١٦-٤.



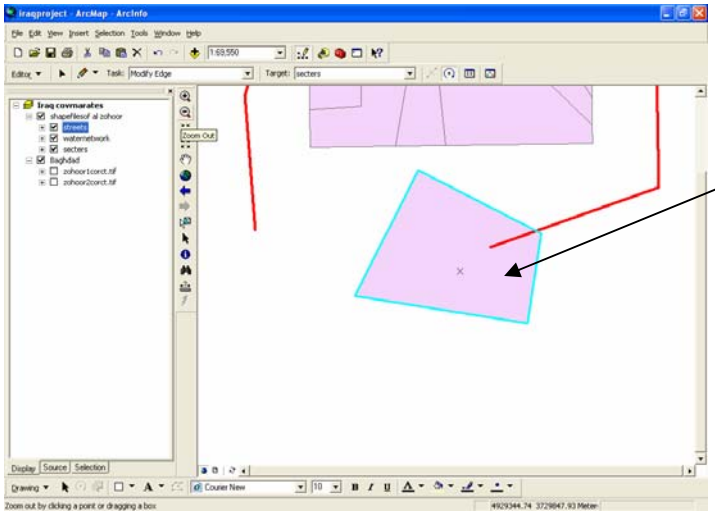
الشكل ٢١٦-٤

١١. من أدوات الشريط Editor الأداة Rotate والتي تستخدم لتدوير المعالم المنتقاة فمثلا انتق معلم ما أو مجموعة معالم ثم انقر الأداة Rotate بعدها ارجع إلى داخل حيز العرض واكبس بالمؤشر وتحرك ستلاحظ دوران المعلم المنتقى حول مركزه والذي يظهر بإشارة × داخل المضلع لاحظ الشكل ٢١٧-٤.

يمكن أن نغير مكان مركز الدوران عن طريق الوقوف عليه وبالكبس والسحب تتحرك الإشارة × مع المؤشر.

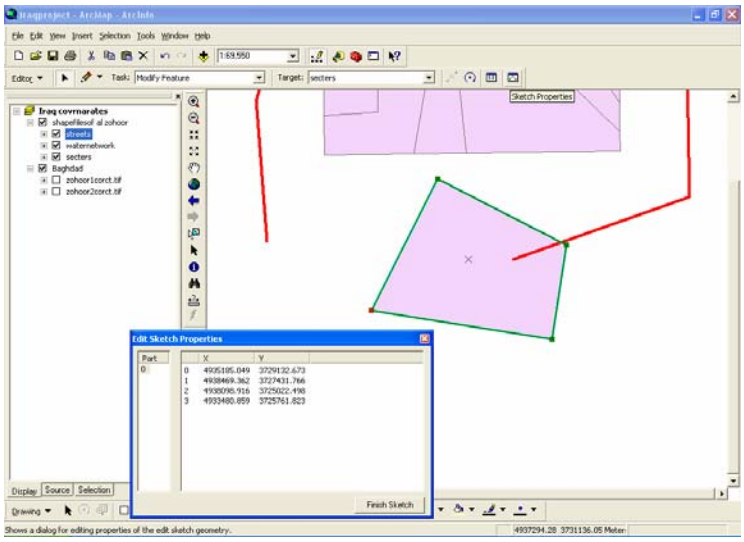


الشكل ٢١٧-٤



الشكل ٢١٨-٤

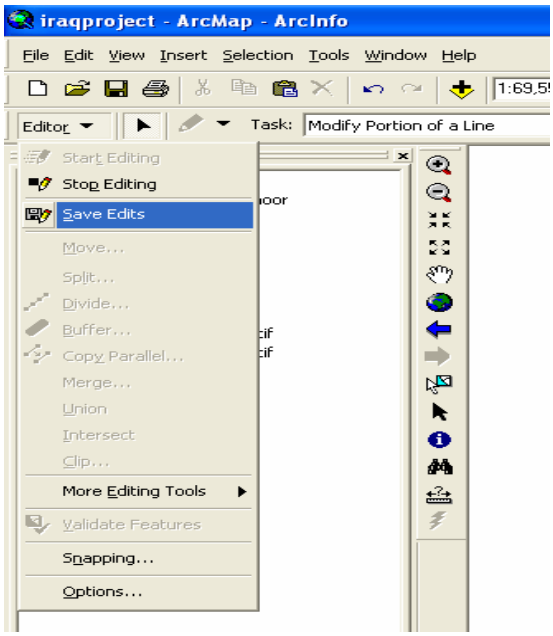
١٢. من أدوات الشريط Editor الأخرى الأداة Sketch Properties والتي تعرض جدول بإحداثيات وأرقام العقد التي يتكون منها المعلم المنتقى فمثلا انقر احد المعالم دبل كليك لإظهار عقده ثم انقر هذه الأداة ستلاحظ ظهور مربع يحوي بداخله إحداثيات عقد المضلع لاحظ الشكل ٤-٢١٩.



الشكل ٤-٢١٩

انتق أي من تلك العقد ثم انقر المفتاح Delete من لوحة المفاتيح ليتم مسح تلك العقدة.

نستفيد من هذه الأداة بشكل خاص مع المعالم التي تحوي عقد بإعداد كبيرة وأردنا مسح مجموعة من تلك العقد فبدلا من مسح تلك العقد الواحدة تلو الأخرى وهذا سيستغرق وقتا طويلا نسبيا نستخدم مربع الحوار هذا لانتقاء مجموعة عقد متتالية ونمسحها دفعة واحدة وربما تتذكر الخط الذي رسمناه بالأداة Streaming لذلك إذا أردنا مسح مجموعة من العقد فإننا ننتق الخط لإظهار عقده ثم انقر الأداة لإظهار مربع حوارها وقم بانتقاء العقد المطلوبة وستظهر العقد المنتقاة بلون ابيض في حيز العرض ومن خلال كبس المفتاح Delete سيتم مسح تلك العقد.

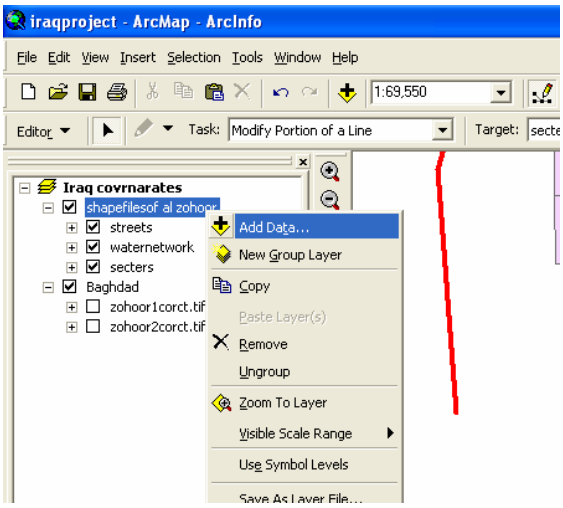


الشكل ٤-٢٢٠

١٣. ألان بعد أن انتهينا من هذه الرحلة مع أدوات الرسم نصل للمرحلة الأخيرة وهي حفظ التغييرات حيث نكبس البند Save Edits من قائمة Editor لاحظ الشكل ٤-٢٢٠.

إذا أردنا التوقف عن الرسم ألان فإننا نعود إلى إقفال ملفات الشكل كي لا نرسم عليها بطريق الخطأ ولعمل ذلك انقر البند Stop Editing من قائمة Editor .

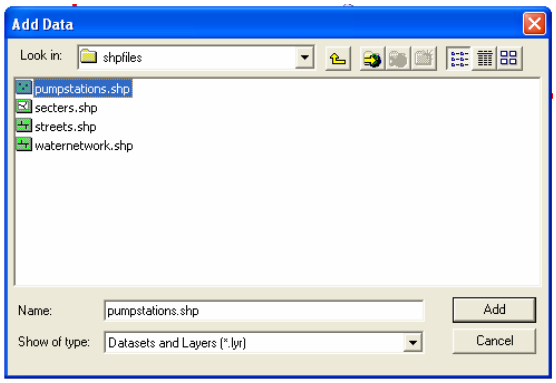
١٤. ألان نصل إلى شكل جديد من أشكال الرسم آلا وهو النقط ولا تختلف عملية الرسم هنا عما تعلمناه سابقا ولكن من الأفضل المرور عليها ولو بشكل سريع ولرسم النقاط يجب أن يكون لدينا ملف شكل نقطي لذلك نقوم بإضافته من ايكونة Add Data أو بنقر كليك يمين على اسم الحاوية التي نريد إدراج الملف فيها ومن القائمة المنسدلة نختار البند Add Data لاحظ الشكل ٤-٢٢١.



الشكل ٤-٢٢١

١٥. من خلال مربع حوار Add Data نختار ملف شكل نقطي ونكبس Add لاحظ الشكل ٤-٢٢٢.

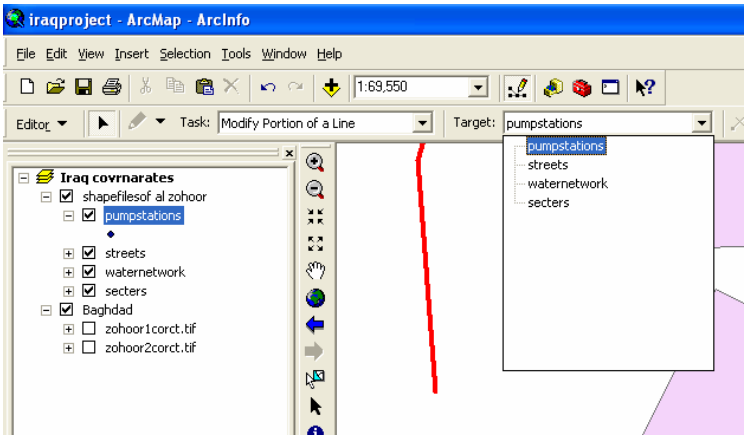
ان لم يكن لدينا ملف شكل نقطي نقوم بخلق ملف شكل جديد ونختار النوع Point من خلال برنامج Arc Catalog.



الشكل ٤-٢٢٢

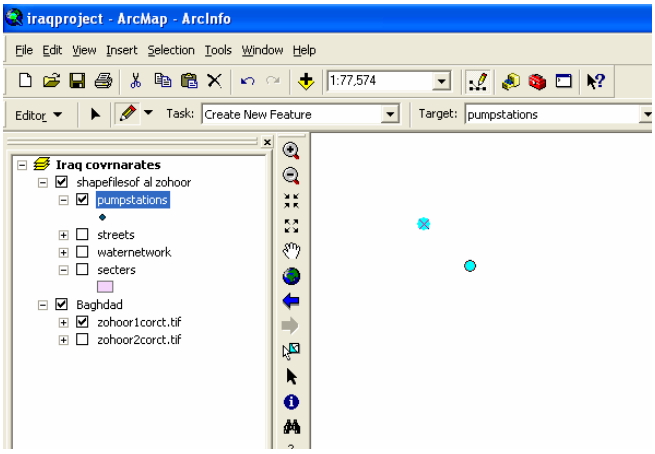
١٦. اكبس الأمر Start Editing لأننا انهينا عملية الرسم قبل قليل ومن خلال قائمة الطبقات اختر اسم ملف الشكل النقطي لنبدأ بالرسم عليه لاحظ الشكل ٤-٢٢٣.

إذا كان ملف شكل النقط موجود في مجلد يختلف عن باقي ملفات الشكل في جدول المحتويات فسيظهر مربع حوار يسألنا أن نختار أي مجلد نريد فتح ملفاته للرسم وهنا نختار مجلد ملف شكل النقط.

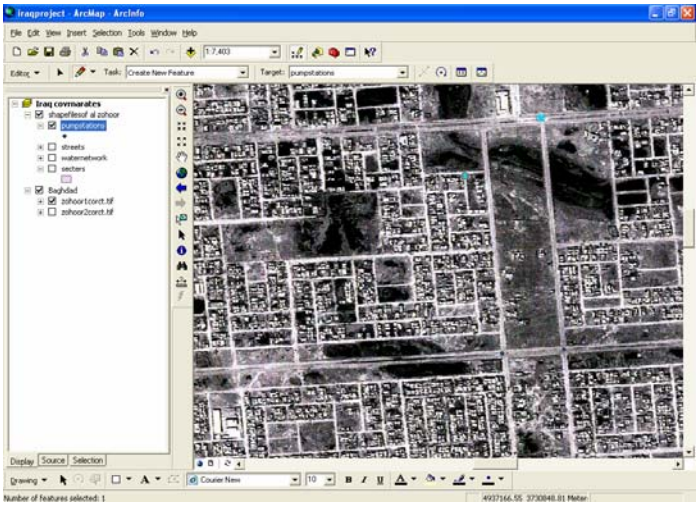


الشكل ٤-٢٢٣

١٧. ألان تأكد من أن الوظيفة المنتقاة في قائمة المهمات هي Create new feature بعدها انتق الأداة Sketch ثم ابدأ بعملية الرسم وكلما نقرت بالمؤشر داخل حيز العرض ستتولد نقطة جديدة لاحظ الشكل ٤-٢٢٤.



الشكل ٤-٢٢٤

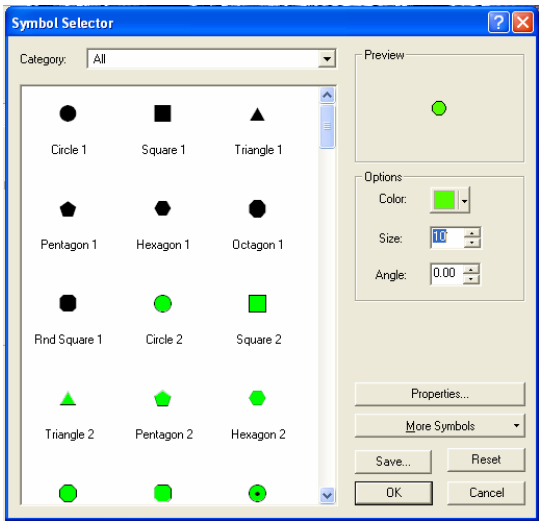


الشكل ٤-٢٢٥

ربما لاحظت عدم وضوح النقاط في حيز العرض وكما مبين في الشكل ٤-٢٢٥ لذلك يجب أن نختار لون أو شكل جديد للنقط بحيث نضمن ظهورها بشكل واضح.

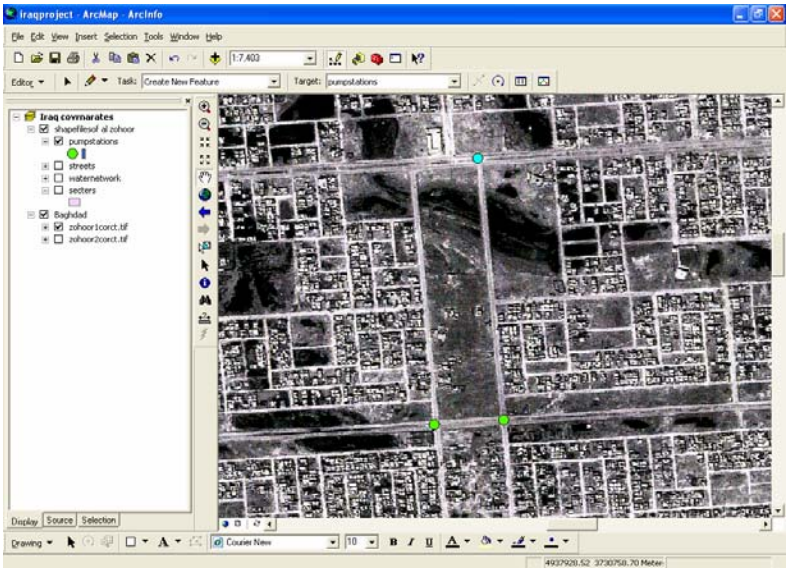
١٨. انقر رمز النقطة أسفل اسم ملف الشكل في جدول المحتويات ليظهر مربع حواره وكما مبين في الشكل ٤-٢٢٦

اختر لون براق من خلال مربع السرد Color وكذلك نكبر النقطة من خلال الحقل Size بعدها انقر Ok .



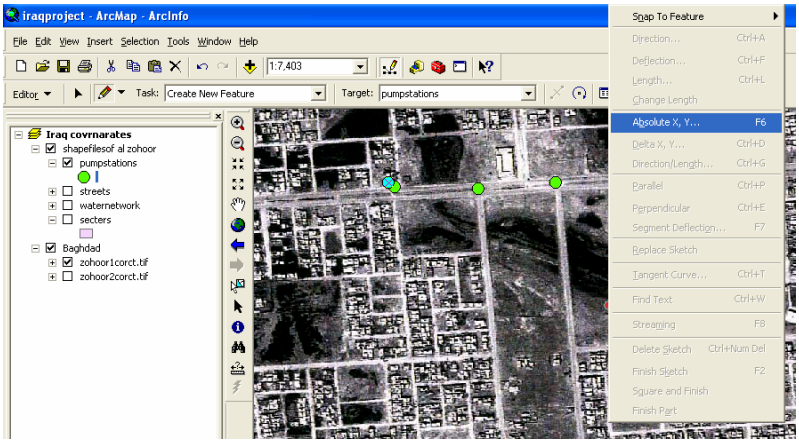
الشكل ٤-٢٢٦

ألان أصبحت النقاط أوضح ويمكن تمييزها بسهولة لاحظ الشكل ٢٢٧-٤ .



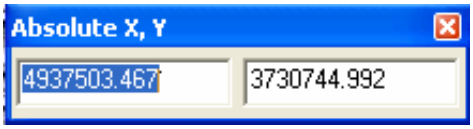
الشكل ٢٢٧-٤

١٩. إذا أردنا رسم نقطة نعرف إحداثياتها فإننا نكبس كليك يمين داخل حيز العرض ومن القائمة المنسدلة اختـــــر البند Absolute XY لاحظ الشكل ٢٢٨-٤.



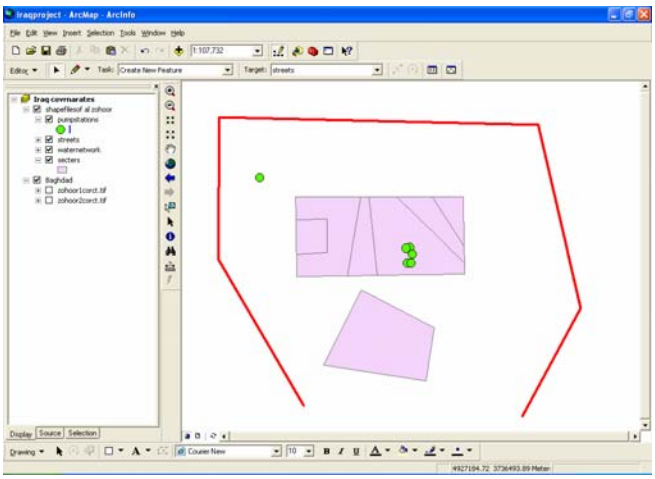
الشكل ٢٢٨-٤

٢٠. سيظهر مربع حوار نقوم من خلاله بإدخال قيم الإحداثيات X و Y بنفس وحدات الشروع وكما مبين في الشكل ٢٢٩-٤.

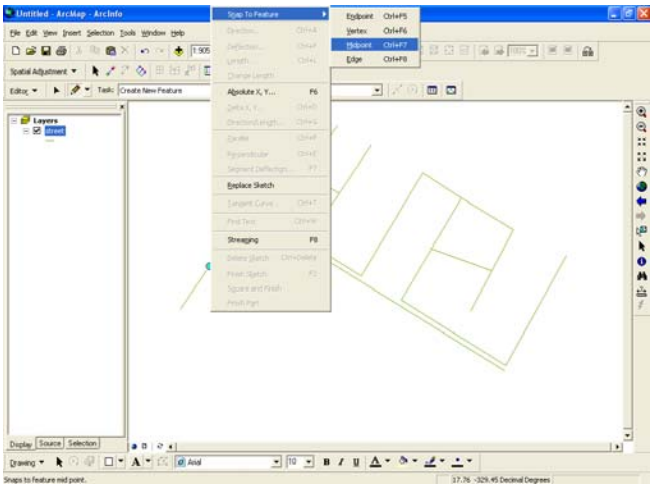


الشكل ٢٢٩-٤

٢١. اكبس المفتاح Enter لخلق النقطة الجديدة وكما هو مبين فيس الشكل ٢٣٠-٤.

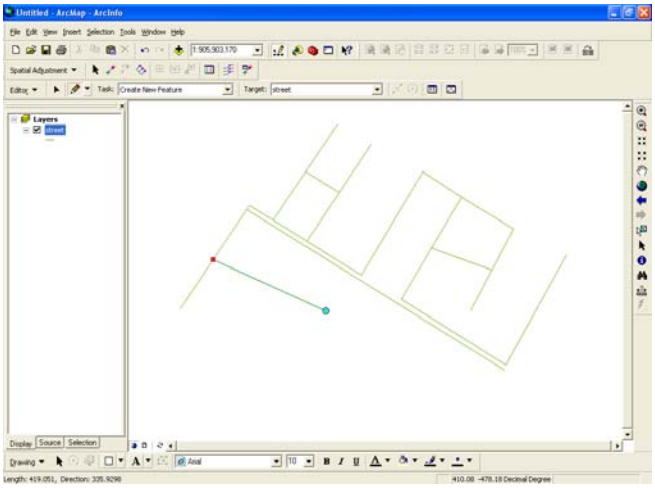


الشكل ٢٣٠-٤



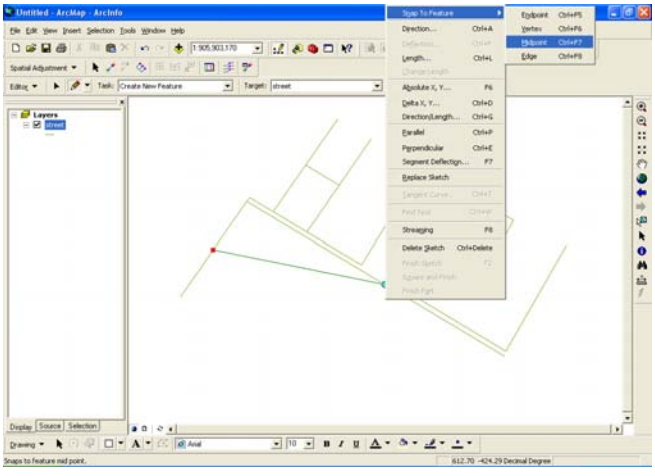
الشكل ٤-٢٣١

ألان سندرس موضوع لم نتطرق له سابقا ونبدأ أولا بهذا السؤال إذا أردنا رسم خط يبدأ من منتصف خط معين أو ينتهي بمنتصف خط أخر ، ولعمل ذلك سنستعمل ألان ملف شكل خطي ، ويمكن عمل نفس الشيء مع المضلعات والنقاط ، بعدها تأكد من أن البند Create New Feature هو المنتقى في قائمة الوظائف أخيرا وليس أخرا انقر الأداة Sketch tool بعدها اكبس كليك يمين على الخط الذي تريد أن تبدأ الرسم من منتصفه ومن القائمة المنسدلة اختر البند Snap to feature ومن القائمة الفرعية اختر البند Mid Point لاحظ الشكل ٤-٢٣١.



الشكل ٤-٢٣٢

ستلاحظ أن عقدة بداية الرسم أصبحت في وسط الخط القديم لاحظ الشكل ٤-٢٣٢.



الشكل ٤-٢٣٣

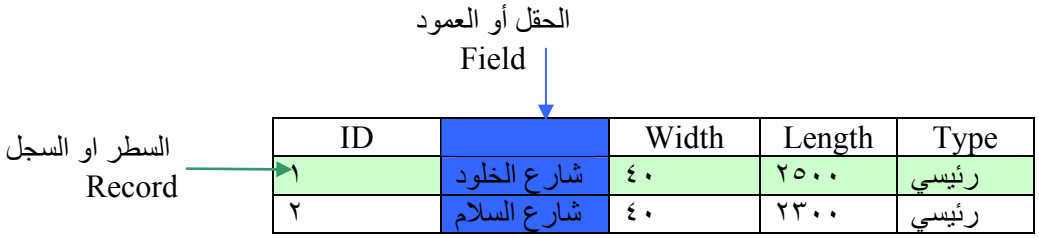
وألان إما نكمل الرسم أو نعيد نفس الخطوات لرسم العقدة الثانية ونضعها في وسط خط أخر ولعمل ذلك انقر كليك يمين على أي خط موجود وانتق البند Snap to feature ومن القائمة الفرعية اختر البند Mid Point لاحظ الشكل ٤-٢٣٣ وبذلك أصبح لدينا خط يبدأ من منتصف خط وينتهي بمنتصف خط أخر.

الفصل الخامس

الفصل الخامس

جداول البيانات

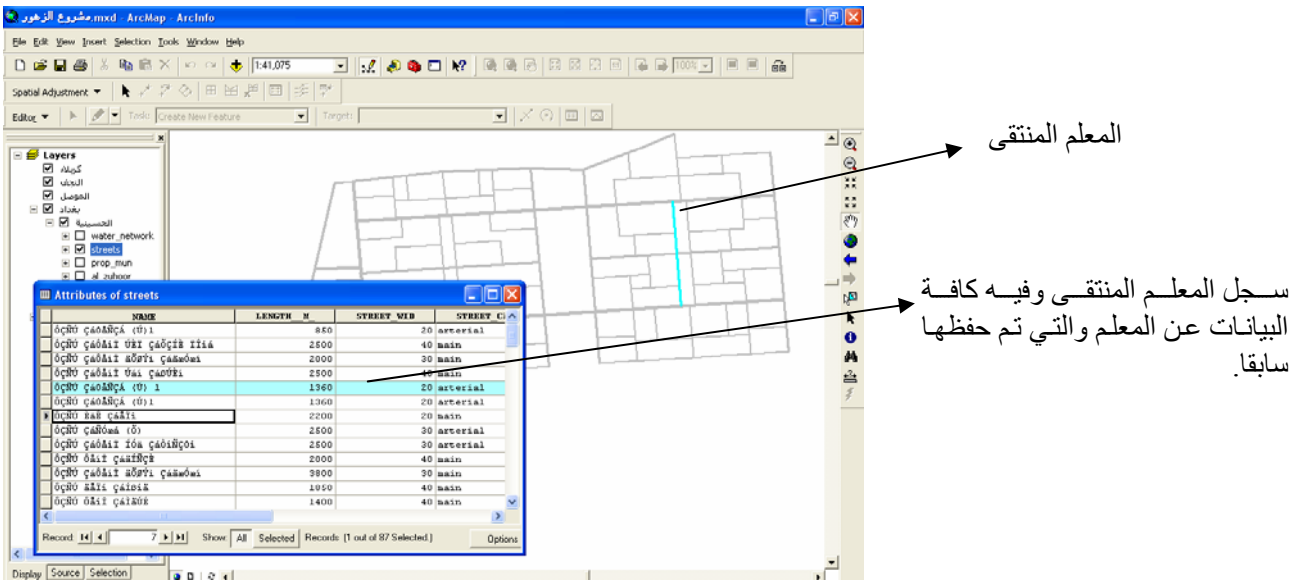
مثلما قلنا سابقا ان البيانات نوعين الاول البيانات الجغرافية (الارضية،المكانية) والتي تمثلها الخرائط اما النوع الثاني فهي البيانات الوصفية (الجدولية) والتي تترتب في جداول تتكون من حقول وكل حقل يستخدم لحفظ قيمة من نوع معين فمثلا في جدول بيانات الشوارع يوجد حقل لاسم الشارع وحقل لطول الشارع وحقل لعرضه وحقل لنوعه واذا اردنا حفظ بيانات شارع معين وليكن شارع السلام فاننا نقوم بادخال اسم الشارع في حقل الاسم وطول الشارع في حقل الطول وعرض الشارع في حقل العرض ونوع الشارع في حقل النوع لاحظ الشكل ١-٥ وفيه جدول الشوارع يتكون من سجلات كل منها يمثل شارع وكلما اردنا بيانات أي شارع فاننا نبحث عن اسمه في الجدول.



ID		Width	Length	Type
١	شارع الخلود	٤٠	٢٥٠٠	رئيسي
٢	شارع السلام	٤٠	٢٣٠٠	رئيسي

الشكل ١-٥

كذلك قلنا إن ميزة برامج Arc GIS هي قدرتها المتميزة على ربط جداول البيانات مع الخرائط واستغلال هذا الترابط في إنتاج خرائط دقيقة وسهلة الفهم لذلك سنخصص هذا الفصل لتعلم كيفية إدخال البيانات لكل معلم قمنا برسمه مثل الخطوط والمضلعات والنقاط ولفهم معنى كلمة الترابط ما بين المعلم وبياناته نلاحظ الشكل ٢-٥ وفيه يظهر ملف شكل خطوط الشوارع لاحدى المدن وكذلك تظهر نافذة جدول البيانات التابعة لهذا الملف و بمجرد انتقاء معلم في حيز العرض فأن سجل ذلك المعلم في جدول بياناته هو الأخر سيتم انتقائه أليا ستجد هذا الملف في القرص المرفق داخل المجلد Alzohoor_city.



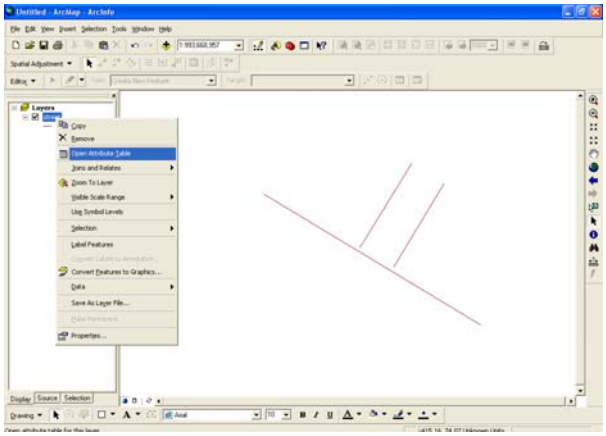
الشكل ٢-٥

يمكن عكس العملية أي يمكننا أن ننتق سجل (لانتقاء سجل ننقر خلية الانتقاء وهي أول خلية في السجل ويكون لونها رصاصيا) وبعد انتقاء السجل سنلاحظ إن المعلم الذي يمثله هذا السجل هو الأخر منتقى وألان قم بانتقاء عدة معالم في حيز العرض ستجد أن سجلات تلك المعالم هي الأخرى أصبحت منتقاة ويمكن عكس العملية من خلال انتقاء عدة سجلات لنجد أن معالم تلك السجلات هي الأخرى تم انتقائها وهذا سيسهل علينا ايجاد المعلومات التي نريده وبسرعة عالية.

- ## خلق الحقول وإدخال البيانات لها:

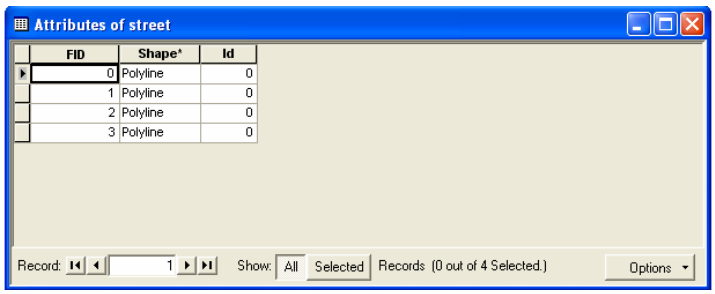
لتصميم جدول بيانات فاننا اولا نحدد البيانات التي سنقوم بخزنها ومن ثم نختار اسماء الحقول و نوع البيانات لكل حقل للوصول الى افضل تصميم وبخصوص نوع البيانات فاننا نختار النوع Text لحفظ الاسماء وكل قيمة تتكون من حروف ونختار النوع Short Integer للقيم العددية والتي تتراوح ما بين (32,000- و 32,000+) اما النوع Double فانه للقيم العددية التي تتراوح ما بين (2.2E-308- و 1.8E308- للقيم السالبة وللقيم الموجبة تتراوح ما بين 2.2E-308 و 1.8E308) والنوع Float للقيم العددية التي تتراوح ما بين (3.4E-38- و1.2E38- للقيم السالبة وللقيم الموجبة تتراوح من 3.4E-38 الى 1.2E38) والنوع Date لحفظ التواريخ والان نتبع الخطوات التالية لاضافة حقل الى جدول بيانات ملف الشكل:

١. اكبس كليك يمين على اسم ملف الشكل الذي تريد اضافة حقل الى جدوله ونختار البند Open Attribute table لاحظ الشكل ٣-٥ .



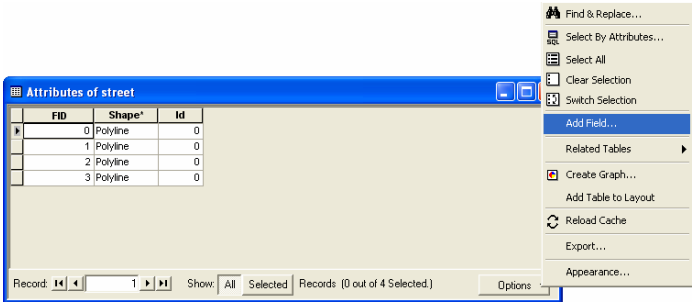
الشكل ٣-٥

ستظهر نافذة الجدول وفيها ثلاثة حقول أساسية هي FID ويمثل تسلسل المعلم ولا يمكن تغيير أرقام هذا الحقل أما الحقل الثاني فيمثل صنف المعلم مثل Polygon، Polyline أو Point والحقل الأخير يمثل رقم يختاره المستخدم للمعلم لاحظ الشكل ٤-٥.



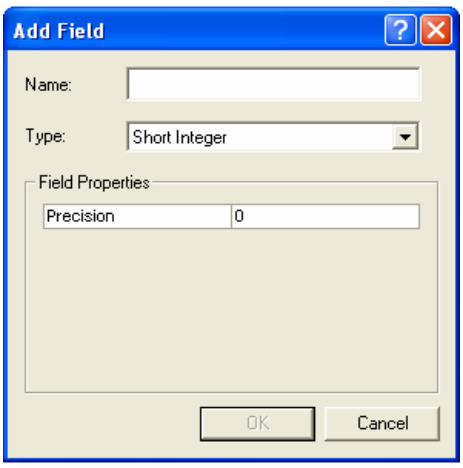
الشكل ٤-٥

٢. في نافذة الجدول انقر الزر Option ومن القائمة اختر البند Add Field لاحظ الشكل ٥- ٥ بهذا سنضيف حقل جديد للجدول وهنا يجب أن نتذكر إننا لا نستطيع إضافة حقل حتى نخرج من بيئة الرسم أي نختار Stop Editing من القائمة Editor.



الشكل ٥-٥

٣. سيظهر مربع حوار Add Field لاحظ الشكل ٥-٦ ومنه سنحدد مواصفات الحقل الجديد.



الشكل ٥-٦

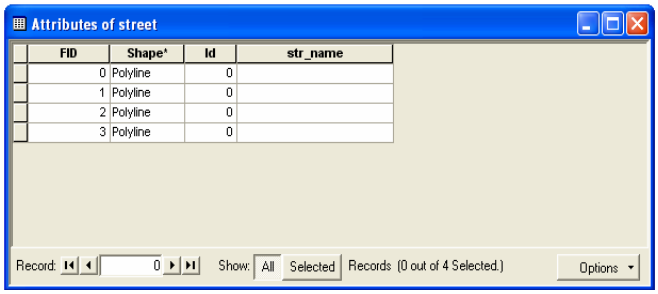
٣. من خلال حيز Name: نحدد اسم الحقل الذي نريد اضافته وهنا سنضيف حقل اسمه Str_name ونختار نوع البيانات المطلوب من خلال حيز Type وسنختار النوع text لاحظ الشكل ٥-٧.

الشكل ٥-٧

٤. اذا اردنا ان نحدد عدد الحروف لكل اسم شارع مثل عشرون حرف بحيث لا نتمكن من ادخال اسماء طولها أكثر من عشرين حرف فاننا ندخل الرقم ٢٠ المقابل للخاصية Length من خلال حيز Field Properties لاحظ الشكل ٥-٨.

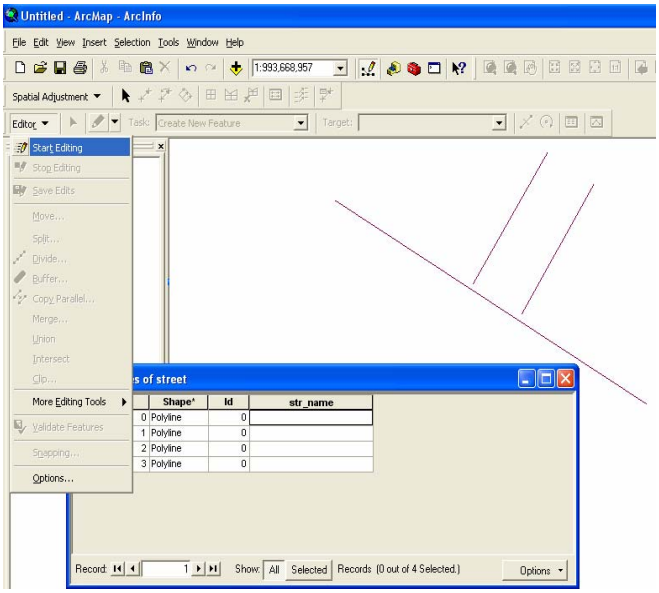
الشكل ٥-٨

سيظهر حقل جديد في جدول البيانات بعنوان Str_name لاحظ الشكل ٩-٥.



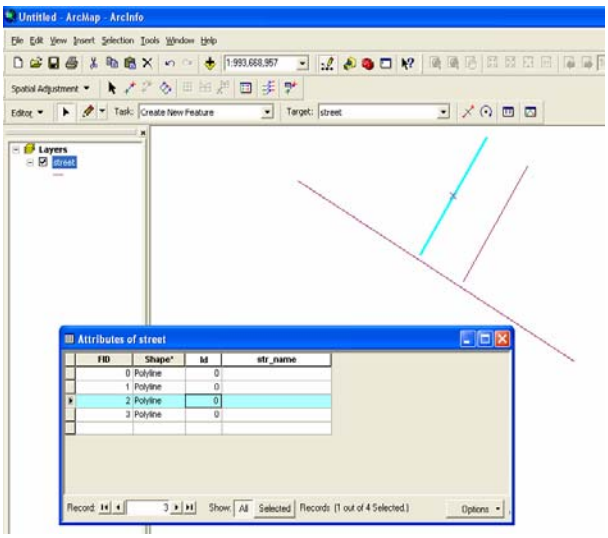
الشكل ٩-٥

٥. وألان سنقوم بإدخال البيانات مباشرة ونبدأ أولا من شريط أدوات Editor حيث نختار الأمر Start Editing لنتمكن من الكتابة داخل جدول البيانات لاحظ الشكل ١٠-٥.



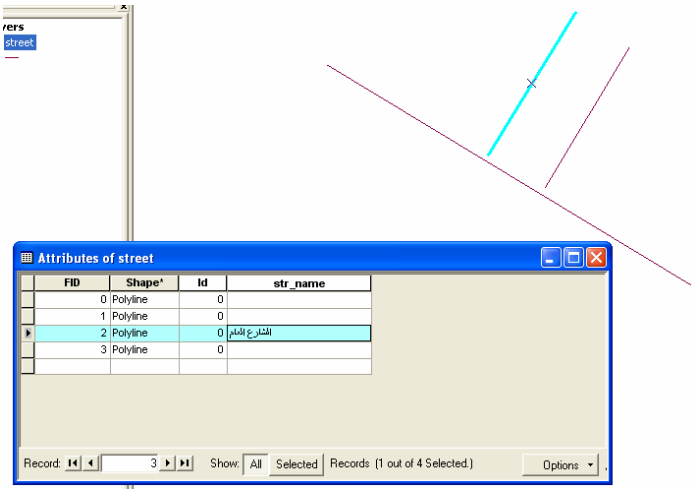
الشكل ١٠-٥

٦. انتق احد المعالم من خلال حيز العرض ستلاحظ أن احد سجلات الجدول قد تم انتقائه لاحظ الشكل ١١-٥.



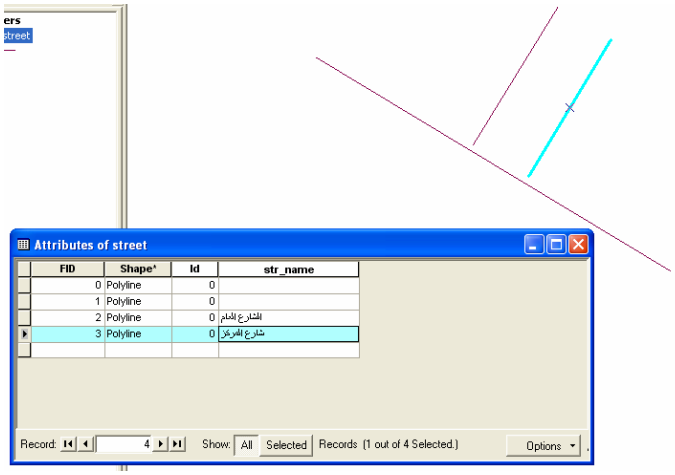
الشكل ١١-٥

٧. اكبس بالمؤشر داخل خلية str_name واكتب اسم الشارع المنتقى حاليا لاحظ الشكل ١٢-٥.

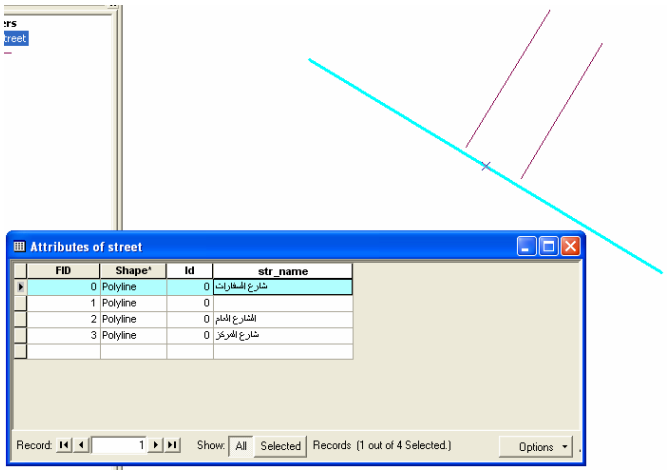


الشكل ١٢-٥

٨. كرر نفس الخطوة السابقة بعد أن تنتقي شارع أخر من حيز العرض لاحـــظ الشكل ١٣-٥ والـــشكل ١٤-٥.



الشكل ١٣-٥

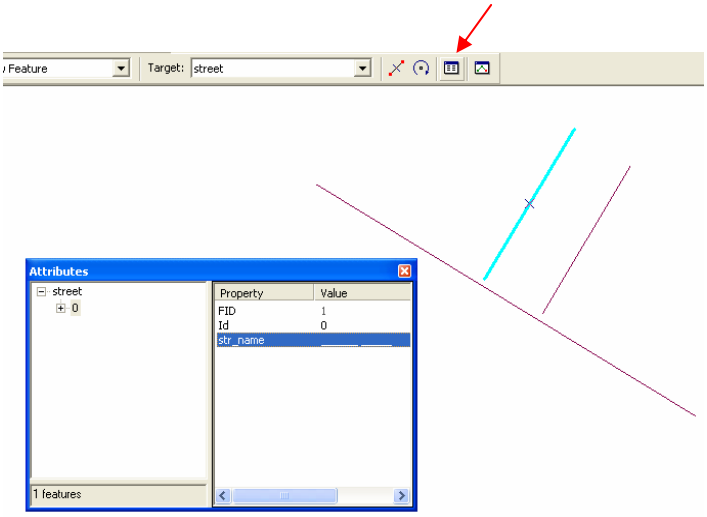


الشكل ١٤-٥

- **إدخال البيانات من خلال مربع حوار Attributes:**

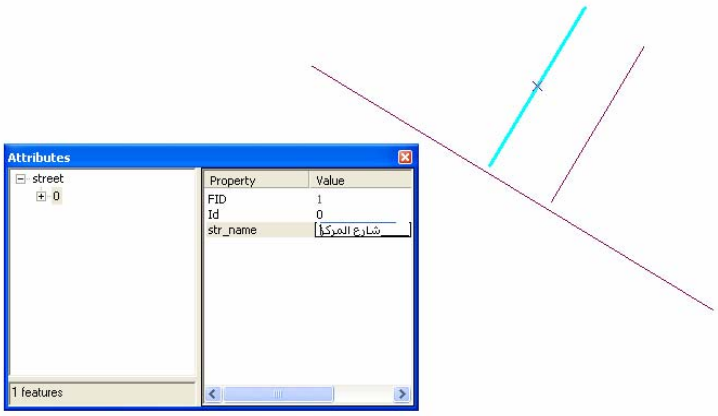
وهنا سنقوم بإدخال البيانات من خلال مربع حوار Attributes وهذه الطريقة مشابهة للطريقة الأولى حيث نقوم بإدخال البيانات سطر بعد سطر لكل المعالم وألان اتبع الخطوات التالية:

١. انتق احد الشوارع من حيز العرض ثم انقر ايكونة Attributes من شريط أدوات Editor لإظهار مربع حوارها لاحظ الشكل ١٥-٥.



الشكل ١٥-٥

٢. انقر على الخلية المجاورة للبند str_name واكتب بداخلها اسم الشارع المطلوب لاحظ الشكل ١٦-٥.



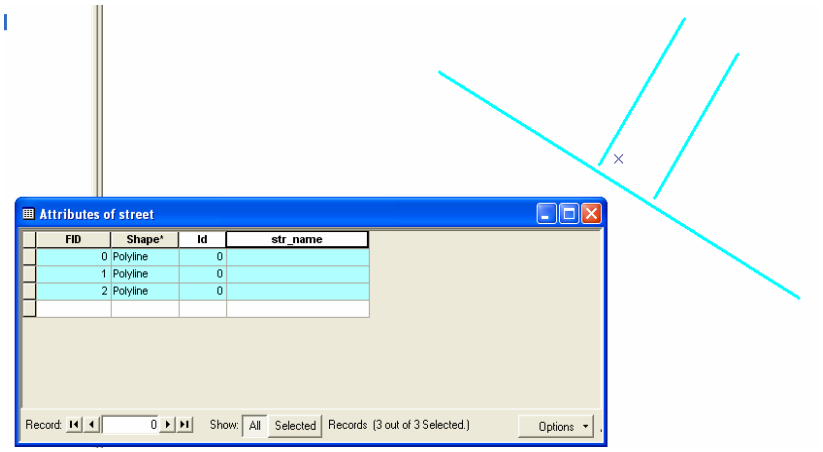
الشكل ١٦-٥

وبهذا تم ادخال القيمة في الجدول ويمكننا التأكد من خلال اظهار نافذة الجدول الان حيث سيظهر احد السجلات منتقى وهو سجل المعلم الذي انتقيناه الان وادخلنا اسمه في مربع Attribute.

- **إدخال البيانات الآلي:**

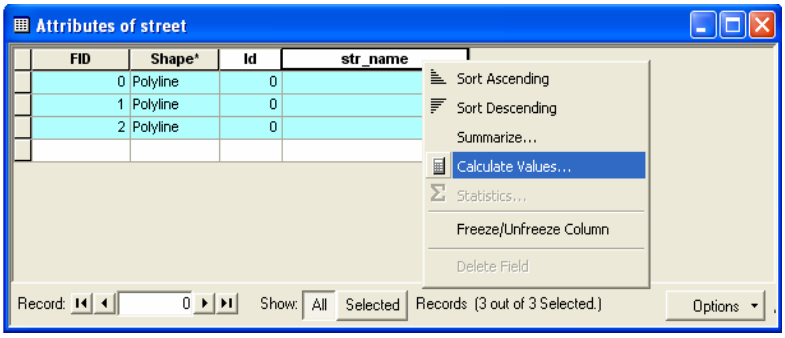
وفي هذا النوع سنقوم بإدخال البيانات لمجموعة من الخلايا التابعة لحقل واحد عندما تكون هذه الخلايا تحوي نفس القيمة فبدلا من إدخال نفس القيمة لخلية بعد أخرى نقوم بإدخال القيمة مرة واحدة لكل الخلايا:

١. لنفرض ان الخطوط الثلاثة تمثل شارع واحد ولها نفس الاسم عندها نقوم بانتقاء الخطوط التي تحمل نفس الاسم وكما مبين في الشكل ١٧-٥.



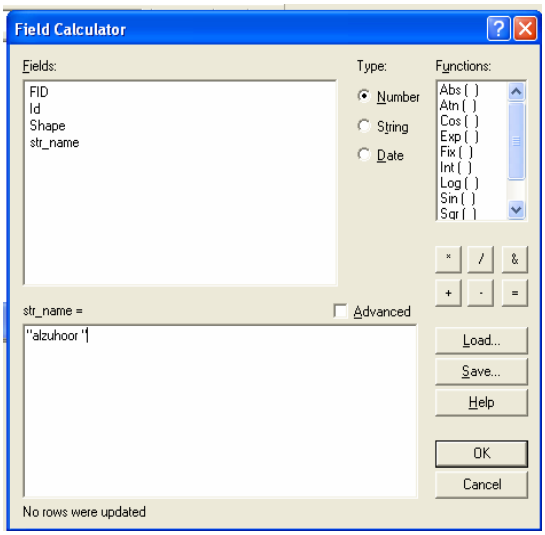
الشكل ١٧-٥

٢. انقر كليك يمين على عنوان حقل اسم الشارع لتنزل قائمة اختر منها البند Calculate values وكما مبين في الشكل ١٨-٥.



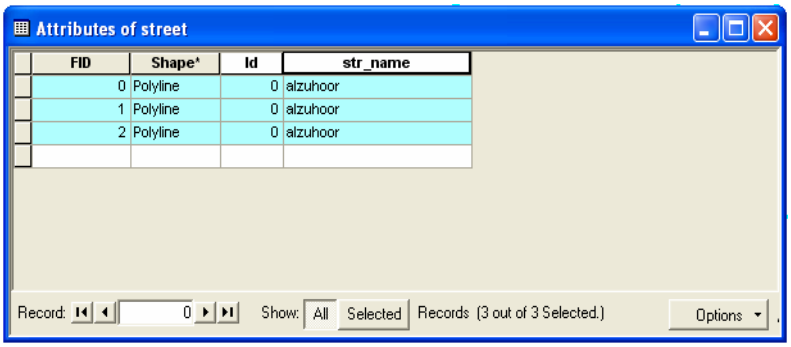
الشكل ١٨-٥

٣. سيظهر مربع حوار Field Calculator وفيه نكتب اسم الشارع في الحيز السفلي وكما مبين في الشكل ١٩-٥ ولا ننسى ان نضع اسم الشارع بين علامات الاقتباس (دبل كوتيشن).



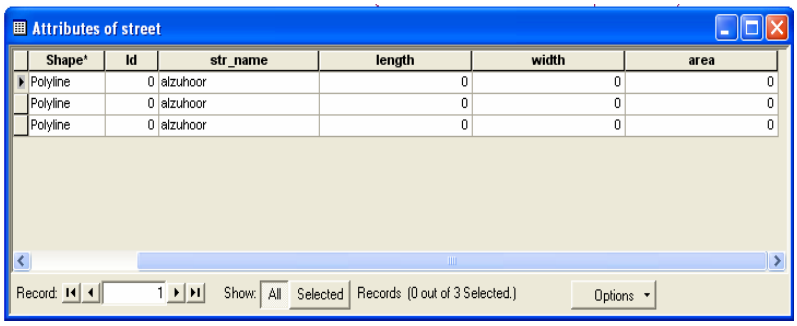
الشكل ١٩-٥

٤. انقر زر موافق للبدء بعملية تعبئة البيانات في الخلايا وبعد الانتهاء سيظهر جدول البيانات كما مبين في الشكل ٥-٢٠ حيث ستمتلئ عدة خلايا بنفس القيمة التي كتبناها قبل قليل.



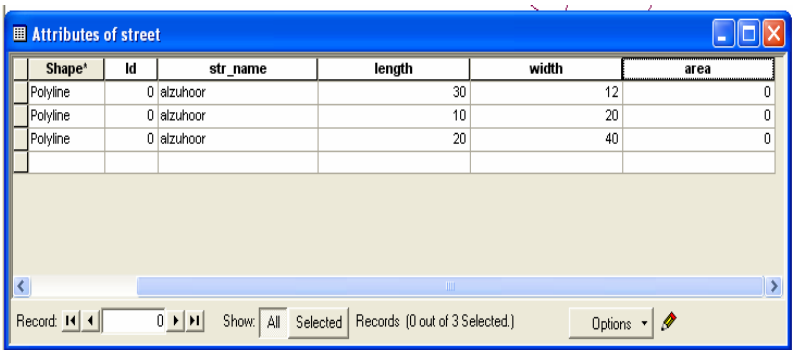
الشكل ٥-٢٠

وألان نقوم بإضافة حقول جديدة مثل طول الشارع و عرضه ومساحته وهذه الحقول من النوع Double لنتعلم الأساليب الأخرى لتنزيل البيانات وكما مبين في الشكل ٥-٢١.



الشكل ٥-٢١

نقوم بإدخال البيانات لحقول طول الشارع وعرضه أما الحقل الخاص بالمساحة فنتركه ألان لاحظ الشكل ٥-٢٢.

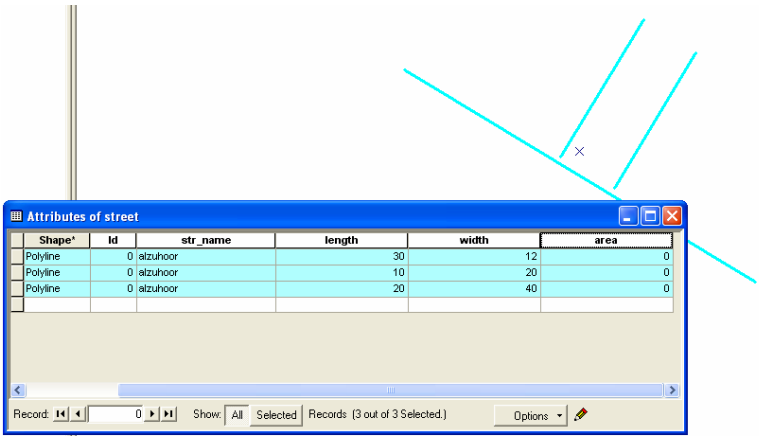


الشكل ٥-٢٢

- **إدخال البيانات باستخدام المعادلات الرياضية:**

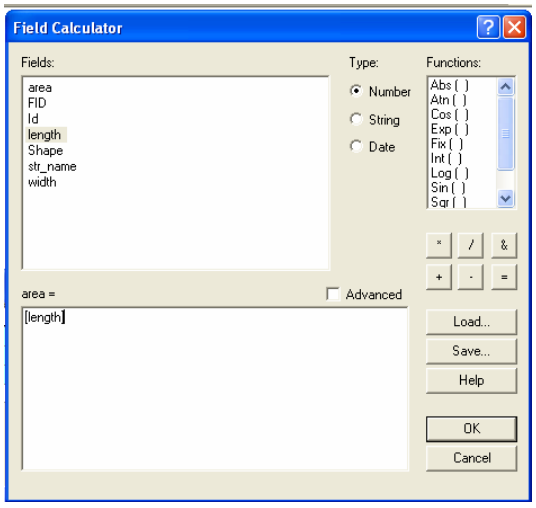
وهنا سنقوم بإدخال البيانات لعدة معالم وباستخدام معادلة رياضية مثل حساب مساحة الشوارع من خلال ضرب الطول في العرض لكل شارع وحفظ الناتج في خلية Area ، تابع الخطوات التالية:

١. انتق الشوارع التي تريد حساب مساحتها وكما مبين في الشكل ٢٣-٥.



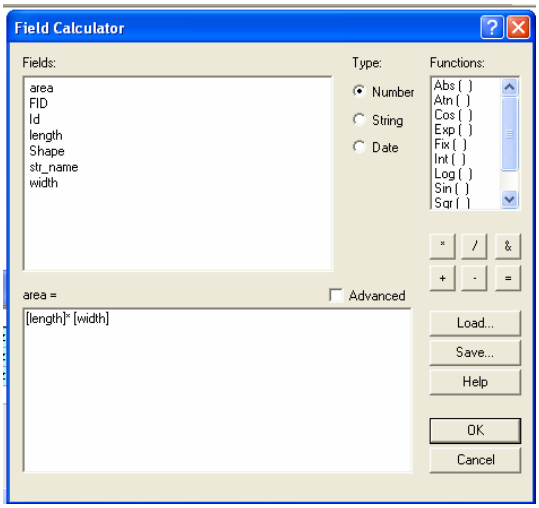
الشكل ٢٣-٥

٢. من خلال نافذة جدول البيانات اكبس كليك يمين على عنوان الحقل area واختر البند Calculate values لإظهار مربع حواره لاحظ الشكل ٢٤-٥.



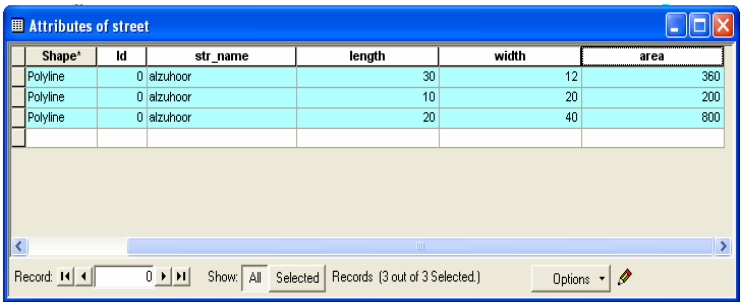
الشكل ٢٤-٥

٣. إذا كانت هناك أي كتابات داخل الحيز السفلي قم بمسحها أولا ثم انقر دبل كليك على اسم الحقل length الموجود في حيز field العلوي ليظهر نفس اسم الحقل في الحيز السفلي وهو محاط بأقواس كبيرة بعدها انقر علامة الضرب (إما من لوحة المفاتيح أو من خلال زر علامة الضرب الموجود في نفس مربع الحوار) وأخيرا انقر دبل كليك على اسم الحقل width لإظهاره في الحيز السفلي وكما مبين في الشكل ٢٥-٥.



الشكل ٢٥-٥

٤. وألان حالما نكبس زر OK سيقوم الحاسوب بإيجاد حاصل ضرب القيمة الموجودة في حقل length مع القيمة الموجودة في الحقل width ويضع الناتج في الحقل area لكل سجل في الجدول وكما مبين في الشكل ٢٦-٥.

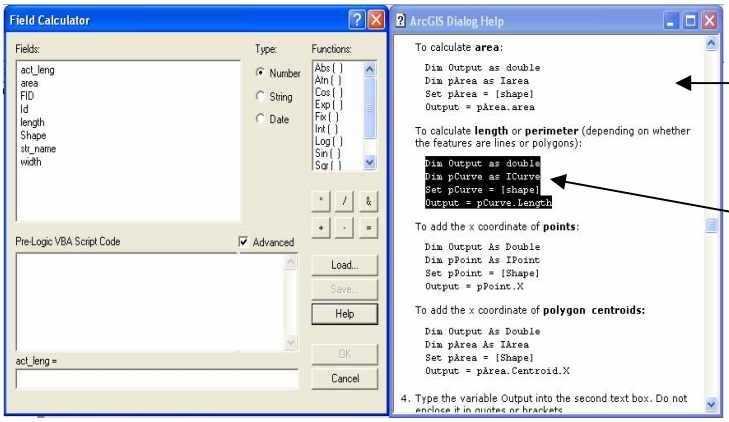


الشكل ٢٦-٥

- **إدخال البيانات الهندسية للمعلم:**

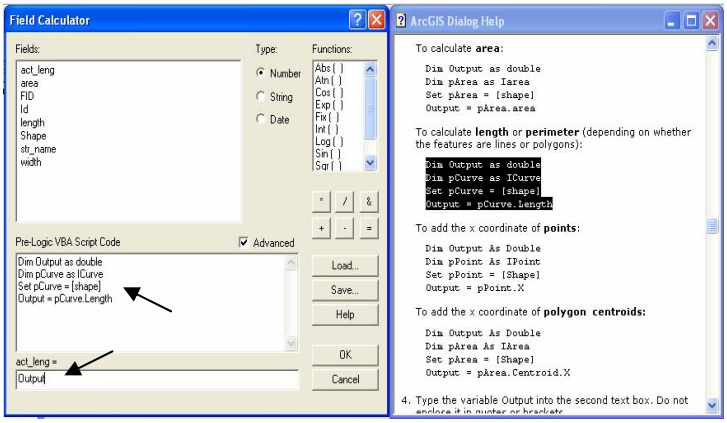
وهنا سنقوم بإدخال البيانات المتعلقة بخصائص المعالم المرسومة فبعد أن نرسم الخطوط والمضلعات وإذا كنا نطبق نظام إحداثيات دقيق فان أطوال الخطوط ومساحات المضلعات ستكون حقيقية أي تمثل أطوال الشوارع وكذلك مساحات الأراضي الفعلية، لذلك توجد مجموعة أدوات مميزة تعمل على ايجاد أطوال الخطوط ومساحات المضلعات وكذلك محيط المضلع وسنقوم ألان بحساب أطوال الخطوط لملف الشوارع ولعمل ذلك نقوم بإتباع الخطوات التالية:

١. نقوم بإضافة حقل جديد وليكن عنوانه act_length من النوع Double ثم انتق الخطوط التي نريد حساب أطوالها بعدها من خلال نافذة الجدول انقر كليك يمين على عنوان الحقـــل act_length واختر البند Calculate values لإظهار مربع حواره وفيه انقر زر الأمر help لتظهر نافذة مجاورة لمربع الحوار بعدها انقر مربع اختيار Advanced لاحظ الشكل ٢٧-٥.



الشكل ٢٧-٥

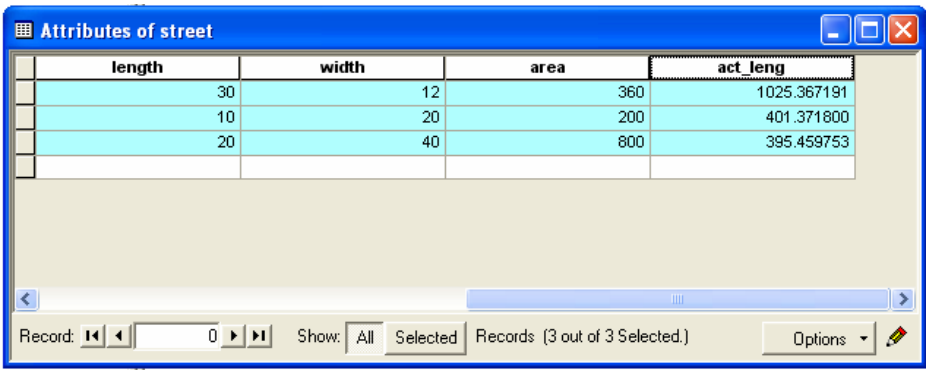
٢. في نافذة HELP انسخ الخطوات التي تقوم بحساب أطوال الشوارع والصقها في حقل Prelogic VBA Script code في مربع حوار Field Calculator ثم اكتب الكلمة output في الحقل السفلي وكما مبين في الشكل ٢٨-٥.



الشكل ٢٨-٥

إن العملية التي قمنا بها هي في الحقيقة برنامج VBA خاص ببرامج Arc GIS ولا مجال لشرحه ألان وسنخصص له مجلد لوحـــــده إنشاء الله.

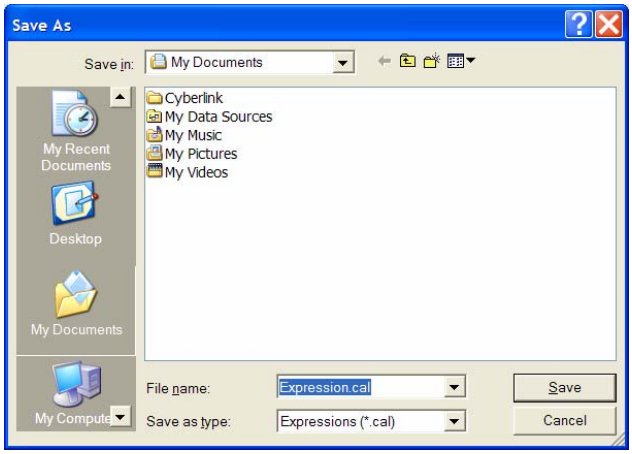
٣. انقر زر OK للبدء بعملية الحساب وبعد انتهائها سيظهر جدول البيانات وهو يحوي اطوال الخطوط مثلما قاسها على الخريطة وبوحدات المشـــــــروع (Map Units) لاحظ الشكل ٢٩-٥.



الشكل ٢٩-٥

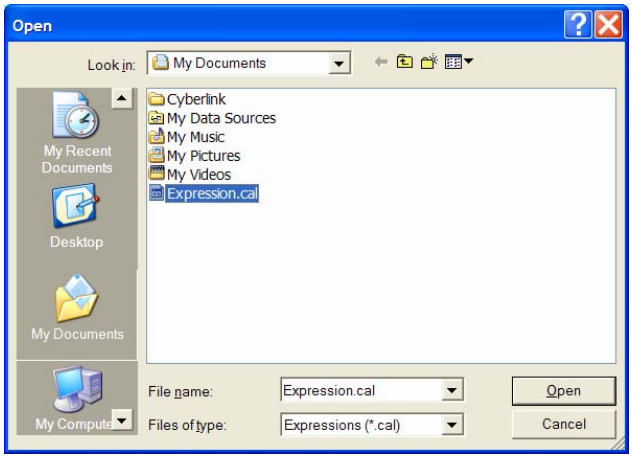
يمكن أن نقوم بحفظ عملية حساب اطوال الخطوط من خلال الكبس على زر الأمر Save الموجود داخل مربع حوار Field Calculator حيث سنحفظ العملية في ملف داخل الحاسوب بالملحق cal وكلما أردنا إجراء العملية نفسها نقوم بفتح ذلك الملف من خلال زر الأمر Load الموجود في مربع حوار Field Calculator.

١. انقر زر save ليظهر مربع حواره وفيه نختار اسم ومكان الملف الذي سنحفظ العملية الحسابية فيه وكما مبين في الشكل ٣٠-٥.



الشكل ٣٠-٥

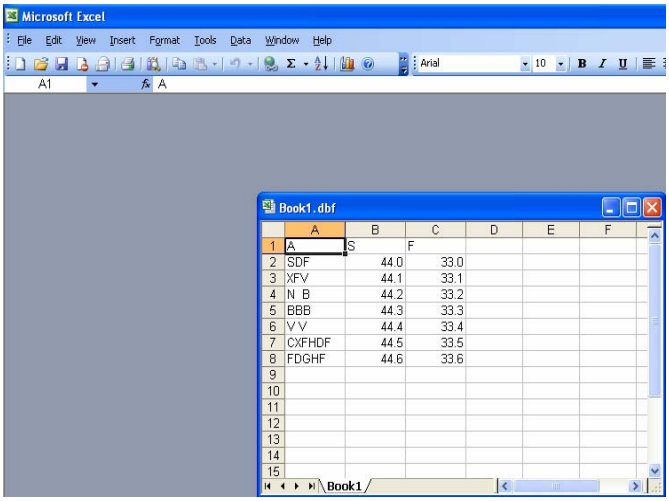
٢. قم بمسح الخطوات التي ادرجناها في مربع حوار Field calculator ثم اكبس زر الامر Load ليظهر مربع حوار open ونختار نفس الملف الذي حفظناه في الخطوة السابقة لاحظ الشكل ٣١-٥ وبهذا سيعاد ادراج الخطوات التي مسحناها من مربع حوار Field calculator وهكذا كلما اردنا هذه الخطوات نفتح هذا الملف.



الشكل ٣١-٥

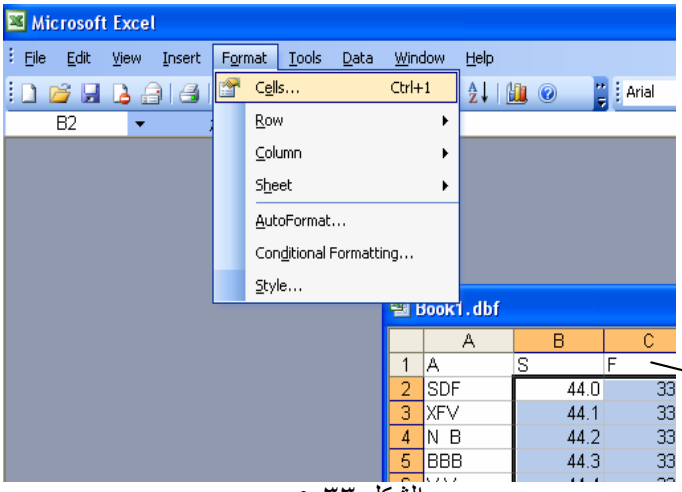
- **إنشاء ملف شكل نقطي من جدول بيانات:**

لنفترض إننا نملك ملف اكسل أو أكسس وفيه بيانات كاملة تخص بنايات معينة ونريد عمل ملف شكل نقطي وفيه كل نقطة تمثل بناية ويحوي جدول بيانات ملف الشكل كافة المعلومات المخزنة في ملف اكسل أو أكسس وهنا سنحتاج إلى وجود حقلين في ملف اكسل وهما ألإحداثي X و ألإحداثي Y لكل بناية وكما مبين في الشكل ٣٢-٥ وهو ملف اكسل يحوي اسم البناية و ألإحداثي X و Y وسنقوم ألان بتحويل هذا الملف إلى ملف شكل نقطي من خلال الخطوات التالية:



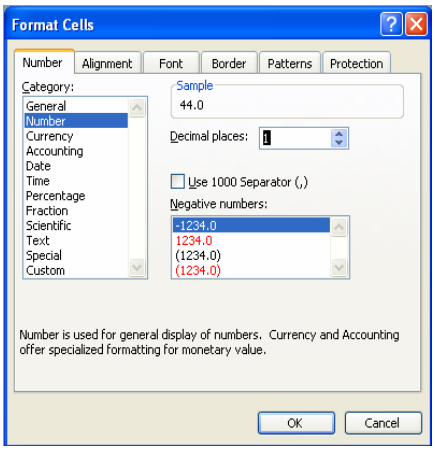
الشكل ٣٢-٥

١. من خلال نافذة اكسل نقوم بتحديد نوع البيانات لكل حقول الجدول وهنا سنحدد نوع البيانات للحقلين S و F والذين يمثلان ألإحداثي X و Y على التوالي لذلك نظلل خلايا الأرقام ونكبس القائمة format ونختار البند Cells وكما مبين في الشكل ٣٣-٥.



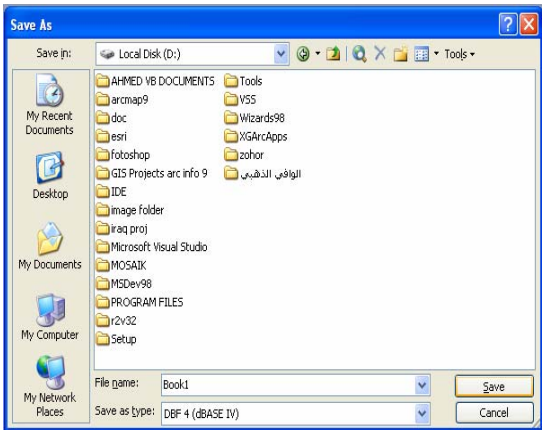
الشكل ٣٣-٥

٢. سيظهر مربع حوار format cells ومنه نختار النوع number ونختار الرقم واحد في حيز dismal places والذي يمثل عدد المراتب العشرية ويفضل اختيار رقم اكبر للحصول على دقة عالية وكما مبين في الشكل ٣٤-٥.



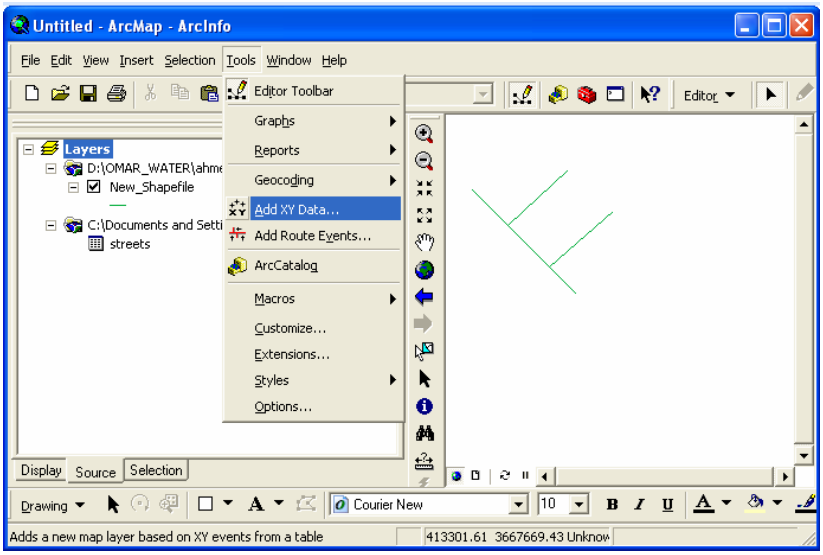
الشكل ٣٤-٥

٣. وألان نقوم بحفظ الملف وبصيغة dbf وكما تعلمنا سابقا لاحظ الشكل ٣٥-٥.



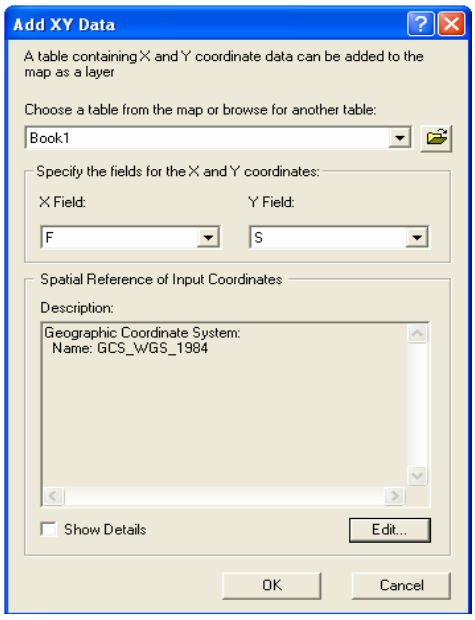
الشكل ٣٥-٥

٤. نعود إلى نافذة Arc Map وفيها انقر القائمة Tools واختر البند Add XY Data... لاحظ الشكل ٣٦-٥.



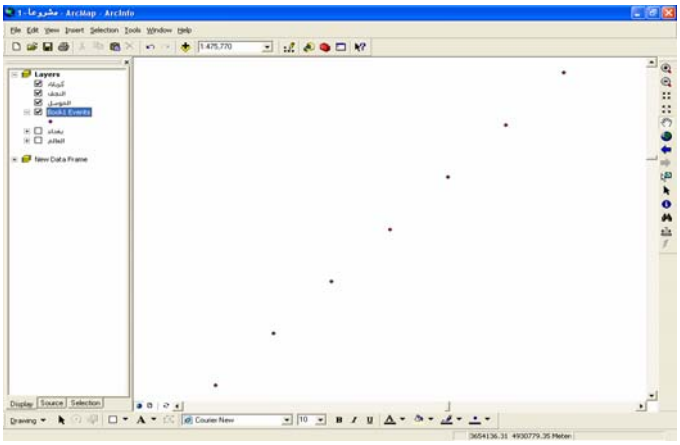
الشكل ٣٦-٥

٥. سيظهر مربع حوار Add XY Data وفيه نختار ملف dbf الذي خلقناه ونحدد الحقل الذي يحوي قيم الإحداثي X و الإحداثي Y في مربعي سرد X Field و Y Field وكذلك نحدد نظام الإحداثيات الذي نستعمله في حساب الإحداثيات من خلال نقر زر الامر Edit وكما نفعل دائما لاحظ الشكل ٣٧-٥.



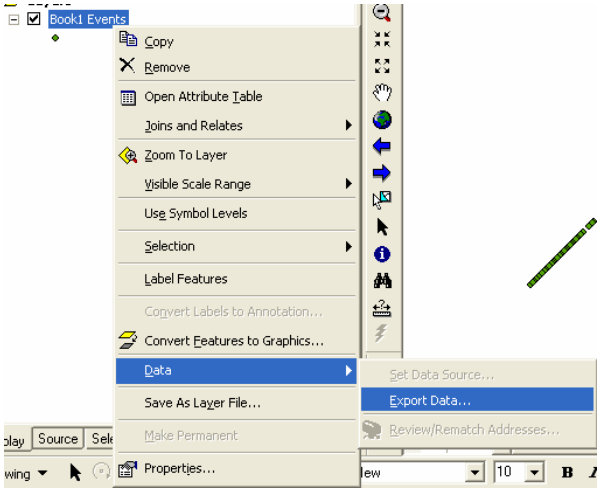
الشكل ٣٧-٥

٦. اكبس زر OK ليتم خلق ملف جديد يحوي نفس هيئة ملف الشكل ولكنه ليس ملف شكل عادي بل هو جدول بيانات لاحظ الشكل ٣٨-٥.



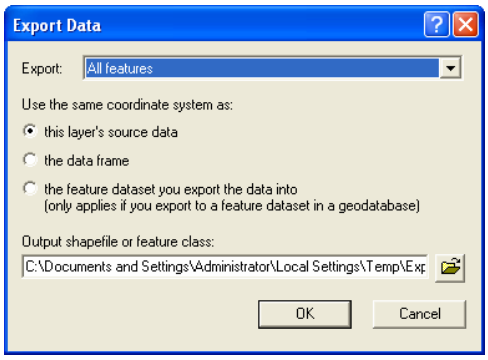
الشكل ٣٨-٥

٧. وألان لعمل ملف شكل حقيقي للنقاط بدل من جدول بيانات نقوم بالكبس كليك يمين على اسم ملف جدول البيانات في جدول المحتويات ومن القائمة المنسدلة نختار البند Data ومن القائمة الفرعية نختار البند Export Data وكما مبين في الشكل ٣٩-٥ ليظهر مربع حواره.



الشكل ٣٩-٥

٨. من مربع حوار Export Data نختار مكان لحفظ ملف الشكل وكما مبين في الشكل ٤٠-٥ ثم انقر زر OK ليتم خلق ملف الشكل.

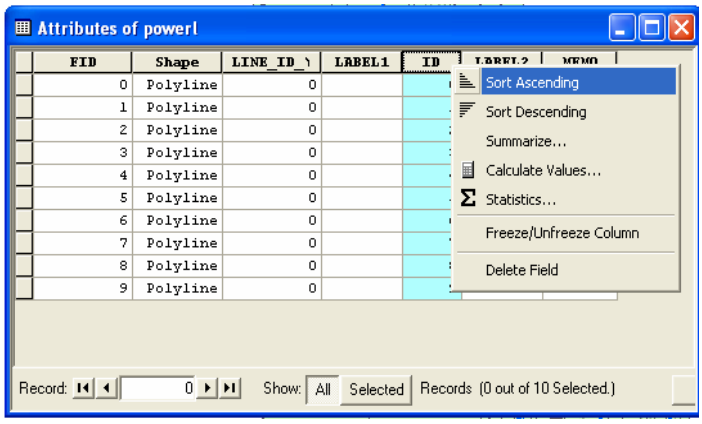


الشكل ٤٠-٥

وبهذا نكون قد حصلنا على ملف شكل حقيقي من خلال جدول بيانات عادي وهناك مواضيع أخرى سندرسها تدريجيا تتعلق بجداول البيانات من خلال الفصول القادمة إنشاء الله.

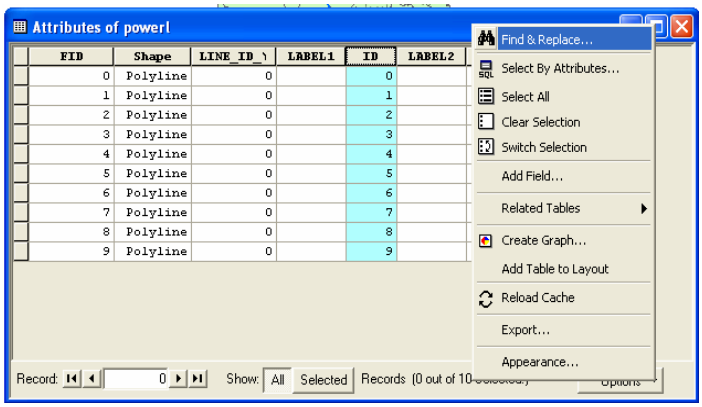
- **نافذة جدول البيانات :**

قبل الخروج من هذا الفصل سنشرح استخدامات نافذة الجدول ونبدأ أولا بنقر كليك يمين على عنوان احد الحقول لتنزل قائمة لاحظ الشكل ٤١-٥ وفيها البنود التالية:



الشكل ٤١-٥

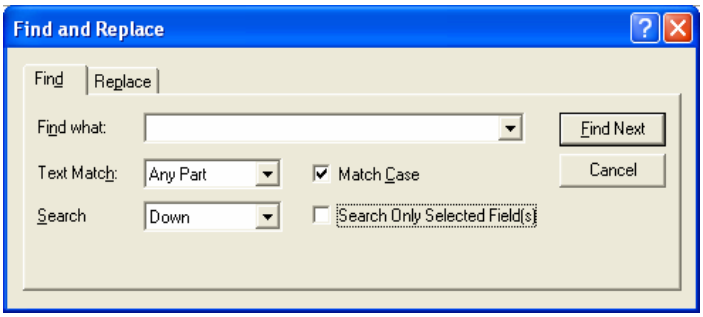
١. Sort Ascending: عند انتقاء هذا البند ستترتب محتويات الحقل تصاعديا.
٢. Sort Descending: عند انتقاء هذا البند ستترتب محتويات الحقل تنازليا.
٣. Summarize: تستخدم هذه الأداة لإعداد جداول جديدة وحسب حاجة العمل وسنخصص باب كامل لها في فصل معالجة البيانات.
٤. Calculate Values: لقد تعرفنا على هذه الأداة سابقا.
٥. Statistics: سنتعرف على هذه الأداة في فصل معالجة البيانات.
٦. Freeze\Unfreeze Column: نستخدم هذه الأداة لجعل العمود ثابت على يسار نافذة الجدول عندما نحرك الشريط المنزلق في حالة وجود عدد كبير من الحقول.
٧. Delete Field: تستخدم هذه الأداة لمسح الحقل المنتقى حاليا وتكون فعالة فقط في حالة انتقاء الامر Stop Editing.



اكبس على الزر Options أسفل نافذة الجدول لتظهر قائمة فيها عدة بنود وكما مبين في الشكل ٤٢-٥ وفيما يلي شرح بفائدة كل بند:

الشكل ٤٢-٥

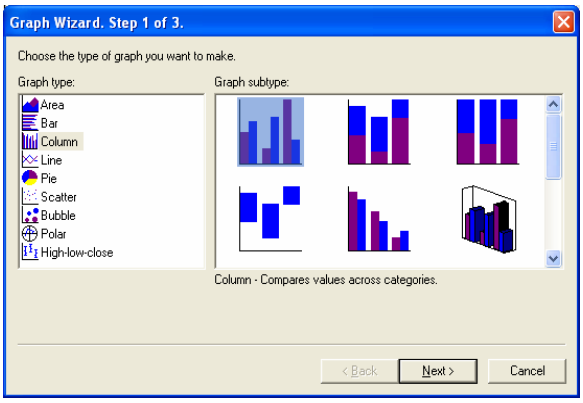
١. Find & Replace: وتستخدم هذه الأداة للبحث عن قيمة معينة داخل الجدول وهي شبيهة جدا بأداة البحث في برامج Office لاحظ الشكل ٤٣-٥.



الشكل ٤٣-٥

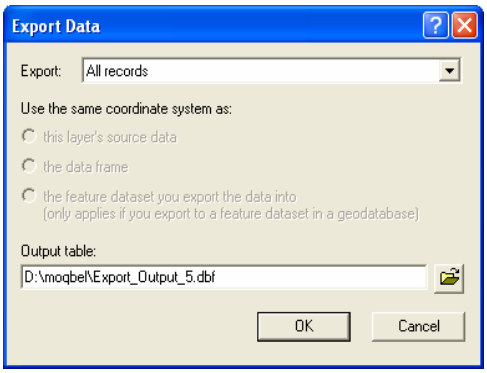
٢. Select By Attribute: سنشرح هذه الأداة في فصل معالجة البيانات وهي مهمة جدا.
٣. Select All: يستخدم هذا الأمر لانتقاء كل سجلات الجدول.
٤. Clear Selection: هذه الأداة عكس استخدام الأداة السابقة أي تلغي انتقاء كل السجلات.
٥. Switch Selection: إذا انتقينا عدة سجلات وبعدها أردنا انتقاء السجلات الغير منتقاة مع إلغاء انتقاء السجلات المنتقاة أصلا فإننا نستعمل هذا الأمر والذي يقوم بقلب عملية الانتقاء.

٦. Add Field: لقد تعرفنا على هذه الأداة سابقا.
٧. Create Graph: وتستعمل هذه الأداة لخلق رسوم بيانية توضح العلاقة ما بين حقول الجدول وسنتعلم كيفية إعداد الرسوم في فصل لاحق لاحظ الشكل ٤٤-٥.



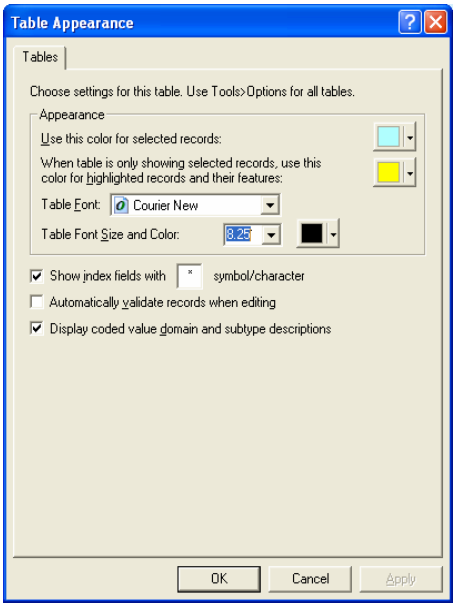
الشكل ٤٤-٥

٨. Add Table to Layout: نستخدم هذا الأمر لإضافة الجدول الحالي إلى صفحة الخرائط وسنتعرف على هذا الموضوع أكثر لاحقا.
٩. Export: لتصدير الجدول الحالي إلى جدول أخر بتنسيق مختلف مثل ملف txt ونستفيد من هذه العملية في صنع ملفات اكسل من ملفات txt لاحظ الشكل ٤٥-٥.



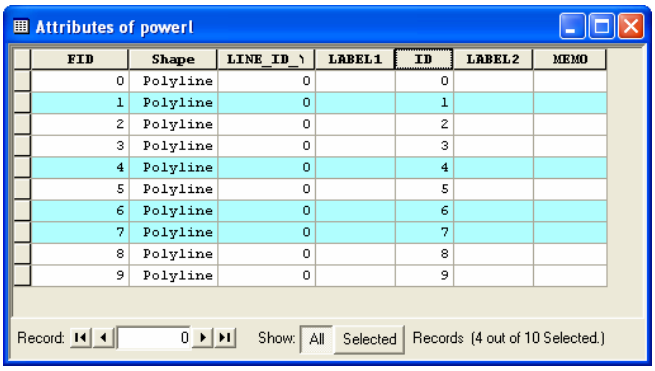
الشكل ٤٥-٥

١٠. Appearance: للتحكم بمظهر نافذة الجدول مثل الألوان وكما مبين في الشكل ٤٦-٥.



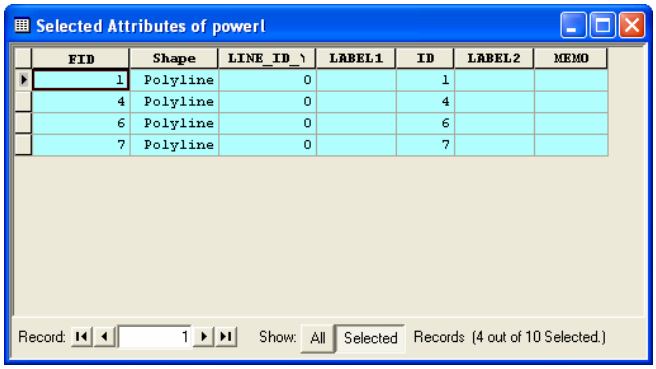
الشكل ٤٦-٥

أخر ما نتحدث عنه ألان في نافذة الجدول هو زري الأمر Selectedو All وننقر الزر Selected لعرض السجلات المنتقاة فقط وإخفاء السجلات الغير منتقاة أما الزر All فننقره لعرض كل سجلات الجدول دون استثناء وكما مبين في الشكل ٥-٤٧ و ٥-٤٨.



الأمر All يعرض كل السجلات

الشكل ٥-٤٧



الأمر Selected يعرض السجلات المنتقاة فقط

الشكل ٥-٤٨

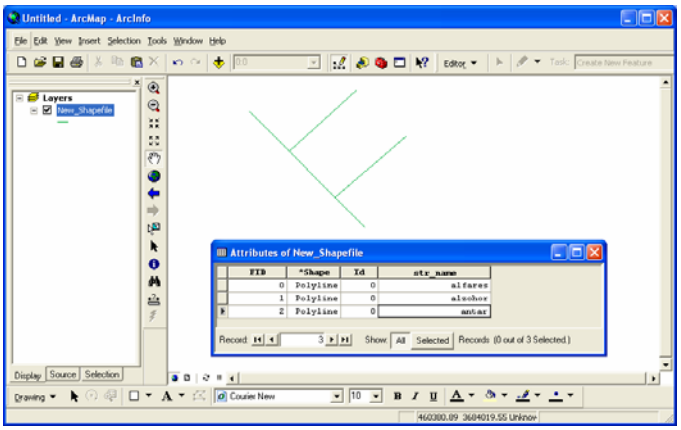
- **استيراد البيانات من اكسل واكسس واوراكل:**

سنقوم ألان بتعلم طريقة أخرى لإدخال البيانات الى جداول ملفات الرسم وهي باستيرادها اما من جدول اكسل أو أكسس او اوراكل وكذلك SQL Server وربط هذا الجدول بعلاقة Join مع جدول بيانات ملف الشكل ، لذلك سنفترض إننا نملك جدولا خارجيا يحوي بيانات للشوارع لا نريد إدخالها يدويا لجدول بيانات ملف شكل الشوارع لذلك نحتاج إلى وجود حقل مشترك ما بين جدول البيانات الخارجي وجدول بيانات ملف الشكل مثل اسم الشارع وباستخدام هذا الحقل نقوم بإدخال البيانات.

استيراد البيانات من جدول اكسل:

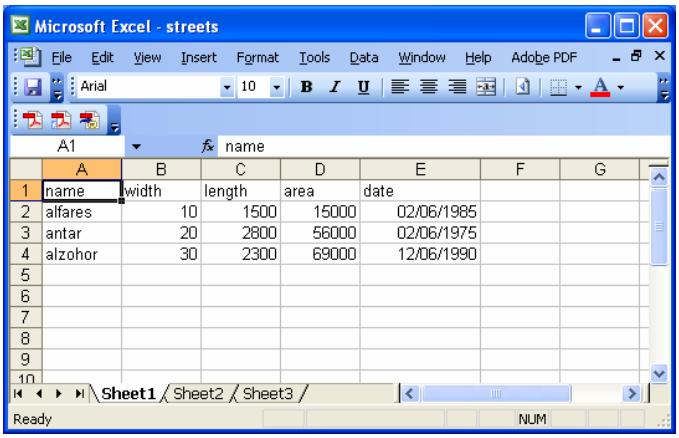
سنفترض اننا نملك ملف اكسل يحوي البيانات الكاملة لثلاث شوارع وسنعمل ملف شكل يحوي خطوط الشوارع ومن خلال جدول بياناته سندخل اسم كل شارع فقط الى حقل الاسم وهو من النوع النصي (سؤال:لماذا لا يمكننا ان نعمل جدول ترميز لاسماء الشوارع) وسندخل باقي بيانات الشارع من خلال استيرادها من ملف اكسل ولعمل ذلك نتبع الخطوات التالية:

١. نقوم باضافة ملف الشكل الى جدول محتويات ArcMap لاحظ الشكل ٥-٦٥.



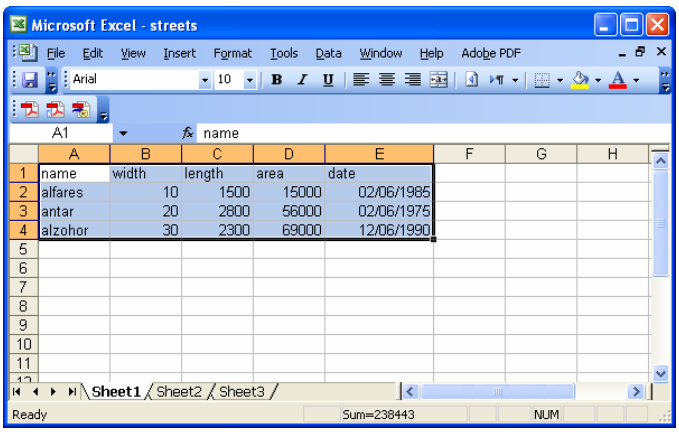
الشكل ٥-٦٥

٢. افتح ملف اكسل الذي يحوي البيانات لاحظ الشكل ٥-٦٦.



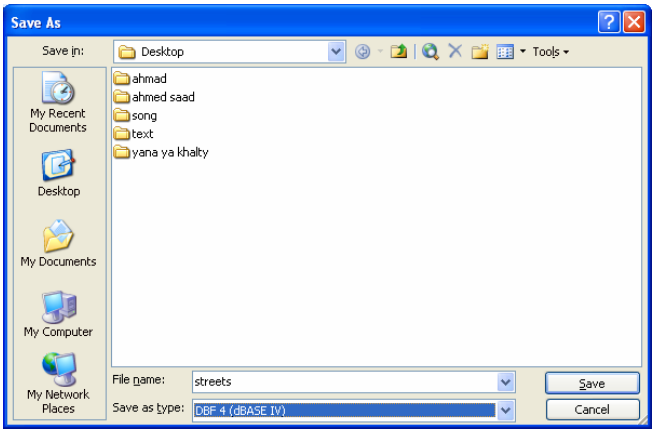
الشكل ٥-٦٦

٣. من خلال نافذة اكسل انتق الخلايا التي تحوي البيانات فقط ثم انقر القائمة file واختر البند save as وكما مبين في الشكل ٥-٦٧.



الشكل ٥-٦٧

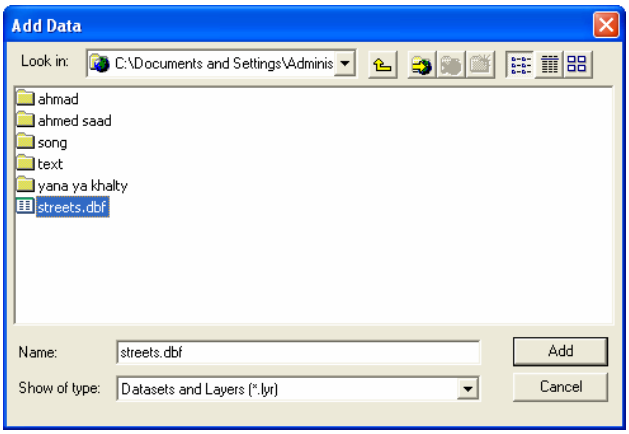
٤. سيظهر مربع حوار save as وفيه نختار مكان حفظ الملف وكذلك نختار نوع الملف DBF 4(DBASE IV) وكما مبين في الشكل ٥-٦٨.



الشكل ٥-٦٨

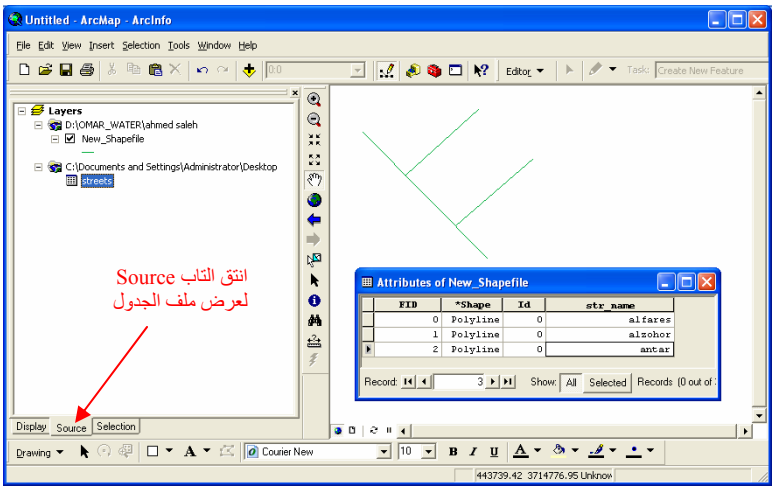
٥. انقر زر save ليظهر مربع حوار تحذير من أن تحويل نوع الملف إلى dbf لا يعمل مع ملفات تحوي عدة شيتات (Sheets) وفيه انقر yes لحفظ الشيت الفعال أي الظاهر على الشاشة بعدها سيظهر مربع حوار أخر يسأل إن كنا نريد الإبقاء على ملف اكسل الأساسي أم نريد تحويله إلى ملف dbf لذلك نختار yes للحفاظ على ملف اكسل كما هو وعمل نسخة جديدة بالنوع dbf وأخيرا سيسأل الحاسوب هل نريد حفظ التغييرات على ملف اكسل وهنا نختار no.

٦. من خلال نافذة Arc Map اكبس ايكونة add واختر ملف dbf الذي صنعناه ألان وكما مبين في الشكل ٥-٦٩ ثم انقر زر Add.



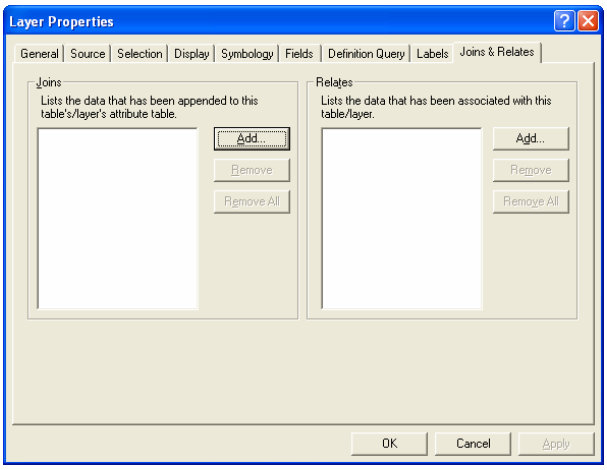
الشكل ٥-٦٩

ستظهر نافذة Arc Map وفيها سنشاهد ملف الجدول الذي يحوي بيانات الشوارع وكما مبين في الشكل ٥-٧٠.



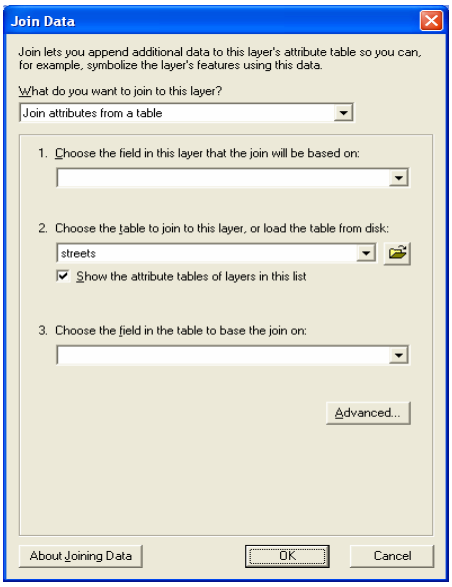
الشكل ٥-٧٠

٧. ألان سنقوم بعمل رابط ما بين جدول dbf وجدول ملف الشكل لذلك انقر كليك يمين على اسم ملف الشكل واختر البند Properties سيظهر مربع حوار الخواص ومنه نختار التاب Joins &Relates وكما مبين في الشكل ٥-٧١ او يمكننا ان نستعمل الطريقة الاولى التي درسناها في جداول الترميز لعمل العلاقة Join.



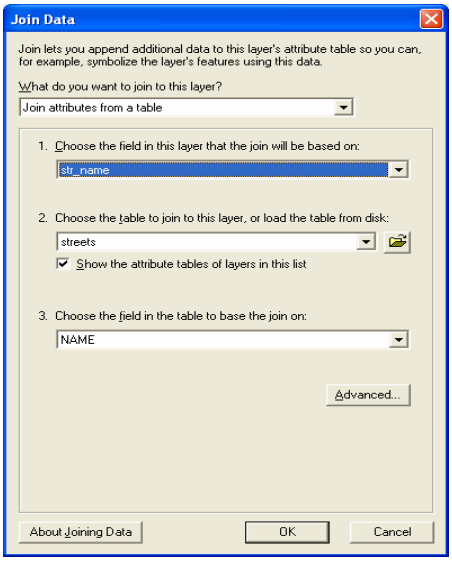
الشكل ٥-٧١

٨. انقر زر أمر Add الموجود ضمن حيز Joins ليظهر مربع حواره وكما مبين في الشكل ٥-٧٢.



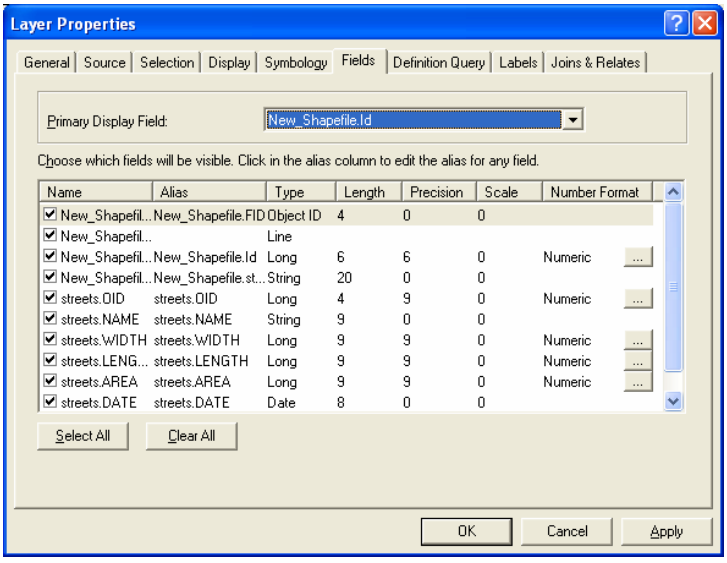
الشكل ٥-٧٢

٩. في مربع سرد رقم واحد اختر اسم الحقل الموجود في جدول بيانات ملف الشكل وهو الحقل str_name ومن خلال مربع سرد رقم اثنان نختار اسم جدول البيانات وهو هنا ملف dbf واسمه streets ومن مربع سرد رقم ثلاثة نختار اسم الحقل الموجود في جدول dbf والذي يشابه الحقل str_name وهنا نختار الحقل name وكما مبين في الشكل ٥-٧٣.



الشكل ٥-٧٣

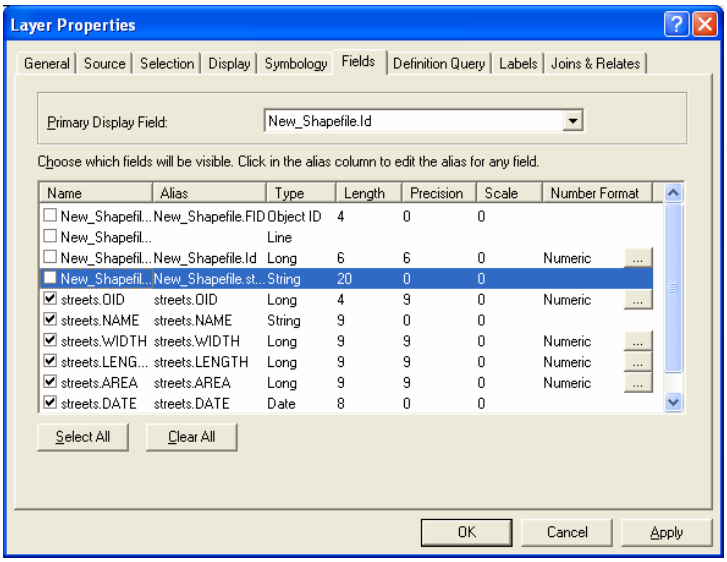
١٠. انقر زر ok لعمل الرابط بعدها من خلال مربع حوار الخواص انقر التاب Fields وكما مبين في الشكل ٧٤-٥.



الشكل ٧٤-٥

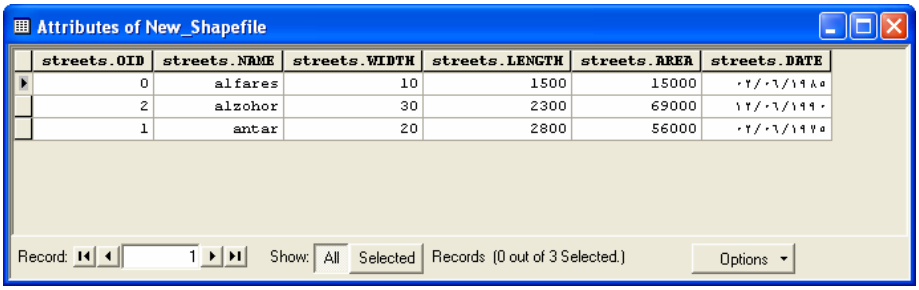
١١. لاحظ وجود حقول جديدة ضمن جدول ملف الشكل وهنا سنقوم بإخفاء الحقول التي لا نحتاجها في العمل من خلال إلغاء انتقاء مربعات الاختيار المجاورة لها وكما مبين في الشكل ٧٥-٥.

١٢. انقر زر OK.



الشكل ٧٥-٥

إذا ما فتحنا جدول بيانات ملف الشكل ألان سنجد انه يحوي البيانات الموجودة في ملف اكسل وكما مبين في الشكل ٧٦-٥.



الشكل ٧٦-٥

ملاحظة: لا يمكن إجراء أي عملية على الحقول المستوردة من جدول خارجي وفي مثالنا الحالي فإننا لا نستطيع إجراء أي تعديل على حقول ملف dbf وإذا أردنا تنفيذ هذه التعديلات فيجب أن نفتح ملف الجدول نفسه والتعديل عليه بعد أن نعمل start editing له.

الفصل السادس

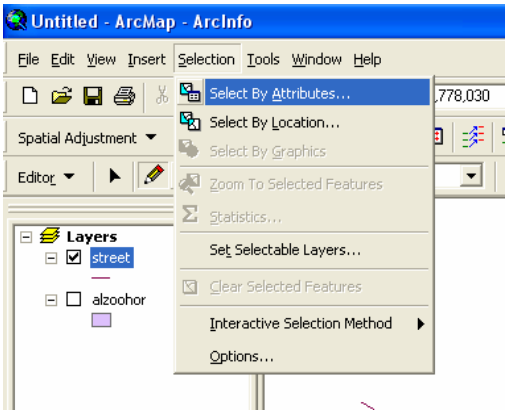
الفصل السادس

معالجة البيانات

بعد أن تعلمت كيفية إنشاء المشروع وكذلك طرق الرسم و إدخال البيانات وإذا كنت قد فهمت كل ما سبق في الفصلين الرابع والخامس فانك ألان أصبحت في المستوى الأول والذي يسمى Data Entry أي مدخل بيانات أما ألان فسندخل إلى فصل جديد ومهم ألا وهو معالجة البيانات واستخلاص النتائج وفي حال أكملت هذا الفصل فانك خطوت أول خطواتك في المستوى الثاني من تعلم نظام الـ GIS والذي يسمى GIS Analyst أي محلل نظم معلومات جغرافية ، لذلك نبدأ ألان بدراسة طرق التحليل والمعالجة.

- ## انتقاء المعالم بواسطة جداول البيانات:

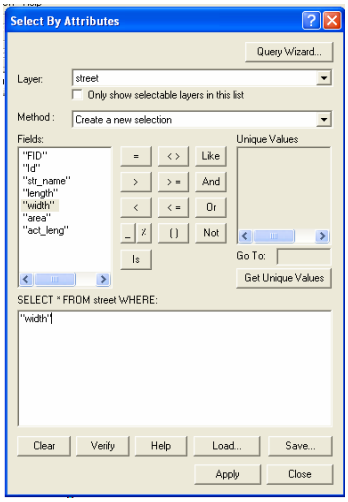
لنفرض انك تعمل في إحدى المؤسسات الخدمية وطلب منك انتقاء الشوارع التي عرضها عشرون متر أو اقل بالطبع ستقوم بإظهار جدول البيانات الخاص بالشوارع وتبدأ بانتقاء الشوارع المطلوبة سجلا بعد سجل هذا في حالة المدن الصغيرة جدا ولكن ماذا سيحدث إن كان لدينا مدينة كبيرة تحوي مئات الشوارع أن عملية الانتقاء بهذه الطريقة شبه تعجيزية لذلك أضيفت أدوات جديدة تمكننا من تنفيذ تلك العملية وعمليات أخرى كثيرة في زمن قليل جدا وبدون أي جهد يذكر وهذه الأدوات هي في الواقع أداة الانتقاء بواسطة البيانات و أداة الانتقاء بواسطة الموقع وسنبدأ ألان بشرح الأداة الأولى من خلال الخطوات التالية:



الشكل ٦-١

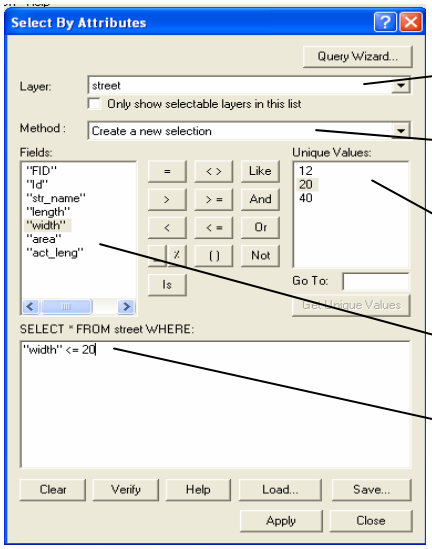
١. انقر القائمة Selection واختر البند Select By Attributes... لاحظ الشكل ٦-١.

٢. سيظهر مربع حواره وفيه انتق البند Streets من حقل Layer وبهذا سيعمل الانتقاء على طبقة الشوارع بعدها انتق البند Create new Selection من مربع السرد Method لإلغاء انتقاء أي معلم منتقى سابقا، بعدها اكبس دبل كليك على البند Width من حقل Fields ليظهر البند Width في الحيز السفلي محاط بعلامتي دبل كوتيشن " " لاحظ الشكل ٦-٢.



الشكل ٦-٢

٣. اكتب في الحيز السفلي عبارة 20 => بعد العبارة "Width" وبهذا سيقوم الحاسوب بانتقاء كل معلم يملك القيمة ٢٠ أو اقل في الحقل Width لاحظ الشكل ٦-٣.



هنا نحدد اسم ملف الشكل الذي نريد الانتقاء منه

هنا نختار أسلوب الانتقاء وقد اخترنا النوع انتقاء جديد أي إذا كان هناك معالم منتقاة سابقا سيتم إلغاء انتقائها بعدها يتم تنفذ عملية الانتقاء الجديدة.

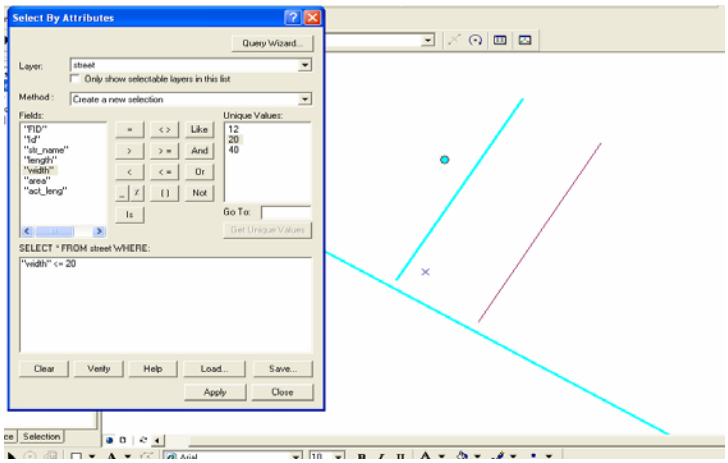
اكبس زر الأمر Get Unique values لإظهار القيم الموجودة في الحقل المنتقى من حيز Fields دون تكرار وهذا يسهل علينا كتابة أي قيمة من خلال نقرها دبل كليك هنا

من هنا نختار اسم الحقل في جدول بيانات ملف الشكل والذي يتم الانتقاء منه

هنا نحدد المعادلة المطلوبة للانتقاء

الشكل ٦-٣

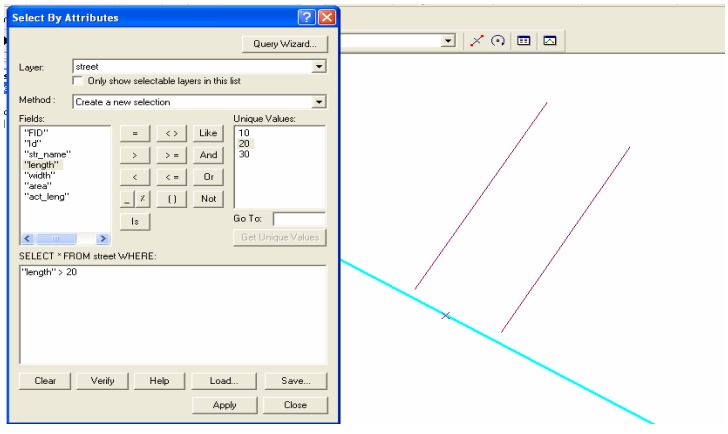
٤. انقر الزر Apply ليتم الانتقاء وكما مبين في الشكل ٦-٤ حيث يظهر خطين منتقيان أي إن عرض هذين الشارعين هو ٢٠ متر أو اقل ولو كان لدينا مدينة كبيرة جدا فان هذه الأداة لن تتأخر أكثر من ثواني لتقوم بالانتقاء.



الشكل ٦-٤

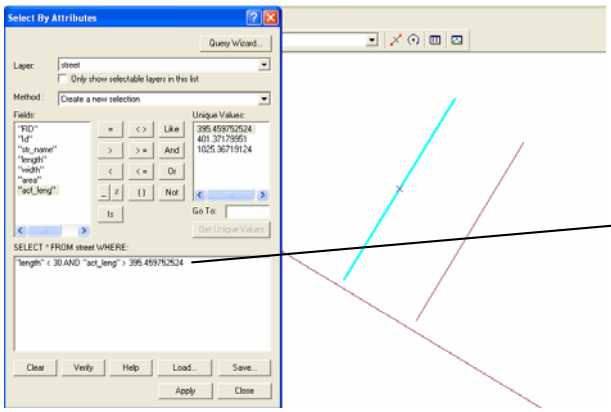
٥. من المهم جدا أن نفهم جيدا كيف نكتب معادلة الانتقاء وألان غير المعادلة السابقة من خلال مسحها ثم انقر دبل كليك على البند Length في حقل Fields بعدها انقر الزر = الموجود في مربع الحوار نفسه ثم اكبس الرقم ٢٠ دبل كليك من حيز Unique Values وبذلك سيتم انتقاء كل الشوارع التي طولها يساوي ٢٠ وألان انقر Apply ستلاحظ إن خط واحد هو المنتقى أي إن هذا الشارع طوله يساوي ٢٠ متر بالتحديد.

هل تذكر ما قلناه حول وظيفة البند Create new Selection في مربع سرد Method ألان ظهرت فائدته حيث تذكر إننا كنا قد انتقينا خطين في الخطوة السابقة وألان قمنا بعملية انتقاء جديدة لذلك تم إلغاء انتقاء المعالم السابقة ، بعدها نفذت عملية الانتقاء الجديدة.



الشكل ٦-٥

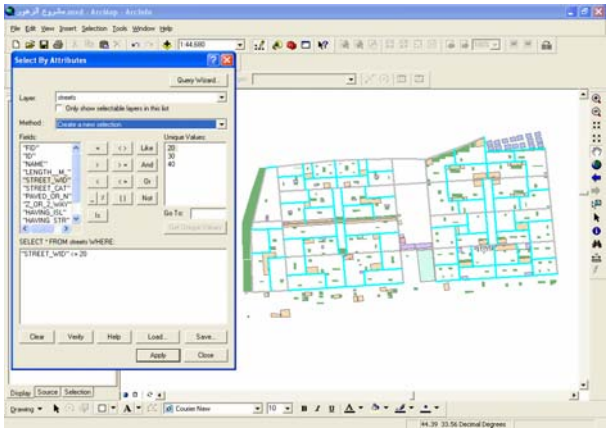
٦. هل تذكر عبارة If Then في لغة البرمجة بيسك ألان سنحتاج إلى تذكرها جيدا حيث سنستفيد منها بشكل كبير في عمل معادلات انتقاء معقدة وحسب حاجتنا والفرق هنا إننا لن نكتب لا عبارة If ولا عبارة Then فهي مخزونة في البرنامج ونكتفي بكتابة الشروط ،لاحظ الشكل ٦-٦ وفيه استخدمنا الأمر And لانتقاء الخطوط التي طولها Length اقل من ٣٠ متر وطولها الحقيقي اي Act_length اكبر من ٣٩٥ متر.



تم تحديد هذا الرقم من خلال حقل Unique values الظاهر في مربع الحوار

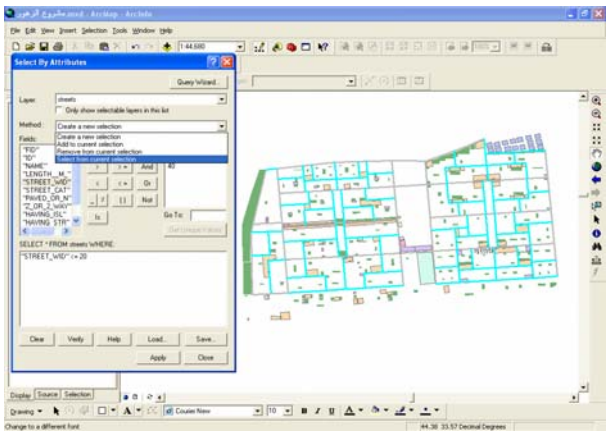
الشكل ٦-٦

تعلمنا كيف نكتب معادلات الانتقاء وألان سنتعلم كيف نستفيد من بنود الحقل Method الأخرى وقد فهمنا فائدة البند Create new Selection و قبل أن ندخل إلى هذا الموضوع ستلاحظ إن الملفات قد تغيرت وكذلك أسماء الحقول لأنني قمت باستخدام ملفات جديدة تحوي خرائط كبيرة وفيها بيانات كاملة ولكن وهمية وذلك لأتمكن من شرح اغلب الأدوات والتي تظهر فائدتها مع البيانات الضخمة وإذا أردت تطبيق كل شيء قم بتنزيل هذه الملفات من القرص المرفق وهي ملف Streets وملف Prop_mun في مجلد Alzohoor_City وفي حال عدم توفر القرص لديك ستجد في نهاية هذا الموضوع استعملت ملف شكل country وهو موجود في حاسوبك إن كنت نصبت البرنامج.



الشكل ٦-٧

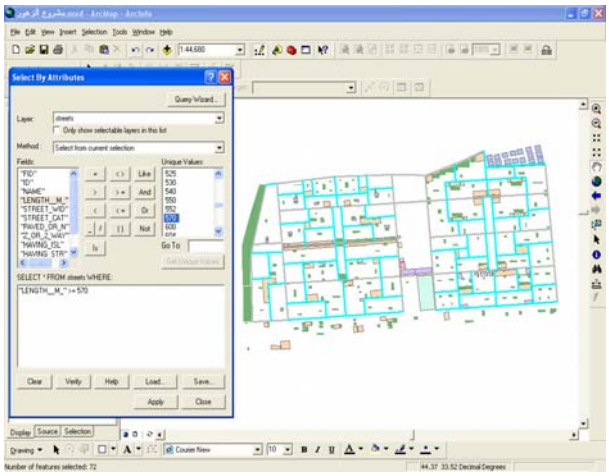
٧. لانتقاء الشوارع التي عرضها اقل أو يساوي ٢٠ متر نكتب نفس المعادلة الأولى التي استعملناها وهنا نختار البند Create new Selection من مربع سرد Method ثم اكبس الزر Apply لاحظ الشكل ٦-٧ وكما قلنا ستلاحظ بعض التغيير فقد أصبح اسم حقل عرض الشارع ألان Street_wid وأرجو أن لا يربكك هذا التغيير .



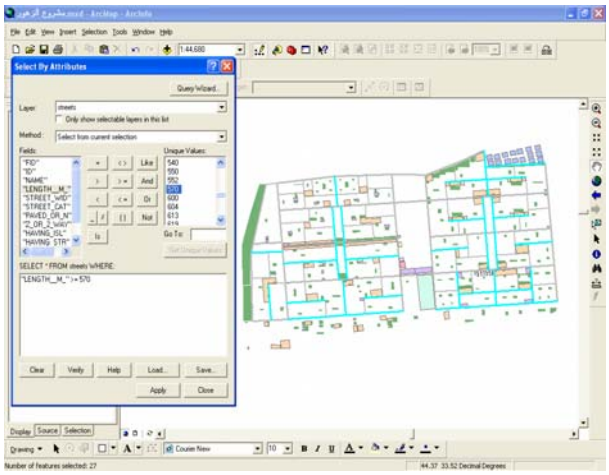
الشكل ٦-٨

٨. نختار البند Select from Current Selection من مربع سرد Method وهذا الخيار سيعمل على انتقاء المعالم التي تحقق الشرط وفقط من المعالم المنتقاة حاليا أي لو كان هناك معلم يحقق الشرط لكنه غير منتقى فلن يتم انتقائه لاحظ الشكل ٦-٨.

٩. نكتب الشرط المطلوب في الحيز السفلي وهنا اخترنا انتقاء الشوارع التي طولها اكبر أو يســـــاوي ٥٧٠ متر لاحظ الشكل ٩-٦.

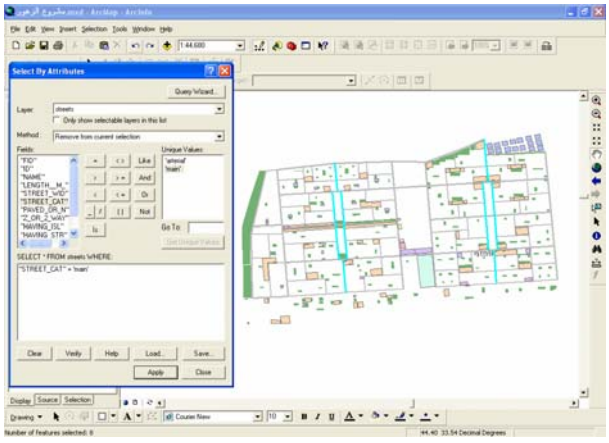


الشكل ٩-٦



الشكل ١٠-٦

١٠. اكبس الزر Apply لتتم عملية الانتقاء وكما قلنا إن عملية الانتقاء ستتم فقط على المعالم المنتقاة سابقا أي سيتم إلغاء انتقاء المعالم المنتقاة والتي لا تحقق الشرط المطلوب لاحظ الشكل ١٠-٦.



الشكل ١١-٦

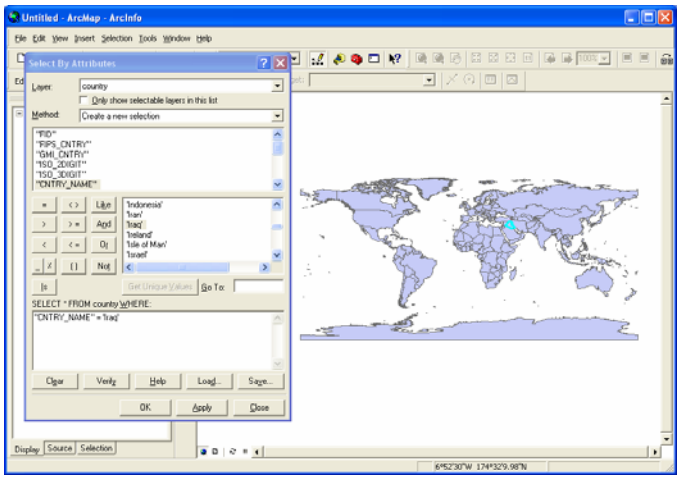
١١. من الحقل Method انتق البند Remove from Selection وهذا الخيار سيعمل على إلغاء انتقاء المعالم المنتقاة سابقا والتي تحقق الشرط الذي سنكتبه في الحيز السفلي وهنا اخترنا أن نلغي انتقاء المعالم التي تمثل شوارع رئيسية أي تملك القيمة Main في الحقل Street_cat لاحظ الشكل ١١-٦.

هذا الأمر هو معكوس الأمر السابق والذي ينتقي من المعالم المنتقاة أصلا بينما الأمر الحالي يزيل الانتقاء من المعالم المنتقاة سابقا اذا حققت الشرط المطلوب.

جرب الخيار الأخير وهو Add To Current Selection والذي يقوم بانتقاء المعالم الجديدة ويبقي على المعالم المنتقاة سابقا وهذا واضح من اسمه.

١٢. إذا لم تكن تملك ملف شكل مناسب لتطبيق الشرح السابق ابحث عن ملف الشكل Country وهو موجود في المسار : C:\Program Files\ArcGIS\ArcGlobeData

حيث يتم تنزيله مع ملفات البرنامج وألان طبق عمليات التحديد وابدأ من انتقاء دولة تحمل الاسم Iraq في حقل اسم الدولة لاحظ الشكل ٦-١٢.

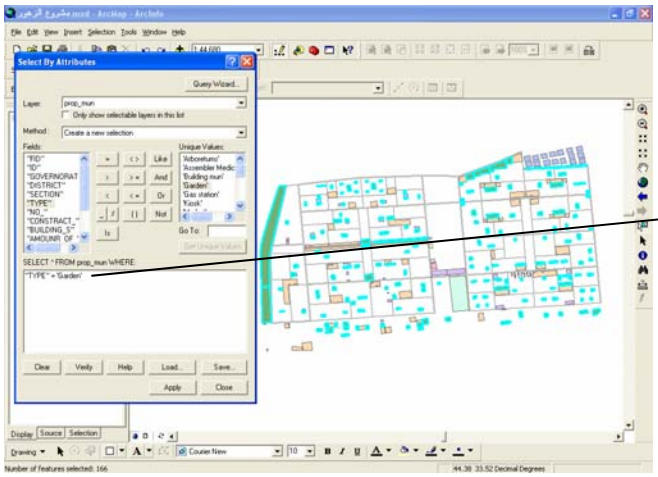


الشكل ٦-١٢

كما قلنا سابقا قد لا تجد الملفات التي أتحدث عنها ولكن حاول أن تفهم الفكرة ومن ثم قم بعمل ملف شكل وحاول أن تطبق نفس الخطوات عليه وهذا الأمر ليس صعبا إذا ما استطعت أن تفهم الفكرة الأساسية من الموضوع الذي نشرحه ، وألان ننتقل إلى الموضوع الثاني وهو مهم جدا حيث يشكل هذا الموضوع الميزة الأساسية التي ميزت برامج نظم المعلومات الجغرافية عن بقية البرامج سواء التي تتعامل مع قواعد البيانات أو التي تتعامل مع الرسوم ونقصد بهذا أداة الانتقاء بالاعتماد على الموقع Select By Location حيث تمكننا هذه الأداة من انتقاء معالم تقع في مكان معين أو تبعد مسافة معينة عن معالم أخرى وباستخدام هذه الأداة مع الأداة الأولى Select By Attributes يمكننا إيجاد المعالم التي تحقق الشروط المطلوبة لإنشاء مشروع معين وكذلك وضع الاستنتاجات والتوقعات حول ظاهرة معينة ومتابعتها أولا بأول ، كل هذا وفوائد أخرى كثيرة يمكن استخلاصها من هذه الأدوات وبالطبع ستفهم ألان لماذا كنا نركز بشكل كبير على اختيار نظام الإحداثيات الأنسب حيث إننا لا نتمكن من الاستفادة الكاملة من برامج GIS مالم تكن الإحداثيات صحيحة على الخارطة ونعود ألان إلى كلام قلناه سابقا وهو أن برامج GIS هي خليط من برامج قواعد البيانات وبرامج الرسوم حيث لاحظت كيف قمنا بعمليات الرسم وإدخال البيانات وكذلك ربط الجداول فيما بينها وإجراء عمليات الانتقاء على الجداول وألان سندرس كيفية إجراء الانتقاء على الرسوم أي بالاعتماد على مواقع المعالم.

- **انتقاء المعالم حسب موقعها من معالم أخرى:**

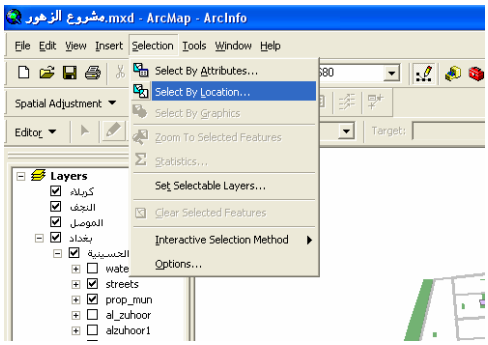
يجب التمرن لفترة حتى تتمكن من إتقان عمليات الانتقاء باستخدام مربع حوار Select by Attributes وألان سنقوم بعملية انتقاء أخيرة قبل أن ننتقل للموضوع التالي حيث سنفترض إننا نملك ملف شكل مضلعات وملف الشكل هذا يحوي في جدول بياناته حقل يحدد نوع المضلع مثل منطقة سكنية أو حديقة أو مناطق صناعية الخ والمطلوب هو انتقاء الشوارع التي تجاور مضلعات الحدائق أي التي تبعد عن الحدائق مسافة لا تزيد عن ١٢ متر وسبب اختيار الرقم ١٢ هو ان بعض الارصفة في المدينة عرضها ١٠ متر ولانتقاء الشوارع المجاورة لمضلعات الحدائق يجب ان نختار رقم يساوي ١٠ او اكبر بقليل ، لذلك سنقوم ألان بانتقاء المضلعات التي تمثل حدائق علما أن ملف الشكل اسمه prop_mun واسم الحقل الذي يحوي نوع المضلع هو Type وكما مبين في الشكل ٦-١٣.



الحقل Type يمثل نوع المضلع ولدينا عدة أنواع احدها هو الحدائق وتذكر لا تكتب الكلمة Garden بيدك بل انقرها دبل كليك من حقل Unique value لتجنب الأخطاء الإملائية.

الشكل ٦-١٣

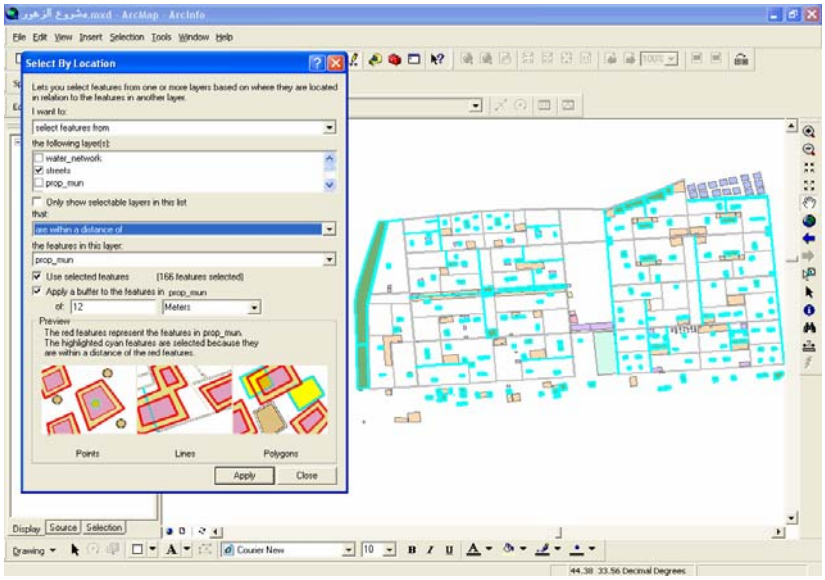
بعد أن انتقينا الحدائق من ملف الشكل prop_mun سننتقي ألان الشوارع التي تبعد عن تلك الحدائق مسافة تقل عن ١٢ متر أي سنختار الشوارع التي تجاور الحدائق وألان اتبع الخطوات التالية:



الشكل ١٤-٦

١. انقر القائمة Selection ومنها اختر البند Select By Location... لاحظ الشكل ١٤-٦.

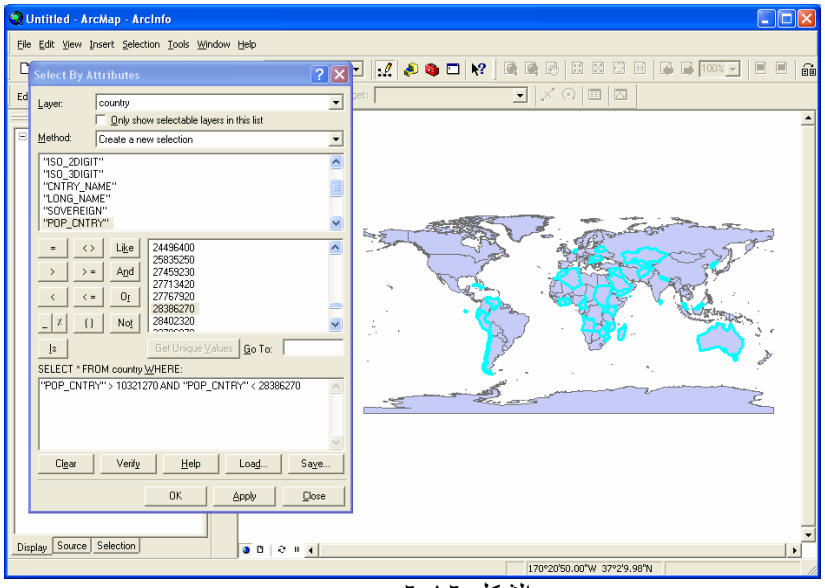
٢. سيظهر مربع حوار select by location وفيه انتق البند Select I wont to: من حقل features from بعدها انتق البند Streets من حقل the following layer لأننا سننتقي الشوارع ألان بعدها انتق البند are within a distance that من حقل وهذا الأمر لكي نحدد المسافة التي نريد انتقاء الشوارع إذا كانت ضمنها وألان انتق اسم ملف شكل prop_mun في حقل the features in this layer ومن ثم نقوم بانتقاء مربع اختيار use selected features ليتم قياس المسافة مع معالم prop_mun المنتقاة فقط وليس كل معالم الطبقة وأخيرا نحدد المسافة وهي ١٢ متر في حقل of: وكذلك نختار الوحدات وهي المتر في الحقل المجاور لاحظ الشكل ١٥-٦.



الشكل ١٥-٦

٣. انقر زر الأمر Apply لتتم عملية الانتقاء ان عملية الانتقاء السابقة كانت بين معالم ملفين ويمكننا ان نعمل مع معالم ملف واحد وكما مبين في المثال التالي.

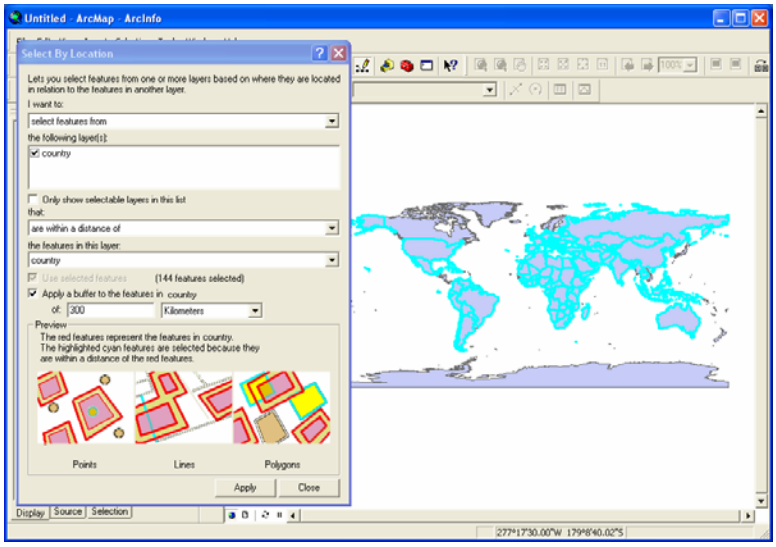
وكما قلنا إذا كنت تريد تطبيق نفس الخطوات ولم تكن تملك ملف الشكل المناسب استخدم ملف country ثم قم بانتقاء الدول التي تبعد مسافة تزيد عن ٣٠٠ كيلومتر عن الدول التي تعداد سكانها يتراوح ما بين ١٠٣٢١٢٧٠ و ٢٨٣٨٦٢٧٠ لاحظ الخطوات التالية:



الشكل ١٦-٦

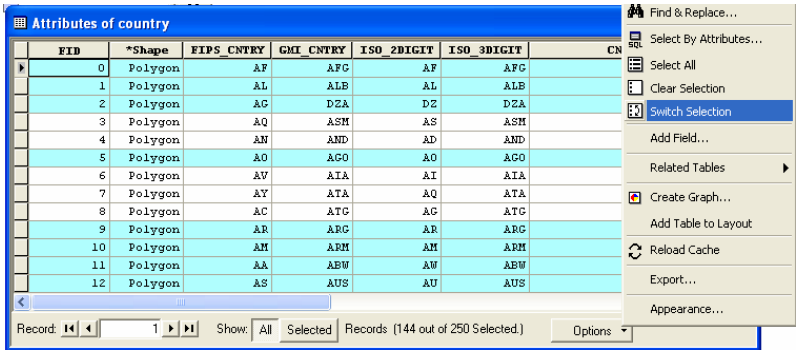
١. انتق أولا الدول التي لها كثافة سكانية اكبر من ١٠٣٢١٢٧٠ واقل من ٢٨٣٨٦٢٧٠ وكما مبين في الشكل ١٦-٦ علما أن حقل الكثافة السكانية هو POP_CNTRY.

٢. استخدم مربع حوار select by location لانتقاء الدول التي تبعد مسافة تساوي أو تقل عن ٣٠٠كيلومتر عن الدول المنتقاة حاليا لاحظ الشكل ١٧-٤.



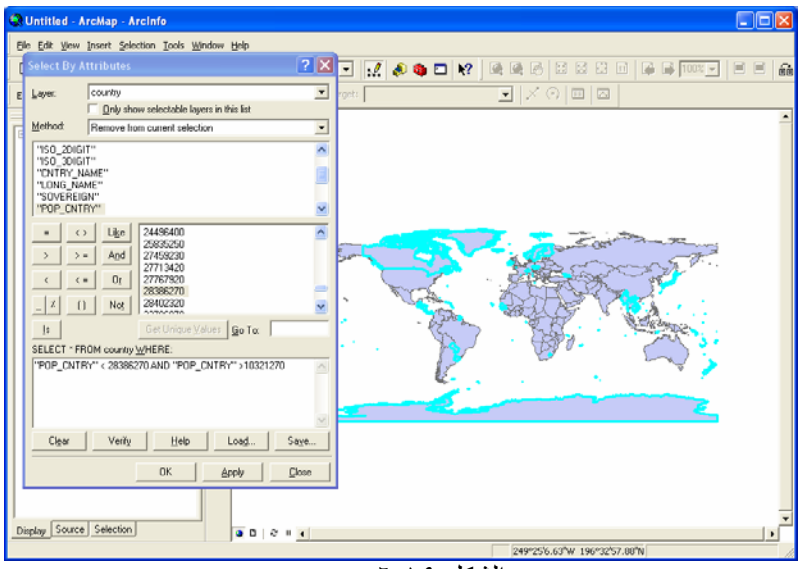
الشكل ١٧-٦

٣. وألان نحن لا نريد الدول التي تبعد مسافة تساوي أو تقل عن ٣٠٠ كيلومتر وإنما تزيد عن ٣٠٠ كيلومتر لذلك سنقوم بقلب عملية الانتقاء من خلال البند Swatch Selection وهو موجود في القائمة Option التابعة لنافذة الجدول لاحظ الشكل ١٨-٦حيث يقوم هذا الامر بالغاء انتقاء المعالم المنتقاة بعدها ينتقي المعالم التي لم تكن منتقاة.



الشكل ١٨-٦

٤. وألان هل انتهى العمل للأسف كلا لأننا عندما عكسنا عملية الانتقاء ربما عدنا وانتقينا بعض الدول التي كانت منتقاة أساسا أي الدول ذات الكثافة السكانية المحصورة ما بين ١٠٣٢١٢٧٠و ٢٨٣٨٦٢٧٠ لذلك نعود إلى مربع حوار Select by Attribute وهذه المرة نستخدم البند Remove from current Selection ونستعمل نفس الشرط وبهذا سنلغي انتقاء الدول التي لا نريدها لان السؤال يريد فقط الدول التي تبعد مسافة تزيد عن ٣٠٠ كيلومتر عن الدول التي تملك كثافة سكانية معينة لاحظ الشكل ١٩-٦.

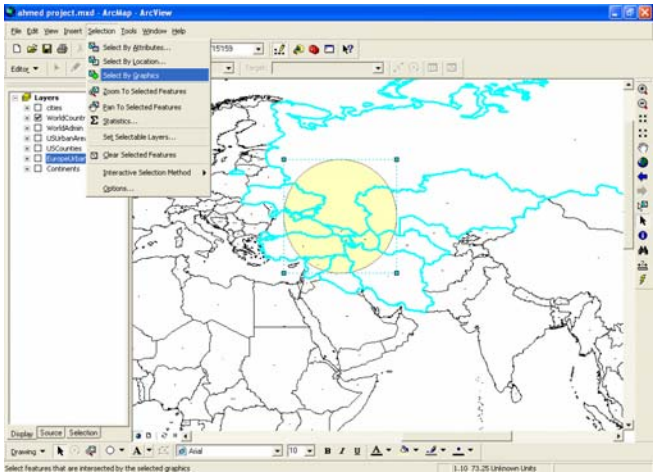


الشكل ١٩-٦

علية الانتقاء الان جرت بين معالم ملف الشكل المنتقاة ومعالم نفس الملف الغير منتقاة وذا اساس عملي الانتقاء مع الملف المفرد

• الانتقاء بواسطة شكل:

ألان ننتقل إلى موضوع جديد وهو انتقاء المعالم بواسطة شكل نرسمه حيث يتم انتقاء كل المعالم التي يغطيها أو يغطي جزء منها الشكل الذي نرسمه ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:



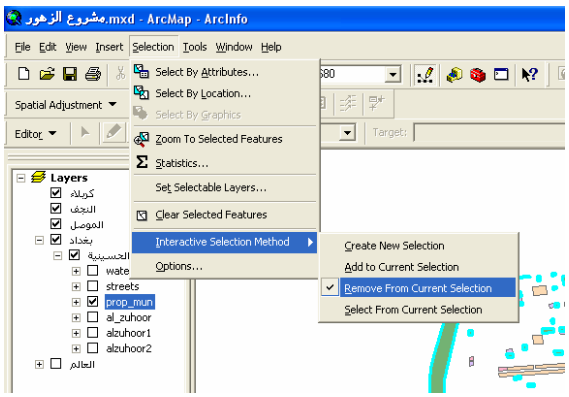
الشكل ٦-٢٠

١. اظهر شريط أدوات Draw وفيه انتق أداة رسم الدوائر وقم برسم دائرة على خارطة العالم تغطي بعض الدول.

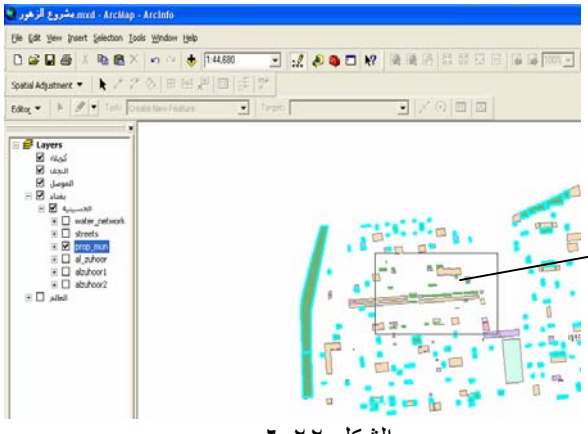
٢. من خلال القائمة Selection انتق البند Select by Graphic لتتم عملية الانتقاء لاحظ الشكل ٦-٢٠.

• أنماط الانتقاء الأربعة:

موضوع أخر مهم وهو يتعلق بعملية الانتقاء اليدوي أي بالكبس على المعلم بالأداة Select features من شريط أدوات tools فمثلا لو أردنا انتقاء معلم وكبسنا عليه فسيتم إلغاء انتقاء كل المعالم المنتقاة سابقا وألان انتق عدة معالم ثم انقر القائمة Selection واختر البند Interactive selection method ومن القائمة الفرعية اختر البند Remove from current selection، لاحظ الشكل ٦-٢١، عندها إذا نقرنا معلم غير منتقى لن يحصل شيء ولكن لو نقرنا معلم منتقى سيتم إلغاء انتقاء ذلك المعلم لاحظ الشكل ٦-٢٢ حيث قمنا بخلق إطار باستعمال الأداة Select features وبهذا سيتم إلغاء انتقاء المعالم الموجودة داخل هذا الإطار.



الشكل ٦-٢١



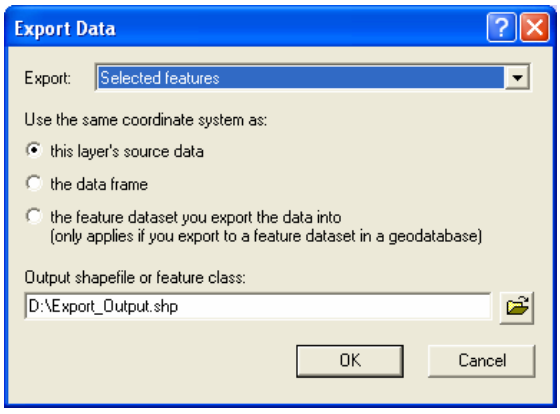
كل المعالم المنتقات سابقا داخل هذا الحيز سيتم الغاء انتقائها لاننا اخترنا البند Remove from current selection

الشكل ٦-٢٢

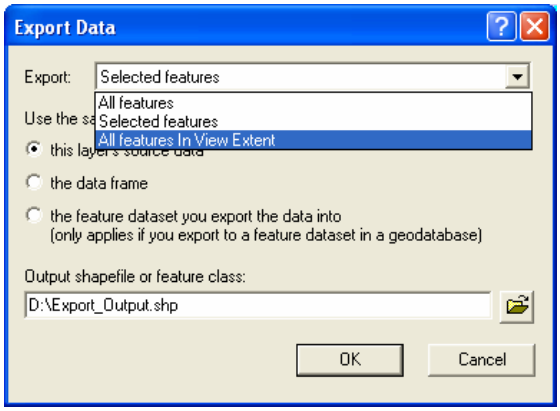
جرب استخدام البنود الاخرى في قائمة Interactive selection method.

- **إنشاء ملف شكل من المعالم المنتقاة:**

من المواضيع التي سنستفيد منها كثيرا في عملية الانتقاء حيث سنتمكن من ادراج المعالم المنتقاة لوحدها في ملف شكل جديد ولعمل ذلك وبعد أن ننتق المعالم من ملف شكل انقر كليك يمين على اسم ملف الشكل في جدول المحتويات واختر البند Data ومن القائمة الفرعية اختر البند Export Data ليظهر مربع حوار منه انتق البند Selected Feature من مربع سرد Export وكذلك اختر نظام الإحداثيات الذي تريده وهو أما نفس نظام ملف الشكل أو نفس نظام هيكل البيانات Layers وألان سنختار نفس نظام ملف الشكل لذلك انتق زر الخيار this layers source data وكما مبين في الشكل ٦-٢٣.



الشكل ٦-٢٣



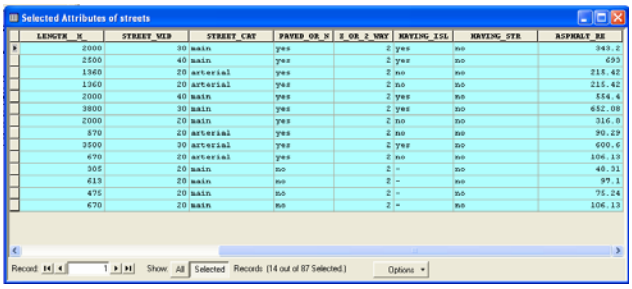
الشكل ٦-٢٤

من الخيارات الأخرى المتوفرة في عملية إنتاج الملف هي اختيار البند All Features in the View Extent وتعني إنشاء ملف الشكل الجديد من المعالم التي تظهر في حيز العرض فقط وكما مبين في الشكل ٦-٢٤.

انقر زر OK لتبدأ عملية صنع ملف الشكل الجديد وبعد انتهائها ستظهر رسالة تسألنا ان كنا نريد ادراج الملف الجديد في جدول المحتويات وهنا ننقر Yes للتأكد من نجاح التحويل.

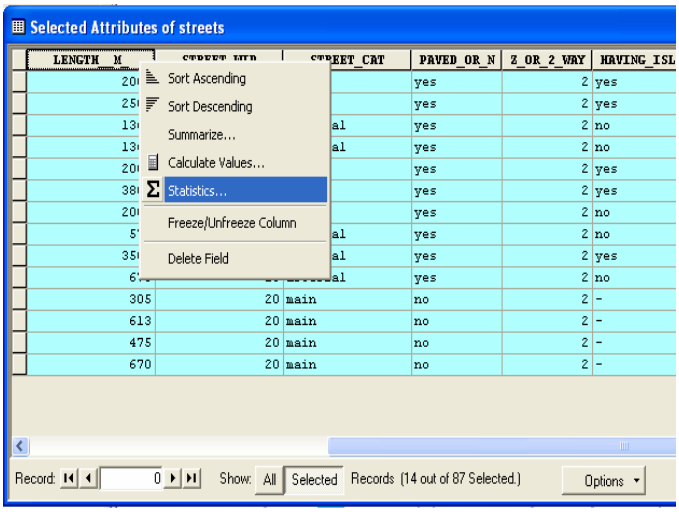
- مربع حوار Statistics :

ننتقل ألان إلى مكان أخر وهو جدول البيانات فبعد أن انتقينا المعالم المطلوبة نقوم بتحليلها ونبدأ أولا من الأداة Statistics والتي تلخص بيانات المعالم المنتقاة وحسب الحقول لذلك بعد أن ننتقي مجموعة معالم انتقل إلى جدول البيانات وانقر الزر selected لعرض السجلات المنتقاة فقط لاحظ الشكل ٦-٢٥.



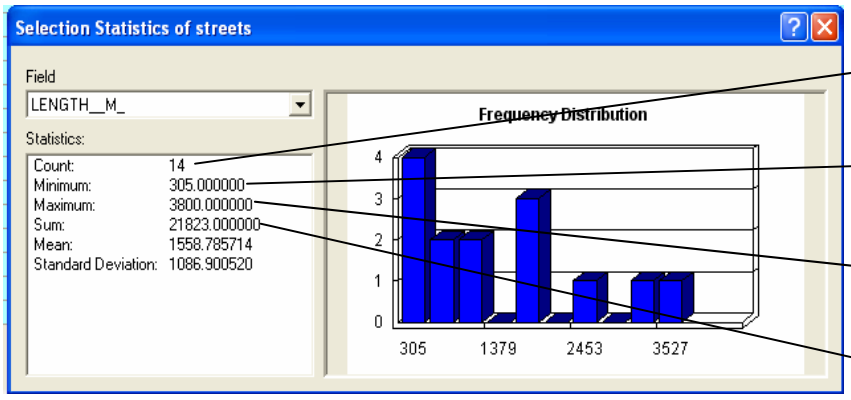
الشكل ٦-٢٥

اكبس كليك يمين على عنوان احد الحقول الرقمية وليكن Length_m ومن القائمة المنسدلة اختر البند Statistics لاحظ الشكل ٦-٢٦.



الشكل ٦-٢٦

سيظهر مربع حوار وفيه نجد ملخص بالسجلات المنتقاة ألان في الجدول والتابعة للحقل LENGTH_M_ لأنه المنتقى من مربع سرد Field لاحظ الشكل ٦-٢٧.



عدد السجلات المنتقات ألان

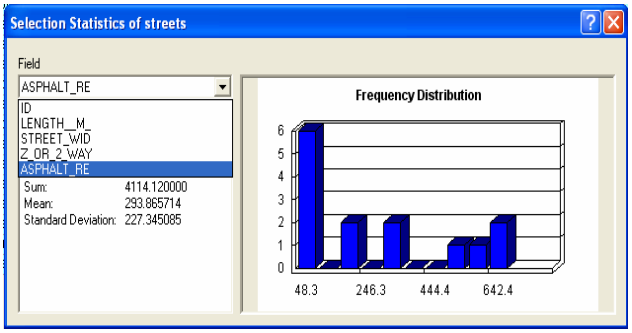
اصغر قيمة في الحقل ENGTH_M_

اكبر قيمة في الحقل LENGTH_M_

مجموع القيم وهنا تعني مجموع أطوال الشوارع

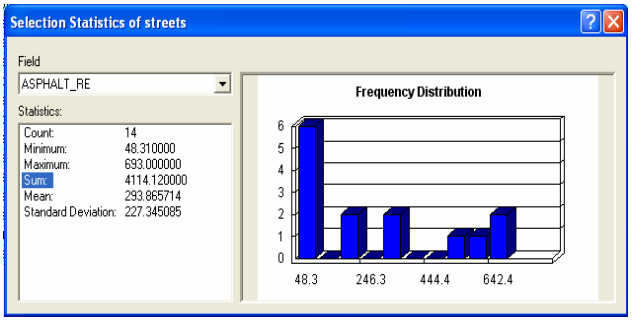
الشكل ٦-٢٧

انقر المثلث الأسود التابع لمربع السرد Field واختر عنوان عمود أخر في الجدول وهنا اخترنا اسم العمود ASPHALT_RE والذي يمثل كمية الإسفلت المستعمل لتبليط كل شارع لاحظ الشكل ٦-٢٨.



الشكل ٦-٢٨

سيظهر ألان ملخص الحقل الجديد وهو مثل سابقه لاحظ الشكل ٦-٢٩.

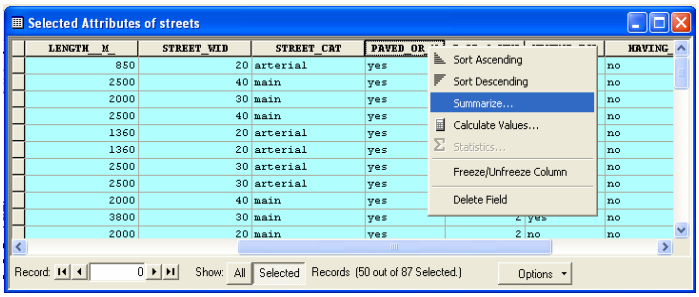


الشكل ٦-٢٩

تذكر مربع Statistics يعمل مع الحقول الرقمية أي التي تحوي قيم رقمية في خلاياها.

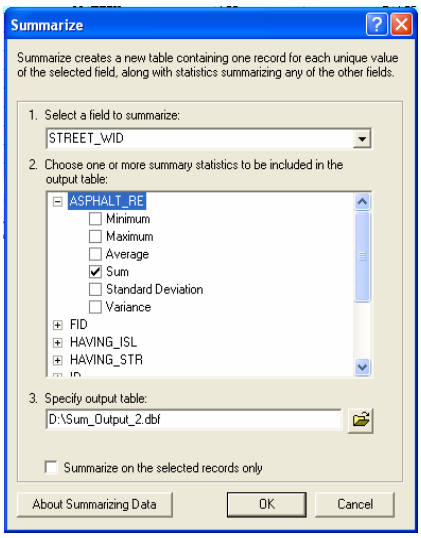
- **مربع حوار Summarize:**

أخر موضوع ندرسه ألان هو عمل جدول يلخص البيانات التي نريدها فربما لاحظت أن مربع حوار Statistics لا يسمح لنا بتحديد شكل الملخص الذي نريده وألان سنقوم بعمل جدول يحوي كمية الإسفلت اللازمة لكل مجموعة شوارع في المدينة لها نفس العرض فمثلا يتم حساب كمية الإسفلت اللازمة لكل الشوارع التي عرضها ٢٠ متر وكذلك كمية الإسفلت لكل الشوارع التي عرضها ٣٠ متر ونفس الشيء للشوارع التي عرضها ٤٠ متر وهكذا ، لعمل هذا التقرير يجب أن يكون لدينا حقل يحوي عرض الشوارع وحقل يحوي كمية الإسفلت اللازمة لكل شارع وألان اتبع الخطوات التالية:



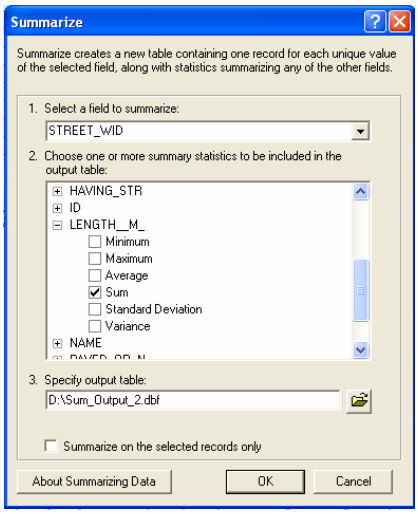
الشكل ٦-٣٠

١. اكبس كليك يمين على احد الحقول في الجدول واختر البند Summarize... لاحظ الشكل ٦-٣٠.



الشكل ٦-٣١

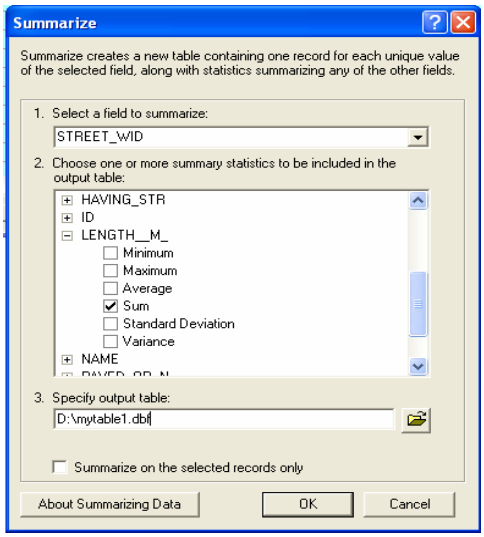
٢. سيظهر مربع حواره وفيه انتق البند Street_wid وهو حقل عرض الشارع في مربع سرد Select field to summarize ثم انتق البند Sum التابع للحقل Asphalt_re وهذا يمثل مجموع كمية الإسفلت لاحظ الشكل ٦-٣١.



الشكل ٦-٣٢

٣. انتق البند Sum التابع للحقل Length_m_ وهذا يمثل مجموع أطوال الشوارع ورغم إننا لا نحتاج لهذا الحقل ولكننا سنضعه للتعلم فقط لاحظ الشكل ٦-٣٢.

بهذه الاختيارات سنحصل على جدول يحوي مجموع كمية الإسفلت ومجموع أطوال الشوارع لكل مجموعة شوارع لها نفس العرض لأننا انتقينا حقل عرض الشارع من مربع سرد Select Field to Summarize.

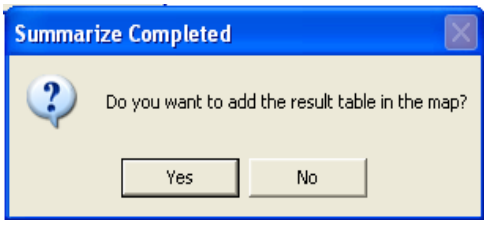


الشكل ٦-٣٣

٤. أخيرا انتق مكان لحفظ ملف الجدول من خلال الحيز السفلي وهذا الملف سيأخذ الملحق dbf لاحظ الشكل ٦-٣٣.

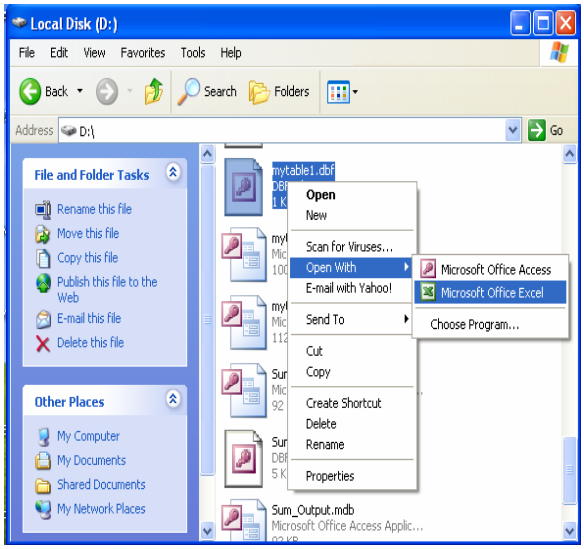
٥. إذا أردنا تلخيص السجلات المنتقاة فقط وليس كل الجدول انقر مربع الاختيار السفلي ولكن ألان سنتركه غير منتقى لتلخيص كل الجدول أي كل معالم ملف الشكل.

٦. انقر زر الأمر Ok .



الشكل ٦-٣٤

٦. سيظهر مربع رسالة يسأل هل تريد إضافة الجدول إلى جدول المحتويات في ArcMap وهنا انقر NO لاحظ الشكل ٦-٣٤.

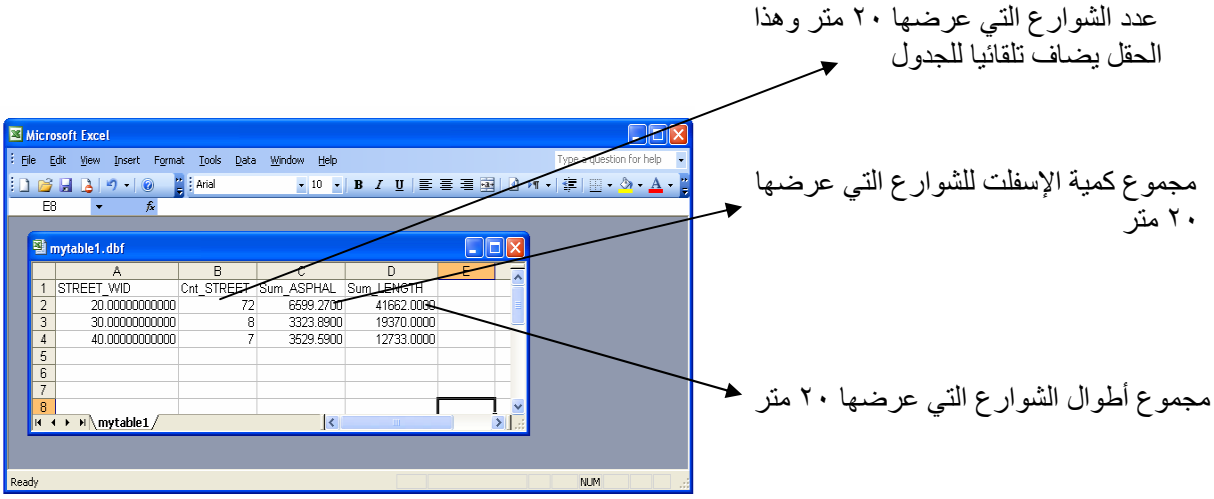


الشكل ٦-٣٥

٧. انتقل إلى المكان الذي حفظت فيه ملف الجدول وانقر عليه كليك يمين واختر البند Open with ومن القائمة اختر البند Excel عندها سينفتح الملف مع برنامج أكسل لاحظ الشكل ٦-٣٥.

لو نقرنا دبل كليك على الملف فانه سينفتح مع برنامج أكسس فإذا كنت تعرف كيفية العمل معه فيمكنك عمل ذلك دون اللجوء إلى برنامج أكسل.

بعد أن ينفتح الملف سنجده يحوي الحقول التي أردناها وهي مجموع كمية الإسفلت وأطوال الشوارع لكل مجموعة شوارع لها نفس العرض وهذا واضح من خلال الشكل ٦-٣٦ .



الشكل ٦-٣٦

الفصل السابع عشر

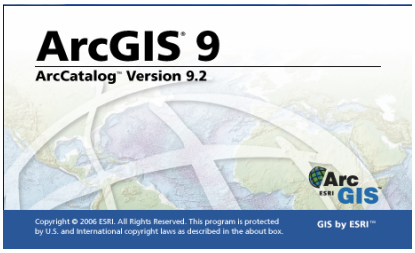
الفصل السابع عشر

الجديد في الاصدار 9.2

سنتعلم في هذا الفصل كل التغييرات التي حصلت في الاصدار الجديد وهو برنامج ArcGIS9.2 ولحسن الحظ لم تتغير ادوات البرنامج بشكل كبير حيث يمكننا ان نعتمد نفس هذا الكتاب لتعلم الاصدارين ولكن في هذا الفصل سأذكر اهم التغييرات التي طرأت على البرنامج وهي على العموم اضافات جديدة وتحسين لاداء بعض الادوات السابقة والان سنبدء كالعادة مع برنامج ArcCatalog.

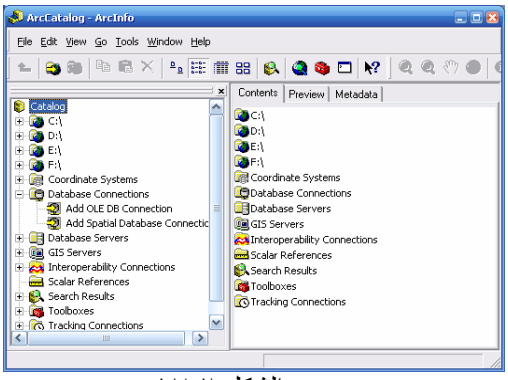
- برنامج ArcCatalog:

نافذة الترحيب كما هي لم تتغير ويظهر الرقم 9.2 لاحظ الشكل ١-١٧.



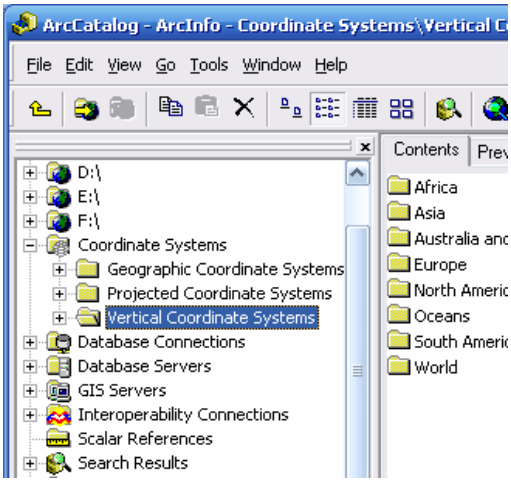
الشكل ١-١٧

نافذة البرنامج هي الاخرى لم تتغير ابدا وكما مبين في الشكل ٢-١٧.



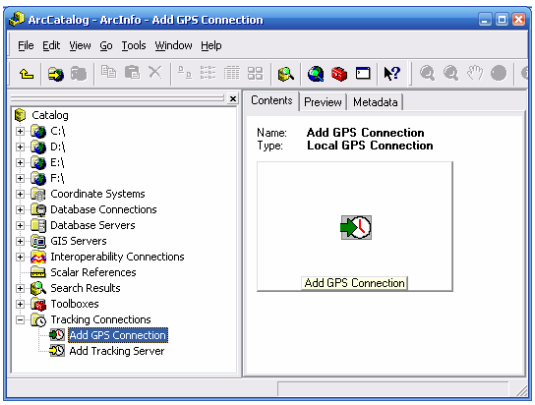
الشكل ٢-١٧

نبدء من مجلد Coordinate Systems حيث اضيف له مجلد جديد لنظم الاحداثيات العمودية وكما مبين في الشكل ٣-١٧ويمكن ان نستخدمها في المشاريع الثلاثية الابعاد.



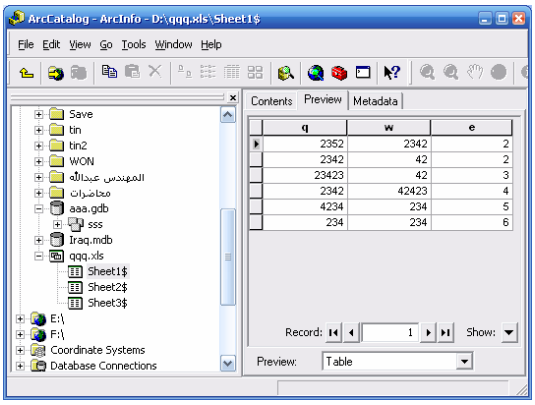
الشكل ٣-١٧

المجلد Tracking Connection كذلك اضيف له مجلد جديد للربط مع اجهزة الـ GPS وكما مبين في الشكل ١٧-٤.



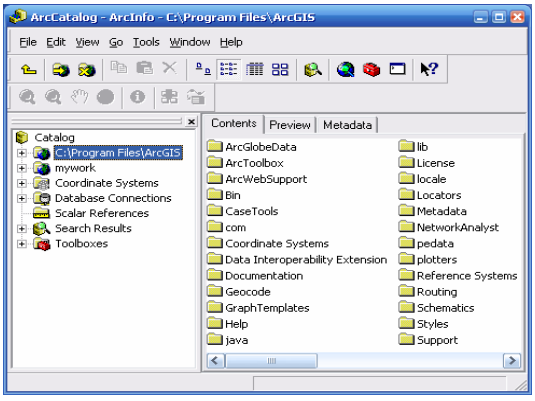
الشكل ١٧-٤

اصبح الان بالامكان مشاهدة ملفات اكسل مثله مثل ملفات dbf ولكن لا يمكننا ان نتلاعب بها لاحظ الشكل ١٧-٥.



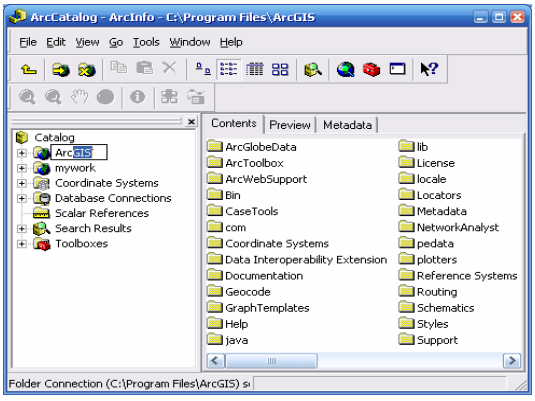
الشكل ١٧-٥

من المميزات الجديدة ايضا امكانية تغيير اسماء المجلدات التي يتم الارتباط بها في حيز Catalog Tree فمثلا اذا ارتبطنا بالمجلد C:\Programfiles\ArcGIS فان اسمه في حيز Catalog Tree سيكون طويلا لاحظ الشكل ١٧-٦.



الشكل ١٧-٦

والان انقر كليك واحد على هذا المجلد لتغير اسمه وبهذا سنختار اسم مثل ArcGIS فقط لاحظ الشكل ١٧-٧ لنتمكن من مشاهدته كاملا دون نقص.



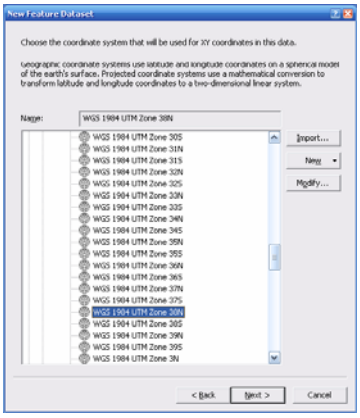
الشكل ١٧-٧

- حاوية الملفات الصنفية Feature Dataset:

لم تتغير اشياء كثيرة هنا ولكن حصلت بعض التعديلات في مربعات حوار خلق الحاوية وكما سنلاحظ الان لذلك نتبع الخطوات التالية :

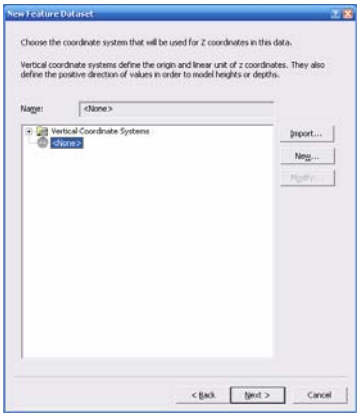
الشكل ٨-١٧

انقر كليك يمين على قاعدة البيانات الارضية ومن القائمة اختر البند New ومن القائمة الفرعية اختر البند Feature Dataset ليظهر اول مربع حوار وكما مبين في الشكل ٨-١٧ومنه نختار اسم الحاوية.



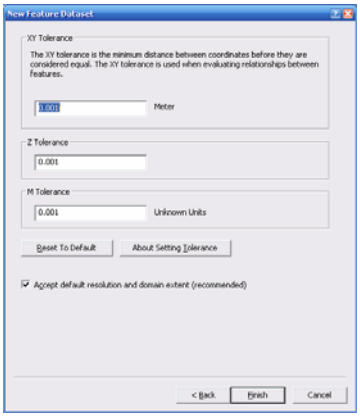
الشكل ٩-١٧

انقر زر Next لننتقل لمربع الحوار التالي ومنه نختار نظام الاحداثيات الذي تريده للاحداثيات الافقية لاحظ الشكل ٩-١٧.



الشكل ١٠-١٧

انقر زر Next وفي مربع الحوار التالي سنختار نظام الاحداثيات المطلوب للاحداثيات العمودية ان وجدت لاحظ الشكل ١٠-١٧.

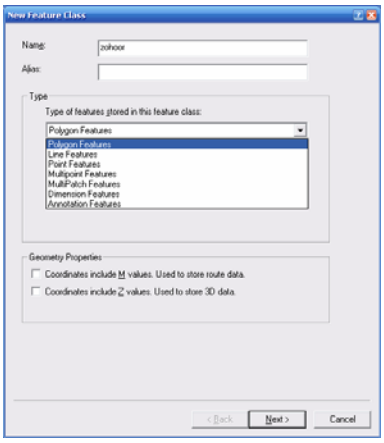


الشكل ١١-١٧

انقر زر Next ليظهر مربع الحوار التالي ومنه نختار مقدار الـ Tolerance والذي يمثل اكبر بعد بين نقطتين ليتم اعتبارهما في مكان واحد وهنا نحدد البعد للاحداثيات الافقية والعمودية لاحظ الشكل ١١-١٧.

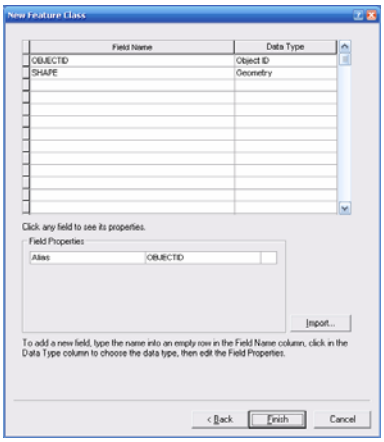
اخيرا انقر زر Finish .

الان سنتعلم كيفية انشاء ملف صنفي في الحاوية وذلك من خلال نقر كليك يمين على اسم الحاوية ومن القائمة نختار البند New ومن القائمة الفرعية نختار البند Feature class ليظهر اول مربع حوار وكما مبين في الشكل ١٢-١٧ حيث نقوم باختيار اسم الملف الصنفي ونوعه من مربع سرد Type وهنا اخترنا النوع Polygon ثم انقر زر Next.



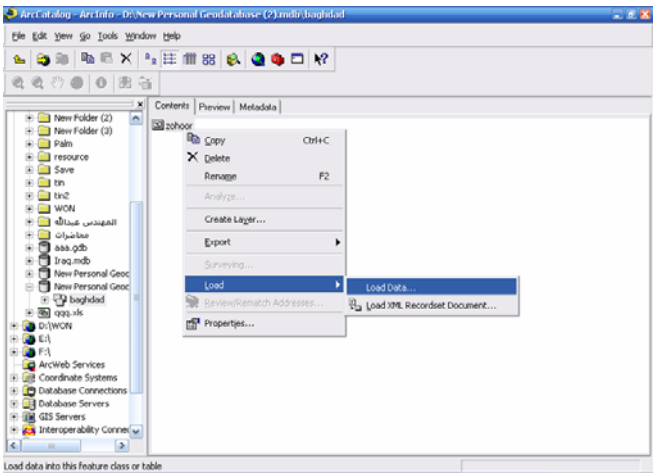
الشكل ١٢-١٧

ستظهر النافذة التالية ومنها نقوم بتصميم حقول جدول البيانات للملف الصنفي وكما تعلمنا سابقا لاحظ الشكل ١٣-١٧ اخيرا ننقر زر Finish ليتم خلق الملف الصنفي اما باقي الادوات فلم يحصل فيها أي تغيير ولم تضاف أي ادوات جديدة.



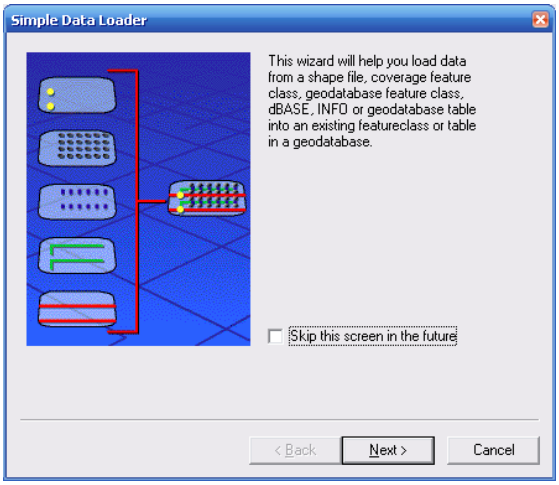
الشكل ١٣-١٧

من الادوات الجديدة التي يمكننا استخدامها مع الملفات الصنفية الان هي الاداة Load والتي نستعملها لاستيراد البيانات الوصفية والمكانية من ملفات شكل او ملفات صنفية لذلك نكبس كليك يمين على الملف الصنفي ومن القائمة نختار البند Load ومن القائمة الفرعية نختار البند Load Data لاحظ الشكل ١٤-١٧.



الشكل ١٤-١٧

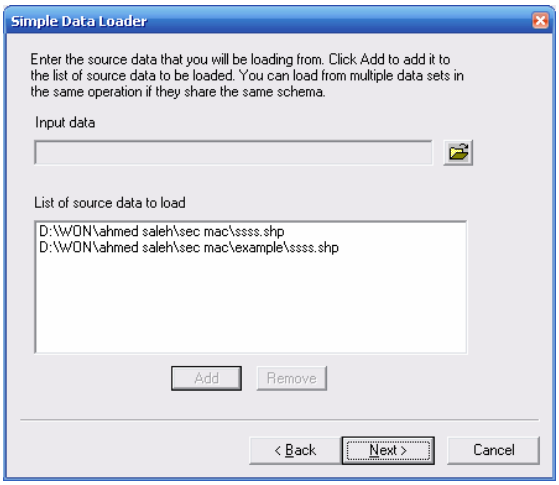
ستظهر نافذة الاداة وهي معالج ومنها ننقر زر Next لاحظ الشكل ١٥-١٧.



الشكل ١٥-١٧

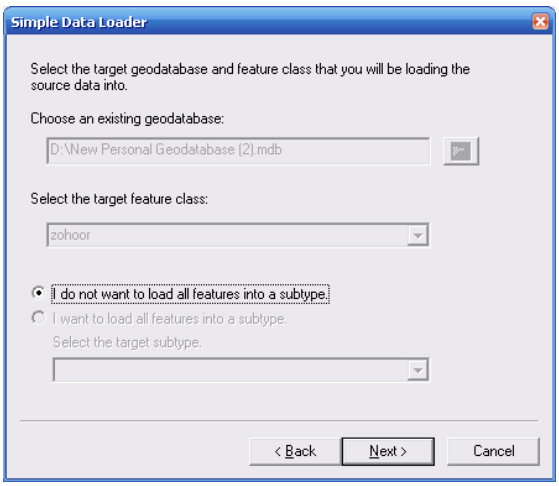
من النافذة التالية انقر ايكونة Browse ليظهر مربع حوارها ومنه نختار ملف شكل معين بعدها انقر زر Add لادراج الملف في الحقل السفلي ومن ثم نعيد العملية لاضافة ملف شكل اخر وهكذا لاحظ الشكل ١٦-١٧ثم انقر زر Next.

ملاحظة: اذا اردنا استيراد البيانات من ملفات شكل وملفات صنفية فاننا نستورد احد النوعين اولا ونكبس زر Next ونكمل الخطوات ومن ثم نعيد العملية من البداية لادراج النوع الاخر لان هذه الاداة لا تقبل استيراد الا نوع واحد في كل مرة.



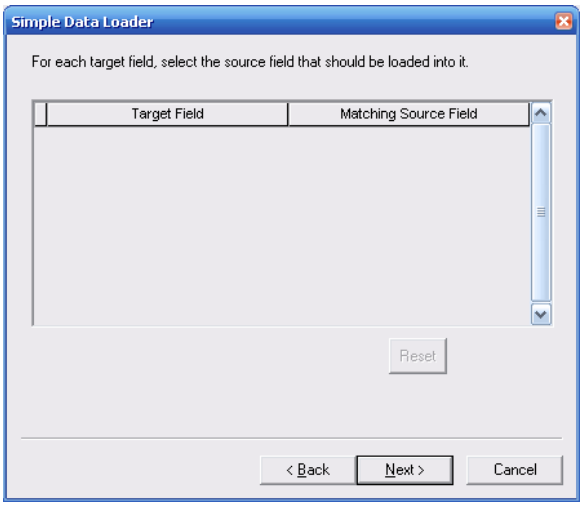
الشكل ١٦-١٧

سيظهر مربع حوار اخر فيه انقر زر Next لاحظ الشكل ١٧-١٧.



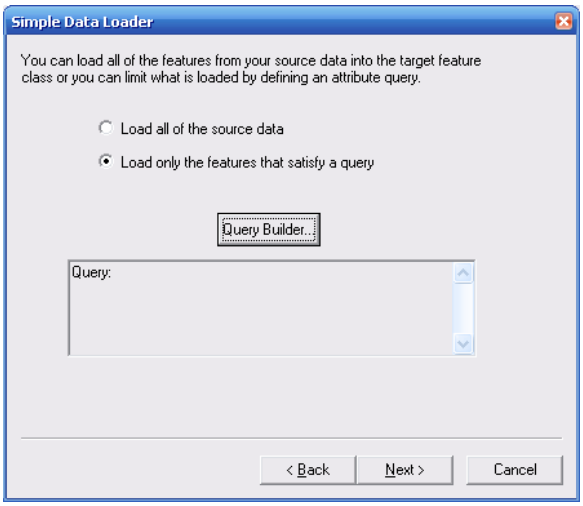
الشكل ١٧-١٧

ستظهر النافذة التالية وفيها ايضا انقر زر Next لاحظ الشكل ١٨-١٧.



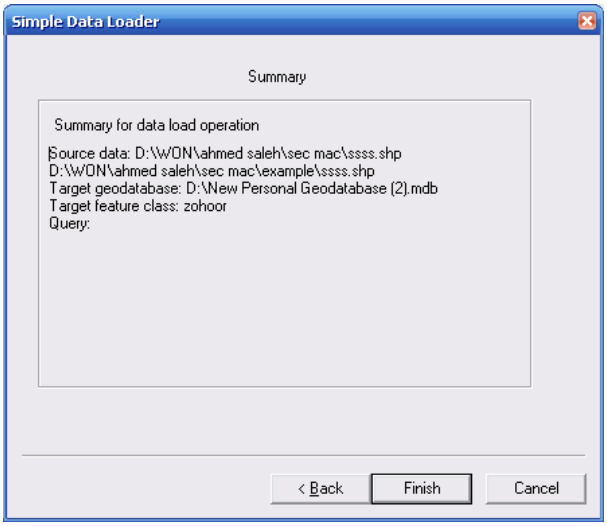
الشكل ١٨-١٧

نصل الى نافذة الانتقاء وفيها اذااردنا استيراد معالم لها صفة معينة فاننا يمكن ان نحدد هذه الصفة من خلال الامر Query Builder ثم نكبس زر Next لاحظ الشكل ١٩-١٧.



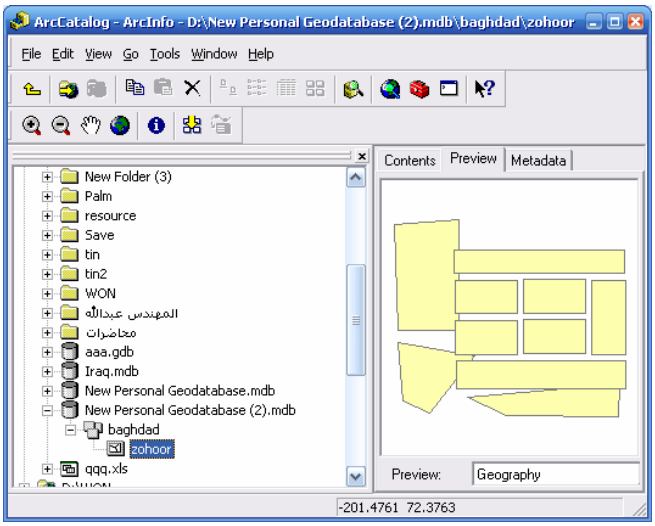
الشكل ١٩-١٧

اخيرا ننقر زر Finish في اخر مربع حوار لتتم عملية تحميل البيانات لاحظ الشكل ٢٠-١٧.



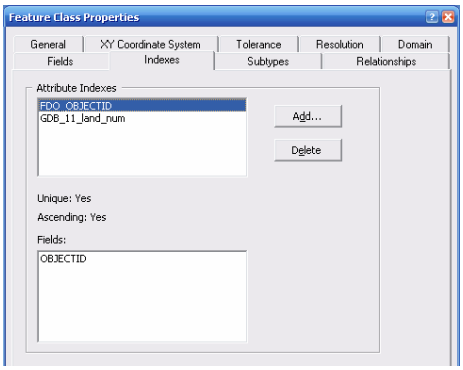
الشكل ٢٠-١٧

بعد ان نفتح الملف الصنفي سنجده يحتوي المعالم التي كانت في الملفات القديمة والتي اخترناها قبل قليل لاحظ الشكل ٢١-١٧.



الشكل ٢١-١٧

نصل الان الى مربع خواص الملفات الصنفية وفيه اضيفت ادوات جديدة منها امكانية عمل الـ Index لحقول جدول البيانات وحسب حاجتنا لاحظ الشكل ٢٢-١٧.

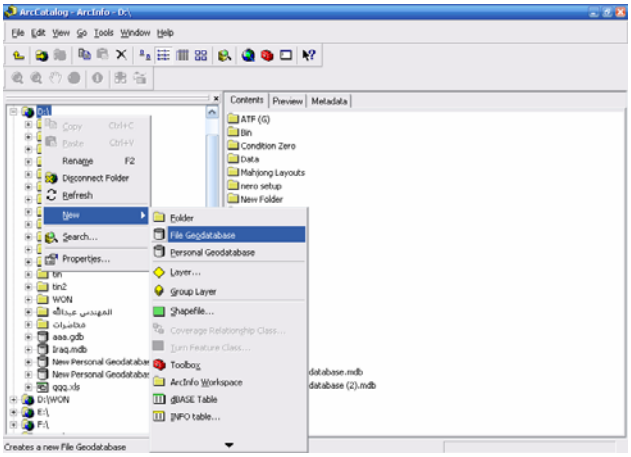


الشكل ٢٢-١٧

- ملف قاعدة البيانات الارضية (File GeDataBase):

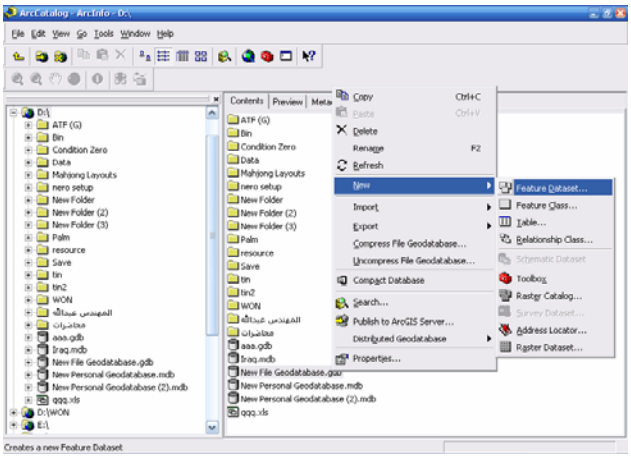
وهو احدث انواع ملفات الرسم الصادر من ايسري ورغم الشبه الكبير بينه وبين قواعد البيانات الارضية الا اننا سنشرحه الان لتتمكن من التعرف عليه وعلى فوائده والان نتابع الخطوات التالية لخلق هذا الملف:

انقر كليك يمين على المجلد المطلوب ومن القائمة اختر البند New ومن القائمة الفرعية اختر البند File GeoDataBase وكما مبين في الشكل ١٧-٢٣.



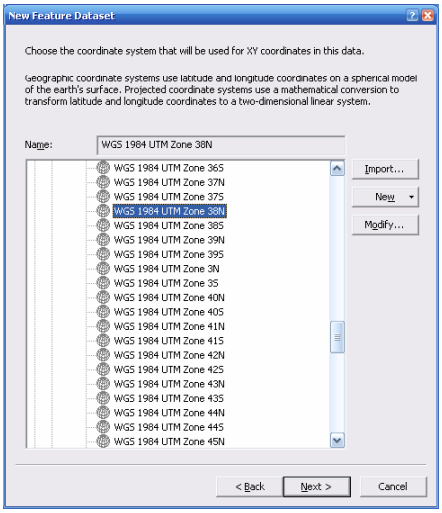
الشكل ١٧-٢٣

سيظهر ملف القاعدة الجديد لذلك انقر عليه كليك يمين ومن القائمة اختر البند New ومن القائمة الفرعية اختر البند Featue Dataset لخلق حاوية ملفات صنفية لاحظ الشكل ١٧-٢٤ وربما تستغرب من انني ذكرت اسم الملفات الصنفية رغم اننا في نوع جديد وهنا اقول ان التسميات لم تتبدل وانما فقط تغيرت البيئة فسابقا كانت قاعدة البيانات الارضية عبارة عن ملف اكسس اما الان فهي مجلد يحوي ملفات مقفلة تحوي الحاويات الفرعية والملفات الصنفية ويمكننا العمل معها مثلما تعلمنا سابقا مع قواعد البيانات الارضية من حيث الادوات وطرق التعامل معها.

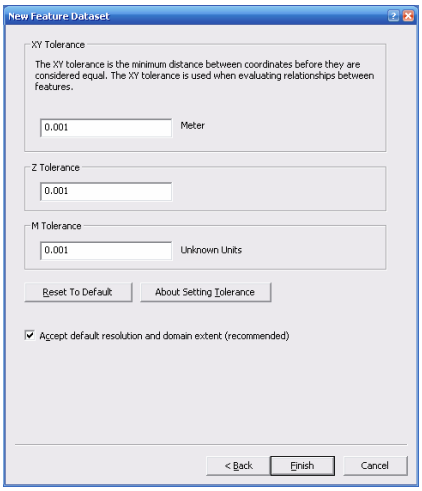


الشكل ١٧-٢٤

ستظهر مجموعة نوافذ من خلالها نختار خواص الحاوية وكما تعلمنا سابقا ومن هذه النوافذ مربع حوار تحديد نظام الاحداثيات وكما مبين في الشكل ١٧-٢٥.



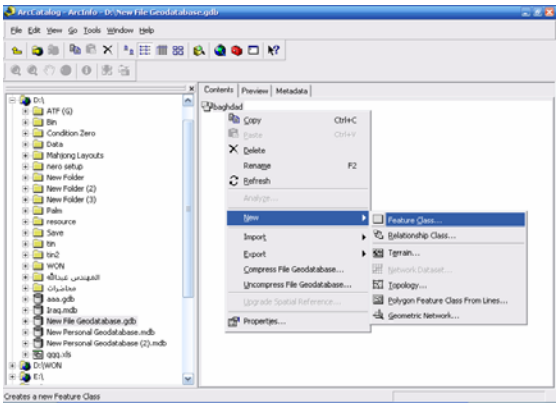
الشكل ١٧-٢٥



الشكل ٢٦-١٧

انقر زر Next لتظهر النافذة التالية ومنها نختار مقدار الـ XYTolerance وكما مبين في الشكل ٢٦-١٧.

اخيرا ننقر زر Finish ليتم خلق الحاوية .



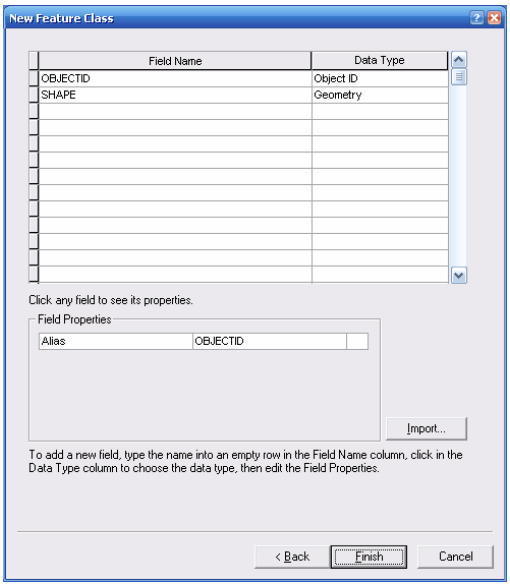
الشكل ٢٧-١٧

يمكننا ادراج ملف صنفي في الحاوية وكما نفعل مع قواعد البيانات الارضية العادية لاحظ الشكل ٢٧-١٧.

الشكل ٢٨-١٧

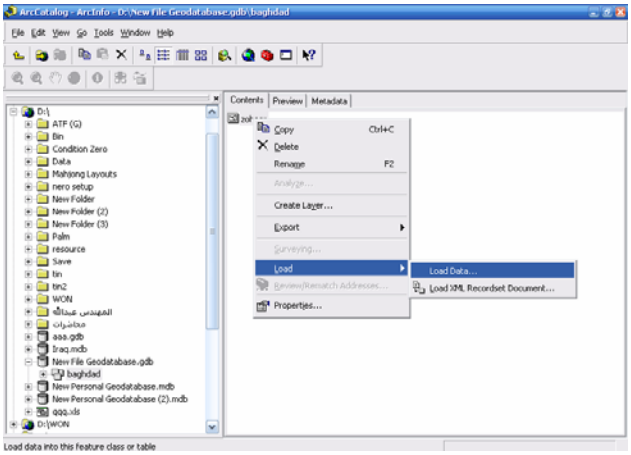
ستظهر مربعات حوار المعالج ومنها نقوم بادخال الخواص حسب تسلسلها وكما مبين الشكل ٢٨-١٧ ومن ثم نكبس زر Next .

نافذة تصميم جدول بيانات الملف الصنفي كما هي لاحظ الشكل ١٧-٢٩.



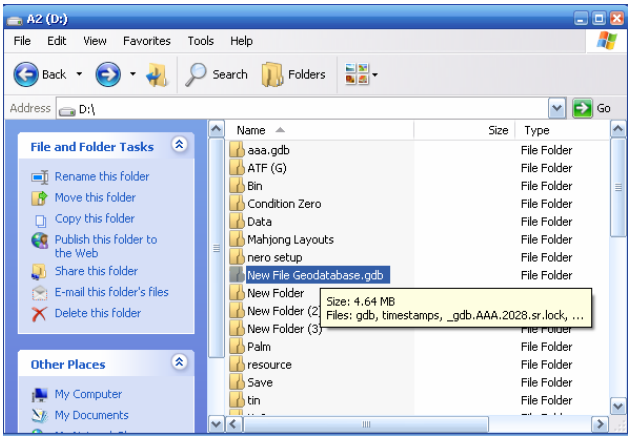
الشكل ١٧-٢٩

وهنا ايضا يمكننا ان نستورد البيانات الموجودة في ملفات الرسم الاخر الى الملف الصنفي الجديد بالامر Load لاحظ الشكل ١٧-٣٠.



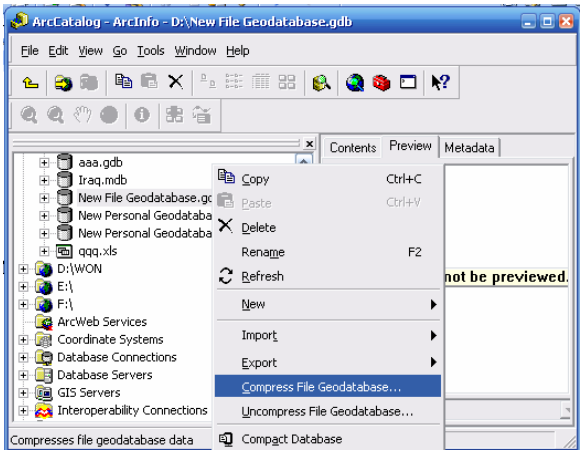
الشكل ١٧-٣٠

اما اهم فائدة من استخدام ملف قواعد البيانات الارضية فهي امكانية ضغط الملف وتقليل حجمه وكذلك عرض الملفات الموجودة فيه في ArcMap والعمل معها ولكن دون امكانية اجراء أي تغيير بها لاحظ الشكل ١٧-٣١ وفيه يظهر مجلد ملف قاعدة بيانات ارضية حجمه (4.64 kb) قبل ضغطه.



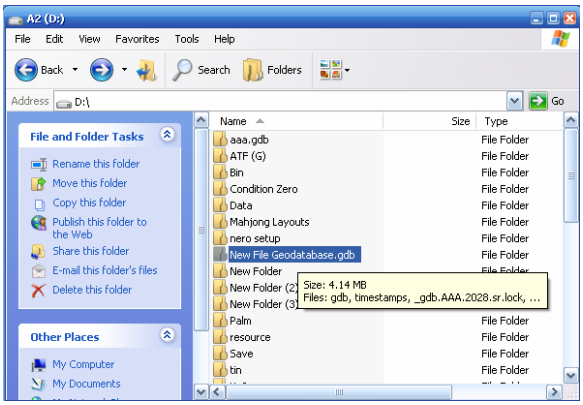
الشكل ١٧-٣١

من خلال حيز ArcCatalog انقر كليك يمين على ملف قاعدة البيانات الارضية ومن القائمة اختر البند Compress file Geodatabase لاحظ الشكل ٣٢-١٧.



الشكل ٣٢-١٧

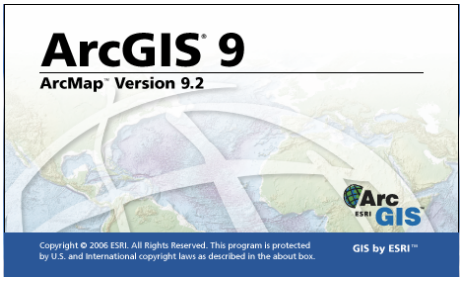
ننتقل الى نفس المجلد وسنجد حجمه قد اصبح (4.14 kb) لاحظ الشكل ٣٣-١٧



الشكل ٣٣-١٧

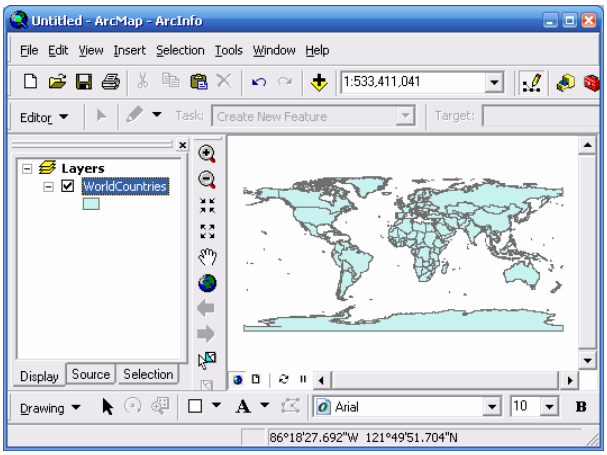
- برنامج ArcMap:

نصل الى اهم موضوع وهو برنامج ArcMap وهنا ايضا لم يحصل أي تغيير ظاهر ويمكن استخدام نفس المواضيع المشروحة سابقا لتعلم هذا البرنامج وسنشرح الان اهم الاضافات التي حصلت في البرنامج.



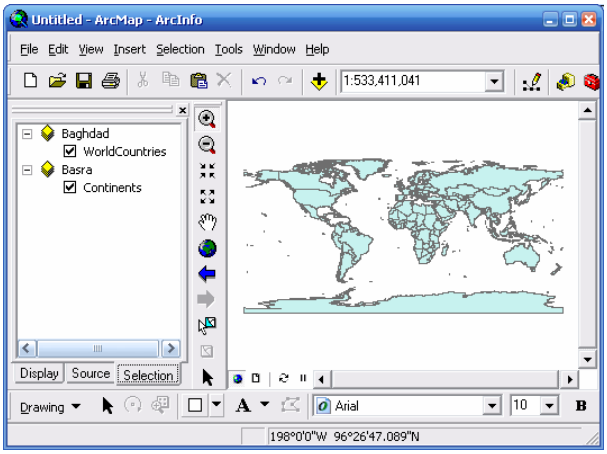
الشكل ٣٤-١٧

نافذة الترحيب كما هي لم تتغير وكما مبين في الشكل ٣٤-١٧.



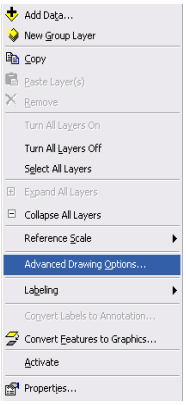
الشكل ٣٥-١٧

نافذة ArcMap ايضا حافظت على شكلها المعتاد وكما مبين في الشكل ٣٥-١٧.



الشكل ٣٦-١٧

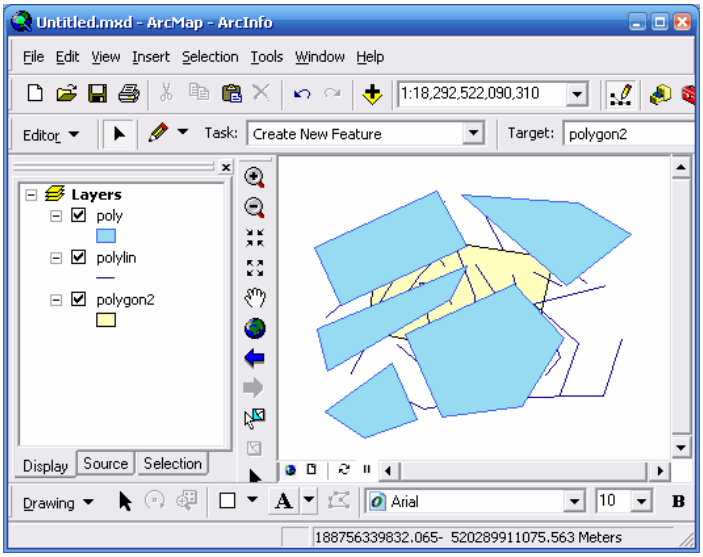
نبدء شرحنا من اول اجزاء نافذة ArcMap وهو جدول المحتويات فبعد ان نضيف مجموعة طبقات Group layers ولنستعمل اكثر من مجموعة ننقر التاب السفلي Selectio وسنجد ان جدول المحتيات يظهر اسماء مجاميع الطبقات مع اسماء الطبقات بينما في السابق كانت تظهر اسماء الطبقات فقط لاحظ الشكل ٣٦-١٧وهذا مفيد جدا ففي السابق كنا نضطر في تسمية طبقات مدينة مثلا ان نضع اسم المحافظة واسم المدينة مع اسم الطبقة لكي نميزها ولكن الان اذا ظهر اسم المحافظة واسم المدينة وهما اسماء الـ Group layers فلن نحتاج الى هذه الاسماء الطويلة.



الشكل ٣٧-١٧

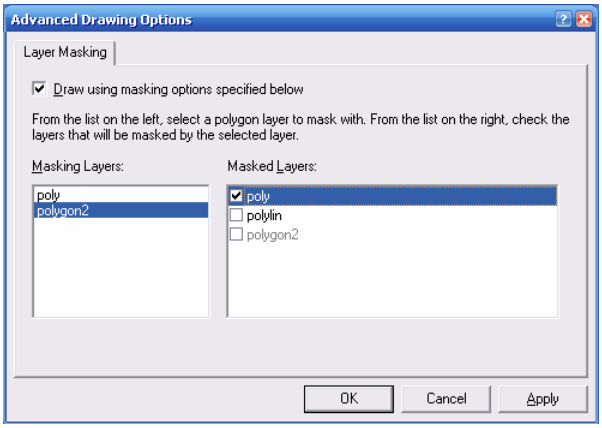
انقر كليك يمين على اسم هيكل البيانات وفي القائمة ستجد بنود جديدة ظهرت مثل البند Advanced Drowing Options... لاحظ الشكل ٣٧-١٧.

ونستخدم هذا الامر لجعل أي من طبقات المضلعات طبقة قناع فمثلا لو كان لدينا طبقة مضلعات ونريد اخفاء كل المعالم التي تنتمي الى الملفات الاخرى مثل الخطوط والمضلعات والنقط والتي تقع ضمن مضلعات طبقة القناع فتظهر للعين كما لو انها مسحت وكما مبين في الشكل ١٧-٣٨ حيث يظهر ملفي مضلعات وملف خطوط وسنقوم الان بجعل الطبقة Polygon2 طبقة قناع لطبقة المضلعات الاخرى poly.



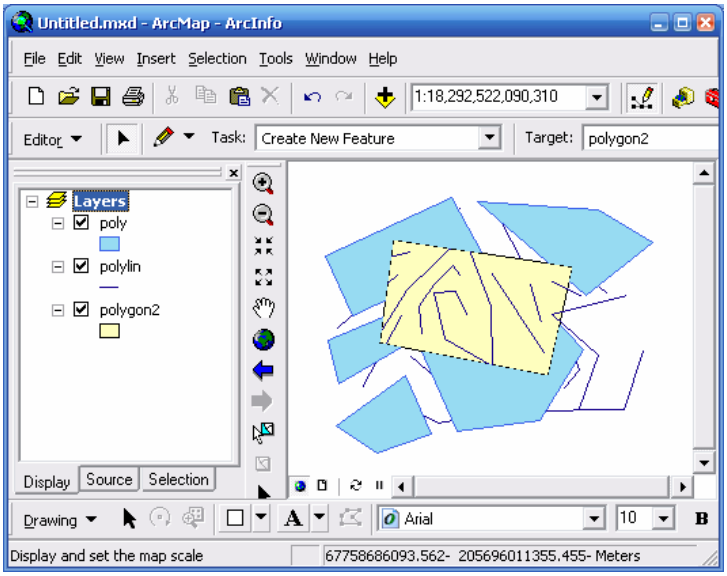
الشكل ١٧-٣٨

انقر الامر Advanced Drowing Options... ستظهر نافذة الاداة وكما مبين في الشكل ١٧-٣٨ ومن الحقل الايسر انقر البند Polygon2 لجعله طبقة قناع ومن الحقل الايمن نختار البند poly وهو طبقة المضلعات الاخرى.



الشكل ١٧-٣٩

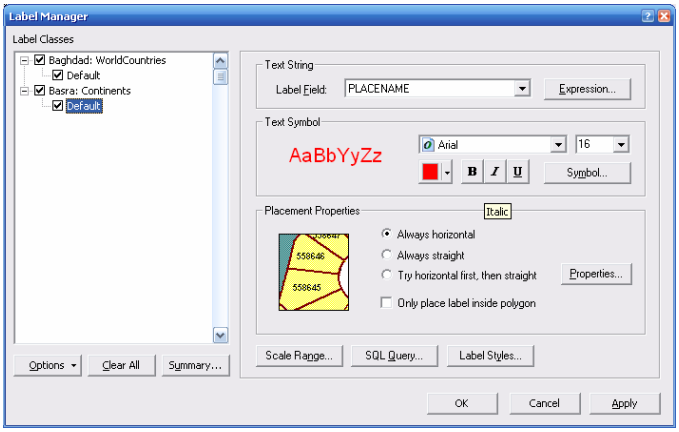
انقر الامر ok وبعدها ستلاحظ ظهور الطبقة polygon2 رغم انها تقع اسفل كل الطبقات لاحظ الشكل ١٧-٤٠، وكذلك لاحظ اختفاء اجزاء المضلعات التي تتداخل مع طبقة القناع وتظهر الخطوط التي كانت مغطات سابقا كوننا لم نجعل طبقة القناع تغطي طبقة الخطوط وانما فقط تغطي طبقة المضلعات poly.



الشكل ١٧-٤٠

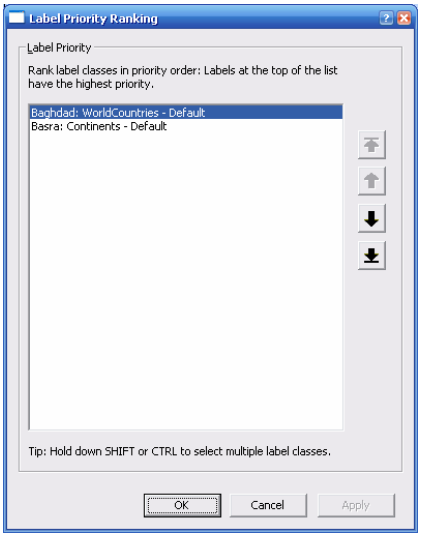
الشكل ١٧-٤١

ننتقل الى بند اخر جديد وهو البند Labeling راجع الشكل ١٧-٣٧ ومنه ستظهر قائمة فرعية وكما مبين في الشكل ١٧-٤١ومنها انتق البند الاول Label Manager.



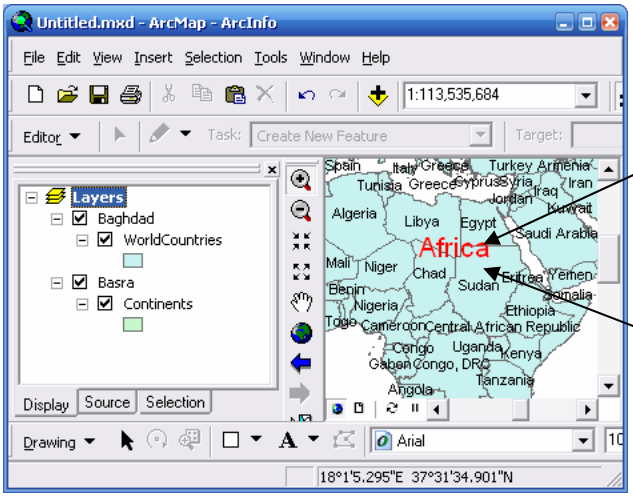
الشكل ١٧-٤٢

ستظهر نافذة الاداة ومنها ننتق اسم الطبقة من حقل Label Classes والتي نريد اظهار قيم نصية عليها من جدول بياناتها لاحظ الشكل ١٧-٤٢ ، ويمكننا ان نختار اسم الحقل الذي نريد اظهاره ونوع الخط كما تعلمنا سابقا وهذه الطريقة اسرع من استخدام مربع حوار الخواص لكل ملف رسم على حدة.



الشكل ١٧-٤٣

نعود الى قائمة Labeling الفرعية ومنها انتق الامر Label Priority Ranking ليظهر مربع حوار لاحظ الشكل ١٧-٤٣ ونستفيد منه في وضع الاولويات عند عرض الـ Labels فمثلا لو اردنا اظهار الـ Labels الخاصة بطبقة معينة اولا ومن ثم ادراج الـ Labels للطبقات الاخرى في أي مكان فارغ دون تحريك الـ Labels لاول طبقة فاننا ننتق الطبقة المطلوبة ومن ثم ننقر الامر UP عدة مرات لجعلها في بداية القائمة اليسرى ثم انقر زر Ok نعود الى نافذة ArcMap لنشاهد كيف تترتب الـ Labels وسنلاحظ ان اسماء الدول وهي تابعة لاول طبقة قد ترتبت في مكانها الصحيح اما اسماء القارات فقد ظهرت في المساحات الفارغة من اسماء الدول لاحظ الشكل ١٧-٤٤.

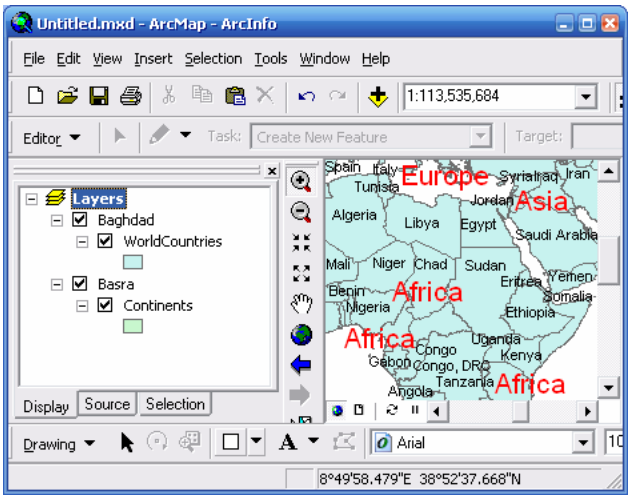


اسم قارة افريقيا ظهر في المساحة الفارغة من اسماء الدول

اسماء الدول

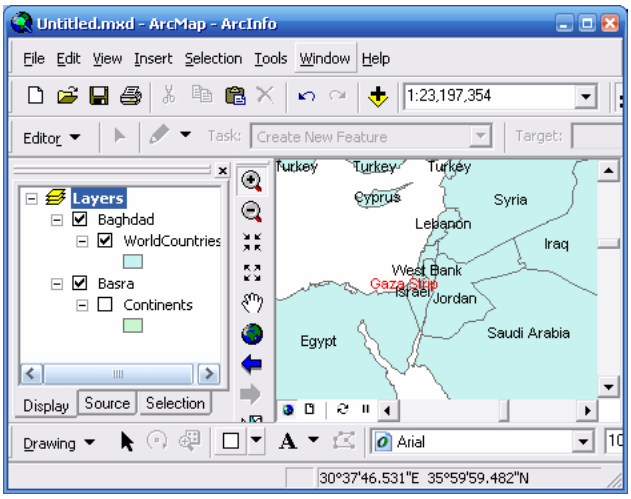
الشكل ١٧-٤٤

نغير تسلسل الطبقات في مربع حوار Label Preority Raking ولتكن طبقة القارات هي الاولى وما ان نعود الى نافذة ArcMap ستلاحظ ان اسماء القارات قد دفعت اسماء الدول عن مكانها لانها اصبحت تملك الاولوية عليها لاحـــــــــظ الشكل ٤٥-١٧.



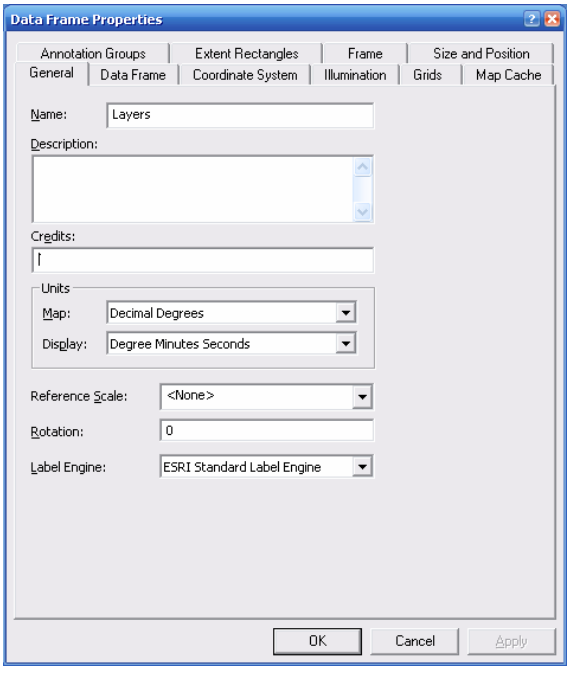
الشكل ٤٥-١٧

نعود الى قائمة Labeling الفرعية ومنها انتق البند View Unplaced Labels لتظهر كل الـ Labels التي كانت مختفية وبلون احمر وكما مبين في الشكل ٤٦-١٧ وسبب اختفاء الـ Labels اننا صغرنا الخريطة بشكل لا يسمح بعرض كل النصوص معا وهنا نذكر ملاحة مهمة جدا وهي عند استخدام اللون الاحمر في تلوين المعالم او النصوص لان الحاسوب دائما يستعمل هذا اللون في توضيح اماكن الخلل وكما تذكر قبل قليل كنا نستخدم اللون الاحر في تسميات القارات وهذا سيربكنا في العمل الان لذلك نغير لون الخط الى أي لون اخر.



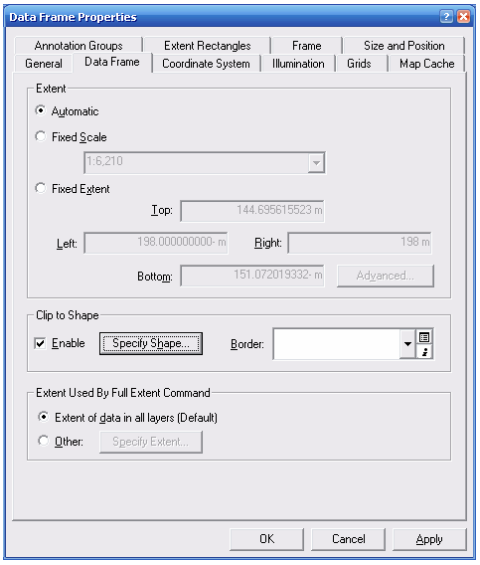
الشكل ٤٦-١٧

نصل الان الى مربعات خواص الطبقات ونبدء من مربع خواص هيكل البيانات ونظهره كما تعودنا لاحظ الشكل ٤٧-١٧ وفيه انتق التاب General وسنجده كما هو ولكن اضيف له حقل جديد اسمه Credits وفيه نقوم بادخال معلومات حقوق الملكية والسماحات لاستعمال هذا الملف كذلك نجد حقول جديدة اسفل مربع الحوار مثل Rotation و Label Engine وهي معروفة.



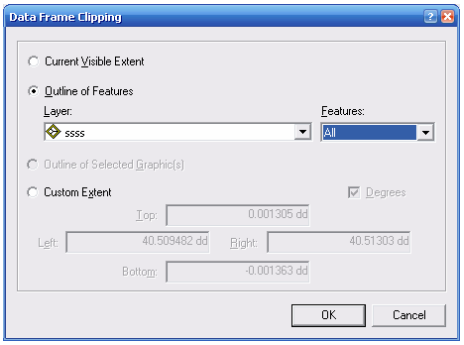
الشكل ٤٧-١٧

انتق التاب Data Frame وفيه ستجد بعض الاضافات الجديدة منها حيز Clip to Shape والذي نستعمله لعرض جزء من هيكل البيانات والذي ينحصر داخل ملف رسم من نفس هيكل البيانات ونختار ذلك الملف من الامر Cpecify Shape لاحظ الشكل ١٧-٤٨.



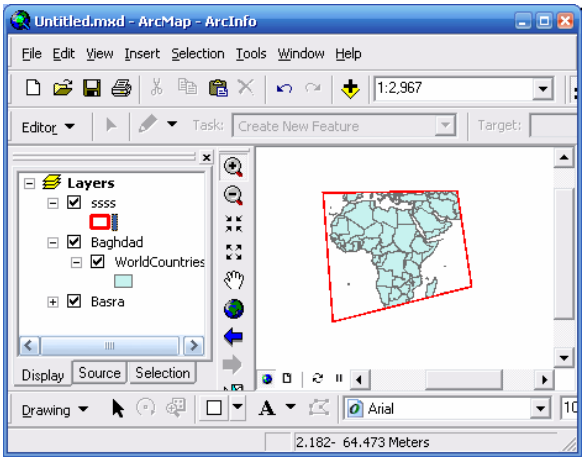
الشكل ١٧-٤٨

سيظهر مربع حوار DataFrame Cliping ومنه انتق زر خيار Outline of feature ثم انقر المثلث الاسود لمربع سرد Layers واختر احدى الطبقات ولتكن طبقةالمضلعات sss لاحظ الشكل ١٧-٤٩.



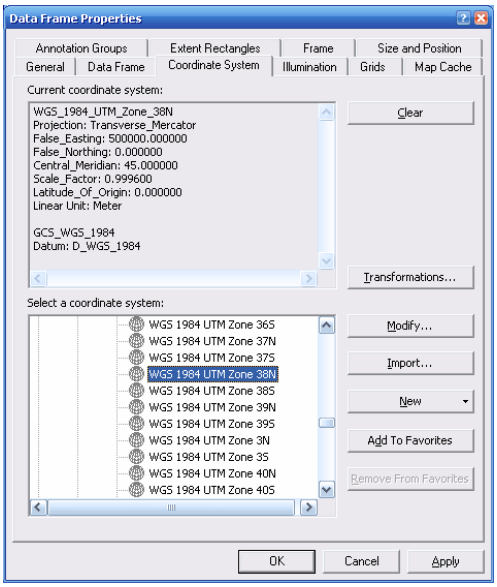
الشكل ١٧-٤٩

انقر زر ok لنعود الى مربع حوار الخواص وفيه انقر زر ok لنعود الى نافذة arcMap وستجد اختفاء كل هيكل البيانات ما عدا الاجزاء الواقعة ضمن ملف مضلعات sss لاحظ الشكل ١٧-٥٠.



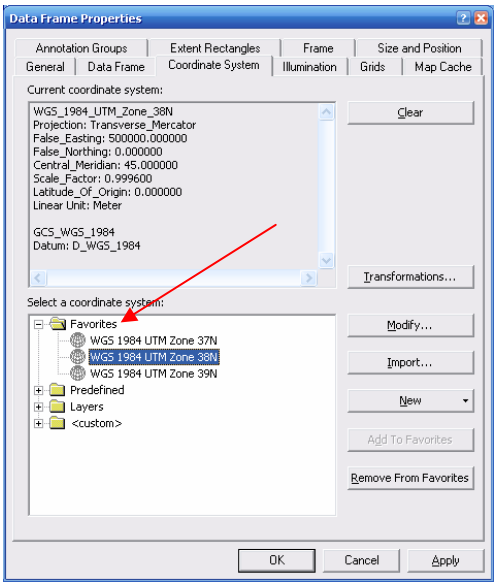
الشكل ١٧-٥٠

ننتقل الى التاب Coordianate system وفي حيزه انتق احد نظم الاحداثيات وكما مبين في الشكل ١٧-٥١ والان انقر زر الامر Add To Favorates ليتم اضافة هذا النظام الى مجلد Favorates ونكرر نفس الخطوة لاضافة مجموعة نظم الاحداثيات التي سنستعملها كثيرا في عملنا.



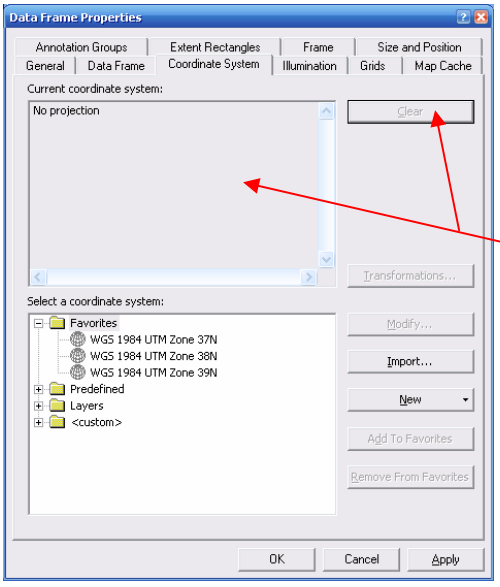
الشكل ١٧-٥١

من نفس الحيز انقر المجلد Favorates لفتحه وستجد نظم الاحداثيات التي تريدها لوحدها وبهذا سيسهل الوصول لها مستقبلا اثناء عملنا لاحظ الشكل ١٧-٥٢.



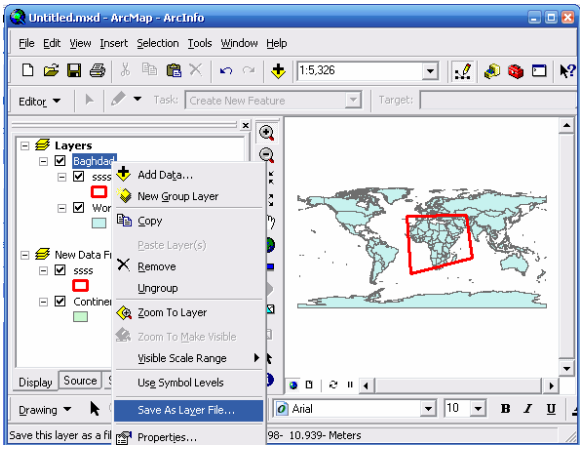
الشكل ١٧-٥٢

اذا اردنا جعل هيكل البيانات بدون أي نظام احداثيات فاننا ننقر زر الامر Clear وبهذا سيبقى هيكل البيانات بدون نظام لاحظ الشكل ١٧-٥٣.



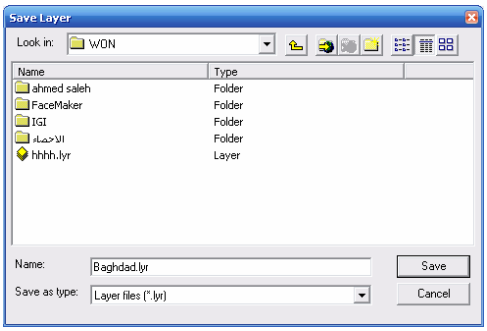
الشكل ١٧-٥٣

من الاضافات المهمة الجديدة هي امكانية حفظ مجموعة طبقات (Group Layer) كملف Layer ويمكننا ان نحمله كاملا فيما بعد لذلك انقر كليك يمين على مجموعة الطبقات ومن القائمة اختر البند Save as Layer file لاحظ الشكل ١٧-٥٤.



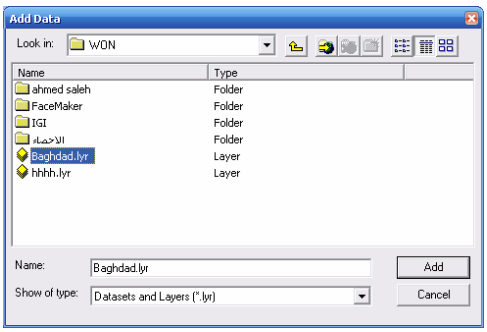
الشكل ١٧-٥٤

سيظهر مربع حوار نختار منه مكان حفظ الملف لاحظ الشكل ١٧-٥٥.



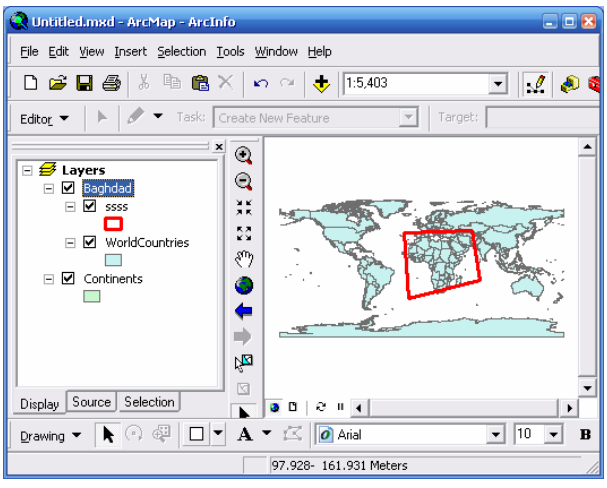
الشكل ١٧-٥٥

نقوم الان بحذف مجموعة الطبقات من جدول محتويات ArcMap وستختفي كل طبقاتها بعدها ننقر زر Add Data ليظهر مربع حوار ومنه نختار الملف الذي قمنا بحفظه قبل قليل لاحظ الشكل ١٧-٥٦ ثم انقرزر Add.



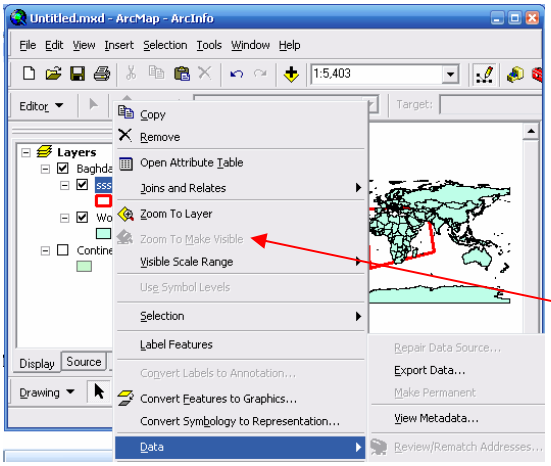
الشكل ١٧-٥٦

ستلاحظ عودة مجموعة الطبقات مع كل محتوياتها الى ArcMap وكما مبين في الشكل ١٧-٥٧.



الشكل ١٧-٥٧

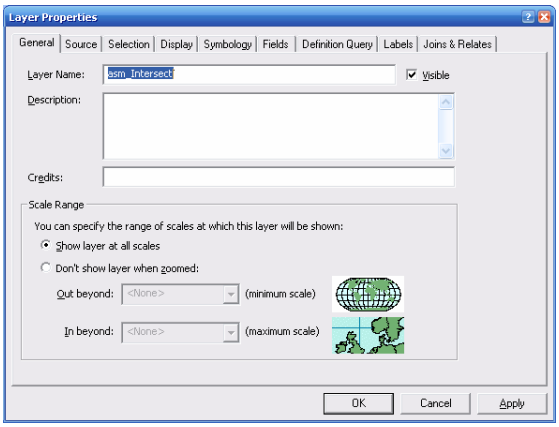
ننتقل الى مربع حوار خواص ملفات الشكل لذلك نكبس كليك يمين على احد ملفات الشكل ونختار البند Properties لاحظ الشكل ١٧-٥٨.



الامر zoom to make visible لتصغير او تكبير الصورة بحيث تصبح مرئية بينما كنا في السابق نضطر الى كبس احد الزرين fixed zoom in أو Fixed zoom out

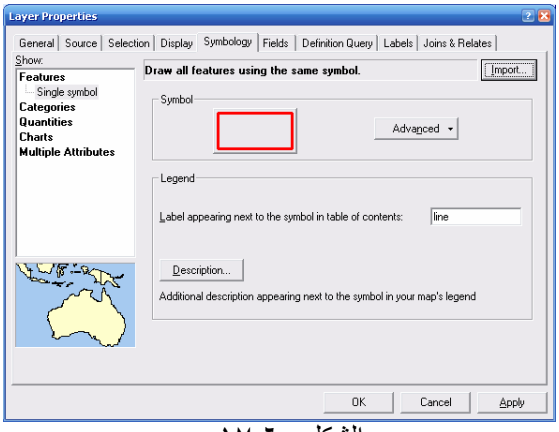
الشكل ١٧-٥٨

ستظهر نافذة الخواص وهي كالسابق ما عدا بعض الاضافات اولها الحقل Credites في حيز General وقد شرحنا فائدته سابقا لاحظ الشكل ١٧-٥٩.



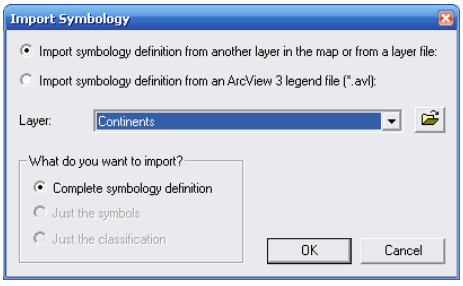
الشكل ١٧-٥٩

انتقل الى حيز التاب Symbology وهو لم يتغير عن سابقه ولكن بدء زر الامر Import بالعمل بعد ان كان عاطلا لاحظ الشكل ١٧-٦٠.



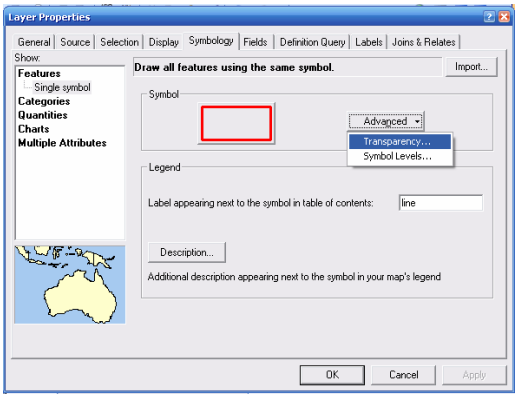
الشكل ١٧-٦٠

انقر زر Import ليظهر مربع حواره ومنه انقر زر الخيار الاول ثم اختر ملف رسم من مربع السرد السفلي في نفس المشروع او الحاسوب لاستخدام نفس صيغة عرض البيانات الرمزي له لاحظ الشكل ١٧-٦١ وهذا وفر علينا جهود كثيرة كنا نبذلها لجعل ملفين بنفس صيغة الترميز.



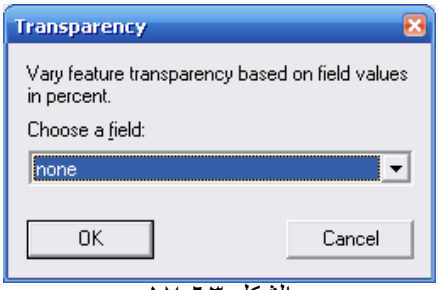
الشكل ١٧-٦١

من الادوات الموجودة سابقا ولم نشرحها زر الامر Advanced وبنقره ستنزل قائمة ومنها انقر البند Transpercny لاحظ الشكل ٦٢-١٧.



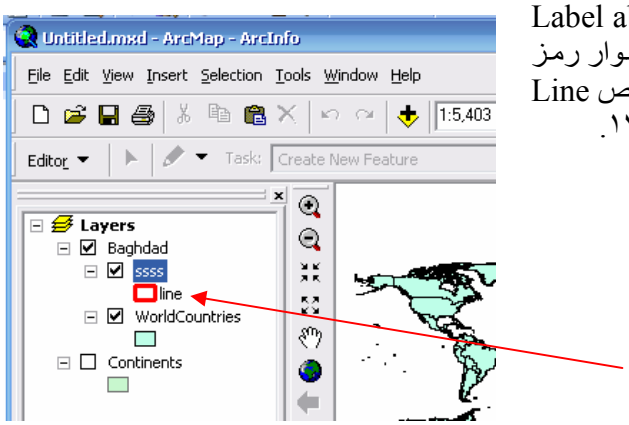
الشكل ٦٢-١٧

سيظهر مربع حوار ويمكننا ان نختار احد حقول البيانات الذي يحوي قيما تمثل نسب مؤية لجعل معالم ملف الشكل شفافة بنفس تلك النسب وبهذا سنحصل على ملف شكل شبه شفاف وحسب القيمة المخزنة لكل معلم لاحظ الشكل ٦٣-١٧.

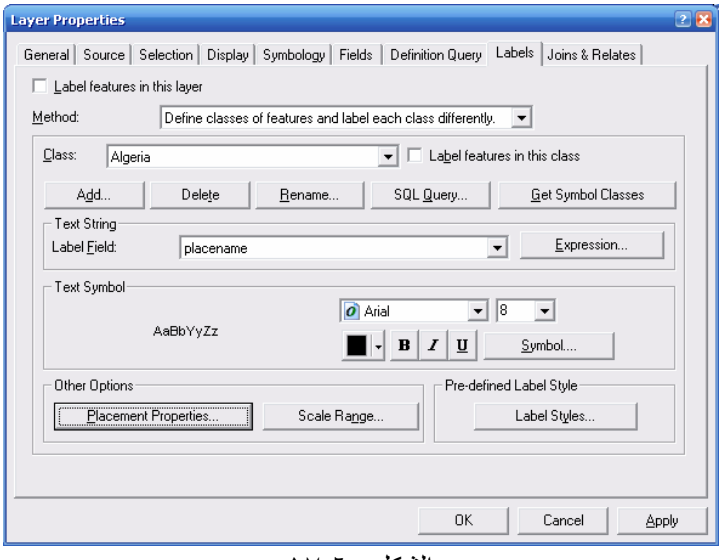


الشكل ٦٣-١٧

اذا اخترنا عرض البيانات برمز واحد سنجد الحقل Label abbearing next to the symbol in the legend وفيه نكتب قيمة لتظهر بجوار رمز المعالم في جدول المحتويات وهنا راجع الشكل ٦٢-١٧ حيث كتبنا النص Line وستراه ظاهرا الان في جدول محتويات ArcMap لاحظ الشكل ٦٤-١٧.

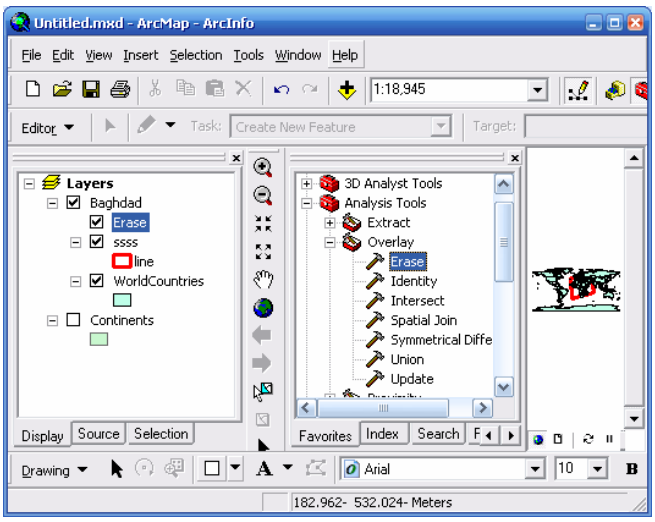


الشكل ٦٤-١٧



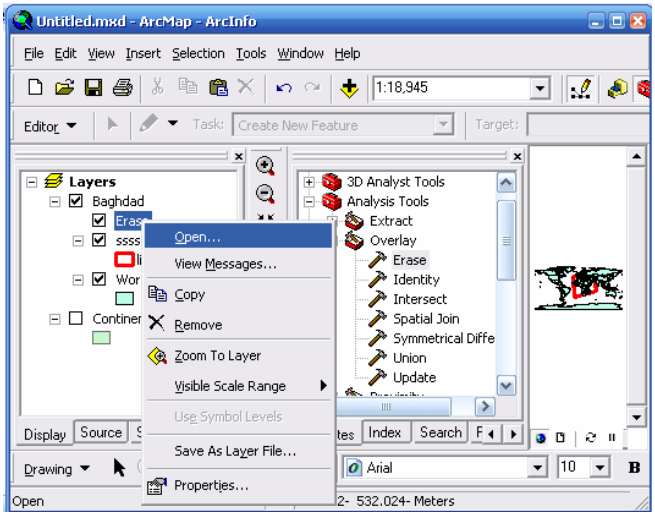
الشكل ٦٥-١٧

اضيفة امكانية جديدة الى جدول محتويات ArcMap وهي امكانية ادراج ادوات ArcToolbox له وبهذا لن نحتاج الى فتح نافذة arcToolbox كلما احتجنا الى استخدام الاداة وستتصرف الاداة وكانها Group layer ولاضافة اداة الى جدول المحتويات اكبس الاداة باستمرار في ArcToolbox واسحبها الى جدول المحتويات وستظهر فيه لاحظ الشكل ٦٦-١٧ويمكننا ان نسحب ملفات الشكل ونضيفها الى الاداة فكما قلنا ان الاداة في جدول المحتويات ستتصرف كما لو كانت Group Layer.



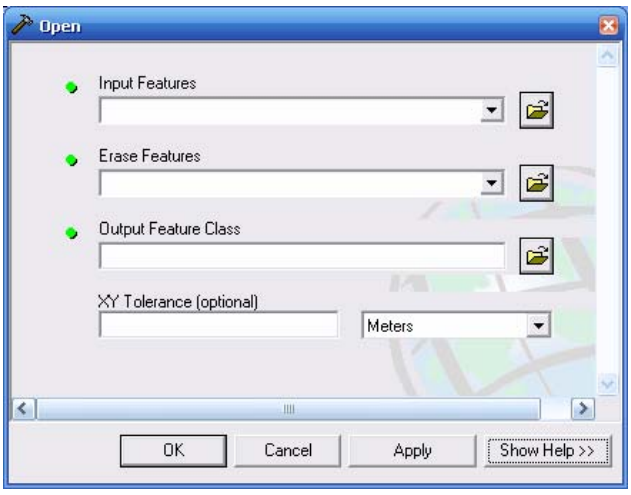
الشكل ٦٦-١٧

انقر كليك يمين على الاداة الظاهرة في جدول المحتويات ومن القائمة اختر البند Open لاحظ الشكل ٦٧-١٧.



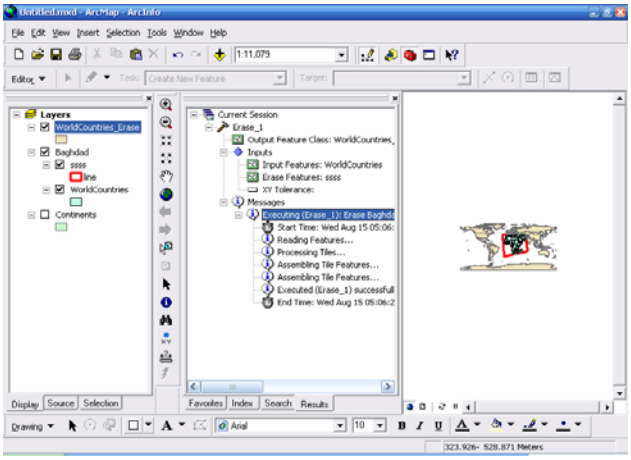
الشكل ٦٧-١٧

ستنفتح نافذة الاداة كما لو قمنا بتشغيلها من ArcToolbox لاحظ الشكل ٦٨-١٧.



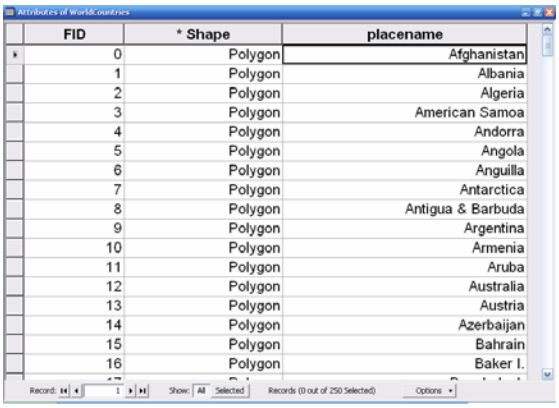
الشكل ٦٨-١٧

ننتقل الان الى نافذة ArcToolbox وفيها سنجد ظهور تاب جديد اسفلها اسمه Results ويمكن من خلال هذا التاب ان نراجع تنفيذ اخر اداة استخدمناها حيث سنجد الرسائل التي ظهرت اثناء عمل الاداة وكذلك الملفات التي تم استخدامها في الادخال والاخراج لاحظ الشكل ١٧-٦٩.



الشكل ١٧-٦٩

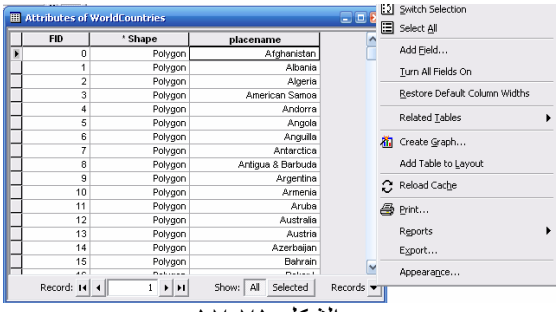
ننتقل الان الى نافذة الجدول الخاصة بملفات الرسم وكما مبين في الشكل ١٧-٧٠ و نلاحظ عدم حصول أي تغييرات فيها.



FID	* Shape	placename
0	Polygon	Afghanistan
1	Polygon	Albania
2	Polygon	Algeria
3	Polygon	American Samoa
4	Polygon	Andorra
5	Polygon	Angola
6	Polygon	Anguilla
7	Polygon	Antarctica
8	Polygon	Antigua & Barbuda
9	Polygon	Argentina
10	Polygon	Armenia
11	Polygon	Aruba
12	Polygon	Australia
13	Polygon	Austria
14	Polygon	Azerbaijan
15	Polygon	Bahrain
16	Polygon	Baker I.

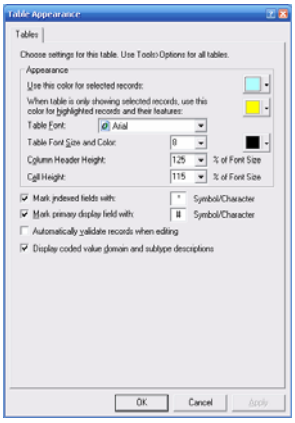
الشكل ١٧-٧٠

اضيفت امكانية جديدة ومهمة ويمكن ان نفهمها اذا صغرنا نافذة الجدول حيث سيختفي زر الامر Options ولكن الان سيظهر مثلث اسود في اسفل يمين النافذة مهما صغرناها وبالكبس عليه ستظهر قائمة Optins لاحظ الشكل ١٧-٧١.



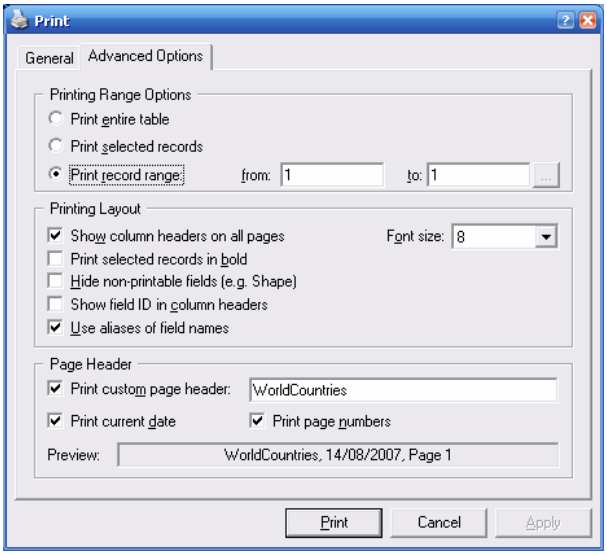
الشكل ١٧-٧١

اضيفة بنود جديدة الى القائمة Options لكننا درسناها سابقا في امكنة اخرى ونذكر الان اهم التغييرات ونبدء من البند Appearance وسيظهر مربع حوارها وفيه نجد حقولا جديدة لادخال مقدار ارتفاع وعرض خلايا العنوان لاعمدة الجدول وكذلك مقدار ارتفاع خلايا السجلات وكما مبين في الشكل ١٧-٧٢.



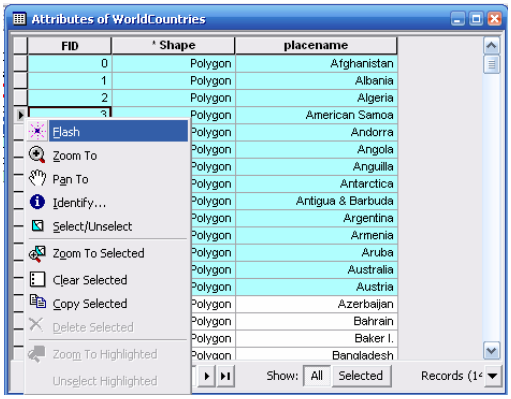
الشكل ١٧-٧٢

ننتقل الى البند Print من قائمة Options وفيه يمكننا اجراء عمليات طباعة احترافية اكثر مثلا انتق مربع اختيار Show column header on all pages والذي يفيدنا في اظهار عناوين الاعمدة في كل صفحة بعد الطباعة لاحظ الشكل ١٧-٧٣.



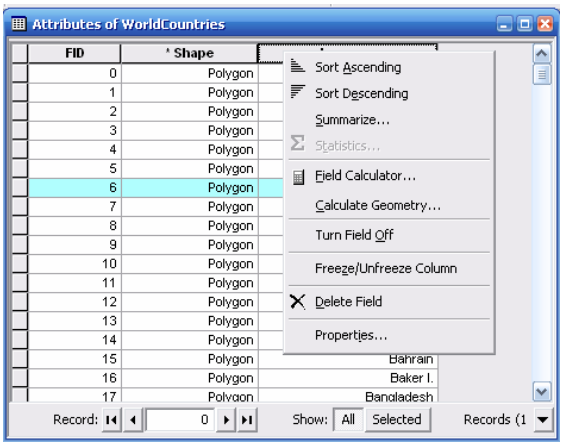
الشكل ١٧-٧٣

انقركليك يمين على خلية انتقاء السجلات وهي الخلية الرصاصية الموجودة في بداية كل سجل وستظهر قائمة تحوي عدة بنود يمكن الاستفادة منها ولكن في الماضي لم تحتوي هذه القائمة الا على البند Identify لاحظ الشكل ١٧-٧٤.



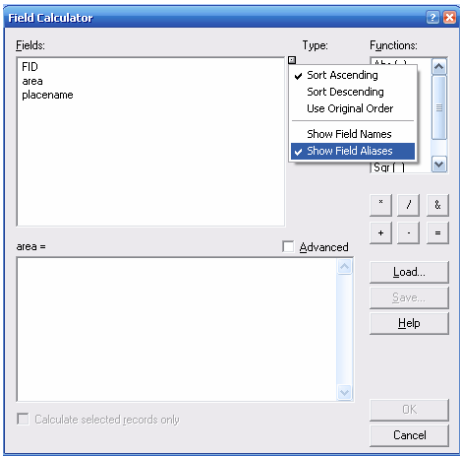
الشكل ١٧-٧٤

انقر كليك يمين على خلية عنوان احد الاعمدة لتنزل قائمة الحقول وفيها العديد من البنود الجديدة اولها البند Field calculator وهو نفس البند Calculate value ولكن تغير اسمه فقط لاحظ الشكل ١٧-٧٥.



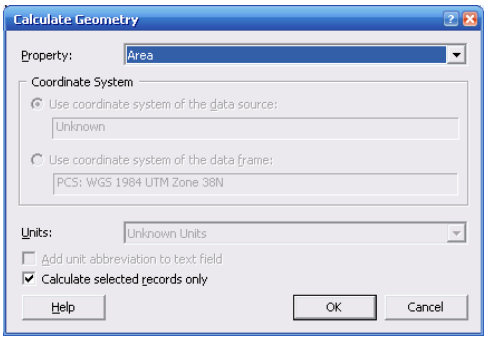
الشكل ١٧-٧٥

انقرالبند Field Calculator لتظهر نافذته وفيها ستجد زر صغير بجوار اسماء الحقول وبالنقر عليها ستظهر قائمة لاحظ الشكل ١٧-٧٦ ، ويمكننا من خلالها ان نختار اما اظهار اسماء الحقول او عناوينها او ترتيبها تصاعديا او تنازليا وهذه تعتبر خاصية مهمة جدا في عملنا كوننا نستطيع الان استخدام عنوان الحقل والذي يسمح لنا بادخال عدد حروف اكثر ولا نخشى صعوبة التعرف عليه من خلال ادوات البرنامج واولها الاداة Field Calculator وسنلاحظ هذه الخاصية الجديدة في كل الادوات التي تستعمل اسماء الحقول لنتمكن من اختيار اظهار اسمائها او عناوينها.



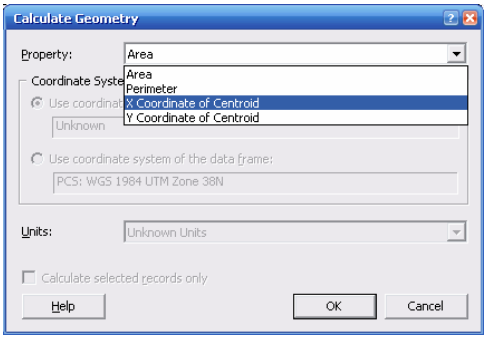
الشكل ١٧-٧٦

نعود الى قائمة الحقول وفيها انقر البند الجديد Calculate Geomatry ليظهر مربع حواره وهو كما مبين في الشكل ١٧-٧٧ حيث يمكننا من خلاله ان نحسب اما مساحات المضلعات او اقطارها وكذلك اطوال الخطوط واحداثيات المركز لها او للنقط وهذا يختصر علينا عدة خطوات كنا نتبعها في السابق.



الشكل ١٧-٧٧

والان اخلق حقلا جديدا نوعه Double من ثم انقر على عنوانه كليك يمين ومن القائمة اختر البند Calculate Geomatry ومن مربع حوارها انتق البند Area من مربع سرد Property ثم انقرزر الامر OK لاحظ الشكل ١٧-٧٨.

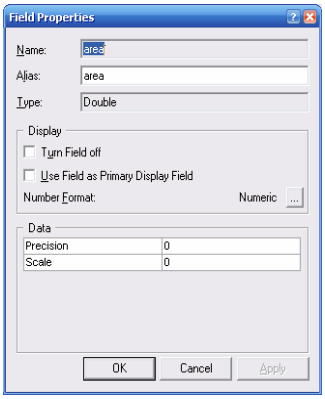


الشكل ١٧-٧٨

ستظهر القيم الجديدة في الحقل وهي مقدار مساحة كل مضلع في ملف الرسم لاحظ الشكل ١٧-٧٩.

الشكل ١٧-٧٩

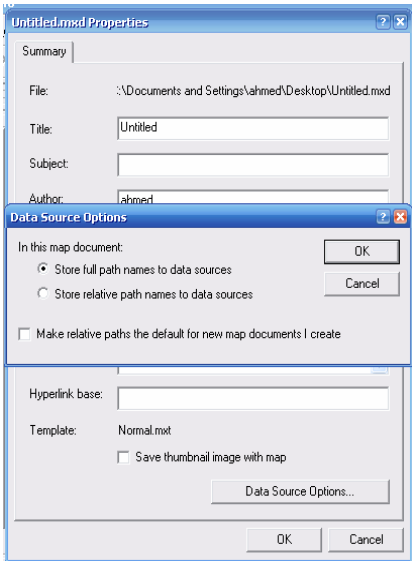
من قائمة الحقول انتق البند Properties لاظهر خواص الحقل المنتقى ويمكننا ان نغير بعض تلك الخواص لاحظ الشكل ٨٠-١٧.



الشكل ٨٠-١٧

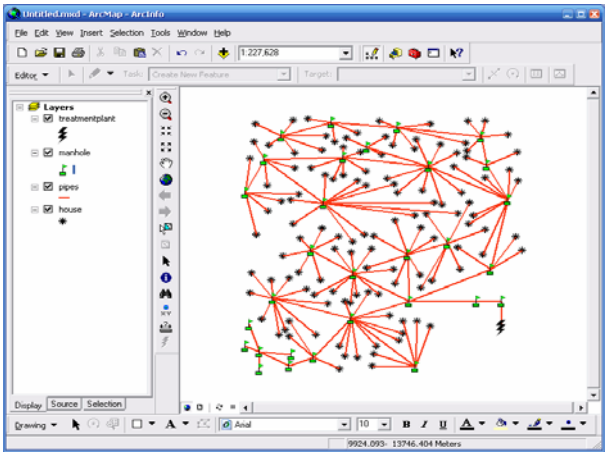
- **شريط القوائم في ArcMap:**

نصل الى شرح اهم التغييرات التي حصلت في شريط القوائم ونبدء طبعا من القائمة File وننقر عليها لنختار البند Document Properties (كان اسمه سابقا Map Properties) وسيظهر مربع حوارها وفيه انقر زر الامر Data Source Options ليظهر مربع حوار صغير لاحظ الشكل ٨١-١٧ ونختار منه الطريقة التي نريد ان يتم حفظ مسارات ملفات المشروع بها وقد شرحناها سابقا اما الان فقد ظهر مربع اختيار جديد ننتقيه اذا اردنا ان تكون كل المشاريع الجديدة بهذه الخاصية ولا نضطر الى تكرار نفس الخطوات من جديد لكل مشروع نود انشائه أي الان اذا فتحنا مشروع جديد سنجد ان مسارات ملفاته تكون نسبية أي Relative .



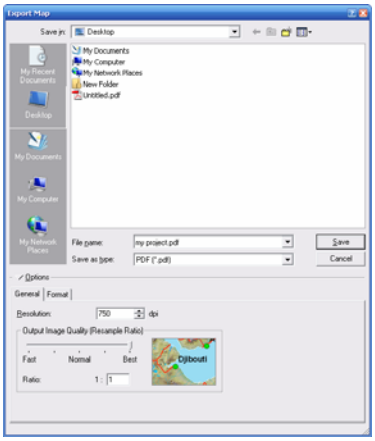
الشكل ٨١-١٧

ربما تتذكر كيف نحول الرسوم الموجودة في حيز العرض الى ملف صورة بتنسيق pdf من الامر Export Map من القائمة File وهنا يمكننا ان نفعل نفس الشيء ولكن سيتم تحويل كل المشروع الى ملف pdf وهذا طبعا اذا كنا نملك برنامج Adobe Acrobat 6 Professional او احدث ولن نتمكن من الاستفادة من ملف الـ pdf الا في مشاهدة الطبقات واخفائها واظهارها كما لو كنا في ArcMap والان لاحظ الشكل ٨٢-١٧ وفيه تظهر نافذة ArcMap وفيها ملفات المشروع الحالي لذلك انقر القائمة File واختر البند Export Map.

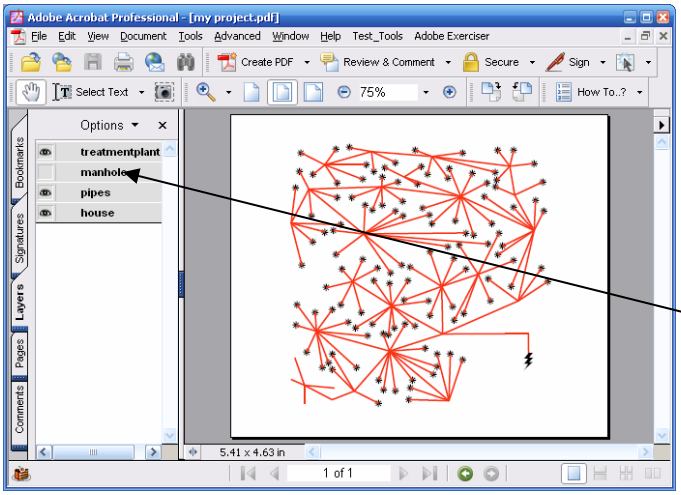


الشكل ٨٢-١٧

سيظهر مربع حوار الاداة ومنه نختار مكان لحفظ ملف الـ pdf الناتج وكذلك يمكننا ان نكبس زر الامر Options السفلي لاظهار حيزه اذا ما اردنا اختيار بعض الخصائص المهمة وقد تعلمنا كيفية استخدامه سابقا لاحظ الشكل ٨٣-١٧.

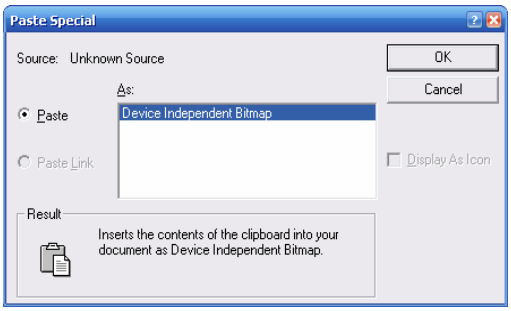


الشكل ٨٣-١٧



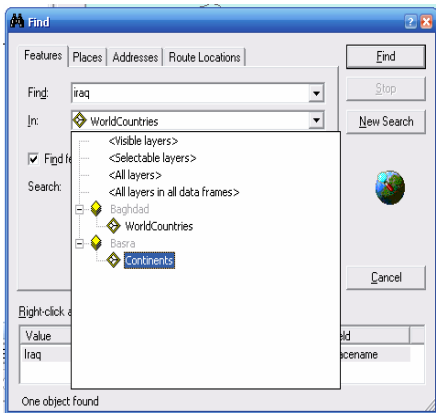
الشكل ٨٤-١٧

انتقل الى ملف pdf الناتج وبالنقر عليه دبل كليك سينفتح وستظهر نافذة البرنامج وهي تحوي مجموعة الطبقات التي كانت في مشروع الـ GIS لذلك انقر التاب Layers لتظهر قائمة باسماء الطبقات ويمكننا نقر رمز العين لاي طبقة لاخفائها لاحظ الشكل ٨٤-١٧.



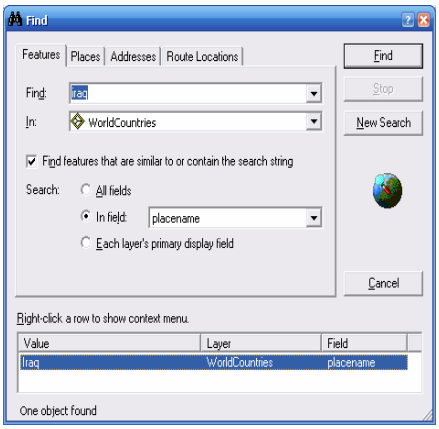
الشكل ٨٥-١٧

ننتقل الى القائمة Edite ونبدء من الامر Paste special والذي نستخدمه للصق الصور المخزنة في حافظة وندوز على حيز العرض لـ ArcMap فمثلا لو نقرنا كليك يمين على ملف صورة ومن القائمة اخترنا البند copy فستتولد نسخة من ملف الصورة في حافظة وندوز والان من خلال نقر البند Paste Special لتظهر نافذته كما مبين في الشكل ٨٥-١٧ قم بالنقر على زر الامر Ok ليتم لصق الصورة في حيز العرض لـ ArcMap.



الشكل ٨٦-١٧

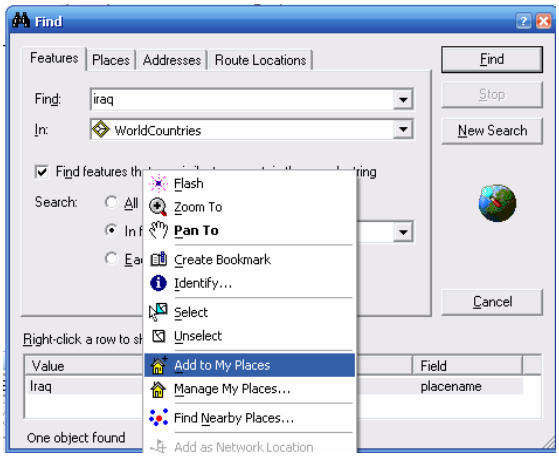
ننتقل الى البند Find في القائمة edite وبنقره ستظهر نافذة Find اما اهم الاضافات التي ظهرت في هذه النافذة هي ظهور اسماء الطبقات في مربع سرد IN: كما هي مرتبة في جدول المحتويات لاحظ الشكل ٨٦-١٧.



الشكل ٨٧-١٧

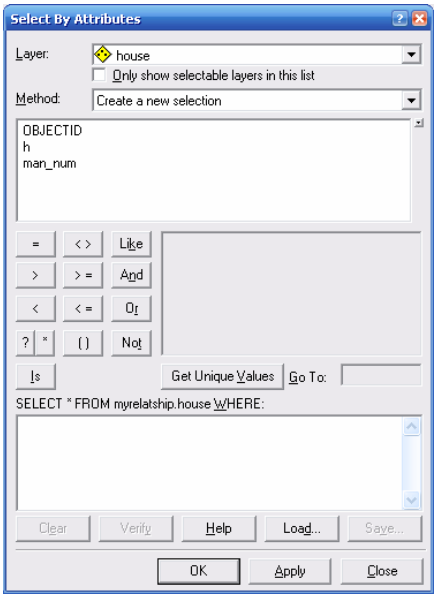
بعد ان نجري البحث الذي نريده وكما تعلمنا سابقا ستظهر النتائج في الجدول السفلي وكما مبين في الشكل ٨٧-١٧.

انقر كليك يمين على احدى النتائج لتظهر قائمة فيها العديد من الادوات المفيدة منها Zoom to والتي تنقلنا مباشرة الى المعلم المنتقى بحيث يتم تكبير الخريطة تلقائيا اما الاداة Pan to فتقوم بنقلنا الى المعلم المنتقى أي تجعله في مركز حيز العرض دون ان تغير مقياس الرسم أي لن يتم تكبير الخريطة اما البند Add to my places فيقوم بأدراج المنطقة التي فيها المعلم الى حافظة تدعى MyPlaces وسنتعرف عليها لاحقا بحيث يمكننا الوصول الى هذا المعلم من خلال تلك الحافظة اخيرا البند Find Nearst places فيستخدم لانتقاء اقرب الاماكن من المعلم المنتقى والتي تم خزنها في حافظة MyPlaces لاحظ الشكل ١٧-٨٨.



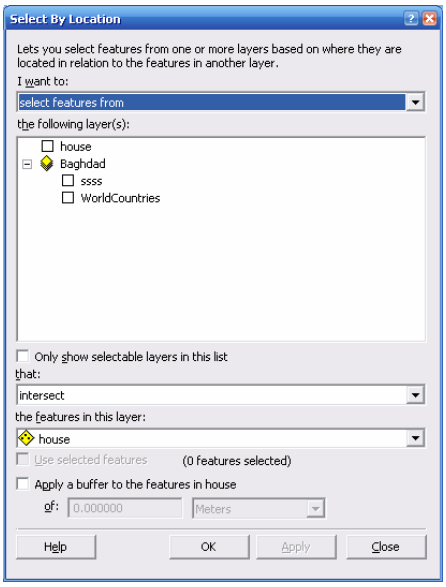
الشكل ١٧-٨٨

ننتقل الى القائمة Selection ومنها انقر البند Select by Attrebutes ليظهرمربع حواره المعروف وفيه ستجد ان اسماء الطبقات في مربع سرد Layer مرتبة مثلما هي في جدول المحتويات كذلك ستجد ايكونة صغيرة بجوار حيز اسماء الحقول وبالنقر على هذه الايكونة يمكننا ان نختار عرض اسماء او عناوين الحقول وكما مبين في الشكل ١٧-٨٩.



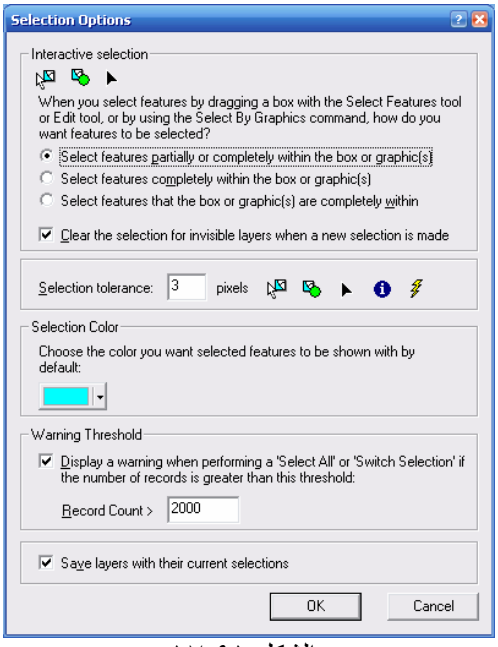
الشكل ١٧-٨٩

ننتقل الى البند الاخر في قائمة Selection وهو البند Select by Location وفيه ايضا سنجد ان اسماء الطبقات تترتب بنفس الاسلوب المستخدم في جدول المحتويات لاحظ الشكل ١٧-٩٠.



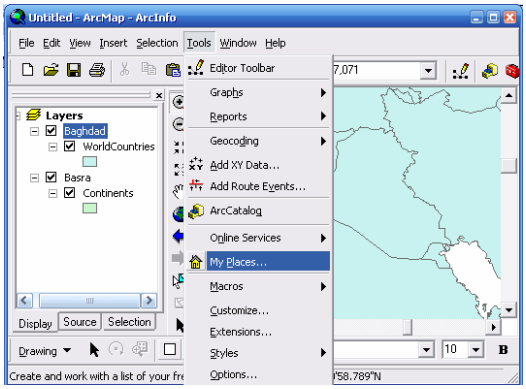
الشكل ١٧-٩٠

نصل الان الى البند Option التابع للقائمة Selection وبالنقر عليه ستظهر نافذته وفيها سنجد ادوات جديدة اهمها ثلاثة ازرار خيار في حيز Interactive Selection والتي تستخدم في عملية انتقاء المعالم بواسطة خلق اطار بالمؤشر وهنا ننتق زر الخيار الاول اذا اردنا انتقاء كل المعالم التي تقع داخل اطار الانتقاء سواء كليا او جزئيا اما اذا اخترنا ثاني زر خيار فسيتم انتقاء المعالم التي تقع داخل اطار الانتقاء بشكل كامل اخيرا ننتق زر الخيار الثالث اذا اردنا انتقاء المعالم التي تقع بشكل كامل داخل الـ Graphic اذا كنا قد رسمنا واحدا وانتقيناه لاحظ الشكل ٩١-١٧.



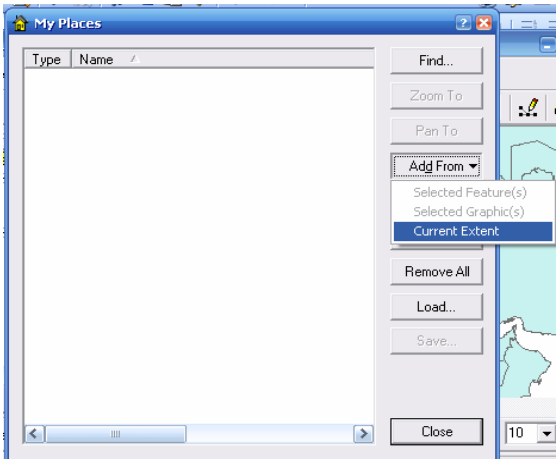
الشكل ٩١-١٧

نصل الان الى القائمة Tools ومنها انقر البند Myplaces والذي تحدثنا عنه قبل قليل لاحظ الشكل ٩٢-١٧.



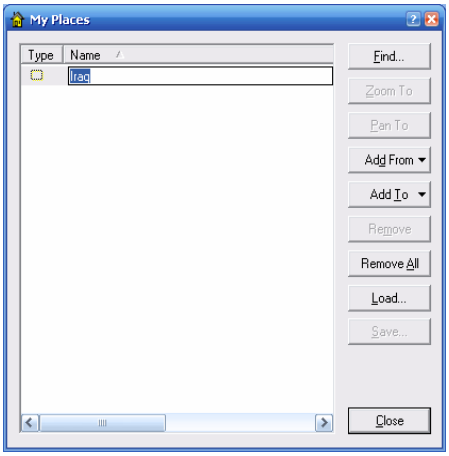
الشكل ٩٢-١٧

ستظهر نافذة الحافظة Myplaces ومنها انقر زر الامر AddFrom لتنزل قائمة نختار منها البند Current Extant وبهذا سيتم حفظ المنطقة الظاهرة في حيز العرض الان داخل الحافظة Myplaces .



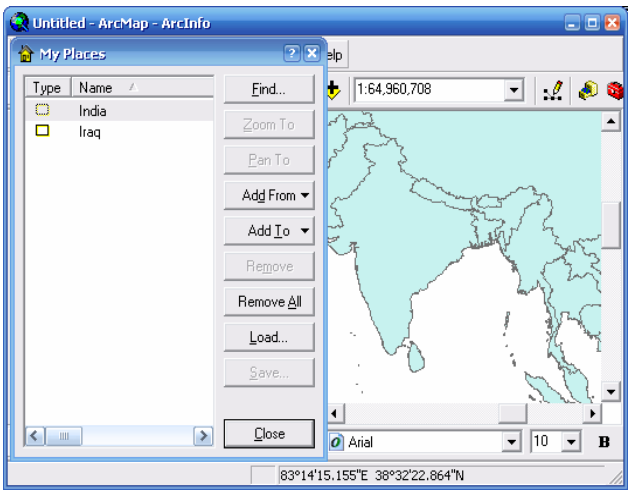
الشكل ٩٣-١٧

سيظهر بند جديد في الجدول الايسر اسمه myplace وهنا نغيره الى نفس اسم المنطقة الظاهرة في حيز العرض ولتكن مثلا Iraq لاحظ الشكل ١٧-٩٤ وبهذا كلما اردنا اظهار هذه المنطقة يمكنا ذلك من خلال نافذة MyPlaces وكما سنتعلم الان.



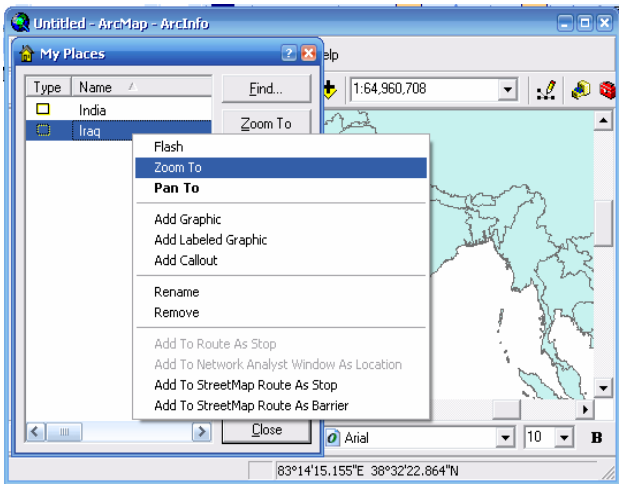
الشكل ١٧-٩٤

نقوم بحفظ مكان اخر داخل الحافظة ولتكن الهند India لاحظ الشكل ١٧-٩٥.

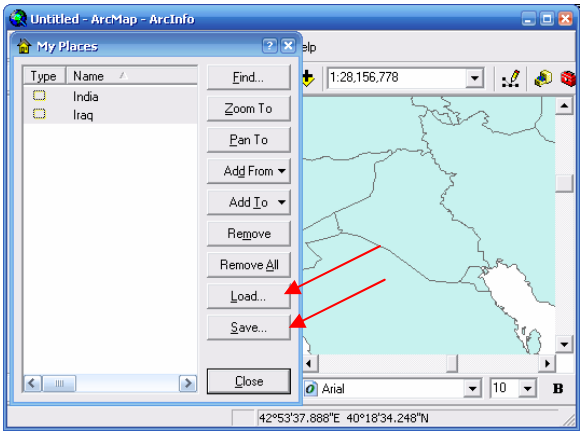


الشكل ١٧-٩٥

من خلال نافذة MyPlaces انقر كليك يمين على اسم المنطقة Iraq ومن القائمة اختر البند Zoomto لاحظ الشكل ١٧-٩٦.

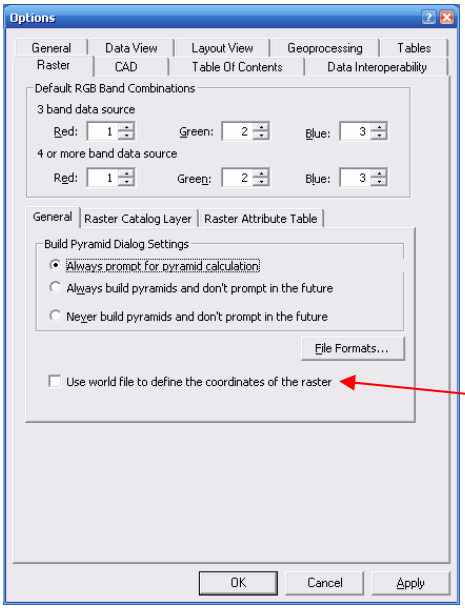


الشكل ١٧-٩٦



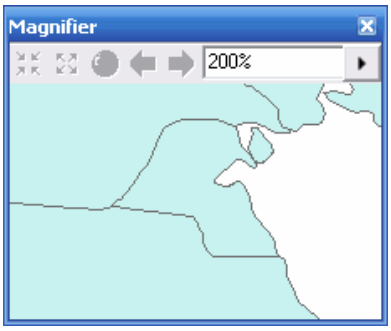
الشكل ٩٧-١٧

وبهذا سننتقل مباشرة الى المنطقة الاولى وهي Iraq لاحظ الشكل ٩٧-١٧وربما تتسائل عن سبب استخدام الاداة Myplaces رغم ان الاداة BookMark تقوم بنفس المهمة نقول ان الاداة الجديدة تحوي ادوات اكثر احترافا ويمكن حفظ المناطق المخزنة في ملف من خلال الامر Save واعادة تحميله بالامر Load وهذه الاوامر موجودة في نافذة My Places.



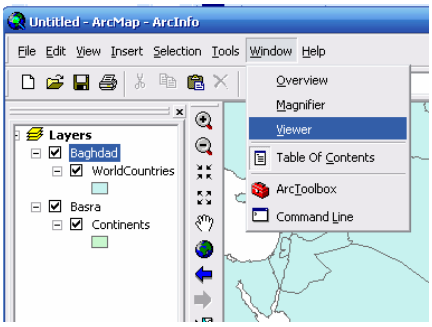
الشكل ٩٨-١٧

اخر تاب في القائمة Tools هوالبند Options ومن خلال نقره ستظر نافذة ومنها انتق التاب Raster وستجد فيه مربع اختيار جديد اذا الغينا انتقائه لن يتم تحميل ملف التصحيح العالمي التابع لملف الصورة لاحظالشكل ٩٨-١٧.



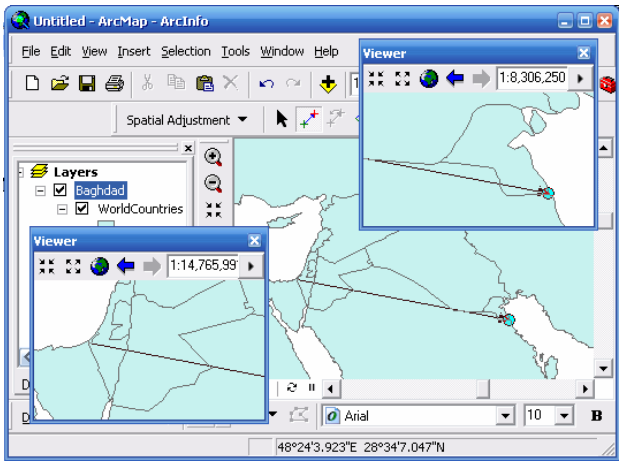
الشكل ٩٩-١٧

ننتقل الى القائمة Window ومنها انقر البند Magnifier لتظر نافذة الاداة كما بين في الشكل ٧٤-١٧ وقداضيف شريط ادوات جديد في اعلى النافذة بينما كنا في السابق ننقر كليك يمين على شريط العنوان للنافذة لاستخدام هذه الادوات لاحظ الشكل ٩٩-١٧.



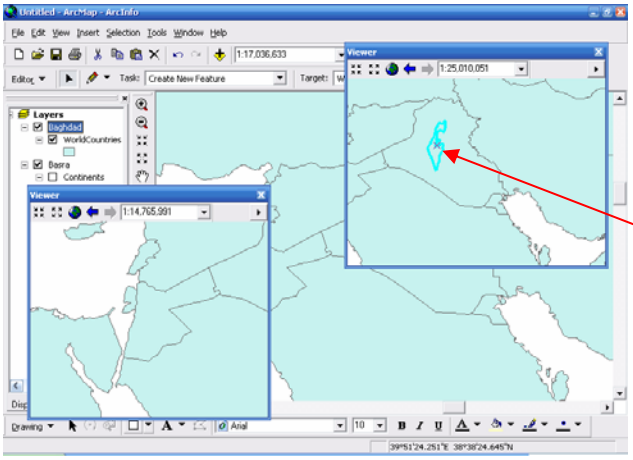
الشكل ١٠٠-١٧

من القائمة Wndow انتق البند Viewer لاحظ الشكل ١٠٠-١٧وهو اداة جديدة ومهمة جدا حيث تعرض نسخة من حيز العرض الحالي وبهذا سنتمكن من العمل مع المعالم من خلال نافذتين او اكثر لاحظ الشكل ١٠٠-١٧.



الشكل ١٠١-١٧

حيث يمكننا من خلال نوافذ Viewer ان نرسم ونمسح ونضيف نقاط التصحيح لاي نافذة كما لو كانت هي حيز العرض الفعلي لاحظ الشكل ١٠١-١٧ وهي تعرض كيف نضيف control point الى نافذتين من نوافذ Viewer حيث تعرض كل نافذة مكان مختلف وبهذا لن نضطر الى الانتقال المتكرر من منطقة الى اخرى وهذا يؤخرنا في العمل.



الشكل ١٠٢-١٧

كذلك يمكننا ان ننسخ احد المعالم من نافذة Viewer الى نافذة اخرى وكما مبين في الشكل ١٠٢-١٧.

نسخ معلم من نافذة Viewer الاخرى
الى هذه النافذة

ستقراء في هذا الكتاب:

- اسس علم الجغرافيا ونظم الاحداثيات وكيفية تطورهما وارتباطهما بنظم المعلومات الجغرافية.
- اسس نظم المعلومات الجغرافية وكيفية نشوئها وتطورها والعلوم المرتبطة بها مثل الاستشعار عن بعد والتصوير الفضائي.
- شرح مفصل لاهم برامج هذا النظام واحدثها وهي برامج ArcGIS Desktop 9.1 وبالاخص المجموعة ArcINFO الشاملة لكل ادوات البرامج.
- طرق تصحيح الصور الفضائية باستخدام شريط ادوات Georeferencing.
- الاسلوب الامثل لرسم المدن للحصول على خرائط دقيقة.
- انتاج الخرائط وطباعتها.
- ربط قواعد البيانات مثل اكسس واوراكل مع مشروع الـ GIS.
- ادوات ArcToolbox المعقدة وكيفية اشتقاق الخرائط منها دون رسمها.
- البرامج الملحقة مثل ArcReader وشريط ادواته Publisher وبرنامج ArcScene وشريط ادواته 3DAnalyst وكذلك الملحقين ArcScan و Maplex واخيرا الملحق Tracking Analyst.
- قواعد البيانات الارضية الخاصة Personal GeoDataBase.
- صنع الادوات المركبة.
- استخدام جهاز الـ GPS لجمع البيانات وتصديرها الى الـ GIS.
- اخر التحديثات التي حصلت مع الاصدار ArcGIS9.2.

نبذة عن الكاتب:

ولد في العراق عام ١٩٧٥ في محافظة كربلاء وعاش فيها حتى اكمل الدراسة الثانوية وانتقل الى محافظة بغداد لاكمال الدراسة الجامعية في قسم الهندسة المدنية – الجامعة التكنولوجية وحصل على شهادة البكالوريوس عام ٢٠٠١ ومن ثم اكمل دراسته لينال شهادة الدبلوم العالي عام ٢٠٠٢ في اختصاص هندسة الركائز والجدران الساندة.

بعد التخرج عمل مهندسا في وزارة البلديات والاشغال العامة العراقية وتخصص في مجال تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية و ادارة المدن ومازال يتنقل بين دوائر الوزارة لتدريب كوادرها على هذا النظام في مشاريع البنية التحتية.

من مؤلفاته الاخرى كتاب **بيئة التطوير في ArcGIS** وهو يختص بطرق تطوير ادوات وبرامج جديدة ترتبط بعمل هذا النظام من خلال لغة البرمجة VBA وكذلك لغة الـ Visual Basic 6 ويتناول الكتاب مواضيع اخرى لا غنى عنها في عمل النظام.

GIS APPLICATIONS & CONSULTATIONS
IRAQ GIS TEAM
IraqGISTeam@Yahoo.Co.Uk

الطبعة الاولى ٢٠٠٧