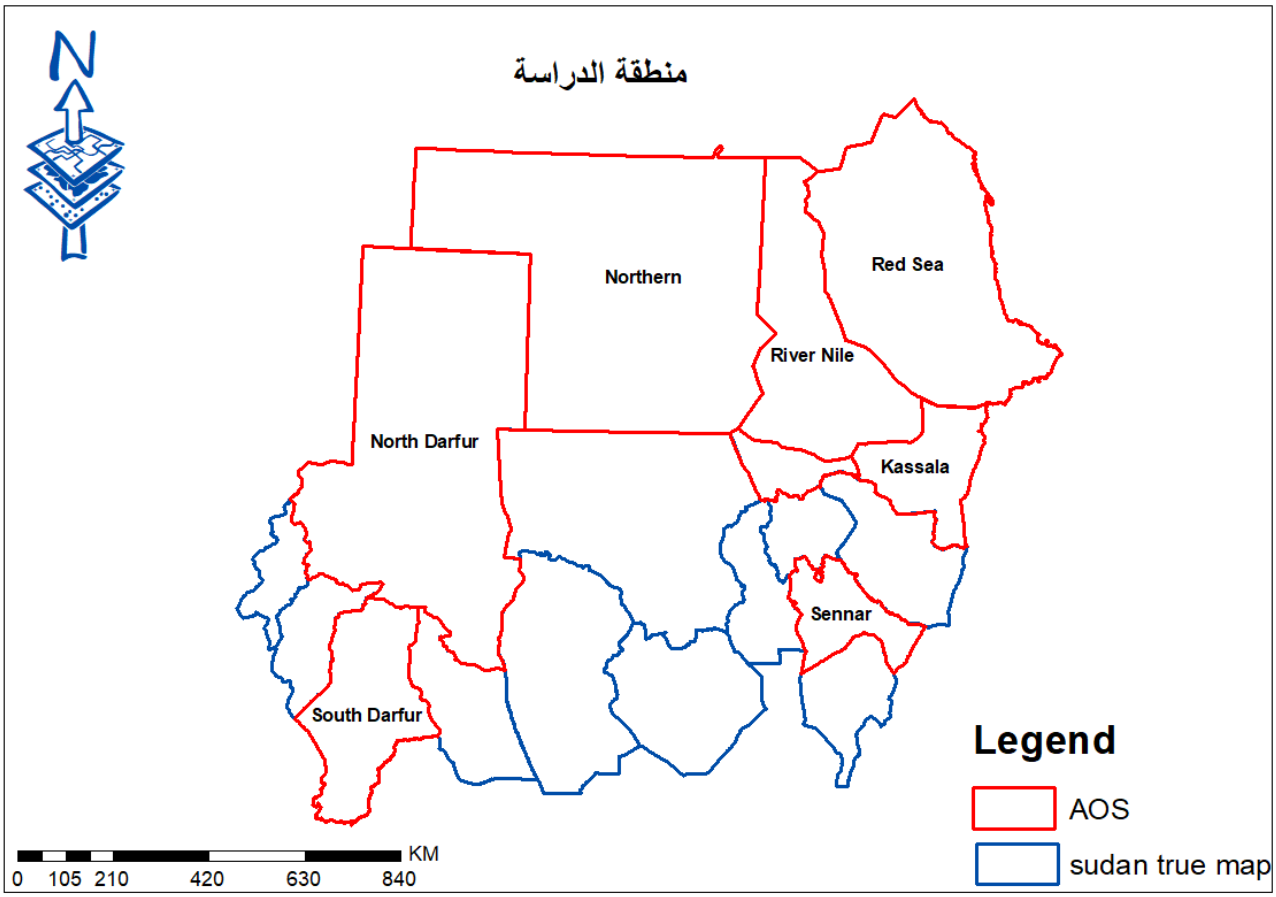
الباب الرابع

الإطار العملي

1.4 منطقة الدراسه

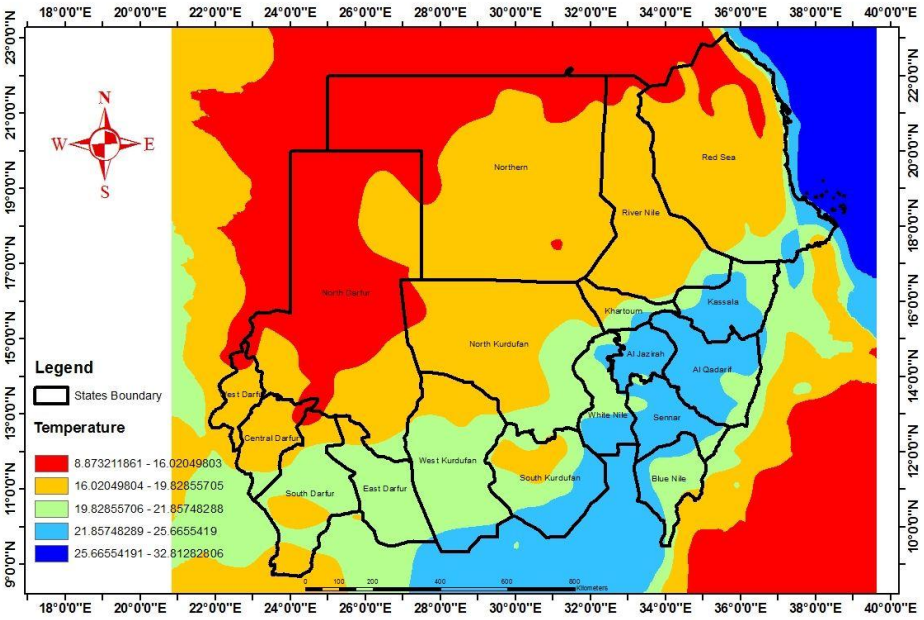
يقع السودان في الجزء الشمالي الشرقي لقارة إفريقيا بين دائرتي عرض(8.45°_22.8°شمالا) وخطي الطول (21.49°_38.34° شرقا)، وتبلغ حدوده البحرية على ساحل البحر الأحمر 853 كلم، والسودان تجاوره سبع دول ألا وهي مصر وليبيا شمالاً وفي الشرق والجنوب الشرقي ارتريا واثيوبيا وجنوباً دولة جنوب السودان وفي الغرب والجنوب الغربي هنالك افريقيا الوسطى وتشاد.

اشتملت منطقة الدراسة على ثماني ولايات ألا وهي (الخرطوم، كسلا، البحر الأحمر، الشمالية، شمال دارفور، جنوب دارفور، سنار، نهر النيل).

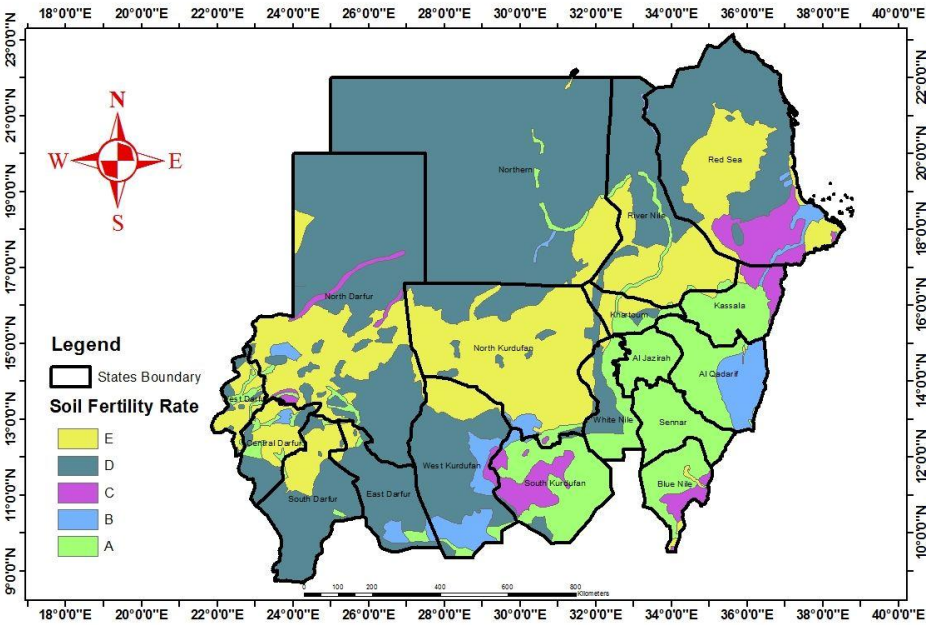


شكل(1.4) منطقة الدراسة

ونسبةً لموقع السودان الاستراتيجي وكبر مساحته وهي 881 الف كيلومترمربع فهو غني بالموارد والثروة الطبيعية مما جعله يحتوى عدة مناخات وأنواع كثيرة من التربة وإختلاف درجات الحرارة.



الشكل(2.4) اختلاف درجات الحرارة في السودان



الشكل(3.4) اختلاف أنواع التربة في السودان

2.4 مصادرالبيانات

جُلبت البيانات من عدة مصادر

1.2.4 وزارة السياحة

تم الحصول منها على معلومات مفصلة عن السياحة والمعالم السياحية في السودان مع إعطاء صور لكل منطقة و نبذة تعريفية عن المناطق السياحية و مواقعها و احداثياتها الجغرافية.

2.2.4 هيئة المساحة السودانية (المساحة العسكرية)

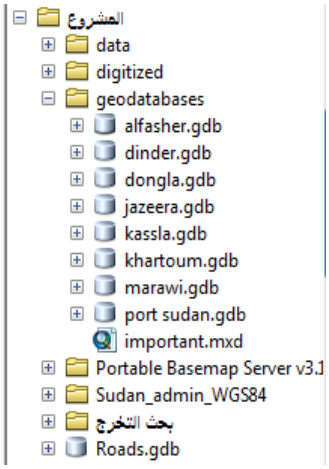
تم الحصول منها على صور و خريطة للسودان و شبكة الطرق للولايات و أيضا تم الحصول منها على معلومات عامة عن المساحة و بعض من احداثيات المواقع الخدمية في Excel sheet.

Google Map 3.2.4

تم اظهار الخريطة في شكل Base Map و عمل ترقيم للخريطة التي تم العمل عليها (Digitizing).
باستخدام Google Map تم البحث عن احداثيات المواقع الخدمية ثم تدوينها في Excel sheet و أدرجت بعد ذلك للبرنامج في شكل نقاط تمثل المواقع الخدمية .

3.4 جمع البيانات

تم فتح Google Map وبُحث عن المناطق الخدمية (المستشفيات، الصرافات الآلية، الفنادق، الصيدليات، المناطق الترفيهية، دور العبادة ، المطاعم) ،بالإضافة الى المناطق السياحية، وتدوين إحداثياتها في Excel Sheet ومن ثم أُضيفت في برنامج GIS .
رُتبت البيانات حيث كونت قاعدة بيانات لكل ولاية تحتوي على مناطقها الخدمية و السياحية .

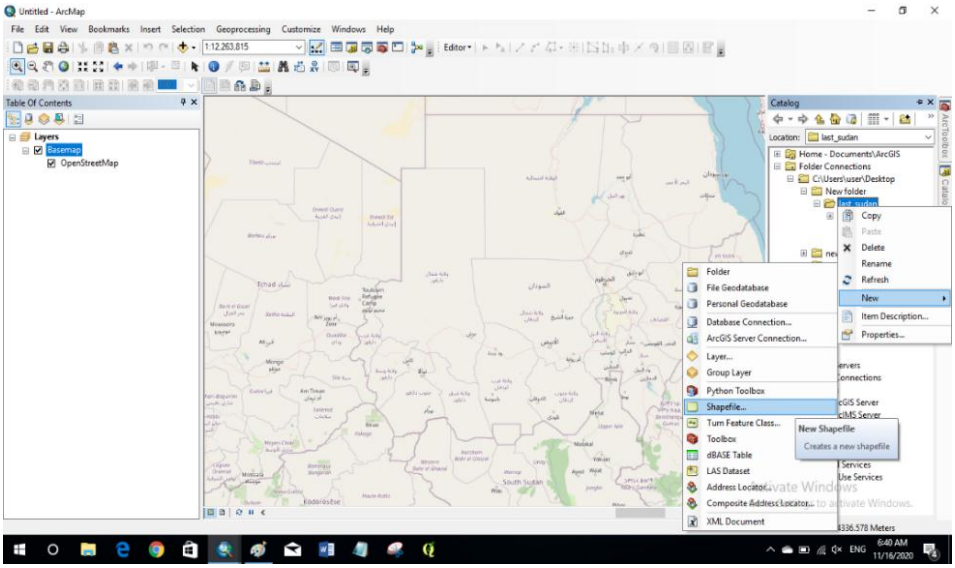


شكل (4.4) قواعد البيانات للولايات

4.4 إنشاء الخريطة

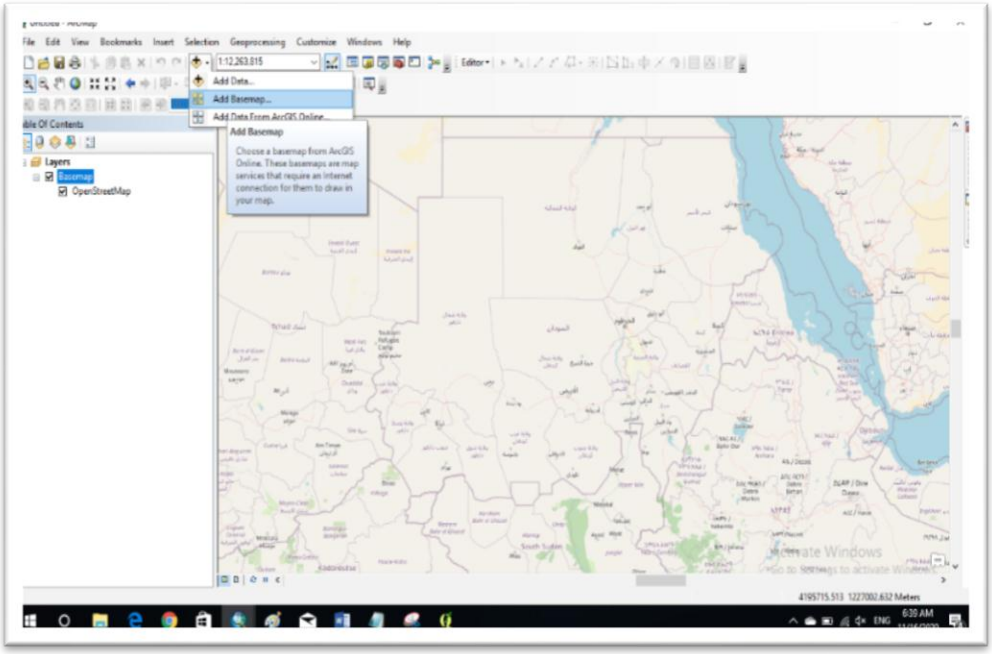
أُنشئ Shape File من النوع Polygon

Arc Catalog > New Folder >New Shape File



شكل (5.4) إنشاء Shape File

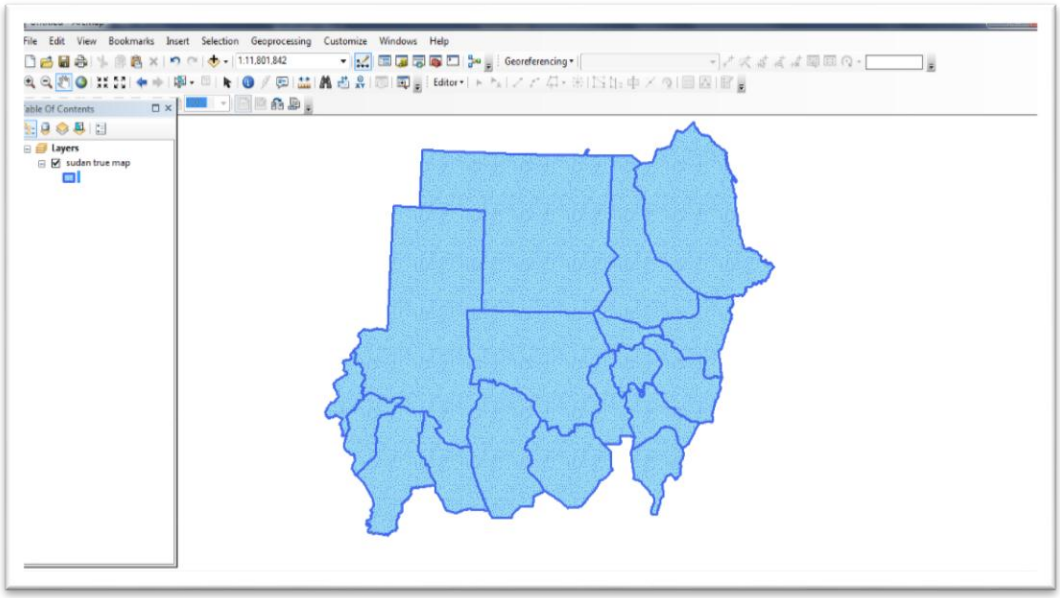
ثم تم فتح Base Map لعمل الترقيم (Digitizing) لخريطة السودان



شكل (6.4) Base Map

Editor > Start Editing > Create Feature

بإختار ال Shape File المنشأ تم البدء في عملية الترقيم إلي أن أنشئت خريطة السودان مضبوطة الإحداثيات، ثم قسمت الخريطة الى ولايات بالأداة Cut Polygon .



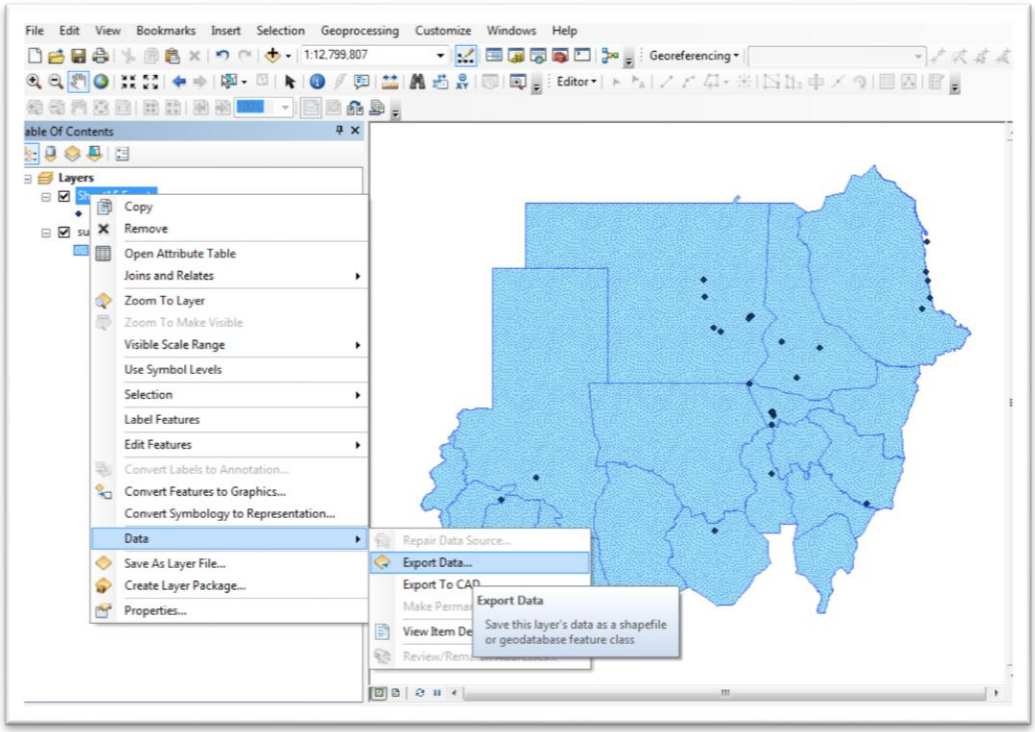
شكل (7.4) خريطة السودان

5.4 إضافة البيانات

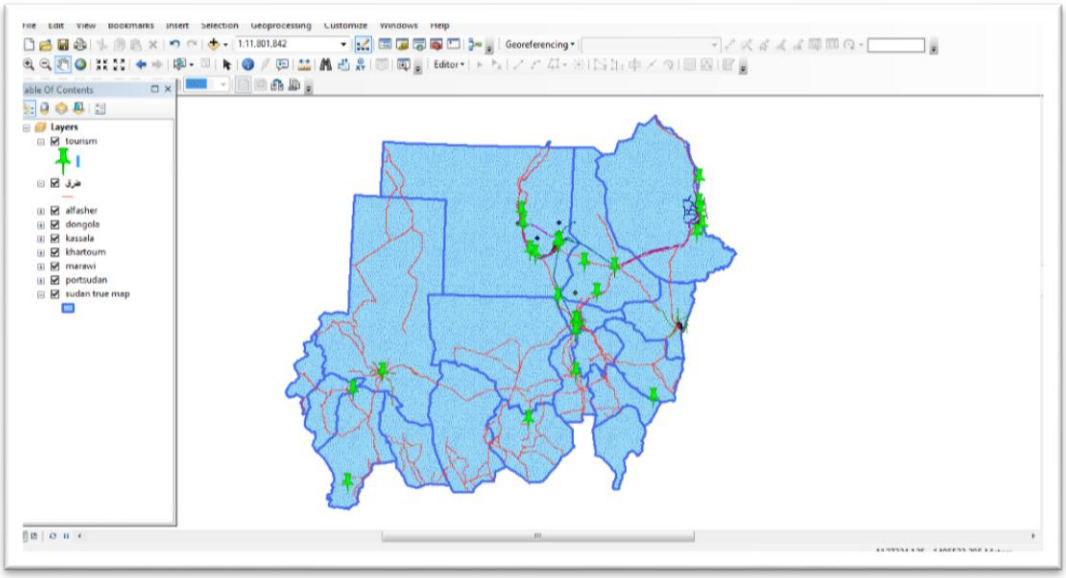
أضيفت بينات الخدمات الموجودة داخل كل ولاية (الفنادق، المستشفيات، الصيدليات، المطاعم، الصرافات الالية، الحدائق والمنتزهات، دور التعليم)، والتي أدرجت من Excel Sheet

File > Add Data > Add (x.y) Data

تظهر تلك البيانات في شكل Sheet، لا يمكن التعديل عليها أو تغيير شكل النقطة، لذلك نقوم بعمل Export Data .



شكل Export Data (8.4)

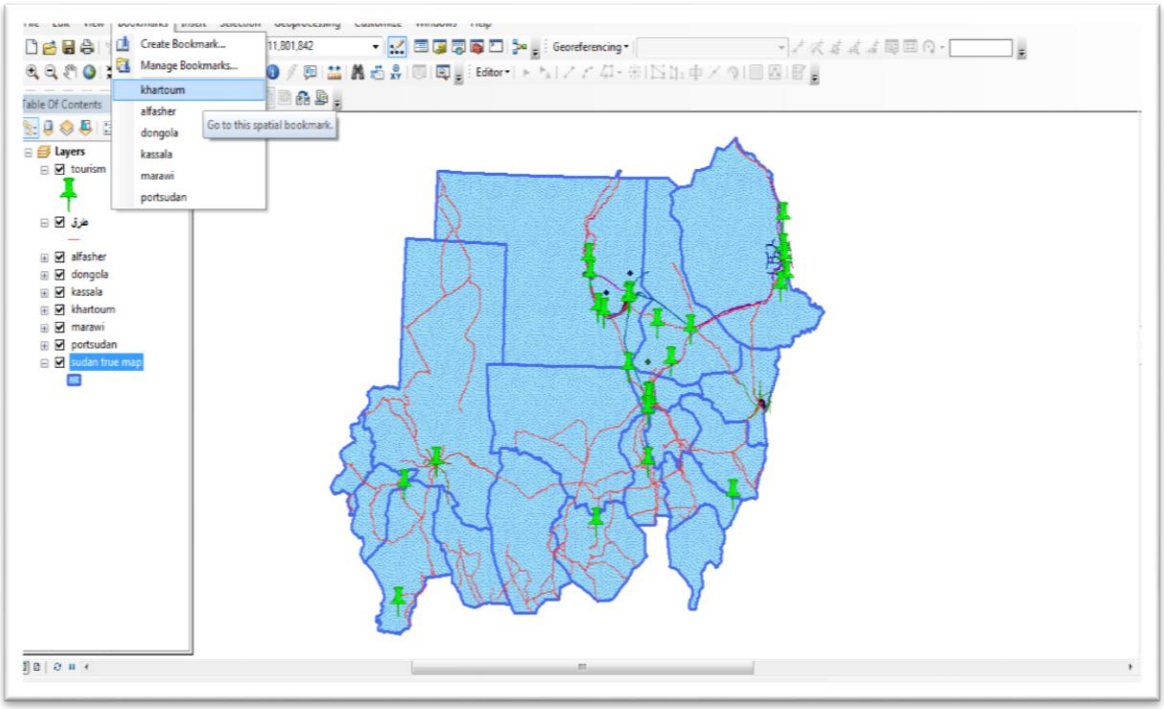


شكل(9.4) إضافه البيانات للخريطة

لإظهار بيانات كل ولاية على حدى ، أُنشئ Bookmark لكل ولاية، وذلك بعمل Zoom In لتكبير الولاية المقصودة، ثم اختيار مقياس الرسم المناسب لإظهار كافة أجزاء الولاية.

Bookmarks > Create Bookmark > Bookmark Name

تم عمل Bookmark للولايات التي تحتوي علي مناطق سياحية



شكل (10.4) عمل Bookmark لكل ولاية

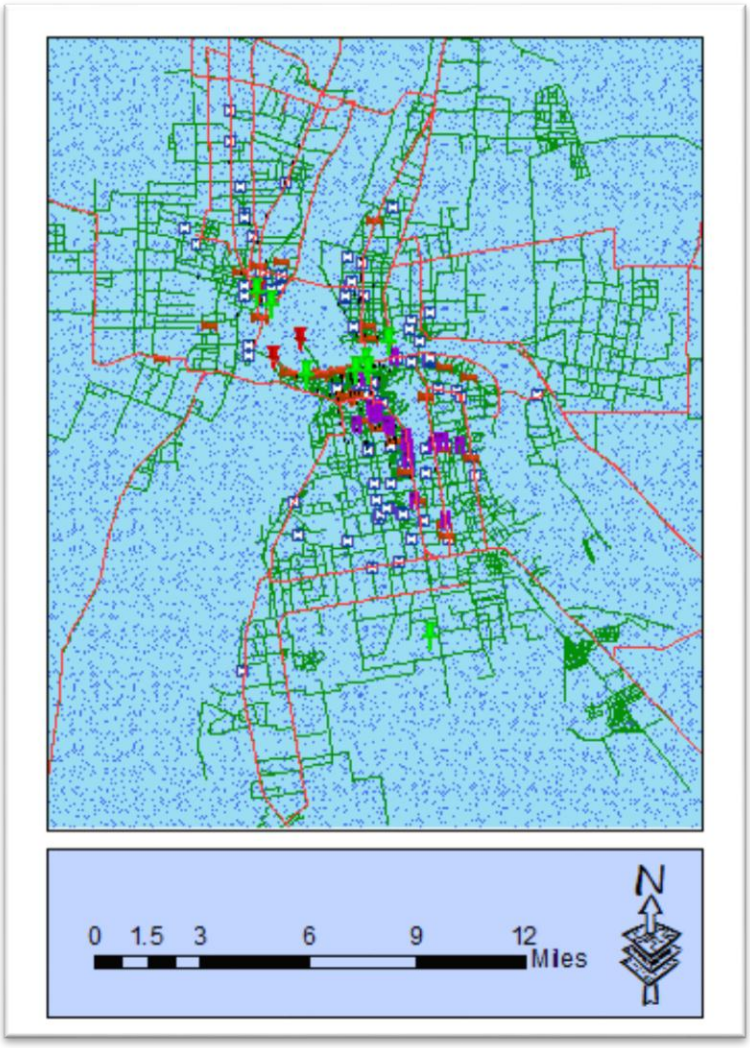
فمثلا عند إختيار الخرطوم من Bookmarks تظهر هي فقط في الشاشة بالمقياس المختار سابقاً.

6.4 تعديل رموز الظواهر

عُدلت أشكال للبيانات الخدمية الموجودة داخل ولاية الخرطوم إلى أشكال تعبر عن الظواهر كالآتي:

شكل (11.4) رموز الظواهر

الشكل التالي عبارة عن ولاية الخرطوم بعد عمل Bookmark لها، محتوية على مواقع البيانات الخدمية بعد تغيير الشكل point الى رموز تعبر عن الظواهر.



شكل(12.4) Khartoum Bookmark

7.4 تصنيف المناطق السياحية

صُنفت المناطق السياحية الي مناطق سياحية أثريه (Archeological)، ومناطق سياحية طبيعية(Natural)، ومناطق سياحية بحرية(Marine)، وذلك من Attribute Table حيث أنشئ حقل جديد تحت مسمى Type.

Table option > Add field > Name > Type

تم عمل Select للمناطق الأثرية، ثم Select لحقل Type < Right click < Filed calculate

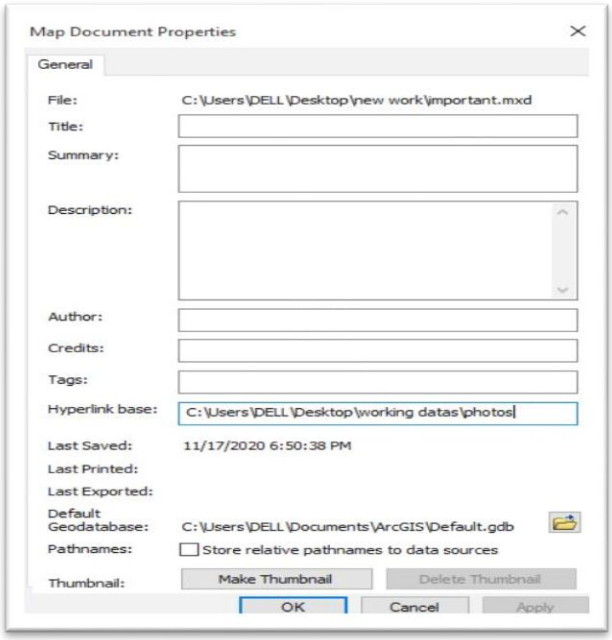
كذلك للمناطق البحرية والطبيعية بإتباع نفس الخطوات السابقة.

FID	Shape *	name	E	N	type	photo
0	Point	Marawi	31.825841	16.485891	Archaeological	Marawi.jpg
1	Point	jabal albarkal	31.828428	18.53696	Archaeological	brkal.jpg
2	Point	karma	30.417248	19.640996	Archaeological	krma.jpg
3	Point	swaken	37.32939	19.104128	Archaeological	sawaken.jpg
4	Point	alsabaloga	33.275344	16.663803	Natural	sablo.jpg
5	Point	altabia	32.494073	15.634084	Archaeological	tab.jpg
6	Point	mahmia alradoom	24.192177	9.57183	Natural	radom.jpg
7	Point	jbal alhassania	32.818884	17.758105	Natural	7sania.png
8	Point	aldinder	35.3905	12.818166	Natural	dindir.jpg
9	Point	jabal marra	24.270018	12.950081	Natural	mara.jpg
10	Point	ahramat marawi	32.559903	15.500667	Archaeological	ahram.jpg
11	Point	almosawarat alsafraa	32.559903	15.500663	Archaeological	mswr.jpg
12	Point	nouri	31.881632	18.554795	Archaeological	nouri.jpg
13	Point	dongola alagoze	30.74023	18.199112	Archaeological	dong.jpg
14	Point	tembes	30.470319	19.146194	Natural	tembes.jpg
15	Point	alkowa	32.497386	13.749463	Natural	kwa.png
16	Point	arkaweet	37.10977	18.779837	Natural	arkaweet.jpg
17	Point	aroos	37.234498	19.89519	Marinel	3roos.jpg
18	Point	wadi howar	30.947637	18.058565	Natural	hawar.jpg
19	Point	sanganaib	37.26752	19.618184	Marinel	sanganaib.JPG
20	Point	mukawar	37.266284	20.794459	Marinel	mukawar.jpg
21	Point	almuthaf alharbi	32.542778	15.619003	Archaeological	mot7f.jpg
22	Point	sudan national muesum	32.508364	15.605992	Archaeological	sudnationalmus2.jpg
23	Point	republican palace museum	32.529014	15.60804	Archaeological	Reppalacemus.JPG
24	Point	natural history museum	32.533565	15.610684	Archaeological	NATURALHISTORY.JPG
25	Point	museum of alkhalifa's house	32.488284	15.638921	Archaeological	BAITALKHALIFA.JPG
26	Point	anthography museum	32.534272	15.607989	Archaeological	antho.png
27	Point	wadi alnile	33.960094	17.588695	Archaeological	
28	Point	ali dinar museum	25.34928	13.626044	Archaeological	ali.jpg
29	Point	jabel awlia dam	32.488333	15.238067	Natural	jabalawlia.jpg
30	Point	merowe tourist village	31.81047	18.475184	Natural	Mrwitourist.jpg
31	Point	nuba mountains	30.750002	12.000015	Natural	NubaMountains.JPG
32	Point	jabal toteil	0	0	Natural	toteel.png

شكل (13.4) تصنيف المناطق السياحية

8.4 إدراج الصور

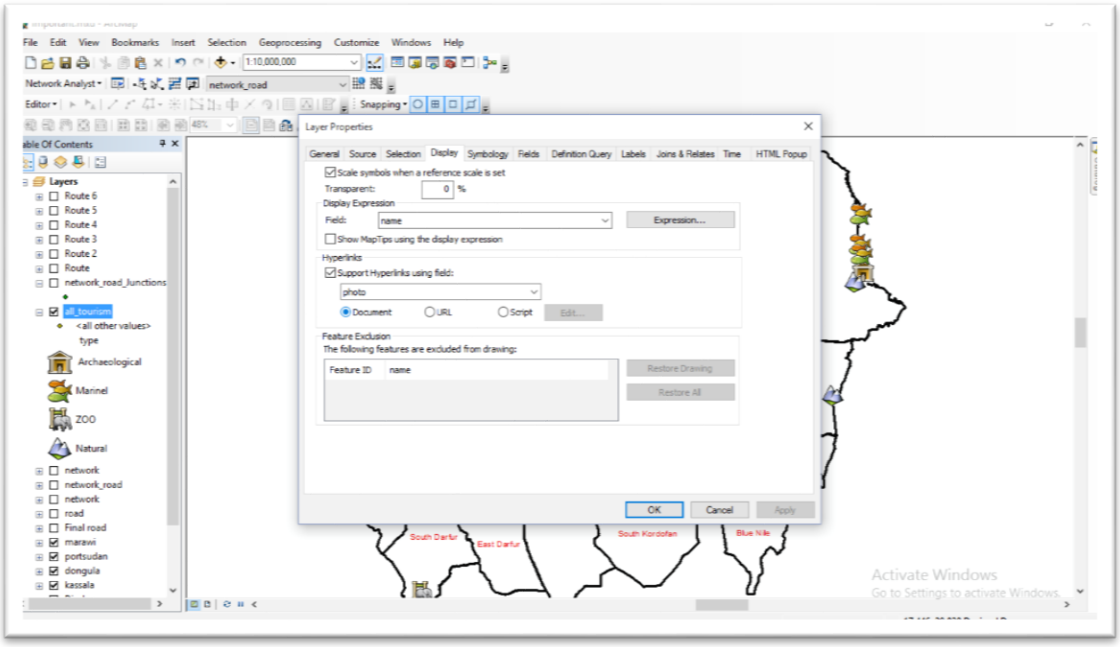
أدرجت صور المناطق السياحية في البرنامج عن طريق Hyperlink ، وذلك بإضافة File جديد مثلا نسميه Photo كما في الشكل (9.4) ثم ال File > Map Document Properties



شكل(14.4) Map Document Properties

يتم كتابة إمتداد الملف الموجود في الجهاز فيHyperlink Base.

Layer(Tourism) > Right Click >Layer Properties >Display > Support Hyperlink Use Filed



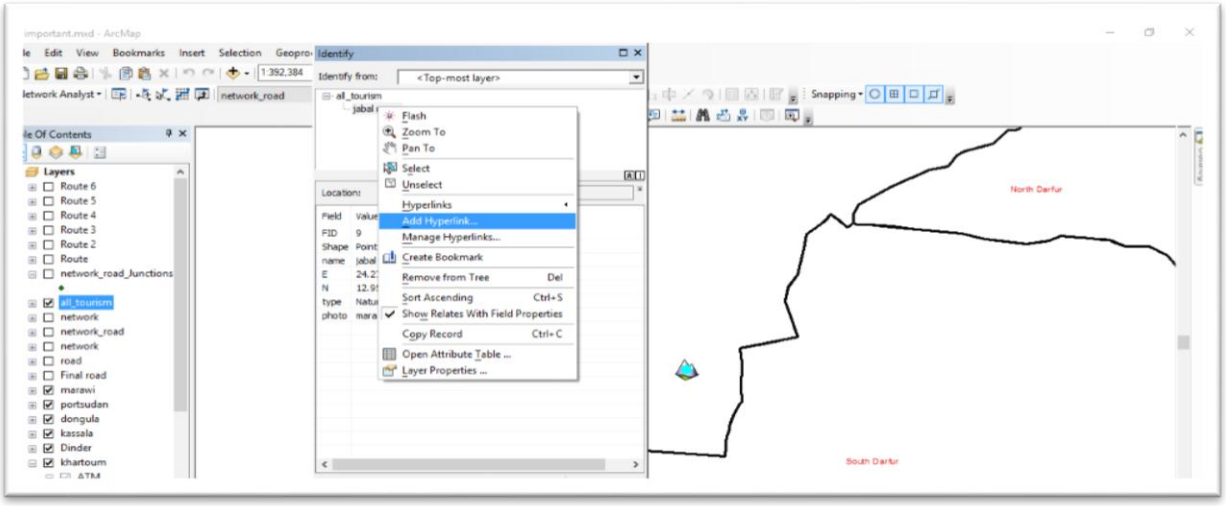
شكل (15.4) Hyperlink

كُتب في Photo Filed مقابل كل منطقة سياحية اسم الصورة خاصتها مضافاً اليها امتداد الصور(.png ، .jpg ...)، وذلك كما في الشكل(9.4)، ثم بعد ذلك تم عملSelect Feature للمنطقة السياحية المعينة وأخذت علامه Hyperlink من شريط Toolbar Options .

شكل(16.4) Republican Palace Museum

في حالة إدراج أكثر من صورة للمعلم السياحي

Select (Tourism Place) > Identify



شكل(17.4) عمل Hyperlink لأكثر من صورة

أدرجت صور كل المناطق السياحية بتكرار الخطوات السابقة.

9.4 التحليل والنتائج

يتضمن التحليل في هذا البحث التحليل الشبكي Net Work Analysis

الشبكات غير الموجهة في بيئة نظم المعلومات الجغرافية هي مجموعة من الحدود Edges المتصلة مع بعضها البعض عن طريق التقاطعات Junctions ويكون تحرك مواردها عن طريق الدوران أوالانعطاف Turn، تمثل بها المسارات الطولية غير الموجهة مثل شبكات الطرق وشبكات السكة حديد وذلك بهدف تسهيل دراستها وإجراء عمليات التحليل عليها.

تعتبر **شبكات الطرق** الأكثر استخداما في التحليل الشبكي غير الموجه نسبة لحاجة الإنسان للتنقل بين

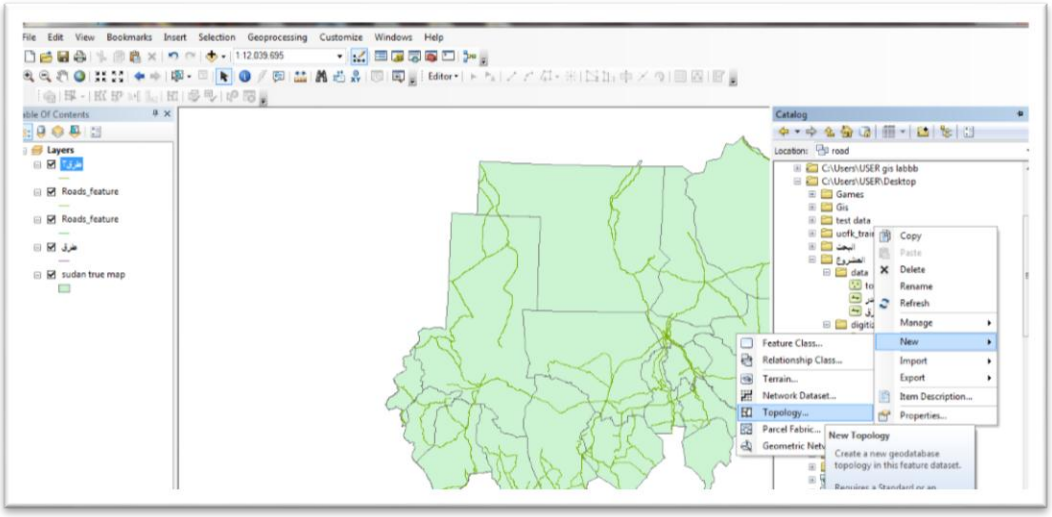
المناطق المختلفة، وفي ظل الثورة التكنولوجية الحالية نجد أن إستخدام برامج الخرائط المختلفة مثل خرائط جوجل وغيرها هي الخيار الأمثل لتحديد مسار التنقل.

Topology 1.9.4

قبل الشروع في عمل تحليل شبكات الطرق، لابد من التأكد من صحة تلك الطرق وذلك بتنفيذ عملية الطوبولوجي .

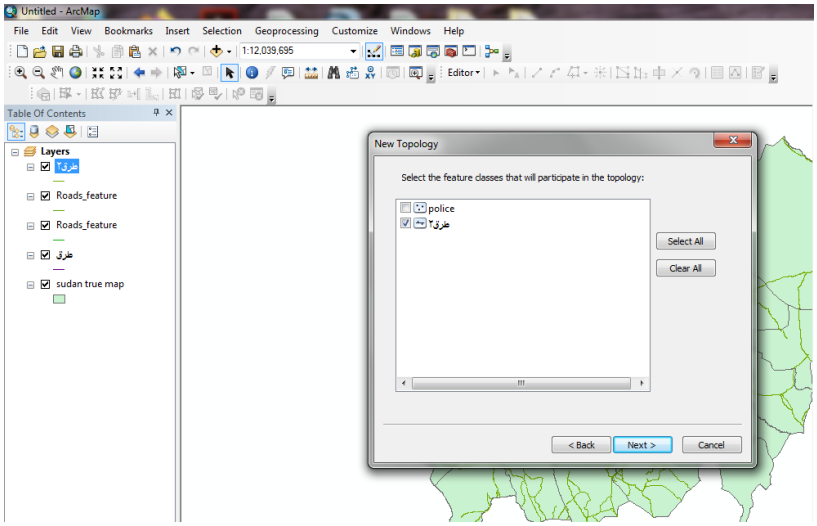
بداخل Arc Catalog على Feature Data Set الطرق تم إنشاء الطوبولوجي.

Right click on the feature data set > New > Topology



شكل(18.4) إنشاء طبولوجي

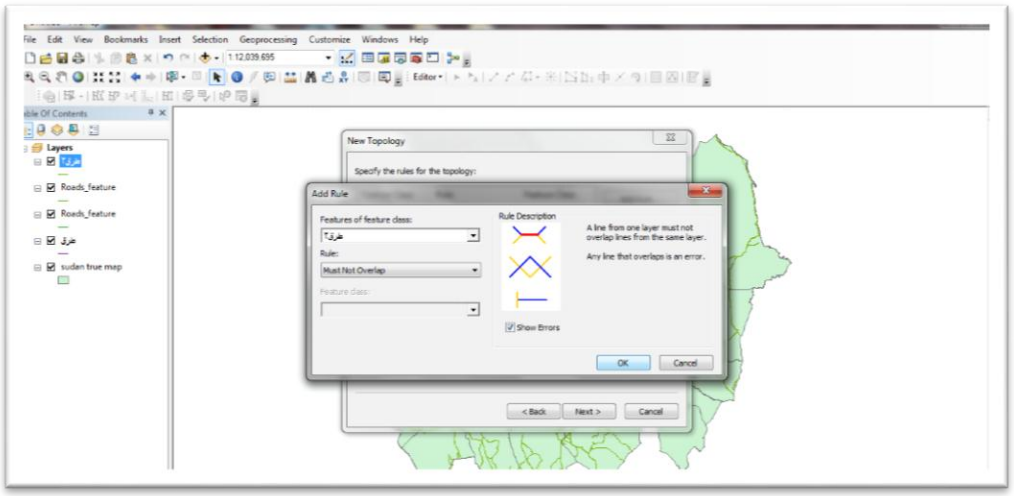
عند الضغط على topology تظهر مجموعة من النوافذ منها نافذة تحديد الطبقة المستهدفة



شكل(19.4) تحديد طبقة الطرق

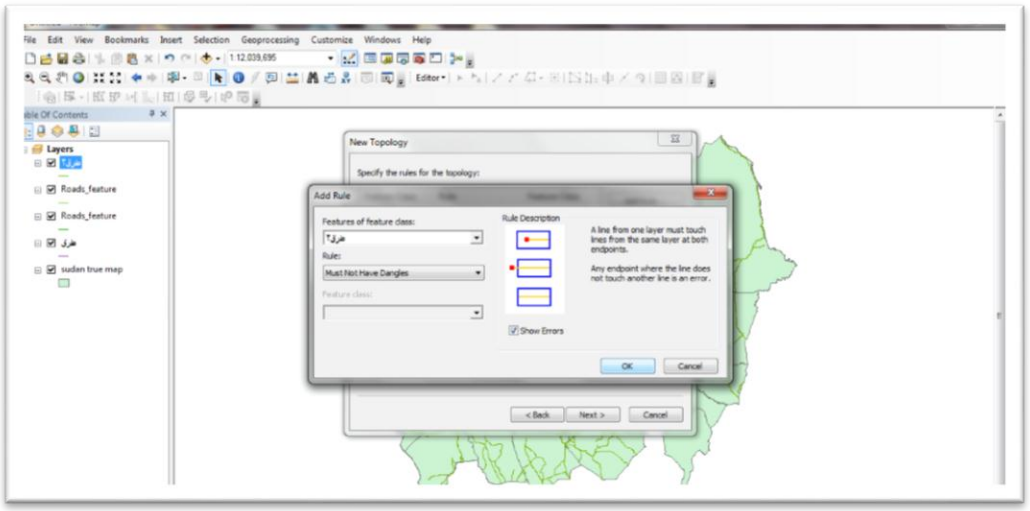
و من ثم حُددت القاعدة التي أُكتشفت بها الأخطاء.

القاعدة الأولى عدم تطابق خطين.



شكل(20.4) Must Not Overlap

القاعدة الثانية عند وجود قطع في خط أو زيادة غير مرغوب فيها.

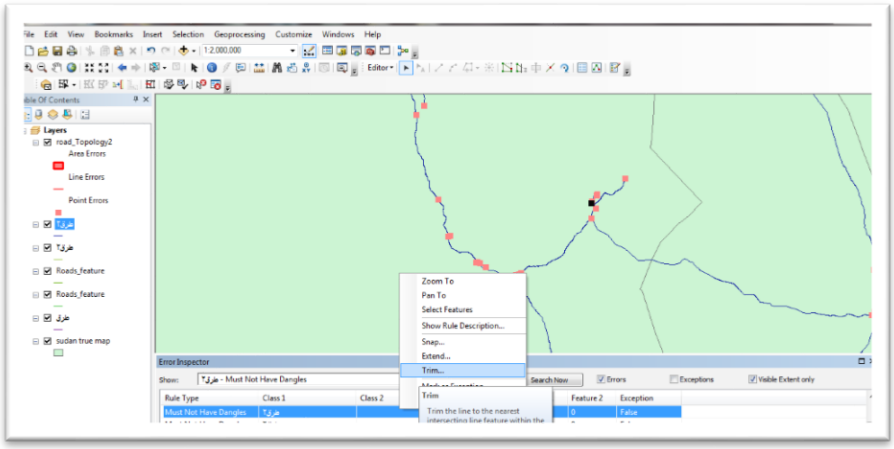


شكل(21.4) Must Not Have Dangles

تم تشغيل Editor على طبقة الطرق المراد عمل طوبولوجي لها.

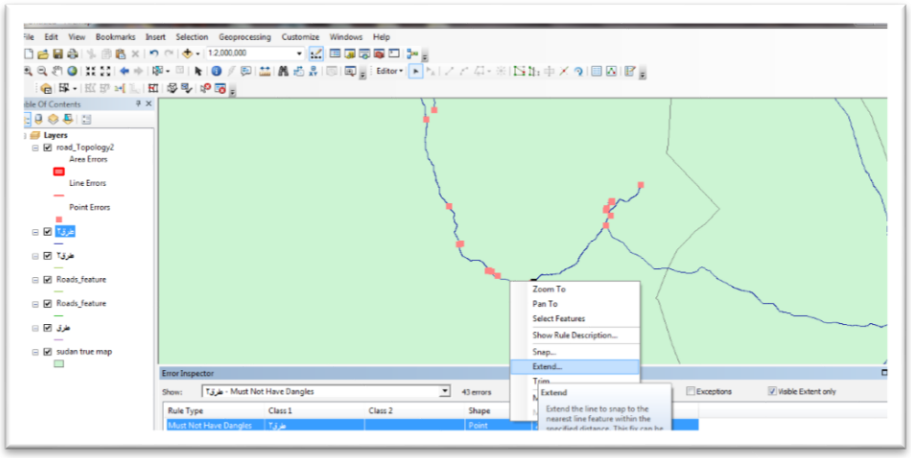
2.9.4 تعديل الأخطاء

عُدل خطأ Must Not Overlap للخطوط المراد قطعها بالأمر Trim.



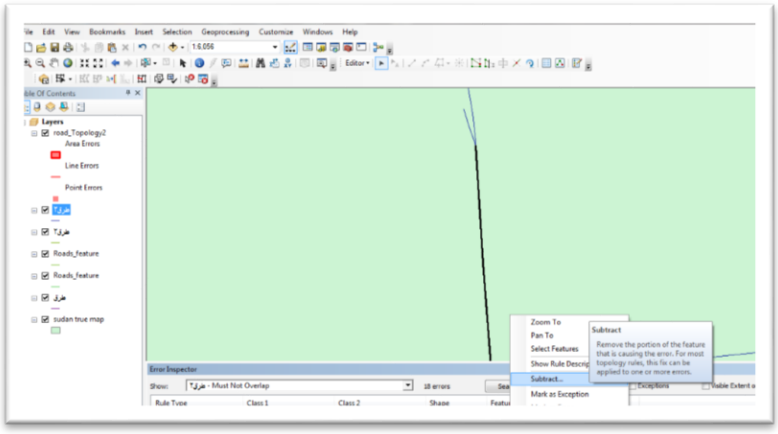
شكل(22.4) Trim

و الخطوط المراد توصيلها بخطوط أخرى بالأمر Extent.



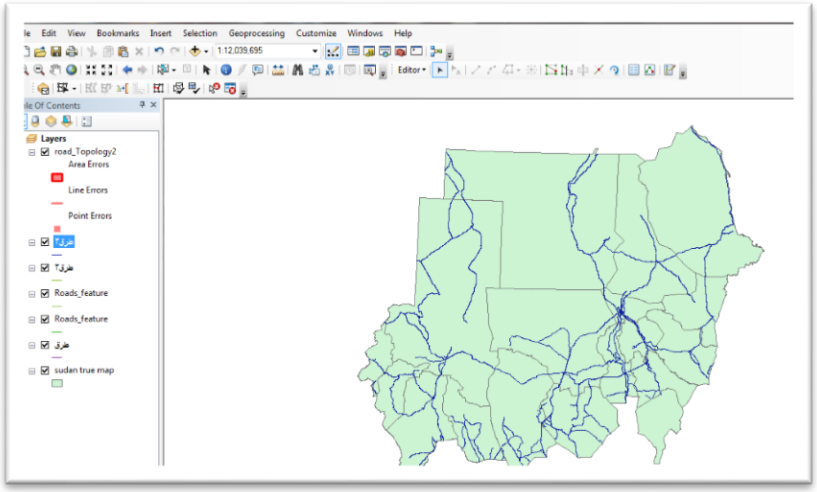
شكل(23.4) Extent

و من ثم عُدل خطأ Must Not Have Dangles بالأمر Subtract.



شكل(24.4) Subtract

حتى صُححت جميع الأخطاء



شكل(25.4) شبكة الطرق المصححة

3.9.4 تصميم الرحلات

تم إستخدام Net Work Analysis في عمل رحلات وتحديد المسار لتسهيل التنقل بين المعالم السياحية.

أنشأت Geodatabase وأنشأت داخلها Feature Data Set، وتم عمل Import لـFeature Class المحتوي علي شبكة الطرق.

Feature Data Set > Right Click > New > Network Data Set

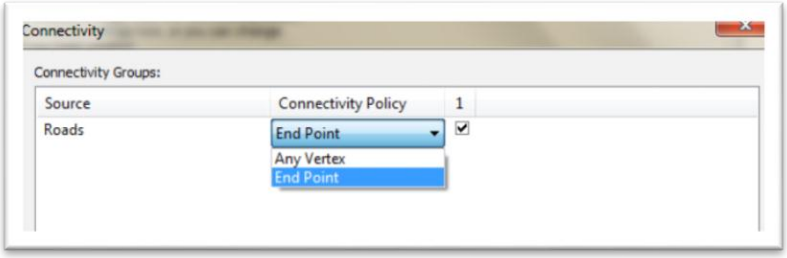
في Network Data Set اولاً اختيرت طبقة الطرق والإصدار المستخدم ثم Next.

بعد ذلك نحدد الطبقات الداخلة تحليل الشبكات، ثم نختار Next فتظهر نافذة Connectivity .

Connectivity > Connectivity Policy > Any Vertex

End point تأخذ في الاعتبار نقطتي البداية والنهاية فقط للخط أي التقاطعات نهاية الخطوط فقط، أما Any Vertex تستخدم إذا أردنا أخذ جميع التقاطعات المرسومة في الخط في الاعتبار.

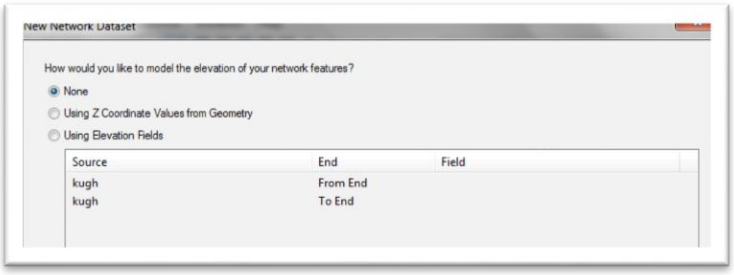
ثم نختار OK للعودة لنافذة Net Work analysis ونختار Next.



شكل (26.4) Connectivity

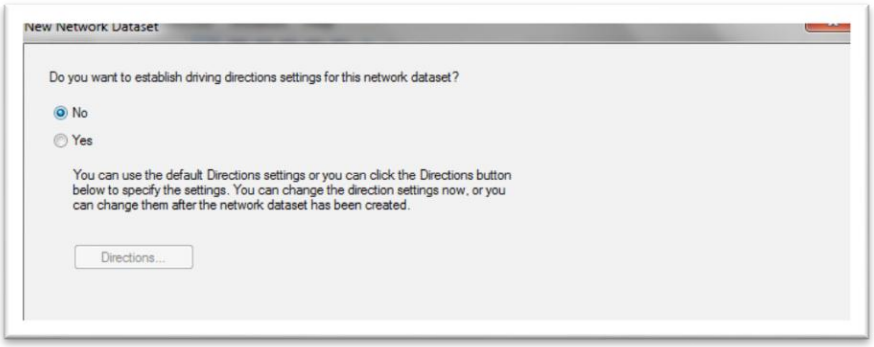
شكل(27.4) Model In Net Work Dataset

في حالة وجود elevation يُفعل حقل المناسيب من Using elevation field ومن ثم تحديد حقل المناسيب من والى نقطة النهاية، أما في حالة عدم وجود elevation نختار None ثم Next.



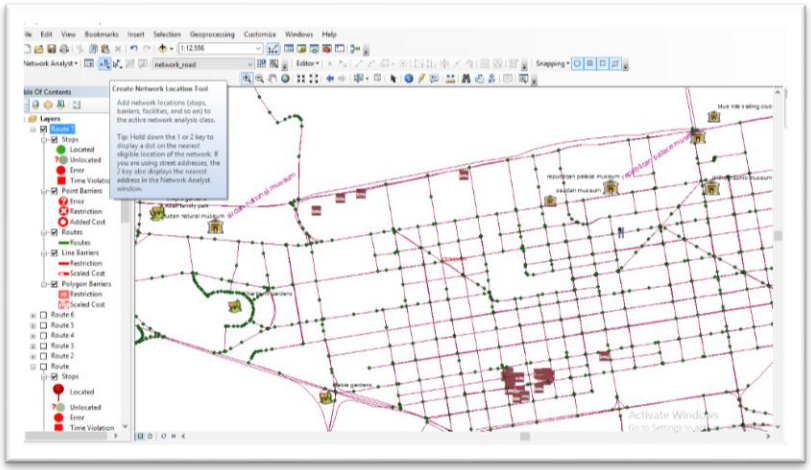
شكل(28.4) Elevation In New Work Data Set

Direction لتحديد خيار الاتجاه إذا وُجد، حيث تُحدد وحدة القياس لخريطة الاتجاه، ومن ثم تحديد حقل الطرق لإظهاره في خريطة الاتجاهات ثمNext، وتظهر نافذة تحتوي ملخص للخيارات المختارة.



شكل(29.4) Direction

بعد ذلك تفعيل شريط New Route < Network Analysis



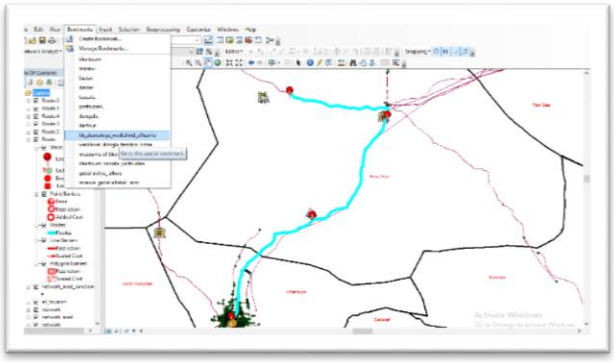
شكل (30.4) New Route

لإنشاء النقاط وتحديد الطريق بين النقاط نستخدم Create Network Location Tool. ثم حُددت النقاط سواء نقطتين أو أكثر وتم الوصل بينهم بالأمر Solve .

تم إنشاء عدة مسارات للرحلات، وأنشئ Bookmark لكل رحلة من الرحلات ألا وهي:

- الخرطوم – السبلوقة – وادي النيل – جبال الحسانية.
- وادي هور – دنقلا – تمبس – كرمة.
- متاحف ولاية الخرطوم.
- جبل أولياء – الكوة.
- مروي – جبل البركل –نوري.

حيث أنشئ Bookmark لكل رحلة، يتضمن المناطق السياحية المحددة في الرحلة وطريق الرحلة.



شكل(31.4) مسار رحلة (الخرطوم – السبلوقة – وادي النيل – جبال الحسانية).

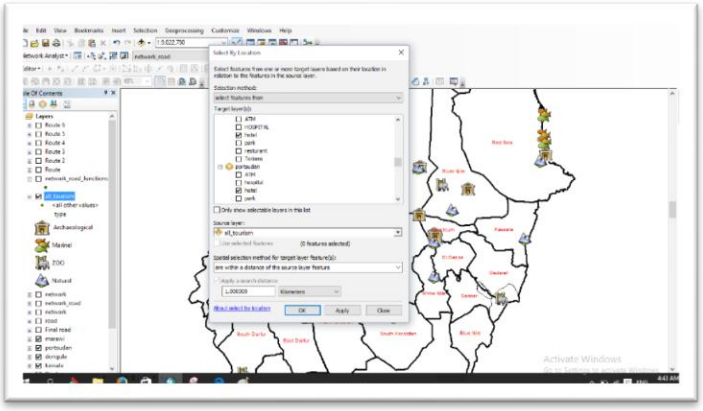
4.9.4 تحديد أقرب خدمات للموقع المعين:

يحتاج السائح لما يساعده في تحديد أقرب مواقع الخدمات لديه، مثلا تحديد أقرب مستشفى أو صيدلية او منطقة سياحية أو حدائق ومناطق ترفيهيه او مولات او غيره من الخدمات

حددت مواقع الخدمات الاقرب للمعلم السياحي عن طريق Select By Location في شريط Stander

Selection > select by Location.

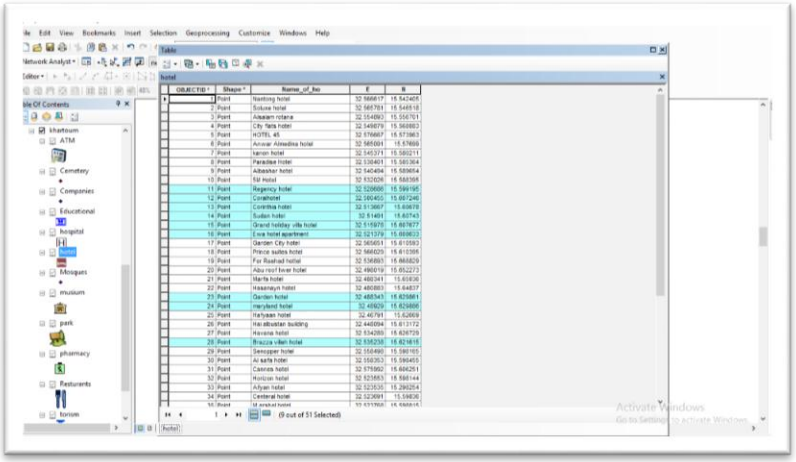
مثلا معرفة الفنادق التي تقع بالقرب من المعالم السياحية على مسافة 1كلم.



شكل(32.4) الاستعلام المكاني

حُددت Target Layer طبقة (Hotel) ، وSource Layer طبقة (Tourism)، ثم أختير الشرط المناسب (Are Within a Distance Of The Source Layer Feature).

حيث وُجد الناتج في Attribute Table وهو المناطق السياحيه القريبه من الفنادق



شكل (33.4) الناتج من عملية الاستعلام المكاني

يمكن أيضا تحديد اقرب المناطق الترفيهية للفنادق مثلا على نطاق مسافة 500 متر من الفندق بنفس الخطوات السابقة.

حُددت طبقة ال Parks على انها الTarget Layer و طبقة الHotel حددت على انها Source Layer و اختير الشرط (Are Within a Distance Of The Source Layer Feature)

ثم حددت المسافة 500 كلم.

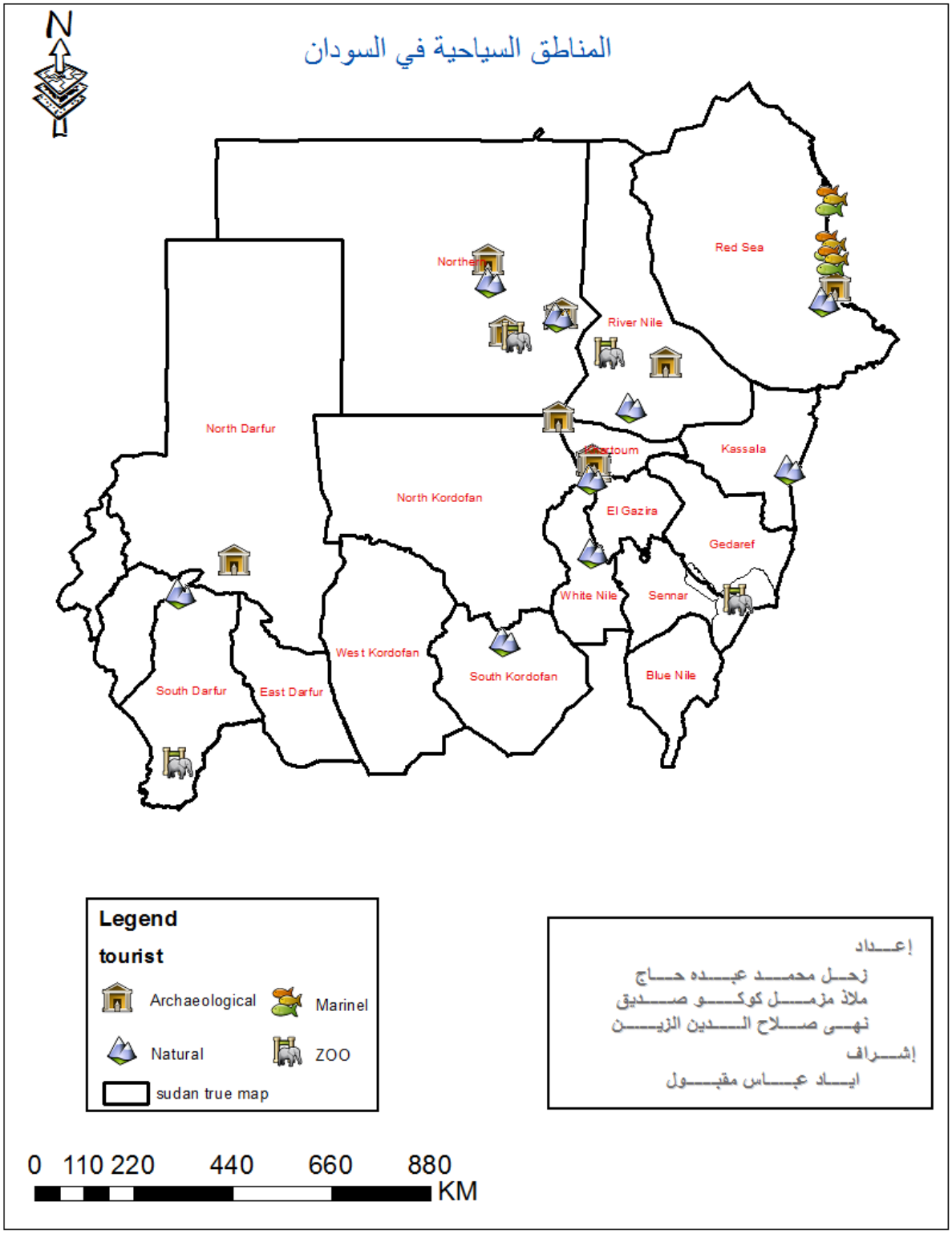
وهكذا حددت المناطق الترفيهية القريبة من الفنادق و ظهرت النتائج في جدول ال Attribute Table كما هو موضح بالشكل.

Table

park

OBJECTID *	Shape *	Name	E	N
1	Point	Almulazmeen park	32.497878	15.642882
2	Point	Altaif family park	32.505292	15.606611
3	Point	Aboud family park	32.540591	15.626324
4	Point	Bader park	32.537096	15.588507
5	Point	Almogran family park	32.494489	15.612776
6	Point	Alshuhada park	32.494365	15.657031
7	Point	Noon park	32.507675	15.664337
8	Point	AlQurashi gardens	32.531279	15.584849
9	Point	Africa street gardens	32.541794	15.593592
10	Point	Garden of angels	32.498372	15.650989
11	Point	Rawabi beach	32.487948	15.602427
12	Point	Western banat family park	32.476916	15.620951
13	Point	The freedom park	32.554834	15.563127
14	Point	Al ula park	32.481461	15.675354
15	Point	Mulid square	32.487588	15.689771
16	Point	Assalam park	32.486743	15.681148
17	Point	AlRyadh family park	32.558837	15.573819
18	Point	Idriss park intercourse	32.542165	15.691431
19	Point	Magic land	32.479624	15.667827
20	Point	Tabia gardens	32.514153	15.597053
21	Point	Ozeey park	32.528358	15.570438
22	Point	6 April gardens	32.505408	15.606762
23	Point	Khartoum gardens	32.509382	15.601816
24	Point	Gantara park	32.577716	15.621492
25	Point	Garden	32.576367	15.565738
26	Point	Alsunut forest	32.506161	15.594432
27	Point	ombadda family park	32.424919	15.645896
28	Point	Alhalfaia beach	32.529361	15.714084
29	Point	Yathrib park	32.554631	15.549742
30	Point	El salam park	32.597986	15.615093
31	Point	palm family gardens	32.471715	15.606641
32	Point	international gardens	32.553822	15.554811

شكل(34.4) المناطق الترفيهية القريبة من الفنادق



شكل (35.4) المناطق السياحية في السودان