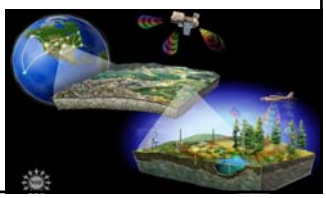
نظم المعلومات الجغرافية
Geographic Information System

اعداد

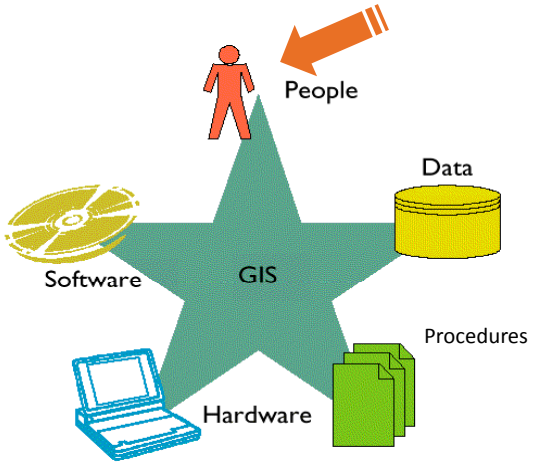
د . قيس علي سلطان

2022



ما هو برنامج GIS ؟

- هو مجموع العناصر الأساسية الخمسة



2-٢

نظم المعلومات الجغرافية

- يمكن وضع الوظائف التي ينفذها نظم المعلومات الجغرافية بما يلي :
- أدارة قواعد البيانات Database management
- علم الخرائط Cartography analysis
- التحليل المكاني Spatial analysis
- النمذجة Modeling analysis

وظائف GIS

جمع البيانات

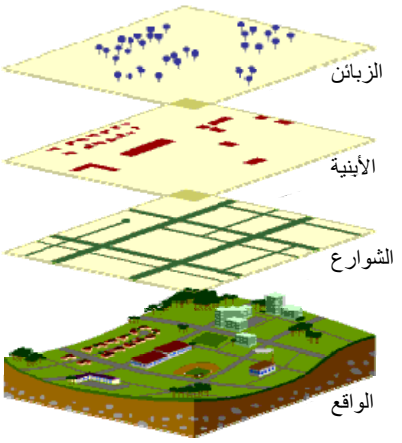
التخزين

الاستفسار

التحليل

العرض

الاخراج

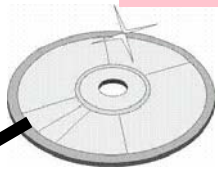


2-٤

جمع البيانات

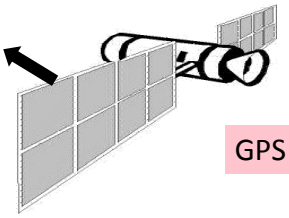
الخرائط الورقية

البيانات الرقمية



الإحداثيات

```
480585.5, 3769234.6
483194.1, 3768432.3
485285.8, 3768391.2
484327.4, 3768565.9
483874.7, 3769823.0
```



GPS

2-٥

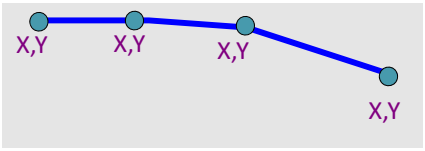
البيانات

البيانات المكانية Spatial Data

- **المعلومات الخطية VECTOR**
- **نقطة Point**
- **خط Line**
- **مساحة Polygon**
- **المعلومات الشبكية Raster**
- **Pixel**

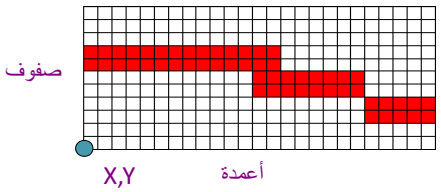
البيانات الوصفية Attribute Data

تخزين البيانات



- الصيغ الشعاعية Vector
- تمثيل منفصل للواقع

- الصيغ الخلوية Raster
- تستعمل خلايا مربعة من أجل تمثيل الواقع

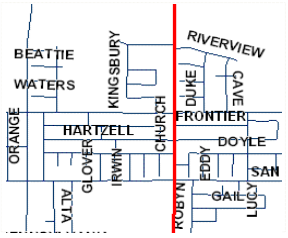


الواقع
(طريق سريع)

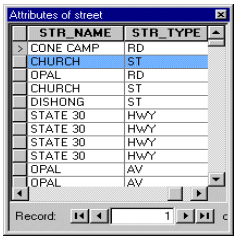
2-٧

العمل مع البيانات الجغرافية

الخصائص الهندسية



المعلومات الوصفية



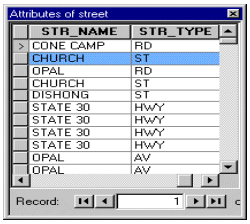
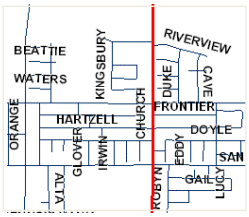
المصادقة

الرسم والاستفسار والتحليل

2-8

عناصر البيانات الجغرافية

- ثلاثة مكونات عامة للمعلومات الجغرافية

السلوك	الخصائص	الخصائص الجيومترية
القوانين لا يمكن للشوارع والطرق السريعة أن تتقاطع		

2-٩

البيانات

- **مكونات البيانات الجغرافية**
- تتألف المعلومات الجغرافية من ثلاثة عناصر أساسية:

I. **الخصائص الهندسية (Geometry)** وهي علاقة السمات الجغرافية بموقعها في العالم الحقيقي . تمثل السمات الجغرافية بنقاط أو خطوط أو مضلعات.

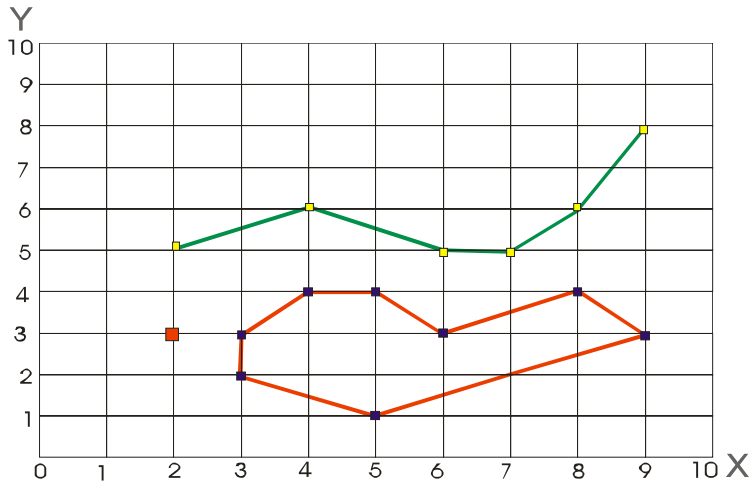
II. **المعلومات الوصفية** وهي تعبر عن المميزات الواصفة للسمات الجغرافية.

III. **المصادقة Validation** تعني أنه يمكن صنع سمات جغرافية تسمح بطرق معينة من التحرير أو العرض أو التحليل تبعاً لشروط يعرفها المستخدم . يمكن تطبيق طرق التحقق في قواعد البيانات الجغرافية بسهولة كبيرة.

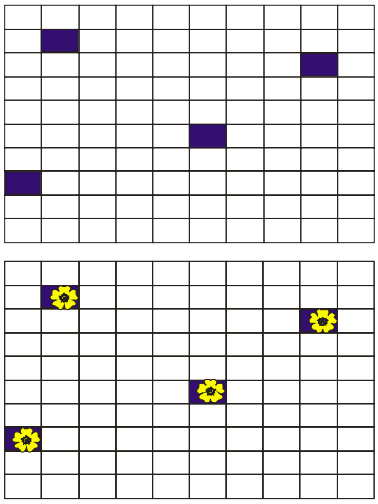
مقارنة بين المعلومات الخطية والمعلومات الشبكية

المعلومات الخطية VECTOR	المعلومات الشبكية Raster
+تتطلب مساحة قليلة في التخزين	- تتطلب مساحة كبيرة في التخزين
- بنية البيانات فيها معقدة	+ بنية البيانات فيها اكثر سهولة
+ لا تعتمد علي حجم البكسل في الدقة	- تعتمد علي حجم البكسل في الدقة
- تتطلب جهداً ووقتا كبيرين للحصول عليها	+ لا تتطلب جهداً ووقتا كبيرين للحصول عليها
+ قوة تحليلية مكانية عالية	-اقل مقدرة في التحليل المكاني
- غالبا ما يستعاض عن الواقع برموز	+ غالبا ما تمثل الصور الواقع الفعلي
+تتكون من نقطة او خط او مساحة	-تتكون من البكسل فقط
- المعدات والبرامج ذات تكلفة عالية	+ المعدات والبرامج ذات تكلفة متوسطة نسبياً
+ دقة مكانية أعلي	- دقة مكانية أقل نسبياً

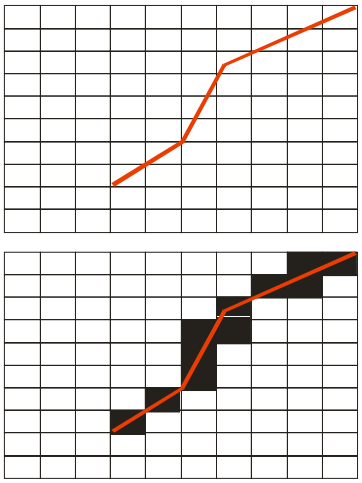
طرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة vector

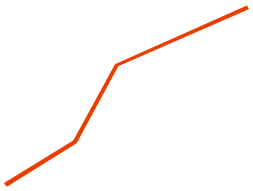


طرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة Raster

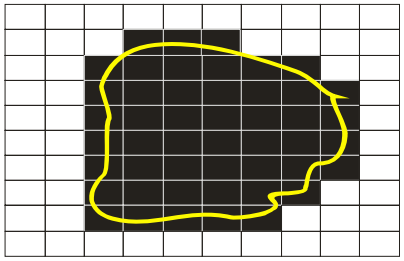


طرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة Raster

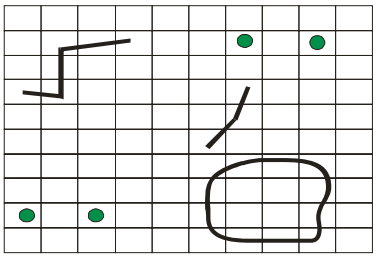


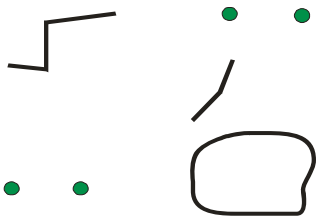


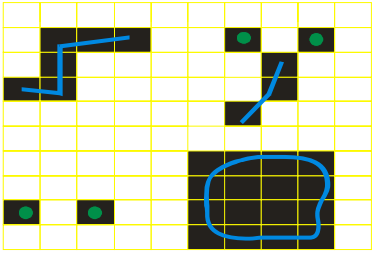
طرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة Raster



طرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة Raster







الأسس التي يمكن اعتمادها لإضاءة أو عدم اضاءة الخلية

- وجود او عدم وجود الظاهرة في الخلية ، فإذا كانت الظاهرة تمر بالخلية فإنها تضاء وتبقي غير مضاءة اذا لم تمر بها الظاهرة .
- تغطية الجزء الأكبر من الخلية ، فإذا كانت الظاهرة تغطي الجزء الكبر من الخلية فإنها تضاء ، اما اذا كانت تغطي نسبة تقل عن ٥٠% من مساحة الخلية فإنها لا تضاء.
- مركز الخلية، فإذا كان مركز الخلية مشغولا بالظاهرة فانه تتم اضاءتها اما اذا كان غير مشغولا بالظاهرة فانه لا يتم اضاءتها ومن اجل اتمام هذه العملية لا بد من فقد شيء من حجم الظاهرة او امتدادها وهذا هو ثمن استخدام النظام الخلوي.

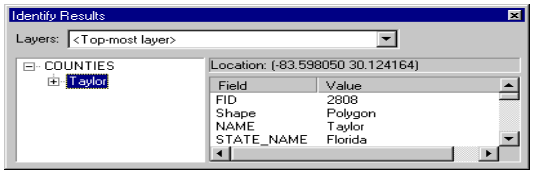
الاستفسار

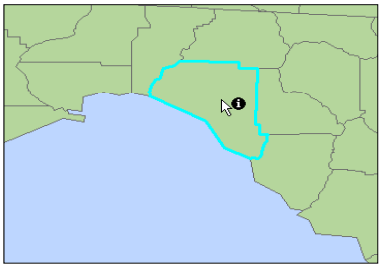
تخزن المعلومات الوصفية في انظمة المعلومات الجغرافية في قواعد بيانات خاصة تتكون من جداول وهي معلومات مرتبطة بالمعلومات المكانية ويمكن استخدام قاعدة البيانات في الاجابة عن الاسئلة بأحد الطريقتين :

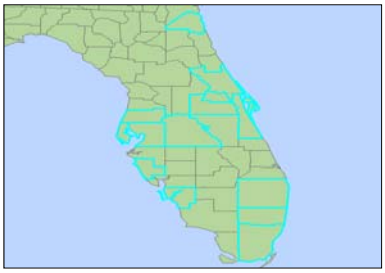
- استخدام الخريطة والتأشير علي مضلع او منطقة او ظاهرة خطية او نقطية عليها والحصول علي معلومات وصفية عنها.
- استخدام الجداول الوصفية للمعلومات والطلب من البرنامج تحديد المنطقة الجغرافية التي تخص معلومات معينة.

الاستفسار

- التعرف على سمات محددة





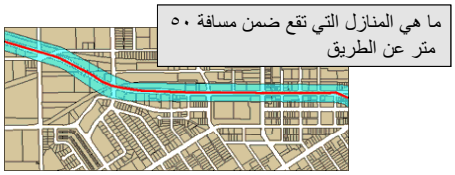


- التعرف على سمات محددة بناء على شروط.
- مقاطعات ولاية فلوريدا التي يزيد عدد سكانها على ٣٠٠ ألف نسمة.

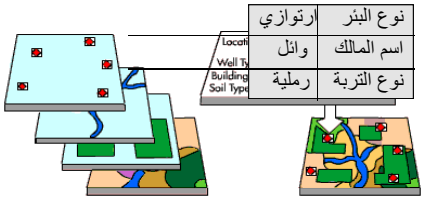
2-١٩

التحليلات

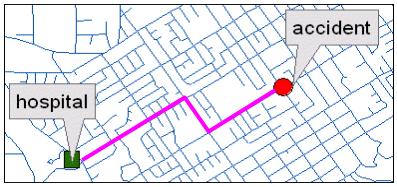
القرب



المطابقة



الشبكات



2-٢٠

تحليل الاقتراب

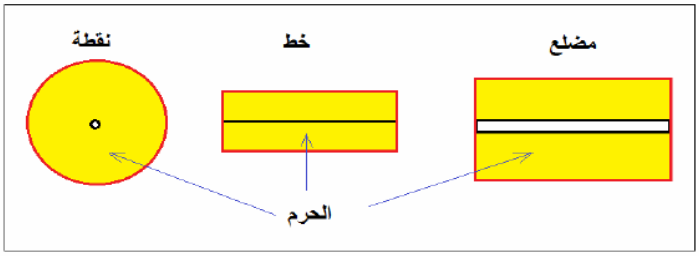
تهدف هذه المجموعة من أدوات التحليل المكاني لتحديد مدي اقتراب (أو قرب) المعالم المكانية من بعضها البعض . ويتضمن ذلك :

- اجراء عد للظواهر التي تقع ضمن مسافة محددة.
- البحث عن ظواهر تقع ضمن مسافة محددة.
- البحث عن القرب لمكان معين يتم تحديده.
- ايجاد المسافة التي تفصل بين ظاهرتين او مكانين.

تحليل الاقتراب - الحرم

تحليل الحرم المكاني Buffer

الحرم المكاني أو الحزام المكاني هو تحديد مسافة معينة كحرم أو منطقة اقتراب من معالم مكانية محددة. كمثال فأن مواصفات الهندسة المدنية تنص علي ضرورة أن يكون لكل طريق (أو خط سكة حديدية) حرم مكاني يمنع البناء أو إقامة أية منشئات عليه، و غالبا يسمي باسم "حرم الطريق" ويكون علي بعد أو مسافة ٥٠ مترا علي كلا جانبي الطريق ذاته.



تحليل الاقتراب - الحرم

- الحرم أداة لتحديد مسافة معينة حول النقاط والخطوط والمضلعات . و إنشاء مضلع جديد يمثل المسافة المحددة .
- **يتم من خلال تحديد الحرم :**

I. تحديد عدد الظواهر التي تقع في منطقة معينة ، مثال : تستطيع إنشاء حرم يمثل دائرة نصف قطرها ميل عن خط الزلزال وإيجاد عدد المجمعات التجارية الأساسية التي تقع ضمن هذه المساحة و تستطيع بواسطة الحرم تحديد أي المجمعات المعرضة بشكل كبير لخطر التدمير عند حدوث الزلزال.

II. البحث عن الظواهر التي تقع ضمن منطقة معينة . مثال : يوجد في بعض أجزاء ولاية تكساس ، قانون يمنع بيع الكحول في الأماكن التي تبعد أقل من ميل واحد عن المدارس الابتدائية . يجب أن تنشئ حرم حول المدارس من اجل خلق مجموعة جديدة من المضلعات التي تمثل مسافة ميل واحد ثم تقوم بعملية الاختيار من اجل التأكد من عدم وجود مخازن للكحول داخل هذه المنطقة .

تحليل الاقتراب - أقرب ظاهرة

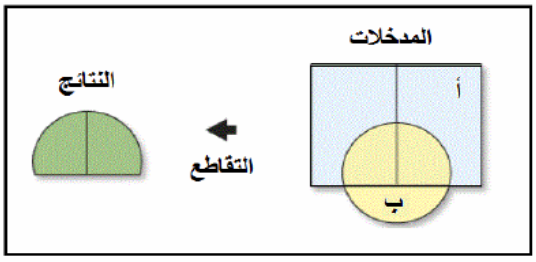
يحدد هذا التحليل أقرب ظاهرة المسافة بين معالم الطبقة الأولي و أقرب معلم لها من معالم الطبقة الثانية. فمثلا إن كان لدينا طبقتي مدارس و طرق ونريد أن نحدد أقرب طريق لكل مدرسة من المدارس وبأي مسافة يبعد عنها.

تحليل الاقتراب - المسافة بين النقاط

يحسب هذا التحليل قيمة المسافات بين كل معلم من معالم الطبقة الأولي إلي كل معلم من معالم الطبقة الثانية.

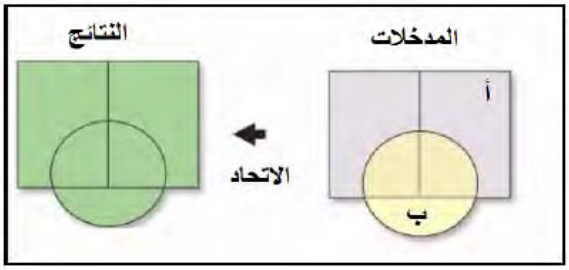
تحليل المطابقة - التقاطع

يهدف هذا التحليل لإيجاد الجزء (المعالم) المشاركة بين طبقتين أو أكثر. فإذا كان لدينا طبقتين أ، ب فأن الطبقة الجديدة الناتجة عن تنفيذ أمر التقاطع ستحتوي جميع المعالم المشتركة بينهما أي المظاهر التي تتواجد في كلتا الطبقتين. وستشمل قاعدة البيانات غير المكانية Attribute Table للطبقة الجديدة كلا من خصائص (أعمدة) الطبقة الأولي و الطبقة الثانية للمعالم المشتركة:



تحليل المطابقة - الاتحاد

ويهدف لتوحيد جميع معالم (ظاهرات) طبقتين أو أكثر في طبقة جديدة. فإذا كان لدينا طبقتين أ، ب فأن الطبقة الجديدة الناتجة عن تنفيذ أمر الاتحاد ستحتوي جميع معالم الطبقة الأولي بالإضافة لجميع معالم الطبقة الثانية:

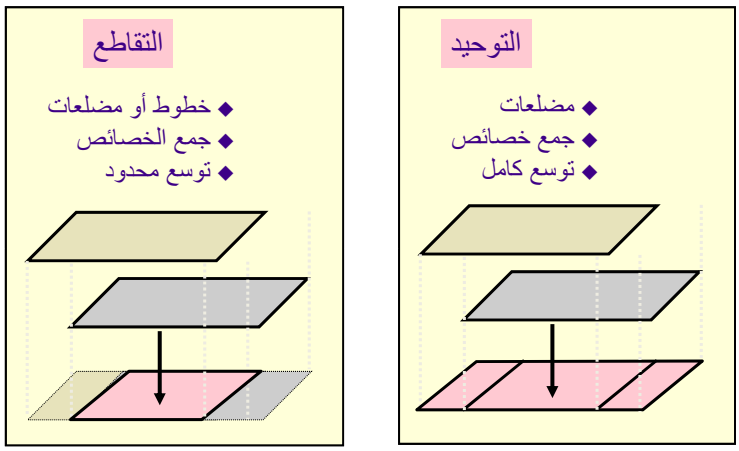


وظائف تحليل المطابقة (Overlay analysis functions)

- **وظائف تحليل المطابقة**
- ينجز تحليل المطابقة من خلال توحيد ومقاطعة الشرائح.
- **التقاطع Intersect**
- يجمع التقاطع السمات من شريحتين يتشاركان التوسع الجغرافي نفسه في شريحة ثالثة . تستطيع مقاطعة الشرائح الخطية أو شرائح المضلعات مع شريحة مضلعات أخرى . سوف تحتوي الشريحة الناتجة نمط السمة نفسه للدخل بالإضافة إلى حقول خصائص مجموعتي الدخل.
- **التوحيد Union**
- يجمع التوحيد الشرائح من شريحتي مضلعات من أجل إنشاء شريحة مضلع جديدة. سوف تحتوي الشريحة الجديدة حقول خصائص مجموعتي الدخل.

وظائف تحليل المطابقة (Overlay analysis functions)

- **التوحيد (Union) والتقاطع (Intersect).**

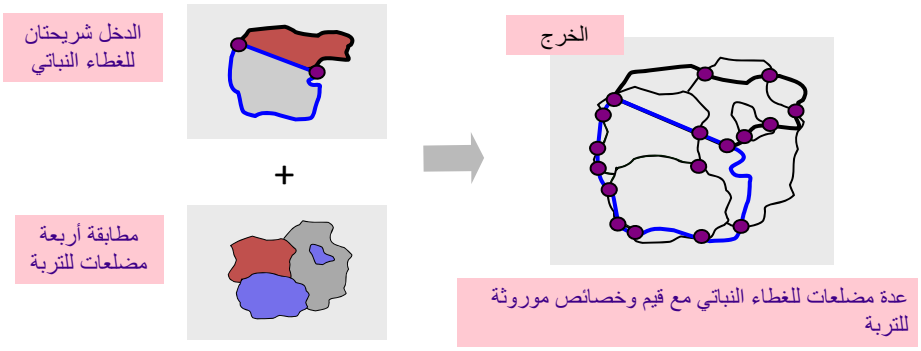


١- التوحيد Union

- تسمح لك عملية التوحيد بدمج شريحتان وإنشاء شريحة جديدة تحتوي جميع السمات لكلا الشريحتين . **مثال :** لنفترض أنك كنت مهتماً بإيجاد العلاقة بين الغطاء النباتي وخصائص التربة الموجودة . تستطيع توحيد شريحة التربة وشريحة الغطاء النباتي من اجل إنشاء شريحة جديدة تحتوي مضلع الحدود وخصائص كلا الشريحتين . ينقسم الشكل الهندسي للغطاء النباتي بواسطة مضلعات التربة ويرث خصائص التربة. عند الحصول على هذه المعلومات، تستطيع الاستفسار عن مضلعات الغطاء النباتي لكي ترى أي منها يمتلك خصائص تربة محددة . تستطيع إنشاء مخطط يظهر العلاقة بين نوع الغطاء النباتي وصف التربة .

١- التوحيد Union

- إنشاء شريحة جديدة من جمع الأشكال الهندسية لشريحتي دخل
- يجب أن تكون شريحة الدخل وشريحة المطابقة شرائح مضلعات

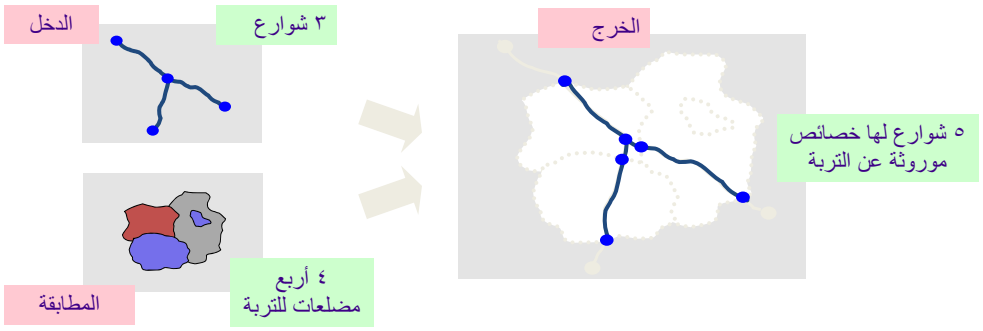


٢-التقاطع Intersect

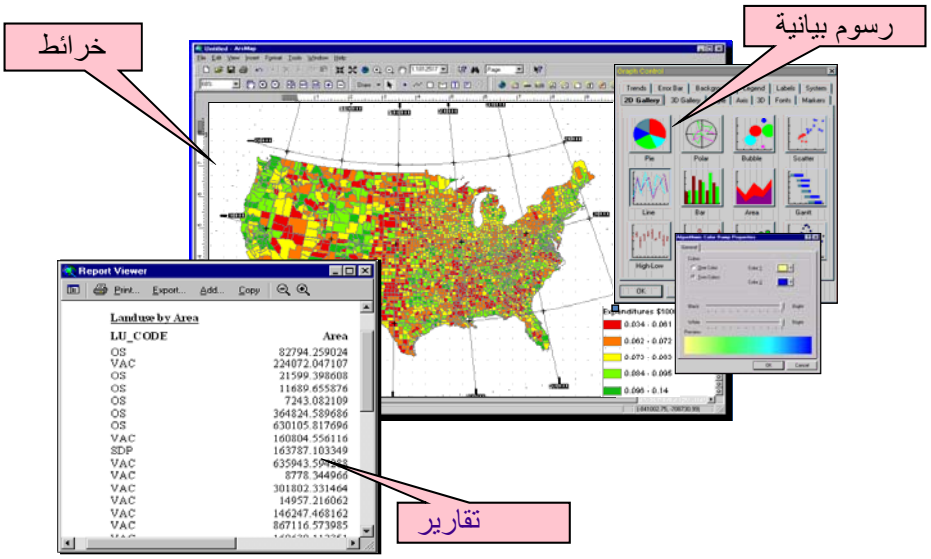
- يسمح لك التقاطع بتوحيد الشرائح وحصر السمات الواقعة داخل توسع مكاني معروف لكلا الشريحتين . لنفترض انك تريد تحديد خصائص التربة تحت الشوارع الموجودة في منطقة الدراسة . من أجل مقاطعة التربة مع الشوارع من أجل إنشاء شريحة جديدة يضاف كل شارع إلى حدود مضلع التربة ويرث خصائص التربة . سوف تكون قادراً على إيجاد الطرقات التي بنيت على تربة معرضة للحت . تستطيع بعد ذلك تحديد طريقة منع تدمير الطريق بعد هطول مطري غزير.

٢-التقاطع Intersect

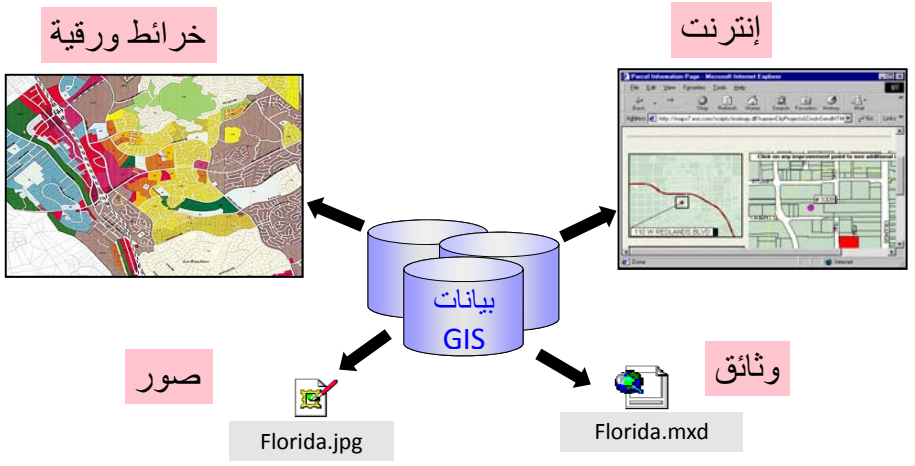
- إنشاء شريحة جديدة من تقاطع الأشكال الهندسية لشريحتي دخل
- إدخال الخطوط أو المضلعات ومطابقة المضلعات



العرض



الإخراج



المراجع

- الهيئة العامة للاستشعار عن بعد ، منشورات في نظم المعلومات الجغرافية . سوريا .