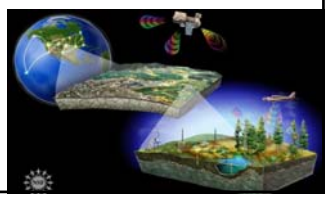
نظم المعلومات الجغرافية
Geographic Information System

اعداد

د . قيس علي سلطان

2019



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

البيانات

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

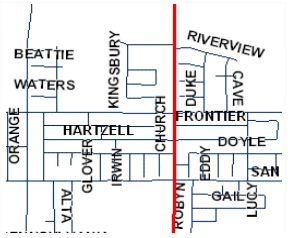
I. **الخصائص الهندسية (Geometry)** وهي علاقة السمات الجغرافية بموقعها في العالم الحقيقي . تمثل السمات الجغرافية بنقاط أو خطوط أو مضلعات.

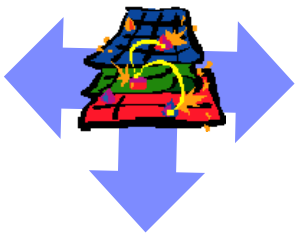
II. **المعلومات الوصفية** وهي تعبر عن المميزات الواصفة للسمات الجغرافية.

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.

العمل مع البيانات الجغرافية

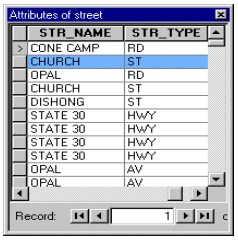
الخصائص الهندسية





المصادقة

المعلومات الوصفية



الرسم والاستفسار والتحليل

2-4

عناصر البيانات الجغرافية

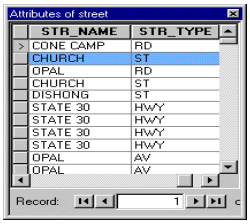
- ثلاثة مكونات عامة للمعلومات الجغرافية

السلوك

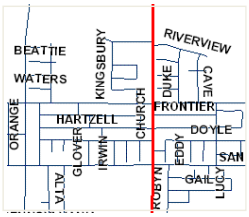
القوانين

لا يمكن للشوارع والطرق السريعة أن تتقاطع

الخصائص



الخصائص الجيومترية

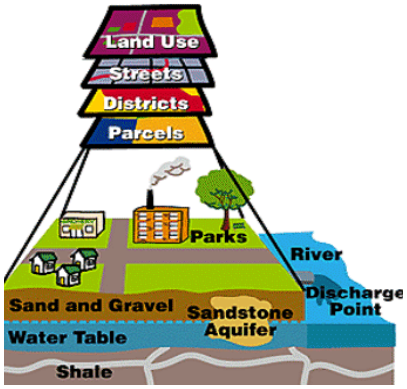


تنظيم البيانات المكانية

- ينظم نظام المعلومات الجغرافي البيانات ويخزنها على شكل مجموعة من الشرائح الغرضية يجمعها ببعضها الرابط الجغرافي . تحتوي كل شريحة السمات المتماثلة من حيث مكونات خصائصها، كشرائح الشوارع والمدن ، التي تقع في الحيز الجغرافي نفسه. هذا المفهوم البسيط ولكن القوي أثبت فعالية لا تقدر بثمن من أجل حل مشكلات تتراوح بين التخطيط لسير شاحنات توزيع البضائع ونمذجة الدورة المناخية على مستوى الأرض.
- **بنية "البصلة"**
- تصور العالم على أنه بصلة كبيرة. عندما تقشر بصلة ، فإنك تجد أنها مؤلفة من عدد من الشرائح . يمكنك أن تنظر إلى الواقع بهذه الطريقة ؛ إذ يمكن "تقشير" الأرض إلى عدد من الشرائح يمثل كل منها موضوعاً معينا . إذ يمكنك أن تضع كافة الشوارع ، مثلاً، في شريحة وكافة طرق استخدام الأرض في شريحة أخرى. وكما يمكنك أن تتخيل، فإن تعقيد الأرض يسمح لك بإنشاء عدد لا متناهي من الشرائح . وعندئذ تصبح المسألة الوصول إلى أفضل تمثيل لمكونات الواقع في أشكال هندسية يمكن التعامل معها (نقاط، خطوط، مضلعات) وتخزينها رقمياً.

تنظيم البيانات المكانية

- يستخدم GIS شرائح غرضية تمثل البيانات المكانية



- يجيب عن الأسئلة بمقارنة شرائح البيانات المختلفة

٢2-

البيانات

البيانات المكانية Spatial Data

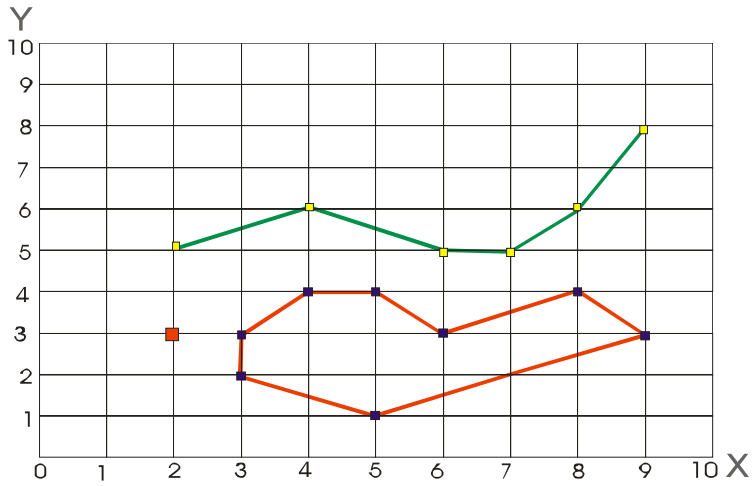
- **المعلومات الخطية VECTOR**
- **نقطة Point**
- **خط Line**
- **مساحة Polygon**
- **المعلومات الشبكية Raster**
- **Pixel**

البيانات الوصفية Attribute Data

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 vector

- يتألف النموذج الجغرافي المرسوم في نظام الفكتور من عدة عناصر :

١. النقطة Point تمثل النقطة ظاهرة نقطية مثل بئر او غيرها ويتم التعبير عنها باحداثيين جغرافيين احدهما سيني X و الاخر صادي Y .
٢. الخط Line ويمثل ظاهرة خطية مثل الانهار و الصدوع و الطرق ، ويتركب كل خط من عدة خطوط يعرف كل منها بالقطعة المستقيمة Segment .
٣. المساحات المغلقة Polygon تعرف أي ظاهرة مساحية متجانسة يحيط فيها خط مغلق بالمساحة المغلقة ، وينبغي ان يحيط بهذه المساحة ثلاث قطع مستقيمه على الاقل ، والأمثلة على الظاهرات المساحية كثيرة منها : نوع التربة ، نوع صخر .

طرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة vector

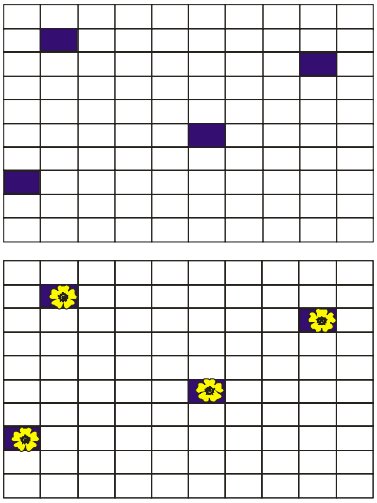
٤. نقطة التغيير Vertices و هي مجموعة من النقط المعروفة الاحداثيات و التي تؤلف بمجموعها احد الخطوط .
٥. النقط الطرفية أو النهائية Nodes وهي النقط التي تبدأ الخطوط منها أو تنتهي اليها و في ضوء ذلك فإن أي خط له نقطة بداية start node وله ايضا نقطة نهاية End node . وينطبق هذا القول على الخط الذي يحيط بمساحة مغلقة Polygon .كما ينطبق التعريف على النقاط التي تتقاطع عندها الخطوط مهما كان عددها .
٦. نقطة التعريف lable point و هي اي نقطة موجودة داخل مساحة مغلقة و معروفة الاحداثيات اما وظيفتها فهي التعريف بمحتوى المساحة المغلقة و تعد همزة الوصل بين الرقعة الجغرافية للمساحة المغلقة و المعلومات الوصفية المصاحبة لها.

طرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة vector

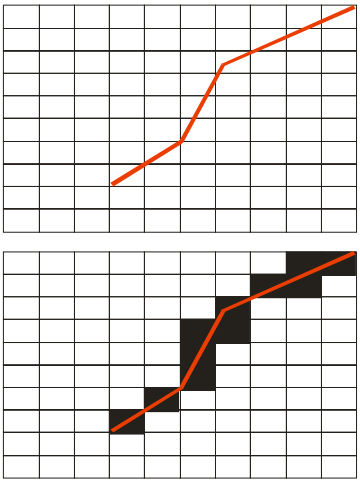
٧. القطعة المستقيمة Segment و هي أي خط يصل بين نقطتين من نقط التغير، يعني هذا اي خط سواء كان مفتوح ودال على ظاهرة خطية ام كان مغلق ويحيط بمساحة مغلقة .

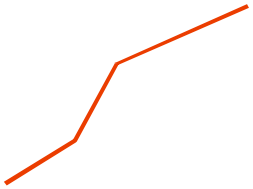
٨. نقطة التحكم بإحداثيات الخريطة Tic Points و هي نقط يمكن من خلالها التحكم بأبعاد الخريطة التي سيتم ادخالها و كل طبقة من طبقات موضوعات الخرائط لها أربع نقاط إحداثية محددة .

طرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة Raster

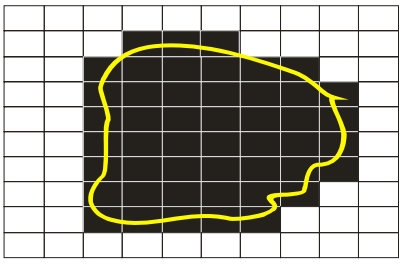


طرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة Raster

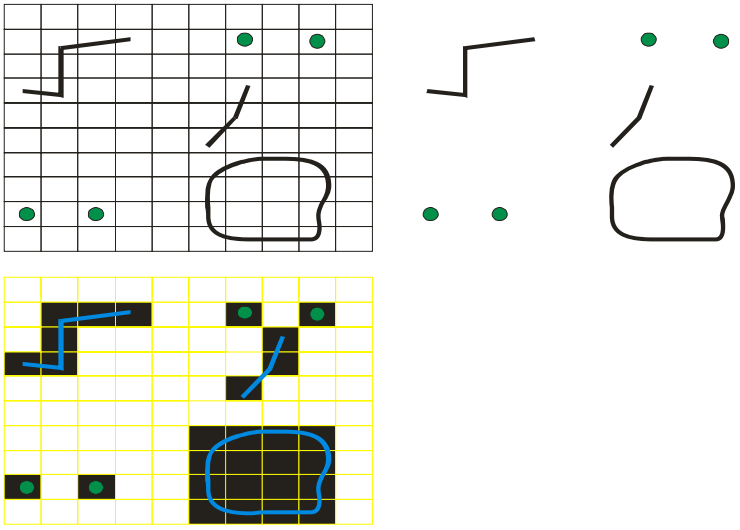




طرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة Raster



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 الخلية.
- 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.

الأسس التي يمكن اعتمادها لإضاءة أو عدم اضاءة الخلية

- حساب نسبة انشغال الظاهرة، أي يتم حساب نسب الاشغال بين الخلايا المتجاورة وإضاءة عدد من الخلايا تتناسب مساحتها مع المساحة الحقيقية التي تشغلها الظاهرة وفي هذه الحالة يتم حذف خلايا او اضاءة خلايا حسب اشغال الظاهرة فيها.

- 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.

عملية تكوين التفاصيل الطوبولوجية
Building topology

- التوبولوجيا عبارة عن نموذج رياضي يمكن من خلاله ربط العلاقات المكانية القائمة بين عناصر كل طبقة من جهة ، وكذلك ربط كافة طبقات الموضوعات من جهة اخرى .
- تعريف ESRI يعرف التوبولوجيا على انها مجموعة صلات الربط المكانية بين الظاهرات على طبقات الموضوعات من ناحية و بياناتها الوصفية من ناحية أخرى .
- او هو العلاقة المكانية بين منطقتين متجاورتين .

عملية تكوين التفاصيل الطوبولوجية
Building topology

- ان مفهوم الطوبولوجية او العلاقات المكانية يسمح بالمحافظة علي التحام وتماسك المعالم وذلك باستبعاد كل ازدواجية في الخطوط او السلاسل والنقاط او العقد المستخدمة لتعريف المكونات المكانية البسيطة ، وبذلك يتم تلافي المعلومات الزائدة بغية انتاج قاعدة معلومات جغرافية متراصة تسهل معها عملية التحرير .

المكونات البسيطة المستخدمة في تحديد العلاقات الطوبولوجية للمعلومات المكانية

- **العقد (Nodes) وهي بداية او نهاية الخط او السلسلة ونقطة تقاطع .**
- **السلاسل (Chains) وهي شبهة بالخطوط حيث تبدأ كل سلسلة بعقدة وتنتهي بعقدة ، وهي مستخدمة لتعيين حدود منطقة ما أو عناصر مساحية او خطوط.**
- **المضلعات (Polygons) وهي حلقات مغلقة حيث تتكون كل حلقة من عدة سلاسل متصلة مع بعضها.**

أهم العلاقات الطوبولوجية في انظمة المعلومات الجغرافية

- **علاقة الارتباط والاتصال الخطي (Connectivity) وهي التي تحدد أيا من السلاسل مرتبطة بأي من العقد حيث يتم تحديد بداية و نهاية و تقاطع كل خط من خلال Nodes .**
- **علاقة الاتجاه (Direction) وهي التي تعرف الاتجاه من عقدة الي عقدة في سلسلة.**
- **علاقة الجوار أو التماس (Adjacency) وهي التي تحدد أياً من المضلعات علي يسار و أي منها علي يمين السلسلة.**
- **علاقة الاحتواء (Nested) وهي التي تحدد المعالم المكانية الواقعة داخل مضلع ما ،ويمكن ان تكون هذه المعالم عقدة أو سلسلة أو مضلعات.**

مثال عن استعمال العلاقات المكانية

- تتضمن العلاقات بين السمات على الخريطة، أو موقعها النسبي بالنسبة لبعضها البعض، معلومات هامة . تعتبر الاتصالية والتجاور والاحتواء من أنواع العلاقات المكانية التي يمكن أن تراها كما في الشكل التالي فالطريق I- 80 ، يصل بين مدينتي نيويورك وسان فرنسيسكو. وولاية كاليفورنيا مجاورة للمحيط الهادي وهي تقع ضمن الولايات المتحدة الأمريكية.
- يطلق على العلاقات المكانية التي تربط بين السمات اسم العلاقات الطوبولوجية. يستعمل ArcGIS هذه العلاقات المكانية ومواصفات مثل المساحة، الطول والاتجاه من أجل التعرف على الأنماط المكانية المعقدة.

مثال عن استعمال العلاقات المكانية

- تحدد المواقع النسبية للسمات علاقات

٢٥2-

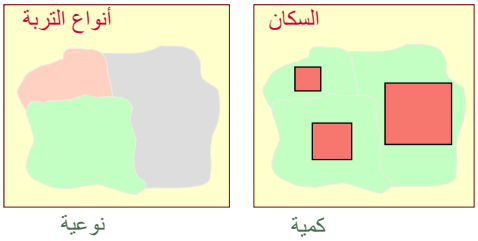
رسم الخرائط

- **تصنيف الخرائط**
- يعتبر تصنيف الخرائط مهمة صعبة، لكنك تستطيع بشكل علام تقسيم الخرائط إلى تصنيفين: عام وغرضي.
- **الخرائط العامة**
- تظهر الخرائط العامة بيانات عن المواقع أو الأماكن. وهي تصف أنواعاً مختلفة من السمات وتستخدم من قبل العديد من الناس. لهذا تعتبر خرائط عامة. مثال عن هذه الخرائط، خرائط الأطلس.
- **الخرائط الغرضية**
- يوجد نوعان من الخرائط الغرضية: نوعية وكمية. يظهر كلا النوعين توزيع إحدى الخصائص ويصفان بشكل عام خاصة أو علاقة واحدة . من غير المألوف أن يكون في الخرائط الغرضية الأكثر تعقيدا عدة خصائص أو عدة علاقات.
- **الخرائط الغرضية النوعية**
- تصف هذه الخرائط بيانات مثل الأنواع المختلفة للتربة والأنواع المختلفة للسمات التي لها الأهمية نفسها وفق مقياس اسمي ما. يمكن تحويل بعض الخرائط النوعية إلى خرائط كمية إذا غيرنا المقياس من اسمي إلى عددي بحيث يمكن أن يظهر على سبيل المثال، نسبة الخصوبة أو نسبة احتباس المياه في كل نوع من أنواع التربة.
- **الخرائط الغرضية الكمية**
- تظهر هنا بشكل مقصود الفروق في الخصائص الكميات. تستعمل هذه الخرائط مفهوم الفاصل أو المعدل لتظهر أشياء مثل الكثافة السكانية في المتر المربع الواحد أو التنوع في درجات الحرارة أو الرطوبة.

أنواع الخرائط

- **الخرائط العامة**
  - – تحديد المواقع والأماكن .
  - – سمات واستخدامات متنوعة .

- **الخرائط الغرضية**
  - – توزيع الخصائص .
  - – خاصة أو علاقة وحيدة .



- أغراض مختلفة، تصميمات كارتوغرافية مختلفة .

9-27

مقياس الرسم

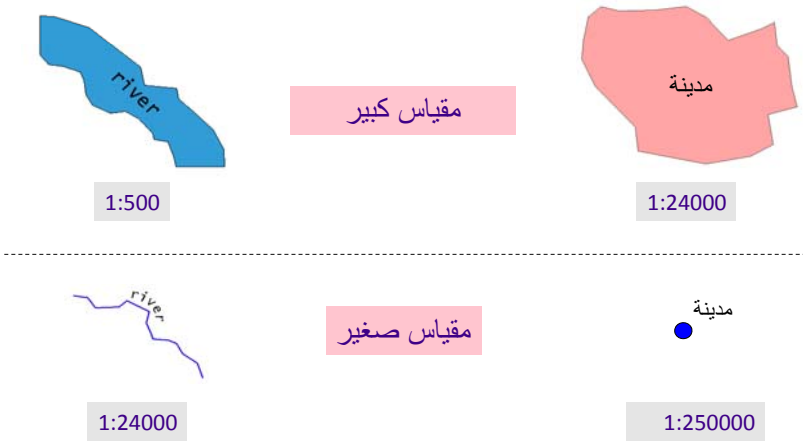
- يعتبر مقياس الخريطة من المفاهيم الهامة والغامضة إلى حد ما في مجال الكارتوغرافيا . فلتمثيل قسم من سطح الأرض على خريطة ينبغي أن تقلص المنطقة بمقدار يعبر عنه بنسبة تدعى مقياس الخريطة . يعرف مقياس الخريطة على أنه المسافة على الخريطة منسوبة إلى ما يقابلها على سطح الأرض.
- فإذا رسمنا طريقاً بطول ٥ كيلومترات كخط طوله ٢٠ سم يمكننا استخدام التعبيرات التالية لوصف مقياس الخريطة:
- ٢٠ سم : ٥ كم ، ٢٠ سم : ٥٠٠٠٠٠٠ سم، ١ سم : ٢٥٠٠٠ سم ، ١: ٢٥٠٠٠.
- يمكن التعبير عن مقياس الخريطة بعدد من الطرق: ككسر (١: ٢٥٠٠٠) أو بتعبير لفظي (١ سنتيمتر يعادل واحد كيلومتر)، أو على شكل شريط مقياس.
- يدل مقياس الخريطة على مدى تقليص مسافة ما كي يمكن تمثيلها على الخريطة . وهكذا فإن السمات الممثلة على خريطة ذات مقياس صغير (١: ١٠٠٠٠٠) مثلاً ستبدو أصغر مما لو مثلت على خريطة ذات مقياس كبير (مخطط : ١: ١٠٠٠٠) .

مقياس الرسم

- تستخدم الخرائط ذات المقياس الصغير، عموماً، لتمثيل مساحات واسعة من سطح الأرض ولكن دقتها المكانية صغيرة وتظهر القليل من التفاصيل . ومن ناحية أخرى، تستخدم الخرائط ذات المقياس الكبير لتمثيل مناطق محدودة من سطح الأرض وتكون دقتها المكانية كبيرة وتظهر المزيد من التفاصيل . تكون السمات في الخريطة ذات المقياس الكبير أقرب إلى الواقع لأن مقدار التصغير يكون أقل مما لو مثلت بخريطة ذات مقياس صغير . وكلما صغر مقياس الخريطة، وجب تبسيط السمات وتعميمها أو حتى اللجوء على عدم إظهارها على الإطلاق . ففي خريطة بمقياس ١: ٥٠٠٠٠، يصعب تمثيل سمات أبعادها أقل من عشرة أمتار لأن بعدها على الخريطة سيكون عندئذ أقل من ٠.٢ ملم.

مقياس الخريطة

- يحدد مقياس الخريطة حجم وشكل السمات



٣٠2-

أساليب التحليل الجغرافي والوصفي في أنظمة المعلومات الجغرافية

Spatial And Attributes Analysis in GIS

أنواع التحليل

- تحليل مكاني
  Spatial Analysis
- تحليل البيانات الوصفية
  Properties Analysis
- التحليل المكاني والوصفي
  Spatial and Properties Analysis

١- تحليل مكاني Spatial Analysis

- **التحليل المكاني في النظام الخلوي Raster GIS**

يعتمد علي الخلايا في تخزين البيانات وتحليلها وفي هذا النظام يتم تخصيص ارقام او قيم للخلايا حيث تعطي لكل مجموعة من الخلايا اثناء عملية التخزين فالخلايا لها ارقام تبدأ عادة من أعلي اليسار ثم الي اليمين ونزولاً بالصفوف الي أسفل ، ولكل خلية قيمة تحدد مقدار العنصر او الظاهرة التي تحتويها.

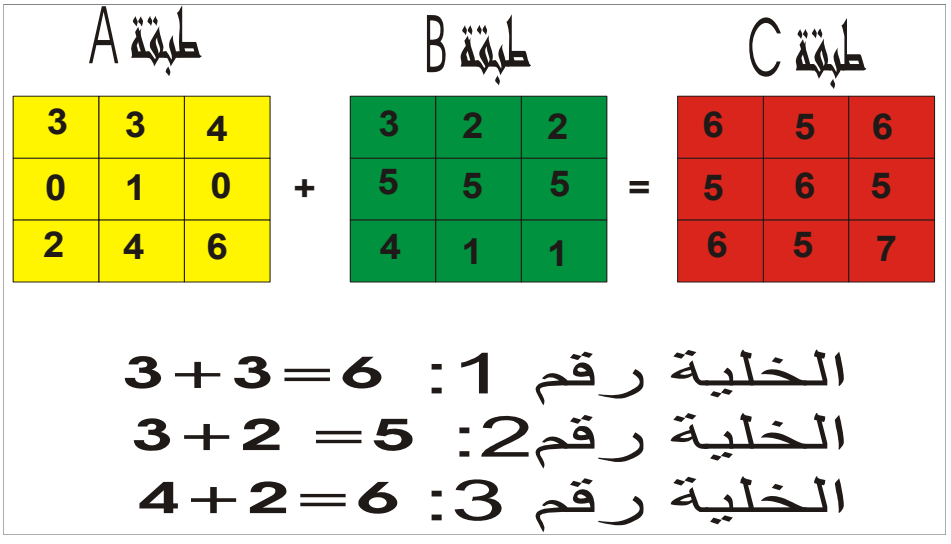
جبر الخرائط Map Algebra

- يقصد بجبر الخرائط العمليات الحسابية التي تحدد القيم الجديدة في الطبقة الجديدة باستخدام الجمع – الطرح - الضرب - القسمة – الاس - الحد الأعلى - القيم الموزونة.

جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام الجمع Add

- اذا اردنا جمع القيم واستخدام الجمع فإننا نطلب من البرنامج جمع الخلايا في الطبقة A الي الخلايا في الطبقة B لإخراج الطبقة C .

جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام الجمع Add



الخلية رقم 1 : 3+3=6

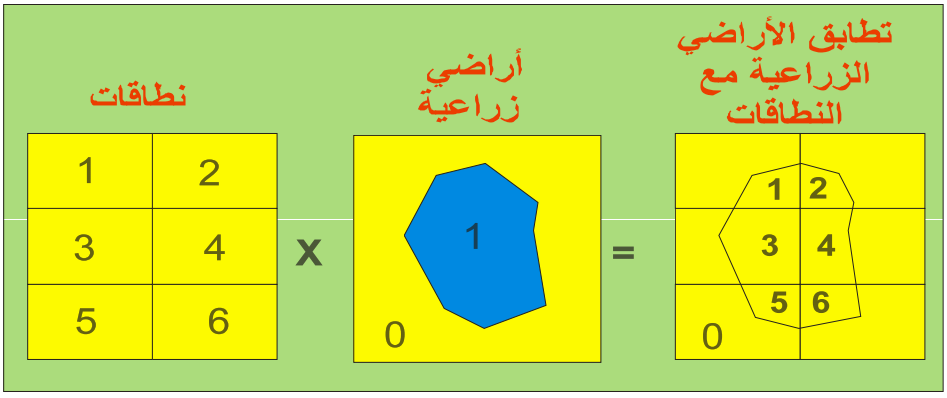
الخلية رقم2: 3+2 =5

الخلية رقم 3: 4+2=6

جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام الضرب Multiply

- نجري عملية الضرب لقيم الخلايا في الطبقتين المراد وضعهما فوق بعضهما البعض ، فإذا اردنا وضع طبقتين فوق بعضهما البعض تحتوي الاولي علي محافظات الدولة مرقمة من ١ الي ٦ وتحتوي الثانية علي الاراضي، مصنفة الي اراضي زراعية وغير زراعية بحيث يعطي الرقم (١) للأراضي الزراعية والرقم (٠) للأراضي غير الزراعية ونطلب من البرنامج اجراء عملية الضرب .

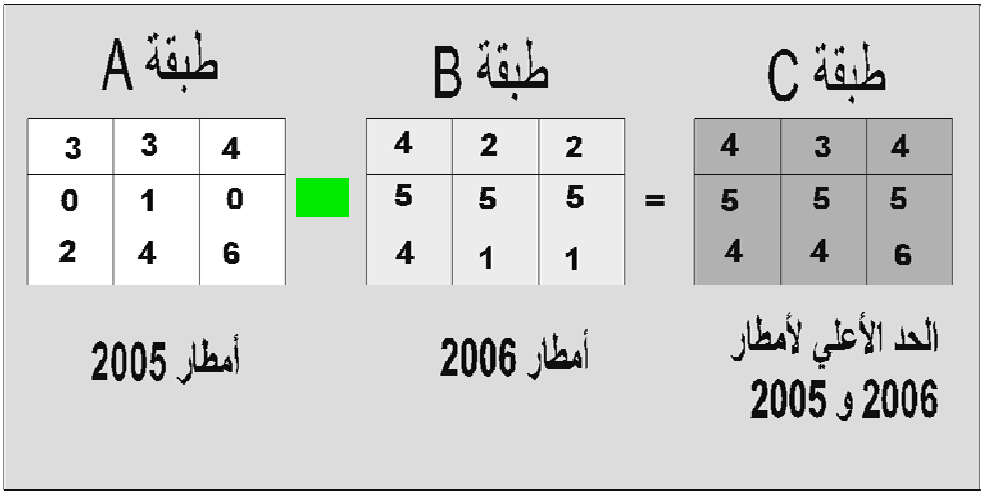
جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام الضرب



جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام الحد الأعلى Maximum

- تحليل الحد الأعلى يستخدم في تحديد اعلي قيم للخلايا في الطبقة ووضعها في طبقة جديدة وقد تكون تلك المناطق التي سجلت أعلي معدلات للأمطار في سنة معينة .

جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام الحد الأعلى Maximum



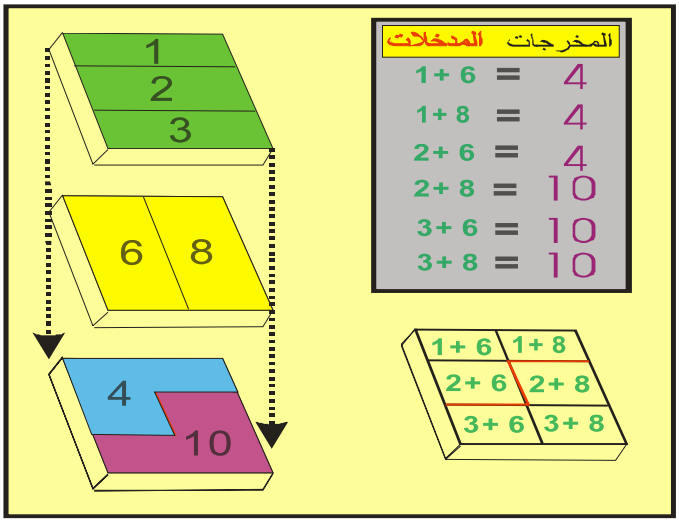
جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام التخطيط المسبق لقيم الخلايا الناتجة عن عملية الجمع

- بدلا من أن تكون النتائج الناجمة عن جمع قيم الخلايا الموجودة فيها بصورة فعلية يقوم المستخدم بتحديد القيم بنفسه . فبدلاً من أن تكون نتيجة جمع قيمة خليتين ٢+٣=٥ ، يقوم المستخدم بتحديد ناتج القيم ٢+٣=١٠٠ ، او ٢+١ = ١ مثلا ، وحسنات هذه الطريقة هي انها تنتج عدد محدود من القيم يعرف دلالاتها ، بدلاً من عدد كبير من القيم لا يعرف دلالاتها تنتج عن العمليات الحسابية التي يجريها البرنامج. وفي العادة يقوم المستخدم بإعادة تصنيف هذه القيم في اربع او خمس مجموعات.

جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام التخطيط المسبق لقيم الخلايا الناتجة عن عملية الجمع

- فإذا اردنا حساب الكثافة السكانية في المحافظات نتيجة وضع طبقة السكان فوق طبقة المحافظات ، فإننا سنحصل علي عدد كبير من الكثافات ، نقوم باختصارها الي عدد اقل من المجموعات يسهل فهمها وبدلا من اجراء عملية التصنيف كخطوة لاحقة يقوم المستخدم باجراءها بصورة مسبقة .

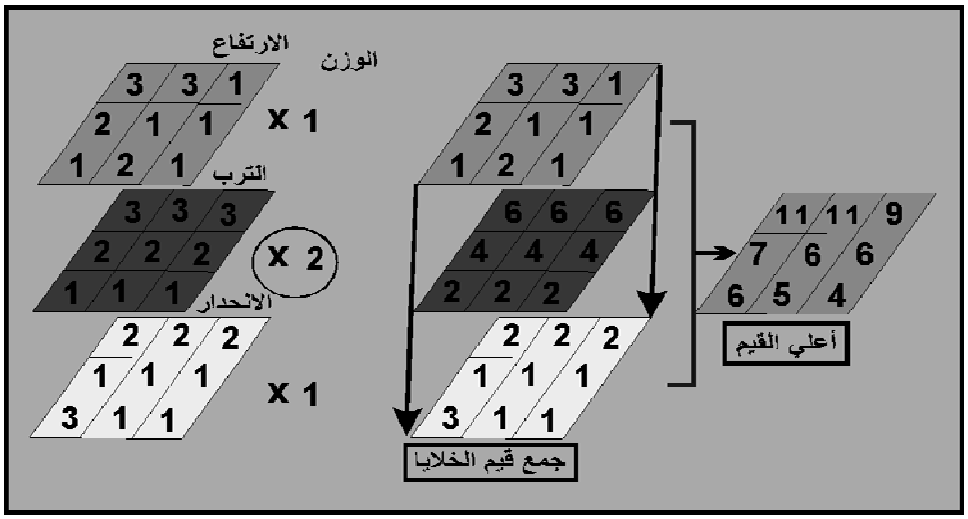
جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام التخطيط المسبق لقيم الخلايا الناتجة عن عملية الجمع



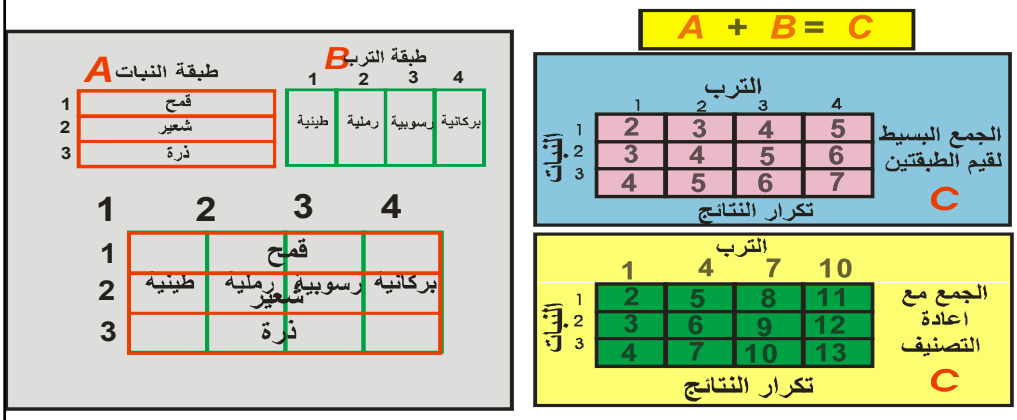
جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام القيم الموزونة

- قد يرغب الباحث المستخدم لنظم المعلومات الجغرافية اعطاء العناصر المؤثرة في عملية ما وزنا اكبر من باقي المتغيرات ، كأن يعطي عنصر التربة وزناً اكبر من متغيري الارتفاع والانحدار في عملية تقييم الاراضي التي يجرها . عندها يقوم بضرب قيم عاملي الانحدار والارتفاع x١ بينما يتم ضرب قيمة عامل التربة x ٢ .

جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام القيم الموزونة



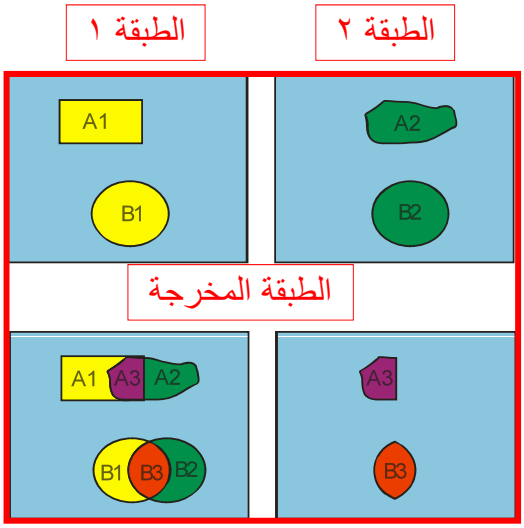
جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام الجمع مع اعادة التصنيف



التحليل المكاني في النظام الخطي
Vector Overlay and Analysis

- لا يتطلب التحليل في النظام الخطي اعادة تصنيف للقيم كما هو في التحليل الخلوي .
- تقوم برامج أنظمة المعلومات بتنظيم وترتيب النتائج بصورة أتوماتيكية فعند وضع طبقتين أو أكثر فوق بعضها البعض في النظام الخطي ، فان طبقة جديدة ستظهر مضلعات جديدة نتيجة لتطابق المضلعات في الطبقتين ويتم بشكل روتيني صنع جدول جديد في قاعدة البيانات الوصفية لتصف المضلعات الجديدة في الطبقة الجديدة.

التحليل المكاني في النظام الخطي
Vector Overlay and Analysis



الطبقة ١

المعرف	المساحة
A1	10
B1	8

الطبقة ٢

المعرف	المساحة
A2	8
B2	8

الطبقة المخرجة

المعرف	المساحة
A1	6
A2	4
A3	4
B1	5
B2	5
B3	3

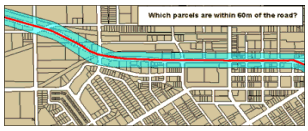
وظائف التحليل المكانية في النظام الخطي

- تستطيع من اجل بعض أنواع التحليل المكاني استخدام الاختيار حسب الموقع Select by Location من اجل إيجاد السمات التي لها علاقة مع السمات الأخرى مثل، سوف يتضمن إيجاد المجمعات التجارية القريبة من مكان العمل استفسار Select by Location بسيط . بينما تحتاج بعض وظائف التحليل المكانية الأخرى أدوات أكثر تطوراً.
- **مثال:** إذا أردت إيجاد المساحة الدقيقة للأرض في الشريحة A والموجودة داخل توسع الشريحة B، سوف تحتاج إلى إجراء عملية توحيد أو تقاطع.
- قسمت وظائف التحليل المكاني إلى قسمين أساسيين: تحليلات القرب وتحليلات المطابقة .

وظائف التحليل المكاني

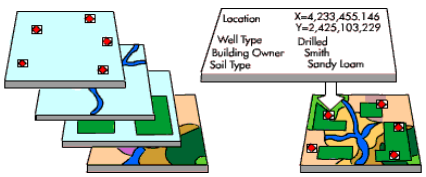
- تحليلات الجوار Proximity analysis
  - يحدد السمات بناء على المسافة بينهم وبين سمات أخرى .
  - يحدد السمة الأقرب

ما هي العقارات التي تبعد اقل من ٥٠ متر عن الطريق ؟



نوع البئر	حفر آلي
البناء اسم مالك	زيد
نوع التربة	رملية

- تحليلات المطابقة Overlay analysis
  - يجمع السمات والخصائص



12-50

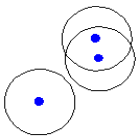
تحديد الحرم

- **إنشاء الحرم**
- الحرم هو منطقة مضلعة حول بعض السمات الجغرافية أو مجموعة من السمات. تستطيع إيجاد مناطق الحرم من اجل إيجاد السمات المحتواة داخل أو التي تقع خارج المسافة المحددة. مثل، تستطيع إنشاء حرم يمثل دائرة نصف قطرها ميل عن خط الزلزال وإيجاد عدد المجمعات التجارية الأساسية التي تقع ضمن هذه المساحة. تستطيع بواسطة الحرم تحديد أي المجمعات المعرضة بشكل كبير لخطر التدمير عند حدوث الزلزال.
- **إنشاء أشكال جديدة**
- تنشئ مناطق الحرم بواسطة تحديد المسافة. كما تستطيع استعمال المسافة نفسها من اجل كل سمة في الشريحة أو تستعمل الخصائص العددية من أجل تحديد المسافات المختلفة لكل سمة .
- **الإجابة عن الأسئلة بناء على التقريب**
- تستطيع استخدام مناطق الحرم من اجل اختيار السمات من الشرائح الأخرى التي تراها. بالإضافة إلى لإيجاد المجمعات التجارية الواقعة بالقرب من خط الزلزال ، تستطيع استخدام الحرم من اجل مشاكل تحديد المناطق أو المشاكل العقارية . مثل، 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 .

تحديد الحرم

- أداة تحليل المسافة من أجل النقاط والخطوط والمضلعات
- إنشاء مضلع جديد يمثل مسافة محددة
- الإجابة على الأسئلة بناء على التقريب

حرم حسب قيم حقل معين



حرم بمسافة ١٠٠ متر لا يدمج الحدود الداخلية

حرم على مسافة ٥٠ متر

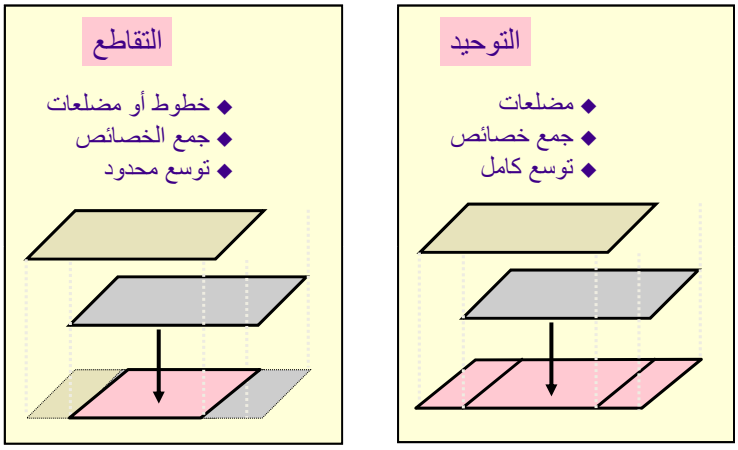
12-52

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).**



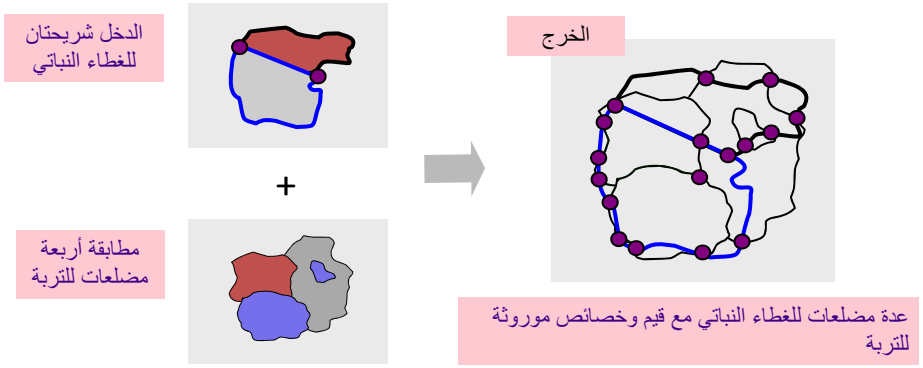
12-54

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

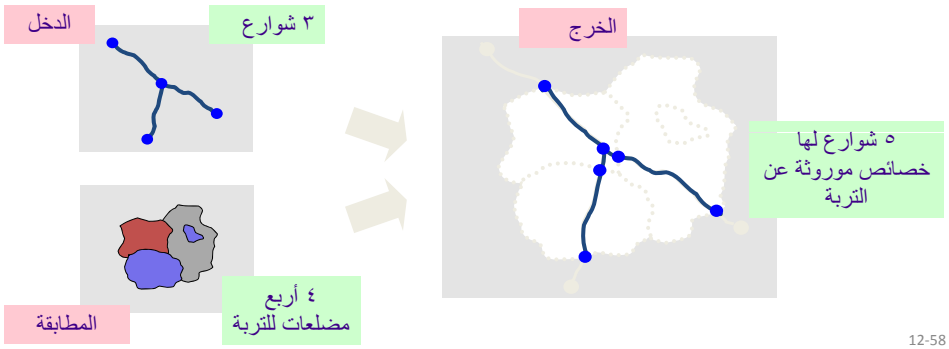


٢-التقاطع Intersect

- 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

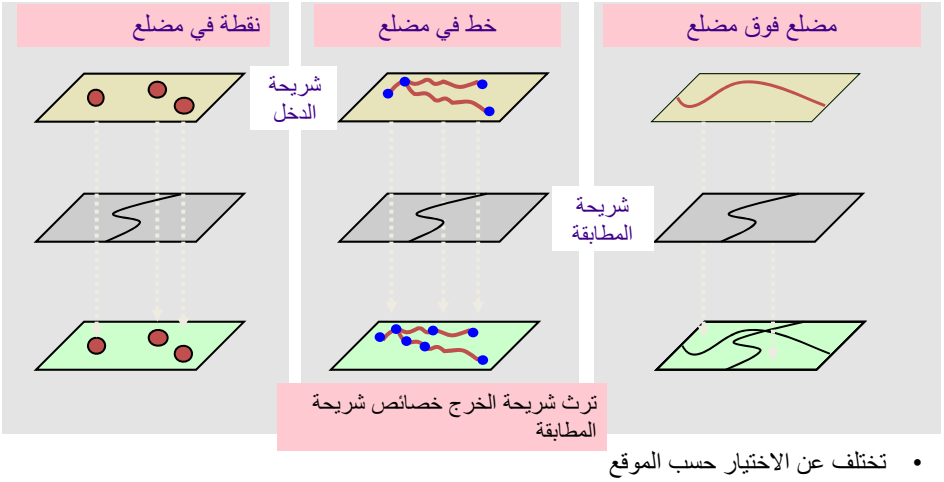
- إنشاء شريحة جديدة من تقاطع الأشكال الهندسية لشريحتي دخل
- إدخال الخطوط أو المضلعات ومطابقة المضلعات



تحليلات المطابقة

- **مطابقة نقطة في مضلع Point-in-polygon overlay**
- من اجل إيجاد أي نقطة تقع داخل أي مضلع، استخدم أداة مطابقة نقطة في مضلع (point-in-polygon overlay). مثل، لنفترض أنك تريد معرفة عدد محلات المواد الغذائية التي تقع في كل حي. سوف يكون لشريحة محل المواد الغذائية الجديد خصائص الحي. تستطيع الاستفسار عن المحل من اجل معرفة خصائص الحي الذي يقع هذا المحل ضمنه.
- **مطابقة خط في مضلع Line-in-polygon overlay**
- لكي تجد المساحات المعروفة بين شريحة الخط وشريحة المضلع، استعمل تحليل line-in-polygon. إذا كان لديك شريحة نهر وشريحة عقارات، تستطيع على سبيل المثال، إيجاد النهر الذي يقع داخل كل عقار وكم من النهر يوجد في كل عقار. يكون الخرج أكثر دقة من الاستفسار بواسطة Select by Location لأن سمات الدخل تنقسم فيزيائياً حسب شريحة المطابقة.
- **مطابقة مضلع فوق مضلع Polygon-on-polygon overlay**
- من اجل دراسة المساحات المعروفة بين شريحتين، استخدم تحليل مطابقة مضلع فوق مضلع (polygon-on-polygon overlay). مثل، إذا كانت الشريحة الأولى تمثل العقارات والشريحة الثانية تمثل مناطق الفيضان، تستطيع إيجاد أخطار الفيضان لكل عقار والمساحة الدقيقة لمنطقة الفيضان المحتواة داخل كل عقار .

تحليلات المطابقة



- تختلف عن الاختيار حسب الموقع

12-60

انواع التحليل المكاني الأخرى

١- تحليل الشبكات Network Analysis

- هذا النوع من التحليل مفيد للمؤسسات التي تقدم الخدمات مثل المواصلات والاتصالات والأنابيب والمجاري... الخ.
- تخدم البلديات وشركات الكهرباء والهاتف ..اخ.
- يستخدم تحليل الشبكات لتقديم الخدمات وصيانتها ويمكن اجراء الانواع التالية من التحليل:

تحليل الشبكات Network Analysis

- تتبع الشبكة Network Tracing بهدف تحديد مسار في الشبكة اعتماداً علي معايير محددة.
- تحديد طريق تقديم الخدمة Routing لتحديد مسار محدد في الشبكة مثل المسار الأقصر او الاسهل او الاسرع او الذي لايحتوي علي دوران، او الطرق التي تحتوي علي مسربين او تلك التي تخضع للصيانة.

تحليل الشبكات Network Analysis

- تحديد افضل طرق التوقيع Allocation مثل تحديد جزء من شبكة معينة يتبع محطة تزويد او مركز صيانة مثلاً ، او تحديد حجم المنطقة التي تخدمها مدرسة او مركز دفاع مدني او حجم المنطقة التي يغطيها باص مدرسة.. الخ.

٢- تحليل البيانات الوصفية
Attributes or Properties Analysis

- تخزن المعلومات الوصفية في انظمة المعلومات الجغرافية في قواعد بيانات خاصة تتكون من جداول وهي معلومات ليس لها احداثيات جغرافية ، وبالرغم من ان انظمة المعلومات انشئت من اجل ربط المعلومات المكانية بالمعلومات الوصفية ، غير ان ذلك لا يمنع من اجراء تحليل ، وطرح اسئلة تتعلق بالمعلومات الوصفية لوحدها. ويمكن استخدام قاعدة البيانات في الاجابة عن الاسئلة بأحد الطريقتين:

٢- تحليل البيانات الوصفية
Attributes or Properties Analysis

١- استخدام الخريطة والتأشير علي مضلع او منطقة او ظاهرة خطية او نقطية عليها والحصول علي معلومات وصفية عنها.

٢- استخدام الجداول الوصفية للمعلومات والطلب من البرنامج تحديد المنطقة الجغرافية التي تخص معلومات معينة.

٢- تحليل البيانات الوصفية
Attributes or Properties Analysis

يتضمن التحليل غير المكاني عمليات مثل :

- اجراء تحليل احصائي ومنطقي علي المعلومات الوصفية.
- اعادة تصنيف المعلومات الوصفية.
- يمكن طرح اسئلة معقدة فيها عبارات منطقية مثل:

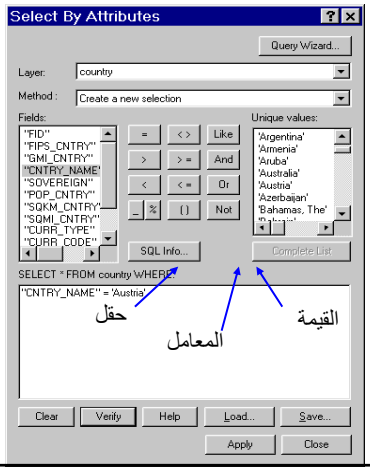
أي قطع الاراضي تزيد مساحتها عن كذا ... ويتم تحديدها في الجدول او علي الخريطة " **اختيار بواسطة الخصائص** ".

الاختيار بحسب الخصائص

- يمكن استخدامها لتعريف معيار اختيار واحد أو أكثر باستعمال عبارات تتألف كل منها من الخاصة التي يراد الاختيار منها والمعاملات بالإضافة إلى القيم المطلوبة.
- تخيل مثلاً أنه يوجد لديك قاعدة بيانات الزبائن وتريد إيجاد هؤلاء الذين أنفقوا أكثر من 50,000 دولار في العام الماضي والذين يعملون في مجال المطاعم . يمكن اختيار هؤلاء الزبائن بواسطة الاختيار بواسطة الخصائص Select By Attribute .
- يمكن بناء عبارات من أجل اختيار السمات مباشرة من الخريطة أو اختيار سجلات محددة من جدول الخصائص . يؤدي اختيار السجلات في جدول الخصائص إلى تمييز السمات المقابلة على الخريطة.
- يمكنك تخزين عبارة الاختيار وإعادة تحميلها الأمر الذي يوفر الوقت عندما تتعامل مع عبارات استفسار المعقدة .

الاختيار بحسب الخصائص

- استخدام عبارة SQL "where" من اجل اختيار السمات
- إمكانية تخزين وإعادة تحميل عبارة الاختيار



من أجل الاختيار الحالي:
إضافة إلى
إلغاء من
اختيار من

٣- التحليل المكاني والوصفي
Spatial and Properties Analysis

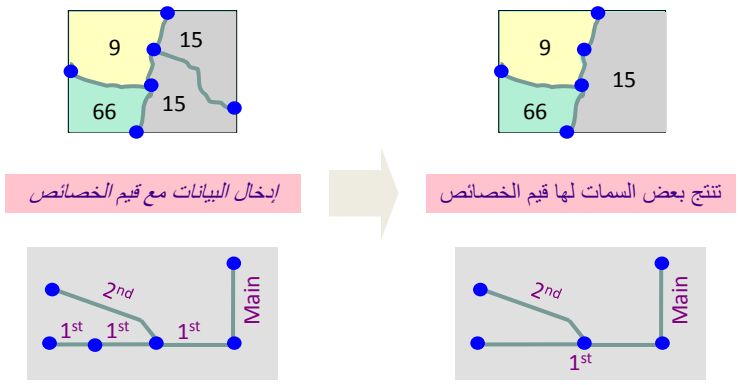
- تمكن برمجيات نظم المعلومات الجغرافية القوية من ربط الطبقات المكانية بقاعدة البيانات الوصفية بصورة فعالة، وتسمح للمستخدم باستخدام قاعدة البيانات او الخرائط لإجراء التحليل .

تجميع السمات

- يقوم بتجميع السمات المتجاورة داخل صف السمة بناء على قيمة الخاصية . تستطيع تجميع صفوف السمات الخطية أو المضلعات وسوف يحتوي الخرج نمط السمة نفسه الموجود للدخل . يجب الانتباه إلى أن حقل التجميع فقط المعرف من قبل المستخدم يضاف إلى جدول الخرج . وتستطيع لاحقاً ربط الخصائص من الجدول الأصلي ولكن يجب الانتباه أنه قد يكون من غير المناسب تعيين الخصائص من السمة المنفصلة إلى السمات المجمعة .
- التجميع يعني التخلص من البيانات . مثل، إذا جمعت صف السمات بناء على أسماء الشوارع ، لن يكون في صف السمات الناتج خصائص مضافة من قبل المستخدم إلا أسماء الشوارع فقط .

تجميع السمات Dissolving features

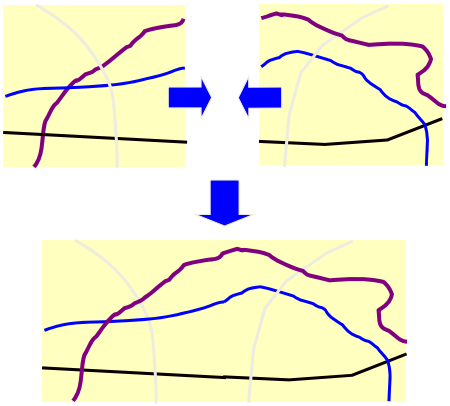
- تجميع البيانات بناء على قيم الخصائص المعروفة



12-71

تجميع البيانات المكانية

- دمج الشرائح المنفصلة في شريحة واحدة
  - يمكن تعيين خيارات خصائص (attributes) الشريحة الناتجة



12-72

قص السمات

- نستخدم عملية القص (Clip) عندما نريد اقتطاع جزء من الشريحة باستعمال مضلع أو أكثر في شريحة أخرى . تكون هذه العملية مفيدة بشكل خاص من أجل إنشاء شريحة جديدة تحتوي مجموعة جغرافية فرعية من السمات في شريحة هدف أخرى .
- مثال: لنفترض أنك تدرس حاجات النقل من أجل إقليم معين . سوف ترغب بالعمل على الشريحة التي تحتوي الطرق أو أجزاء الطرق فقط أو أجزاء من الشوارع التي تقع ضمن حدود هذا الإقليم ولكن كل ما لديك شريحة تحتوي الطرقات لكامل الولاية. تستطيع اقتطاع الشوارع في شريحة شوارع الولاية باستعمال مضلع الإقليم كأداة قص من أجل إنشاء شريحة جديدة تحتوي الشوارع فقط في الإقليم.
- يمكن أن تحتوي الشريحة التي تم الاقتطاع منها نقاط أو خطوط أو مضلعات. يجب أن تحتوي الشريحة المقتطعة سمات مضلعات .

قص السمات

- استخدام صف السمة FC من أجل تعريف حدود صف السمة الآخر

البيانات الأصلية | حدود القص | صف السمة النهائي

12-74

المراجع

- الهيئة العامة للاستشعار عن بعد ، منشورات في نظم المعلومات الجغرافية . سوريا .
- صالحة ، رائد . محاضرات في نظم المعلومات الجغرافية . قسم الجغرافيا ، الجامعة الاسلامية ، غزة .