ما هي الأسباب التي ساعدت على ظهور هذه التكنولوجيا (GIS)المبتكرة.

تطور شبكة الحاسوب وتقدمها.

- تطور علوم نظم المعلومات وقواعد البيانات.

- تطور علم الخرائط والتصوير الجوي والاستشعار عن بعد.

- تطور العلوم التطبيقية.

تعريف نظم المعلومات الجغرافية: تعريف دويكر: DUEKER 1979

نظم المعلومات الجغرافية هي حالة خاصة من نظم المعلومات والتي تحتوي على قواعد معلومات تعتمد على دراسة التوزيع المكاني كالنقط أو الخطوط أو المساحات ، حيث يقوم نظام المعلومات الجغرافي بمعالجة المعلومات المرتبطة بتلك النقط أو الخطوط أو المساحات لجعل البيانات جاهزة لاسترجاعها لإجراء تحليلها أو الاستفسار عن بيانات من خلالها.

تعريف براسل BRASSEL 1983

تعني نظم المعلومات الجغرافية تلك بنوك المعلومات التي يتم بواسطتها جمع المادة الجغرافية وتخزينها إلكترونيا ثم تحليلها ومعالجتها بواسطة برامج تطبيقية للحصول على نتيجة نهائية سواء على هيئة رسم بياني وجداول أو مجسات أو تقارير علمية.

تعاريف تري أن نظم المعلومات الجغرافية هي نظم متعددة الوظائف:

تعاريف ازموي وسميث وسيخرمان SICHERMAN–OZEMOY –SMITH ١٩٨١

نظم المعلومات الجغرافية هي مجموعة من الوظائف الآلية والتي تتيح إمكانيات آلية متطورة في مجال تخزين واستعادة وتحليل وعرض بيانات مرتبطة بمواقعها الجغرافية .

تعاريف تري أن نظم المعلومات الجغرافية تحت نظم دعم القرار:

تعريف مولر MULLER 1991

نظم المعلومات الجغرافية تفهم عادة بأنها عمليات تهتم بالخرائط كبيرة المقياس وتعتمد علي مصادر مالية كبيرة والتي تنتج بواسطة الحكومات والأقسام الإدارية والبلديات حيث أن الهدف الأساسي منها هي دعم السياسيين والإداريين لاتخاذ القرارات المتوازنة فيما يتعلق بالموارد الطبيعية والبشرية.

تعريف كوين COWEN1989

نظم المعلومات الجغرافية هي نظم دعم القرار وذلك بواسطة دمج المعلومات المكانية لخدمة حل قضايا البيئة.

تعريف بارنت وتشرش PARENT AND CHURCH ١٩٨٧

تهدف نظم المعلومات الجغرافية بتحويل المعلومات الخام او الاساسية على أسس تحليلية أي نظم حديثة تتوفر لديها إمكانية دعم عملية اتخاذ القرار.

تعريف عزيز AZIZ ,1991

نظم المعلومات الجغرافية هي نمط تطبيقي لتكنولوجيا الحاسب الآلي بشقيه الأساسيين البرامج SOFTWARE ومكونات الحاسب HARDWARوالتي أصبحت تسمح لنا بحصر وتخزين ومعالجة بيانات متعددة المصادر كمية كانت

أو نوعية دون قيود مع إمكانية الحصول على نتائج نهائية على هيئة خرائط أو رسم بياني أو مجسمات أو صور أو جداول أو تقارير علمية.

تعريف مؤسسة ايزري ESRI ,1990

نظم المعلومات الجغرافية هي مجمع متناسق يضم مكونات الحاسب الآلي والبرامج وقواعد البيانات بالإضافة إلى الأفراد وفي مجموعه يقوم بحصر دقيق للمعلومات المكانية وتخزينها وتحديثها ومعالجتها وتحليلها وعرضها.

ما هو التعريف الأنسب والأقرب في هذا المجال:

الركائز التي أسهمت في صياغة التعاريف السابقة:

اختلاف الخلفية العلمية والتخصص والتجربة الشخصية للأفراد.

نظم المعلومات هي نمط من نظم المعلومات مع ملاحظة التشعب الكبير لوظائف نظم المعلومات.

تعريف آخر : نظم المعلومات الجغرافية عبارة عن علم لجمع وإدخال ومعالجة وتحليل وعرض وإخراج المعلومات الجغرافية والوصفية لأهداف محددة – أي إدخال المعلومات الجغرافية مثل (الخرائط و الصور الجوية ومرئيات فضائية) ومعلومات وصفية (اسماء وجداول) ثم يتم معالجتها (تنقيحها من الاخطاء) .

نظم المعلومات الجغرافية عبارة عن خرائط محوسبة مرتبطة بقواعد البيانات بهدف تخزين واسترجاع وتحليل ومعالجة وعرض البيانات وصولا الى صناعة القرار السليم.

تعريف آخر : نظم المعلومات الجغرافية عبارة عن علم لجمع وإدخال ومعالجة وتحليل وعرض وإخراج المعلومات الجغرافية والوصفية لأهداف محددة – أي إدخال المعلومات الجغرافية مثل (الخرائط و الصور الجوية ومرئيات فضائية) ومعلومات وصفية (اسماء وجداول) ثم يتم معالجتها (تنقيحها من الاخطاء) .

أهم مزايا استخدام نظم المعلومات الجغرافية

١. **حفظ المعلومات آلياً.**
٢. **استخراج المعلومات آلياً.**
٣. **عرض ورسم البيانات.**
٤. **تساعد على السرعة في الوصول الي كمية كبيرة من المعلومات بفاعلية عالية.**
٥. **ربط وتحليل المعلومات الجغرافية وغير الجغرافية.**
٦. **تساعد على اتخاذ افضل قرار في اسرع وقت.**

أهم مزايا استخدام نظم المعلومات الجغرافية

١. **تساعد في نشر المعلومات لقاعدة اكبر من المستفيدين.**
٢. **دمج المعلومات المكانية والمعلومات الوصفية في قاعدة معلومات واحدة.**
٣. **التمثيل(محاكاة – simulation للاقتراحات الجديدة والمشاريع التخطيطية ودراسة النتائج قبل التطبيق الفعلي على الأرض.**
٤. **القدرة على التمثيل المرئي للمعلومات المكانية.**
٥. **القدرة على الاجابة على الاستعلامات والاستفسارات الخاصة بالمكان او المعلومات الوصفية.**

مجالات وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية

يستخدم في الطرق والمواصلات وسكك الحديد والنقل العام ، مثل اختار المسار المناسب لخطوط النقل العام بناء على الكثافة السكانية ومراكز تجمع النشاطات الحيوية، وكذلك في اختيار افضل مسار للخطوط الجديدة من طرق وسكك حديد لتقليل كلفة نزع الملكية.ومعرفة افضل الطرق بين موقعين في المدينة وفي ادارة وتخطيط وصيانة الطرق.

تخطيط وتصميم وإدارة وصيانة شبكات البنية التحتية.

تطبيقات تسجيل الأراضي والملكيات مثل التسجيل العيني للأراضي وفرض الضرائب عليها بقدر مساحتها.

تطبيقات الغابات ودراسة حرائق الغابات ، مثل تحديد مناطق الحرائق المحتملة على دراسة السنوات الماضية ودرجة الحرارة ونوعية الاشجار وغيرها.

تطبيقات التلوث المائي وتأثيره علي الحياة البرية .

تطبيقات التنبؤ بالتغيرات فيما يتعلق بالاحتياجات الاسكانية ، مثل تقدير عدد الوحدات السكنية المطلوبة ونوعيتها وأفضل مكان لها.

تطبيقات على الاحتياجات التعليمية ، مثل موقع المدارس ، وحجم ومواصفات تلك المدارس بناء على نوعية وكثافة السكان في المنطقة.

تطبيقات الاتصالات والهاتف والجوال مثل تحديد نطاق المقسمات وحدود الخدمات وأيضا تحديد افضل مكان لأبراج الاتصالات المتنقلة (الجوال) وأماكن الكثافة في الاستخدام وسعة الابراج.

التطبيقات الأمنية مثل تحديد مناطق الجريمة ومحل اهتمام انظار الشرطة ودورياتها وتكثيف النشاط الامني في المنطقة.

تطبيقات مكافحة الحريق مثل تحديد مواقع الاطفاء وتوزيعها داخل المدينة لسهولة الوصول الى مكان فيها بأسرع وقت ، وأيضا توزيع محطات ضخ المياه لإطفاء الحريق وأماكن الحريق المتكررة مثل المستودعات.

تطبيقات الاسعاف ونقل المصابين مثل تحديد اقرب طريق لمراكز الرعاية الطبية.

((مكونات نظم المعلومات الجغرافية☺)

١- أجهزة الحاسب الآلي Hardware

٢- برامج الحاسب الآلي Software

٣- المعلومات Data

٤- الطاقم البشري المدرب People-Human Resources

٥- اساليب التشغيل- الادارة Method-and operating Practices

أجهزة الحاسب الآلي Hardware

الأجهزة الشخصية PC,s ومحطات العمل Workstation

وكل منها يتكون من المركبات الاساسية وهي:

وحدة الادخال Data Input Unit

وحدة المعالجة المركزية والتخزين

Central Processing Unit and Storage

وحدة اخراج المعلومات Data Output Unit

وحدات الادخال Data Input Unit

Mouseالفارة

Keyboardلوحة المفاتيح

Scannerالماسحات الضوئية

Digitizerطاولة الترقيم

Disksالأقراص بأنواعها

GPS اجهزة تحديد الموقع

Total station المحطة المساحية الشاملة.

Light penالقلم الضوئي

Digital Cameraالكاميرا الرقمية

اجهزة المرقم Digitizer

وحدات الاخراج Data Output Unit

الرسام Plotter

الطابعة Printer

الشاشة Monitors

((برامج الحاسب الآلي Software))

المؤسسات الرائدة في صناعة برمجيات نظم المعلومات الجغرافية.

مؤسسة انترجراف الامريكية Intergraph ٢٠ % من مجمل مبيعات GIS.التسويق من خلال مكاتبها.

((شركات برامج الحاسب الآلي Software))

معهد النظم البيئية للأبحاث Environmental System (ESRI) Research Institute ١٤% من مجمل مبيعات GIS.التسويق من خلال وكلاء.

شركة لاند مارك جرافيك landmark Graphic ١٤% من مجمل مبيعات GIS.

مؤسسة ماب انفو Map Info ٨% من مجمل مبيعات GIS.

مؤسسة اتو دسك Autodesk ٧% من مجمل مبيعات GIS.

نظم التوقيع العالمية Global Positioning Systems(GPS) ٧ % من مجمل مبيعات GIS.

وستراتيجيك مابينغ Strategic Mapping ٥% من مجمل مبيعات GIS.

بنتلي Bentley ٤% من مجمل مبيعات GIS.

اتومترك Auto metric ٣% من مجمل مبيعات GIS.

ايرداس ERDAS ٣% من مجمل مبيعات GIS.

بلغ مجموع تجارة هذه الشركات نحو ٨٧٩ مليار دولار عام ١٩٩٥.
((الطاقم البشري المدرب People-Human Resources))

أهم تخصصات الكوادر البشرية المطلوبة في نظم المعلومات الجغرافية.

((مدير النظام))

١- القسم الفني ٢- قسم التحليل ٣- قسم الحاسب الآلي

١- القسم الفني

فني مساحة - فني رسم خرائط –

مدخل بيانات

٢- قسم التحليل

- محلل نظم المعلومات الجغرافية

- مشرف قواعد البيانات

٣- قسم الحاسب آلي

- مبرمج

- أخصائي حاسب آلي

- اساليب التشغيل- الادارة Method-and operating Practices

يقصد بأساليب التشغيل هي العمليات و الوظائف التي يقوم بها النظام .

١- ادخال المعلومات الي النظام.

٢- تخزين المعلومات في النظام.

٣- معالجة وتحليل البيانات.

٤- اخراج البيانات.

((المعلومات))

أولا - المعلومات المكانية Spatial Data

-1: المعلومات الخطية VECTOR

نقطة Point

خط Line

مساحةPolygon

2-:المعلومات الشبكية Raster

خلية Pixel

ثانيا : معلومات وصفية Attribute Data

((المعلومات الخطية VECTOR))

المعلومات الخطية هي طرق لتمثيل المعلومات المكانية وتتكون من

نقطة Point خط Line

مساحةPolygon

وتسمى العلاقات بينها بالعلاقات المكانية او بالطبولوجية Topology

((نقطة Point))

اذا كانت الظاهرة صغيرة لا ترقى لأن تمثل بخط وليس لها العرض الكافي لتمثل بمساحة فاننا نسميها نقطة وتكون عديمة البعد او ذات بعد صفري (D-٠)، وهي تحدد مواقع لبعض الظواهر المتواجدة في الطبيعة مثل :

الاشجار – الآبار – مواقع المدن – مواقع الجامعات

((خط Line))

اذا كانت الظاهرة تبدأ بنقطة وتنتهي بنقطة اخرى فإننا نسميها خط ولذا فانه يتكون من نقطتين على الأقل وهو ذو بعد واحد - (D-١) وان دقة تمثيل ظاهرة ما تعتمد على كثافة النقاط الوسيطة للخط ومن امثلة المعلم التي تمثل بخطوط : الطرق ، الانهار ، سكك حديد ، شبكات بنية تحتية.

((مساحة Polygon Area))

اذا كانت الظاهرة لها عرض ذات بعدين (D-٢) فإننا نسميها مساحة وتتكون من عدة خطوط او سلاسل متصلة مع بعض ويكون الشكل مغلقاً ومن امثلة ذلك البحيرات المباني الغابات استخدامات الارض انواع الترب المناطق الادارية.

مقارنة بين المعلومات الخطية والمعلومات الشبكية

المعلومات الخطية VECTOR	المعلومات الشبكية Raster
+تتطلب مساحة قليلة في التخزين	- تتطلب مساحة كبيرة في التخزين
- بنية البيانات فيا معقدة	+ بنية البيانات فيها اكثر سهولة

+ لا تعتمد على حجم البكسل في الدقة	- تعتمد على 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 والرامج ذات تكلفة متوسطة نسبياً
+ دقة مكانية أعلي	- دقة مكانية أقل نسبياً

الأسس التي يمكن اعتمادها لإضاءة أو عدم اضاءة الخلية

وجود او عدم وجود الظاهرة في الخلية ، فإذا كانت الظاهرة تمر بالخلية فإنها تضاء وتبقى 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.

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

يقصد بهذه العملية تحديد العلاقات والتفاصيل بين محتويات البيانات المكانية للتفريق بين النقاط والخطوط والأشكال المساحية وإدخال الترميز لكل منها بواسطة حرف هجائي او رقم عددي لكل يمثل الرمز او الكود التعريفي ID لعنصر الخريطة هذا بالإضافة الى اظهار العلاقات الطوبولوجية فيما بينها مثل حساب وتحديد العلاقات بين النقاط والخطوط والمساحات

عملية تكوين التفاصيل الطوبولوجية
Building topology

ان مفهوم الطوبولوجية او العلاقات المكانية يسمح بالمحافظة على 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

عرف العالم برجون الطوبولوجيا بأنها فرع من الرياضيات يعالج علاقات الجوار المتواجدة بين الاشكال الهندسية وهي علاقات لا تتأثر بتشوه الاشكال.

المكونات البسيطة المستخدمة في تحديد العلاقات الطوبولوجية للمعلومات المكانية

العقد (Nodes) وهي بداية او نهاية الخط او السلسلة.

السلاسل (Chains) وهي تشبهة 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 (Connectivity) وهي التي تحدد أيا من السلاسل مرتبطة بأي من العقد.

علاقة الاتجاه (Direction) وهي التي تعرف الاتجاه من عقدة الي عقدة في سلسلة.

علاقة الجوار (Adjacency) وهي التي تحدد أياً من المضلعات على يسار و أي منها على يمين السلسلة.

علاقة الاحتواء (Nested) وهي التي تحدد المعالم المكانية الواقعة داخل مضلع ما ،ويمكن ان تكون هذه المعالم عقدة أو سلسلة أو مضلعات.

أنظمة قواعد البيانات

المفاهيم الأساسية:
قواعد بيانات data base تعني جمع البيانات ذات العلاقة التي غالباً ما تخص مؤسسة معينة أو شركة كبيرة enterprise .
نظام إدارة البيانات : data base management system
هو مجموعة من البرامج التي تقوم بإدارة ومعالجة هذه البيانات بطريقة سهلة سريعة .

أهداف نظام إدارة البيانات :

جمع البيانات
تصنيف البيانات
حفظ البيانات
استرجاع البيانات
كيف كانت تحفظ البيانات في السابق :

نظام الملفات

أهم ما يميز نظام إدارة البيانات:

التركيب المناسب لخزن البيانات.
الأسلوب الأنسب لمعالجة البيانات.
الأساليب اللازمة للمحافظة عليها وعلي ترتيبها وهذا يشمل
الجوانب الأمنية security
الحماية من الضرر في التعطل المفاجئ system crash
المحافظة على دقة البيانات وخاصة في حالة استخدام البيانات من قبل عدة مستخدمين.

أهمية قواعد البيانات:

توفر سيطرة مركزية على حفظ البيانات واستخدامها وإدامتها مقارنة بالأسلوب القديم (نظام الملفات).
التعامل مع البيانات عن طريق شخص واحد ووحدة واحدة هو مدير قواعد البيانات data base administration.
الترابط بين البيانات

الفوائد الرئيسة لاستخدام قواعد البيانات:

تجنب التكرار غير اللازم للبيانات المحفوظة.
تحسين دقة وتطابق البيانات(consistency) نتيجة لوجودها في مكان واحد.
سهولة المشاركة في استخدام البيانات sharing data وبإمكان أي مستخدم جديد استخدامها.

توحيد المعايير standardization في استخدام البيانات وتسميتها وتعريفها وتركيبها مما يسهل التعامل معها واستخدامها من قبل المبرمجين والمستخدمين وكذلك يسهل تبادل البيانات بين الأنظمة المختلفة في المؤسسات.

تحسين الشروط الأمنية security نظراً لأن قواعد البيانات في مكان واحد والتعامل معها من قبل شخص واحد – نظام صلاحية الوصول إلي البيانات واستخدامها مما يكفل تحديد المسؤولية عند الحاجة.

التأكد من صحة البيانات : نظراً لأن قواعد البيانات يشترك بها عدة مستخدمين فان البيانات تصبح معرضة للتحديث من قبل بعض المستخدمين وبعض البرامج ولذلك نظام قواعد البيانات يمكن المستخدمون التأكد من صحة البيانات.

يمكن تغير التركيب الفعلي للبيانات دون الحاجة إلى تعديل التركيب المنطقي لها أو إلى تعديل البرامج التطبيقية إلى تتعامل معها.
مكونات نظام ادارة قواعد البيانات

مستويات التعامل مع البيانات

نظام التشغيل : يتم من خلاله الوصول إلى البيانات من خلال الجزء الخاص بإدارة الملفات

المستوى الداخلي:internal level

يتوقف أسلوب تخزين البيانات فعليا على وحدات التخزين والمعلومات المتوفرة في هذا الجزء تساعد نظام التشغيل في اختيار الأسلوب المطلوب لحفظ البيانات وأسلوب الوصول إليها.

المستوى المنطقي : logical level

يمثل هذا المستوى المنظر العام المنطقي لجميع البيانات وترابطها مع بعضها البعض . والذي يقوم بهذا الربط برمجيات قواعد البيانات ويمكن تصور هذا المنظر بأنه التصميم العام وخارطة شاملة لجميع الوحدات وأجزاء البيانات وعلاقتها مع بعضها البعض

المستوى الخارجي : external level

يمثل هذا المستوى المستخدم النهائي للبيانات user ويستطيع كل مستخدم أن يتعامل مع جزء من البيانات كلها ، ويمكن تصور كل مستخدم بأنه ينظر من خلال شباك ليرى منظر (view).

على ماذا تستند قواعد البيانات:

الكيانات : entities مثل الطلاب – المدرسين – المساقات مجموعة الكيانات يمثلون النظام . (نظام الجامعة)
الخصائص : attributes أي لكل طالب مجموعة من الخصائص مثل اسم الطالب – الرقم – المعدل – المستوى.
يسمي الهيكل العام الذي يربط بين الكيانات بالعلاقة relationship ويطلق على عدد من العلاقات بمجموعة العلاقات.
تشكل مجموعة الكيانات مع مجموعة العلاقات اسس بناء نماذج البيانات.
العلاقات الاساسية في قواعد البيانات
(أنواع العلاقات)(ربط البيانات)
الشكل الأول : علاقة عنصر بعنصرOne to one
حيث يرتبط كل عنصر من المجموعة الأولى بعنصر واحد من المجموعة الثانية

العلاقات الاساسية في قواعد البيانات
(أنواع العلاقات)(ربط البيانات)
الشكل الثاني : علاقة عنصر بعدة عناصرOne to many
وهي علاقة تربط عنصراً من المجموعة الاولي مع عدة عناصر من المجموعة الثانية

العلاقات الاساسية في قواعد البيانات
(أنواع العلاقات)(ربط البيانات)
الشكل الثالث : علاقة عدة عناصر بعدة عناصر Many Many to
وهي علاقة تربط بين كل عنصر من المجموعة الاولى مع عنصر او عدة عناصر من المجموعة الثانية.

بناء قواعد البيانات
بعد ما تعرفنا على مفهوم العلاقات وربط المعلومات وأنواع العلاقات نتطرق الآن الى بنية قواعد المعلومات في انظمة المعلومات الجغرافية، حيث ان ترتيب البيانات وفق بنية مختارة ومصممة بعناية له فوائد عديدة منها:

فوائد بناء قواعد البيانات
سرعة الوصول الي البيانات بهدف استخدامها او تحريرها.
تخزين البيانات ذات الصفة الواحدة التي يمكن استخدامها وتحريرها بسهولة.
الاقلال من تكرار البيانات (أو ما يسمي البيانات الفائضة) في التخزين مما يقلل حجم التخزين الكلي.
اتاحة الطرق لصيانة اجزاء من قاعدة البيانات دون الأخرى.
المرونة حيث يمكن استخدام البيانات لأغراض لم يتم التخطيط لها في مرحلة تصميم المشروع.

تابع فوائد بناء قواعد البيانات
المرونة حيث يمكن استخدام البيانات لأغراض لم يتم التخطيط لها في مرحلة تصميم المشروع.
سهولة استخدام البيانات في برمجيات وتطبيقات اخرى.
المركزية في ادارة البيانات التي تؤمن حصول المستخدمين على نفس البيانات رغم التعديلات والإضافة والحذف المتكرر ة والمتزامنة.
امكانية اكبر وأوسع في حجب بعض البيانات عن بعض المستخدمين.

اسلوب وبنية تصميم قواعد البيانات الجغرافية
تتفق معظم قواعد المعلومات الجغرافية في اسلوب تصميمها وبنيتها في ثلاثة انواع رئيسية:
١- البنية الهرمية:Hierarchical Structure
وهي بنية يتم فيها ترتيب المعلومات حسب أهميتها ، وهذه البنية تشبه الشكل الهرمي ويبنى على مبدأ (الأب والابن). وتتناسب هذه البنية مع العلاقات من نوع (عنصر بعدة عناصر)

١- البنية الهرمية:Hierarchical Structure

٢- البنية الشبكية:Network Structure

الاختلاف الأساسي بين البنية الشبكية والبنية الهرمية هو أنه في البنية الشبكية يمكن ربط الابن بأكثر من اب وربط الأبناء ببعضهم ، أي يمكن ربط عنصر من مستوى أدنى بعدة عناصر من مستوى أعلى كما يمكن ربط عنصر بعدة عناصر بنفس المستوى ويكون

الشكل أقرب ما يكزن الى شبكة معقدة من الروابط ويمكن استخدامها في ربط عنصر بعنصر عنصر بعدة عناصر او عدة عناصر بعدة عناصر فهي صعبة التشكيل وتحتاج الى خبرة.

٢- البنية الشبكية: Network Structure

البنية الارتباطية أو الجدولية
Relation Structure

تعتمد البنية الارتباطية على ترتيب البيانات ضمن جدول والجداول هي وحدة التخزين الأساسية وترتبط هذه الجداول مع بعضها البعض عن طريق ما يسمى بالمفتاح الاولي
Primary Key
المفتاح الرئيس والمفتاح الثانوي
Primary Key and Secondary Key

يمثل مفهوم المفتاح بصورة عامة على انه عنصر من عناصر البيانات او حقل من السجل ويفيد في استرجاع المعلومات المخزنة وتنقسم المفاتيح بصورة عامة الى قسمين :

المفتاح الرئيس: Primary Key عبارة عن حقل او عنصر من عناصر بيانات سجل ما ويجب ان يكون العنصر الوحيد المختلف عن السجلات الأخرى . فإذا كانت السجلات تمثل طلبة الجامعة فان رقم الطالب يعد المفتاح الرئيس للتميز بين سجلات الطلبة .

قيود واشتراطات على المفتاح الأولي
Primary Key
أن لا يكون خالي القيمة.
عدم التكرار في داخل الجدول

المفتاح الرئيس والمفتاح الثانوي
Primary Key and Secondary Key

المفتاح الثانوي: Secondary Key يختلف المفتاح الثانوي عن المفتاح الرئيس في كونه لا يشترط أن يكون وحيداً من نوعه . بعبارة اخري بعبارة أخري قيم المفتاح الثانوي قد تتكرر لأكثر من سجل . فمثلاً اسم الطالب او تاريخ ميلاده قد يكون مفتاح ثانوي حيث من الممكن ان تتشابه أسماء بعض الطلبة ، او قد يتساوي تاريخ ميلاد بعضهم . ويفيد المفتاح الثانوي في بعض التطبيقات ، فإذا وقع حادث سير وكان المسبب هو سائق سيارة فولفو مثلاً لم يعثر عليه فمن الممكن اعتماد نوع السيارة لاسترجاع جميع اسماء وعناوين وأرقام هواتف اصحاب هذا النوع من السيارات في ذلك البلد .

قيود واشتراطات على المفتاح الثانوي
Secondary Key

لا يشترط أن يكون وحيداً من نوعه.

قد يتكرر في داخل الجدول لأكثر من سجل

السجل والعمود والخلية في جدول المعلومات
الرقم التعريفي لقطع الأرض
الوصلات العلائقية
Relational Joins

هي تقنية ربط عناصر من جدول أول ، أي مجموعة أولي من البيانات ،مع عناصر جدول ثاني ، أي مجموعة من البيانات وذلك بعملية مطابقة حقول في عمود أو عدة أعمدة من الجدول الأول مع مقابلاتها من الجدول الثاني .
نسمي الحقول في عمود أو أعمدة الجدول الثاني التي تندمج مع حقول أو أعمدة الجدول الأولي بالمفتاح الدخيل Secondary KEY

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

أ- 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.

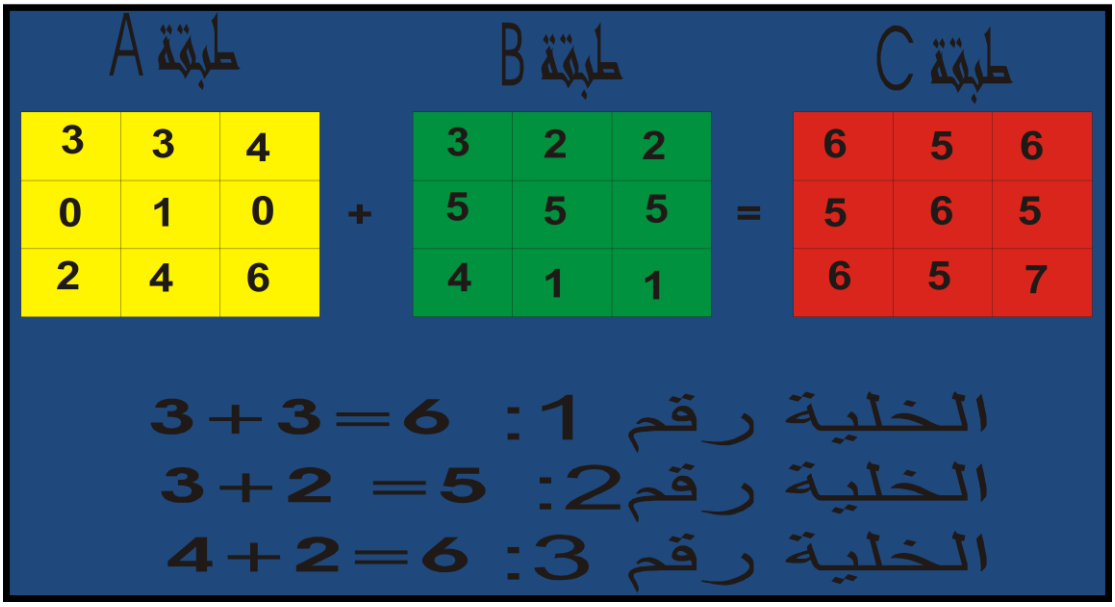
جبر الخرائط Map Algebra

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

جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام الجمع Add



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 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 .

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 الخطي باستخدام منطق بولين

بولين هو عالم رياضيات انجليزي عاش في القرن التاسع عشر ، ربط بين المنطق والرياضيات. ويتضمن استخدام منطق بولين علي اتجاهين هما :

التحليل الخطي باستخدام منطق بولين

القرارات المزدوجة

حيث تشمل الاجابة عليها احتمالان فقط . أما نعم أو لا ، صح أو خطأ موجود أو غير موجود أي للإجابة علي أسئلة تتعلق بوجود أو عدم وجود ظاهرة في مكان جغرافي معين.

القرارات التي تتعلق بالمقارنات

والتي تتضمن خيارات مثل

(AND, OR, AND / OR,NOT)

للإجابة علي اسئلة مثل أين توجد ظاهرة كذا وليس كذا ؟ أو أين توجد ظاهرة كذا وظاهرة كذا ؟ --- الخ.

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:

Network Analysisتابع تحليل الشبكات

- 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.

Network Analysisتابع تحليل الشبكات

-تحديد افضل طرق التوقيع Allocationمثل 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.

Digital Terrain Modeling and Analysis (DTM)٢- نماذج السطح الرقمية

- عبارة عن تمثيل بياني ذي ثلاثة أبعاد للظواهر المختلفة سواءً أكانت طبيعية ام بشرية ، فيمكن استخدام هذه النماذج مثلاً في تمثيل التوزيع الجغرافي للظواهر او اتجاه سلوك الظواهر المختلفة بثلاثة ابعاد وهي عبارة عن مجموعة من النقاط في منطقة سطح الأرض تم تعين موقعها المستوي(x,y) وارتفاعها (z).

Digital Terrain Modeling and Analysis (DTM)نماذج السطح الرقمية

فيمكن توزيع السكان في رسم ذي ثلاثة ابعاد ترتفع فيه خطوط التمثيل حيث يتزايد السكان وتنخفض حيث يتناقصون. وهذه النماذج يمكن النظر اليها من زوايا مختلفة كما يمكن اظهارها بظلال وألوان مختلفة.ويمكن وضع نموذج السطح الذي يمثل توزيع السكان فوق خريطة لتوزيع الترب في نفس الاقليم لتوضيح مدي ارتباط السكان بأنواع الترب.

٣- نماذج الارتفاعات الرقمية Digital Elevation Models and Analysis (DEM)

تستخدم في اظهار التباين في الارتفاعات

الاستخدامات

- صنع الخرائط الطبوغرافية.

دراسة وتقدير مناطق بناء الطرق وتصميمها والأعمال الهندسية المصاحبة.

تمثيل سطح ارض بثلاثة ابعاد للأغراض العسكرية

تقدير مدي الرؤيا للأغراض المدنية والسياحية والعسكرية

نماذج الارتفاعات الرقمية Digital Elevation Models and Analysis (DEM)

مقارنة الاشكال الارضية

اجراء حسابات تتعلق لدرجات الانحدار Slopeواتجاهه Slope Aspect ومقاطع الانحدار Slope Face

استخدامها كخلفيات للخرائط لأغراض التحليل

تقدير الكثافات السكانية حسب نوع السطح

لتقدير الفترات المستغرقة في السفر.

لتحديد مسار واتجاه سريان مياه المطر على سطح الارض

طرق تمثيل نماذج الارتفاعات الرقمية

الطرق الرياضية: Mathematical Methods

حيث تستخدم العمليات الحسابية في تمثيل الأسطح المعقدة، فتخصص قيم محددة للسطح الجغرافي بعد ان يتم تقسيمه الي خلايا ذات ابعاد متساوية، ثم يقوم البرنامج بتمثيل هذه الخلايا تبعاً للقيم التي تحتوي عليها الي سطح ذي ثلاثة ابعاد ، يطلق عليها Block Diagram.

طرق تمثيل نماذج الارتفاعات الرقمية

الطرق التصويرية: Image Methods

ويتم من خلال هذه الطريقة اظهار الارتفاعات بواسطة النقاط والخطوط التي تنشأ في النهاية خطوط كنتورContours وهي نوعان:

طرق تمثيل نماذج الارتفاعات الرقمية

الطرق التصويرية: Image Methods

نماذج الخطوط Line Models: وهي خطوط الكنتور ،التي يقوم الحاسوب برسمها باستخدام برمجيات خاصة تحول خطوط الكنتور الي نماذج ارتفاعات ذات ثلاثة ابعاد عن طريق وضع شبكة مربعات فوق خطوط الكنتور ، وتعطي الخلايا التي تقع علي خط الكنتور قيمة الخط الذي تقع عليه، اما الخلايا التي توجد بين الخطوط فانه يتم تقريبها الي اقرب خط كنتور اليها.

طرق تمثيل نماذج الارتفاعات الرقمية

الطرق التصويرية: Image Methods

نماذج النقاط Point Models: وهي عبارة عن شبكة من النقاط ذات القيم المختلفة التي تظهر الاختلافات في الارتفاعات.

انواع مخرجات نماذج الارتفاعات الرقمية

المخططات البيانية: Block Diagrames
المقاطع: Profiles
خطوط الافق:
اما المخططات البيانية: Block Diagrams
هي أكثر نماذج الارتفاعات الرقمية استخداماً ، وأكثرها وضوحاً في اظهار الاختلافات في ارتفاع الاسطح.

انواع مخرجات نماذج الارتفاعات الرقمية
تقدير الاحجام في قضايا القطع والردم Volume Estimationوهي مهمة في تقدير كميات الاتربة والصخور واللازم ازالتها او ردمها في الهندسة المدنية

انواع مخرجات نماذج الارتفاعات الرقمية
رسم خطوط الكنتور Countour Mapsحيث يمكن صنع خرائط كنتور من نماذج الارتفاع الرقمية، عن طريق اعطاء قيم محددة لكل خلية يتم تحويلها فيما بعد الي خطوط كنتور.

انواع مخرجات نماذج الارتفاعات الرقمية
رسم خطوط النظر ومدي الرؤيا Line of Sight maps
ان تحديد مدي الرؤيا من خلال رسم خطوط الرؤيا مهم جداً للأغراض العسكرية والأغراض السياحية من خلال ارسال اسهم من المنطقة المراد تحديد مدي الرؤيا منها في جميع الاتجاهات ويتم تسجيل الخلايا غير المحجوبة

انواع مخرجات نماذج الارتفاعات الرقمية
رسم خرائط الانحدار Slop،والتقعرConcavity ،والتحدب Convexityواتجاه الانحدار Slope Aspectوتستخدم من قبل الجيومورفولوجيين لوصف الاشكال الارضية ن ومقارنتها مع بعضها البعض ، وقد حلت هذه الطريقة محل الطريقة الرياضية Quantitativeفي تقدير هذه العناصر..

انواع مخرجات نماذج الارتفاعات الرقمية
انتاج خرائط الظلال المجسمة Shaded Relief Mapsوتتبع فكرة هذا النوع من الخرائط من عملية استخدام الضوء والظل لإظهار الاشياء او الظواهر الجغرافية بثلاثة ابعاد ، وقبل استخدام انظمة المعلومات كانت مثل هذه الخرائط ترسم باليد.

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:

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.

Spatial and Properties Analysisالتحليل المكاني والوصفي

تمكن برمجيات نظم المعلومات الجغرافية القوية من ربط الطبقات المكانية بقاعدة البيانات الوصفية بصورة فعالة، وتسمح للمستخدم باستخدام قاعدة البيانات او الخرائط لإجراء التحليل .
اعادة تصنيف المعلومات المكانية وعرضها بطرق مختلفة
١- طرق التصنيف والعرض:
- ضم مضلعات الي مضلعات اخري وازالة الحدود بينهما.
-اضافة مضلعات جديدة.
-اقتطاع اجزاء من الطبقة باستخدام clip
والاقتطاع clipهو قص جزء من الطبقة ووضعه فوق طبقة اخريدون خلق طبقة جديدة لهذا الجزء المقتطع. ويتم برسم مربع فوق المنطقة المراد قطعها مثل قطع نهر ووضعه فوق الاراضي الزراعية لتحديد المناطق التي تصل اليها مياه النهر مثلاً.

clip الاقتطاع
والاقتطاع clipهو قص جزء من الطبقة ووضعه فوق طبقة اخري بدون خلق طبقة جديدة لهذا الجزء المقتطع. ويتم برسم مربع فوق المنطقة المراد قطعها مثل قطع نهر ووضعه فوق الاراضي الزراعية لتحديد المناطق التي تصل اليها مياه النهر مثلاً.

Mask قناع
وضع قناع للمناطق غير المرغوبة أي علي الطبقة يتضمن جعل المنطقة المراد رؤيتها شفافة وجعل المناطق الأخرى سوداء غير شفافة.كأنما نصنع نافذة في الطبقة تظهر لنا الظاهرة او الظواهر التي نريد رؤيتها.

Cover Replaceاحلال

وهي احلال الظواهر في الطبقة a محل الظواهر التي تقع عليها الطبقة bأي انها حلت مكانها وأخفتها ولم تعد ظاهرة .وفي هذه الحالة تكون الطبقة العلوية غير شفافة وهنا تبقي الطبقة العلوية شفافة للظواهر الاخري باستثناء المنطقة التي تم احلالها.

Mosaic موزاييك

وهي عملية اجراء تطبيق للظواهر التي لها نفس الاحداثيات دون أي اعتبار لابعاد الخريطة وحجمها.

تدويرRotation

وهي عملية تحريك الطبقة بالاتجاهات المختلفة لمطابقتها يدويا مع خريطة اخري .

Buffersصنع الحدود حول الظاهرة

صنع الحدود حول الظاهرة هي عملية صعبة يدوياً ، ويتم صنع النطاقات حول الظاهرة بتحديد مسافة النطاق الذي نرغب بتحديده حول الظاهرة. كأن نحدد ٣ أمتار حول النهر النهر ليقوم البرنامج بصنع نطاق حوله.وقد نصنع نطاق دائري حول الظاهرة عن طريق تحديد قطر الدائرة التي نريد ان نرسمها حول الظاهرة .

وفي النظام الخلوي فان المستخدم يقوم بتحديد عدد الخلايا التي يجب ان يشملها النطاق حول الظاهرة Buffers

تحليل التقاربية

proximity Analysis

يستخدم هذا التحليل لايجاد الاماكن الأقرب وتحليل الجيران أو تحليل المناطق المتقاربة، ويتضمن ذلك:

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

تحليل التقاربية

proximity Analysis

-ايجاد المسافة التي تفصل بين ظاهرتين او مكانين.
-يمكن حساب المسافة بين الاماكن بالوقت المستغرق في قطع المسافة تبعا للعوائق او نوع الطريق وصفاتها
-ايجاد اقرب مكان او افضل مكان
- مدي تكتل الظواهر او الانشطة وذلك بقياس مدي بعد الظواهر عن بعضها البعض

-

-المحاضرة السابعة

-

-طرق تحليل الصور الجوية.

-

-: فصل وتحليل العناصر Element discrimination and analysis.

-تهدف عملية الفحص الأولى للصور الجوية إلى التعرف على الظاهرات الرئيسية المكونة للصورة. ويبدأ تحليل الصورة بفصل كل ظاهرة رئيسية على حده على ورق شفاف تمثل كل ورقة منها طبقة layer ، ويتم تحليلها منفصلة عن غيرها من الظاهرات مثل النبات الطبيعى واستخدامات المناطق السكنية والزراعية والميل والتضاريس وغيرها. ثم توضع الشفافات فوق بعضها البعض بعد ذلك بهدف تحليل الترابط والعلاقات المكانية بين كل ظاهرة والظاهرات الأخرى المجاورة لها. ويسمى هذا الأسلوب من التحليل بالخط الرئيسى master line المتبع فى فصل وحدات سطح الأرض landscape الرئيسية. وقد يقوم بعض المفسرين بإعادة تصنيف الظاهرات الرئيسية إلى وحدات أخرى فرعية أصغر subunits. وتعد عملية فصل وتحليل عناصر أو ظاهرات الصورة الرئيسية من الطرق البسيطة وهى تلائم المفسرين المبتدئين.

-

-

-٢.١٥: التحليل الفيزيوجنومى Physiognomic analysis.

-يعتمد التحليل الفيزيوجنومى على قدرة المفسر فى معرفة الخصائص الشكلية الطبيعية physical appearance من الصورة الجوية. ويرتبط به كذلك تحليل العلاقات الخفية بين بعض الظاهِرات والتى يعتمد كشفها والتعرف عليها على خبرة المفسر وإلمامه بطبيعة وخصائص الظاهرات التى يقوم بتفسيرها. والتحليل الفزيوجنومى من أصعب طرق تحليل الصور الجوية ، والتى يتم اللجوء إليه فى الدراسات التى تحتاج إلى استنتاج معلومات من الصور الجوية بطرق غير مباشرة مثل تحديد المواقع المناسبة للإستصلاح الزراعى ومواقع حفر الآبار وحركة مواد المنحدارات وتلوث المياه ...إلخ.

-

-

-٣.١٥: تحليل أشكال السطح الطبيعية Physiographic analysis.

-قد تعتمد عملية تحليل الصور الجوية على تحليل الوحدات الجيوموروفولوجية أو أشكال السطح الرئيسية ، وتصنيفها سواءا إلى وحدات كبرى أو أخرى فرعية مستخدما فى ذلك المسميات الجيوموروفولوجية. وهى من الطرق الصعبة فى تفسير الصور الجوية ، إذ تعتمد بشكل رئيسى على خبرة المفسر بخصائص أشكال السطح ومعرفته الجيومورفولوجية بطرق نشأتها وتطورها مع الزمن. كما أن هذه النوع من التحليل قد لا يناسب أغراض بعض المفسرين غير المتخصصين فى دراسة أشكال السطح.

-بوجه عام يستطيع المهتمين بتطبيق هذا الأسلوب فى تحليل الصور الجوية اتباع خطوات ثابتة فى إعداد خرائطهم الناتجة عن تفسير الصورة الجوية. ويمكن تحديد هذه الخطوات على النحو التالى:

-تحديد شبكات التصريف المائى (الأودية) والتعرف على أنماطها واتجاهاتها وعلاقتها بالاختلافات الصخرية (الليثولوجية) وخطوط البنية الرئيسية. وكذلك تحديد الأشكال الرئيسية المرتبطة بها كالبحيرات والمصاطب والجزر وغيرها.

- تحديد المظهر التضاريسى العام من خلال تحديد المرتفعات ومناطق تقسيم المياه وخصائص المنحدرات.

-دراسة الخصائص النباتية بهدف توضيح الاختلافات المكانية بين أنواع النباتات المختلفة مثل نوع التربة والملوحة والمسامية والمياه.

-دراسة الاختلافات الصخرية والبنيوية مثل فصل الوحدات الصخرية الرئيسية والفرعية وتحديد مكاشف الطبقات الصخرية ودرجة ميلها. وكذلك تحديد خطوط البنية الرئيسية مثل الانكسارات والفواصل الغائرة وتحديد اتجاهاتها وتأثيرها على أشكال السطح.
-تحديد الوحدات الجيومورفولوجية الرئيسية ورسم الخريطة النهائية التى تتضمن تصنيف أشكال السطح تبعا لظروف نشأتها والعوامل الرئيسية المؤثرة فيها.

-

-٤.١٥: تحليل الأنماط Pattern analysis.

-تعتمد هذه الطريقة على تحليل أنماط الترتيب المكانى وطبيعة تكرار ظاهرات السطح داخل الصورة على نحو ما ذكرنا آنفا عند الحديث عن أسس التفسير. فالطبيعى أن الأنماط المتشابهة تعد إنعكاسا لظروف مماثلة بصرف النظر عن طبيعة الظاهرة موضع التفسير. فانتشار الغابات مثلا فى عدة مناطق متفرقة من الصورة الجوية يشير مثلاً إلى توافر الرطوبة اللازمة التى تسمح بنمو الأشجار والأعشاب والحشائش. غير أنه يمكن داخل كل نمط رئيسى أن نميز مجموعة أخرى من الأنماط الفرعية ، فالنمط الذى تبديه مثلاً الأشجار المخروطية الشكل مثل أشجار الكمثرى يختلف عن النمط الذى تبديه الأشجار الأخرى غير المخروطية مثل أشجار الجوز واللوز والكرز والخوخ.
-ويجب الحذر عند اتباع طريقة تحليل الأنماط المتشابهة ، صحيح أن الأنماط المتشابهة تعكس ظروفا مماثلة ، غير أنه قد تتشابه الأنماط فى بعض الأحيان نتيجة لعوامل أخرى غير مشتركة بينها. فمثلا يلجأ الفلاحون الذين تعانى أراضيهم من ارتفاع فى ملوحة التربة إلى زراعة الأرز الذى يعمل على غسل التربة بهدف تقليل ملوحتها وزيادة خصوبتها. فى نفس الوقت قد يلجأ فلاحون أخرون إلى زراعة نفس المحصول بهدف التربح دون أن تعانى أراضيهم من ارتفاع الأملاج فى التربة. ففى هذه الحالة نجد أن الاعتماد على تحليل الأنماط المتشابهة وحده غير كافى فى تفسير الصورة إذ قد يقودنا إلى معلومات مضللة.

-

-<u>الفرق بين الصورة الجوية والصورة الفضائية</u>

-

-<u>أولاً: التعريف</u> تعريف الصورة الجوية :

-

هي تلك الصورة التي تلتقط من الغلاف الجوي لسطح الارض على متن طائرة وتكون بواسطة كاميرا فوتوغرافية.

-

تعريف الصورة الفضائية :
-هي تلك الصورة التي تلتقط من الفضاء الخارجي لسطح الارض من اللاقط المحمول على قمر إصطناعي بواسطة اللاقط

-<u>ثانياً: أداة الالتقاط</u>

-

الصورة الجوية:

-

إن أداة الالتقاط للصورة الجوية عبارة عن كاميرا تصوير عادية تشمل في مقدمتها على عدسة تقوم بجمع الضوء المنعكس نحوها لإسقاطه على الفيلم الحساس للضوء كما ان الصورة المنتجة بواسطته هي صورة فوتوغرافية تسمى بالصورة الجويةAerial Photo

-
الصورة الفضائية
-
تكون أداة الالتقاط للصورة الفضائية عبارة عن لاقط حساس للطاقة الكهرومغناطيسية وتكون الصورة المنتجة عبارة عن سجل رقمي للطاقة المسجلة ويطلق عليها صورة أو منظر image فضائي فان هناك اختلافا بين طرق المعالجة لكل من الصورة الفضائية الصورة الجوية . وفي بعض الاحيان يطلق على الصورة الجوية التصوير الفوتوغرافي والصورة الفضائية التصوير الغير فوتوغرافي
-
-ثالثاً: المنصات الحاملةplatforms :
-الصورة الجوية:
-تستخدم في الصور الجوية الطائرات لحمل الكاميرات من اجل تصوير الارض تصويرا جوياً.

الصورة الفضائية :
-
تستخدم في الصور الفضائية منصات حاملة هي دائما أقمار صناعية ذات مدارات ترتفع عن سطح الارض بمئات الكيلومترات.

-رابعاً: النطاقات الطيفية الممكنة (قدرة التمييز الطيفية : (الصورة الجوية: الصورة الجوية يستخدم فيها نطاقات طيفية ضيقة (0.9 -0.3) ميكرومتر وبالتحديد تقريبا نطاق الطيف المرئي . فلذلك نجد ان الصورة الجوية تكون محدودة الفائدة من ناحية العمليات الانعكاسية لموارد سطح الارض
-
الصورة الفضائية :
-
ان الصورة الفضائية بها امكانية التصوير من عدة نطاقات طيفية ابتداء من نطاق الاشعة فوق البنفسجية ومرورا بالنطاق المرئي والأشعة تحت الحمراء ونطاق الميكروويف .ولهذا فان الصورة الفضائية تقدم كما اكبر و خصائص اكبر من المعلومات وخصائص أكثر عن الهدف ، بالاضافة الى إختراق العوائق الطبيعية كالسحاب والضباب والغبار وسطح الماء والتربة
-
-
-خامساً : قدرة التمييز الزمنية:
-
الصورة الجوية:
-في الصورة الجوية لا يمكن تزويدنا بالمعلومات الدورية عن سطح الارض الا بعد فترات طويلة قد تصل الى بضع سنوات.

-الصورة الفضائية :
-
ان الصورة الفضائية تزودنا بالمعلومات بشكل دوري والتحديث قد يصل الى عدة ايام للمكان

الواحد على سطح الارض.

-سادساً : آلية التخزين والاسترجاع:

-

الصورة الجوية:

-

إن الصورة الجوية عند إلتقاطها يجب تحويلها الى بيانات رقمية ويمكن معالجتها رقمياً ولكن في الأصل ليست سوى صورة فوتوغرافية عادية.

-

الصورة الفضائية :

-

إن معلومات الصورة الفضائية تسجل مباشرة على أسطوانات حاسوب مما يجعلها متوافقة مع المعالجة الآلية مباشرة .

-

-

-سابعاً : إمكانية التجسيم وقدرة التمييز المكانية:

-

الصورة الجوية:

-

إن الصورة الجوية تتميز بإمكانية التجسيم ودرجة الوضوح المكاني العالية ، مع أن التجسيم في الصورة الفضائية يشترط التداخل ٦ 0%حتى يمكن أن تكون صورة جوية مجسمة للظاهرة.

الصورة الفضائية :

-

إن الصورة الفضائية ((ذات الاستخدام المدني)) تفتقد التجسيم ما عاد القمر الفرنسي Spot وحالياً أصبح ممكنا من خلال الحصول على معلومات (تجارياً) من أقمار شركة Erath Watchبدقة وضوح مكاني قدرته متر واحد ، بالإضافة إلى قمر كويك بيرد الذي يصل إلى ٠٦سنتيمتر . غير هذا صور الأقمار الصناعية ذات الاستخدام العسكري (التجسسية) والتي تصل الدقة إلى بضعة سنتيمترات.

-ثامناً : القيود السياسية للحصول على المعلومات:

-

الصورة الجوية:

-

إن الصورة الجوية خاضعة للقيود السياسية التي يصعب أخذ صورة جوية لمكان ما ، ما عاد الصورة الجوية شديدة الميل والتي يظهر فيها الأفق وتكون غير واضحة الى حد كبير.

-

الصورة الفضائية :

-

إن الصورة الجوية ألغت القيود السياسة تماماً ، فشركة ناسا الامريكية عندما وضعت برنامجها وضعت قواعد في هذا الصدد وهي:

-

٠أن الولايات المتحدة الامريكية لها الحرية في تصوير أي جز من سطح الارض دون إذن مسبق من أي دولة في العالم

٠أن أي شخص في العالم أين كان معتقده وجنسيته ومكانه يحق له إمتلاك صورة فضائية وبسعر موحد بين كل الجنسيات دون تمييز أو عنصرية.

-٠إنشاء أرشيف كبير بالولايات المتحدة يحوي الصور الفضائية التي تم إلتقاطها.

وقد عارضت بعض الدول كالهند والبرازيل والأرجنتين برنامج ناسا لتصوير سطح الارض من الفضاء الخارجي ، بحجة الدوافع الأمنية ،غير أن الهند نفسها فيما بعد أطلقت أقمارها إلى الفضاء في سباق معلوماتي شهدته عدد من دول العالم بل ان الهند لديها برنامج كبير لرصد موارد سطح الارض بواسطة الاقمار الصناعية (ASPRS,1996)وفي الوقت الحالي أنظم العديد من الشركات الخاصة من أجل الكسب التجاري.

-تاسعاً : إمكانية الحصول على المعلومات:

-

الصورة الجوية:

-

إن الصورة الجوية متاحة تجارياً في الولايات المتحدة وبعض دول أوربا ، ولكن الأمر يختلف في كثير من دول العالم بل ان الاطلاع فقط على الصورة الجوية في بعض دول العالم تحكمه عوامل عدة أهمها هوس سرية المعلومات.

الصورة الفضائية :

-

إن الصورة الفضائية غير التجسسية متاحة لأي مستخدم وفي أي بلد لأي منطقة مختارة على معظم سطح الأرض

-عاشراً : السعر والقدرة الشرائية:

-

الصورة الجوية :

-إن الصورة الجوية سعرها الشرائي معقول إذ تم الحصول عليها.

-الصورة الفضائية :

إن الصورة الفضائية سعرها باهض جدا وقد لا يستطيع عليه الا بعض المؤسسات دون الأفراد

.

المحاضرة الثامنة

تكلمنا فى المحاضرات السابقة عن الصور الجوية والفضائية والان نتكلم عن البيانات التى يتم الحصول عليها من جميع المصادر اللازمة لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها فى مجال الجغرافيا الطبيعية بصفة خاصة وفى مجال الجغرافيا ككل بصفة عامة

ما هى أنواع البيانات فى نظم المعلومات الجغرافية

تتردد كلمة معلومات وبيانات في مجال (Information & Data) البيانات والمعلومات

الحاسب الآلي ونظم المعلومات الجغرافية والبعض يستخدم اللفظتين بنفس المعنى ولكن هناك فرق في اللفظتين وهما على النحو التالي :-

أ) البيانات : هي المعاني والمفاهيم والحقائق الخام التي تخص ظاهرة معينة دون إجراء أي معالجة لها)

ب) المعلومات : هي تفاصيل تلك المعاني والمفاهيم والحقائق التي تم التوصل إليها بعد معالجة البيانات٠فمثلاً عند إنشاء قاعدة بيانات عن ظاهرة جغرافية معينة ولتكن (حوض وادي الدواسر) فأن قاعدة البيانات للحوض تتطلب بيانات خام عن (خرائط عن الحوض ، ، جداول ، ٠٠٠ إلخ) ثم نقوم GPS مرئيات فضائية ، صور جوية ، بيانات تحديد المواقع بإدخال تلك البيانات في قاعدة البيانات من خلال برامج نظم المعلومات الجغرافية ونقوم بمعالجة وتحليل تلك البيانات للوصول إلى معلومات تتعلق بخصائص معينة للحوض وذلك حسب هدف الدراسة مثلاً (مساحة الحوض ، محيط الحوض أو منطقة تقسيم المياه ، عرض الحوض ، تصنيف المجاري والروافد ، ٠٠٠ إلخ) وذلك للوصول إلى معلومات تسمى ( )الخصائص المورفومترية لحوض وادي الدواسر

يقصد بأنواع البيانات طبيعة تلك البيانات أو :- أنواع البيانات في نظم المعلومات الجغرافية والتي على أساسها يتم تحديد نمط المعالجة اللازمة لتلك (Geometry) الشكل الهندسي لها : البيانات ٠وهناك نوعين أساسيين من البيانات في نظم المعلومات الجغرافية هما

1- البيانات المكانية (Spatial Data)

أولاً : البيانات الخطية أو الاتجاهية (Vector Data) تتمثل البيانات الخطية في ثلاثة أنواع من البيانات هما :-

1- بيانات نقطية :- (Point data) وهي البيانات التي توقع على الخريطة على هيئة نقطة ولها إحداثيات(س،ص) واحدة فقط مثل موقع مدينة الرياض

2- بيانات خطية :- (Line data) وهي البيانات التي توقع على الخريطة على شكل خط مثل طريقأو مجرى مائي

3-بيانات مساحية :- (Polygon data) وهي البيانات التي توقع على الخريطة بشكل مساحات محاطة بخطوط مغلقة مثل مساحة المملكة العربية السعودية ٠وتتمثل هذه الأنواع من البيانات في قواعد البيانات الجغرافية بإحداثيات السينية والصادية والعينية (X , Y , Z) أو (س ، ص ، ع) ، وتمثل النقطة بإحداثية واحدة فقط والتي تعتبر نقاط الإحداثيات أو نقاط تحكم الخريطة من أهم أنواعها وهي نقاط موقعة على الخريطة ليس لها طول ولا مساحة ، أما الخط فيمثل بمجموعة من النقاط لها طول معين وليس لها مساحة كظاهرات الجغرافية الخطية (طرق المواصلات ، الحدود السياسية ٠٠٠إلخ)وفيما يخص المساحة فتمثل بمجموعة من الخطوط يمثل الخط محيطها أو حدود تلك المساحة

وهي بذلك يكون لها مسافة ومساحة) مساحات الدول ، الأقاليم ، وامتدادات الظواهر الجغرافية على سطح الأرض) وأما الأشكال المجسمة والتي تمثل بمجموعة من الخطوط والتي لها مسافة ومساحة وارتفاع) كالتمثيل البعد الثالث ٣ Dلأي ظاهرة جغرافية) ويتم تخزين أنواع البيانات المكانية الخطية في قواعد البيانات برمز تعريفي (ID) والذي يمكن من خلاله الوصول إلى قواعد البيانات وربطها مع بعضها البعض ٠ومن هنا نستنتج من أن النقطة هي أساس تشكيل تلك الأنواع من البيانات في قواعد البيانات الجغرافيةالمكانية وهي

تميز بسعة تخزينية قليلة

تتكون هذا النوع من البيانات على شكل وحدات (Raster Data) ثانياً : بيانات مساحية أي خلية مربعة الشكل والتي غالباً ما يكون طول ضلعها (Pixel) مساحية يطلق عليها ، والمرئيات Aerial Photographs)(١.٠مم) وتتمثل هذه البيانات في الصور الجوية وهي تتميز بسعة تخزينية كبيرة٠وتسمى البيانات الخطية (Satellite Images) الفضائية وتوضح البيانات المكانية العلاقة المكانية (Spatial Data) والمساحية بالبيانات المكانية للظاهرة الجغرافية من حيث موقعها الجغرافي أي مكانها على سطح الأرض ضمن إحداثيات محددة وكذلك موضعها بالنسبة لما حولها من ظاهرات جغرافية أخرى

يقصد بالبيانات الوصفية هي تلك المعلومات (Descriptive Data) : البيانات الوصفية - التي تصف البيانات المكانية على هيئة (أسماء ، تواريخ ، نسب مئوية جداول ، تقارير ،) : والوصفية (Spatial Data) رسوم بيانية ، رموز) وتأتي تلك البيانات بأنواعها المكانية -: من مصادر مختلفة أهمها (Descriptive Data

أولاً :- الخرائط بأنواعها الرقمية والورقية
وهي الصور الجوية والمرئيات Remote Sensing Data ثانيا:- بيانات الاستشعار عن بعد (Satellite Images) (Aerial Photographs)الفضائية
GPS وأنظمة التحديد المكاني Field Studies ثالثاً :- بيانات الدراسات الميدانية
Statistics رابعاً :- الإحصاءات أو القوائم والجداول الإحصائية
Literature خامساً :- الأبحاث والدراسات السابقة
Internetالإنترنت -: سادساً

<u>التحليل المكاني</u>
<u>ماذا يدرس التحليل المكاني</u>
::التحليل المكاني هو دراسة مواقع الظاهرات الجغرافية ويشمل هذا الإجابة عن الأسئلة الآتية
1- أين تقع الظاهرة تحت الدراسة؟
2- أين تتركز داخل الخريطة؟
3- هو توزيعها منتظم أم عشوائي؟
4- ما هي العلاقة بين مواقع الظاهرة من نفس النوع؟
5- ما هي العلاقة بين موقع هذه الظاهرة ومواقع الظاهرات الأخرى؟
6- لماذا هذا الموقع ولماذا هذه العلاقات وأثر ذلك على التوزيع؟
7- ما هو الموقع الأنسب للتخطيط المستقبلي؟

المحاضرة التاسعة

<u>عناصر العمل في نظم المعلومات الجغرافية</u>
خريطة الأساس
خريطة تتضمن المعالم الجغرافية (الطرق، مثلاً) المستخدمة لتمثيل المواقع.

إمكانية جديدة لتجميع البيانات المتجهة وهو GPSأضاف نظام تحديد المواقع العالمي نظام يعتمد على الأقمار الاصطناعية للحصول على إحداثيات النقطة الذي يقف المستخدم عندها بدقة قد تصل إلى أجزاء المتر، مع إمكانية تجميع البيانات الوصفية أو السمات مباشرة، وتخزينها في جداول سابقة التعريف، تنقل هذه الخرائط والجداول فيما بعد إلى الحاسوب، ويمكن تصديرها إلى معظم الهيئات الشائعة في نظام المعلومات الجغرافية.
معالجة البيانات المكانية
توفر برمجيات نظام المعلومات الجغرافية عدة وظائف تقليدية لمعالجة وتحليل البيانات المكانية، وهي استرجاع المعلومات، والقياس المكاني، والتراكب، والتوليد المكاني، وإنشاء الحريم (أو الحاجز) والممرات، وتحليل الشبكة، وإسقاط الخريطة، وتحليل نموذج التضاريس الرقمي. وسنلقي في هذه الدراسة نظرة سريعة على كل وظيفة من هذه الوظائف التي توضح أيضاً الأسباب التي جعلت من نظام المعلومات الجغرافية يزداد أهمية، يوم بعد يوم، في مساعدة صانعي القرار على اتخاذ قراراتهم بسرعة وحكمة:

): يستطيع المستخدم الحصول على المعلومات information retrievalاسترجاع المعلومات (الخاصة بمعلم من معالم الخريطة من نظام إدارة قواعد البيانات الذي يحتفظ بتلك المعلومات، وذلك بالنقر على ذلك المعلم. وما يزيد من أهمية نظام المعلومات الجغرافية قدرته على إنشاء تقارير مخصّصة بالمعلومات التي يسترجعها المستخدم.

): يستطيع نظام المعلومات الجغرافية إنتاج thematic mappingإنتاج الخرائط الموضوعية (خرائط موضوعية للمعالم الجغرافية، ويعني ذلك إظهار السمات أو البيانات الو صفية في أسلوب رسومي، ويؤدي تغيير مظهر المعالم إلى جعل المعلومات أكثر وضوحاً، بتغيير لون المعلم أو نمط الخط المرسوم به أو ترميزه برمز خاص، أو حتى كتابة إحدى قيم البيانات الو صفية لكل معلم من المعالم على الخريطة. يمكن مثلاً استخدام دوائر أكبر لترميز المدن ذات عدد السكان الأكبر، أو استخدام خطوط عريضة لترميز الطرق ذات الكثافة المرورية العالية، أو استخدام اللون الأزرق لترميز أنابيب المياه التي مر على تركيبها أكثر من ٢٠ عاماً.

): يسهّل نظام المعلومات الجغرافية أداء القياسات spatial measurementالقياس المكاني (المكانية، وقد تكون هذه القياسات بسيطة مثل قياس مسافة بين نقطتين وقياس مساحة مضلع أو طول خط، ويمكن أن تكون معقدة مثل قياس مساحة المنطقة المشتركة بين عدة مضلعات موجودة في عدة خرائط.
): وهو إجراء هام في تحليل نظام المعلومات الجغرافية، ويتطلب overlayالتراكب (تركيب طبقتين أو أكثر لإنتاج طبقة جديدة على الخريطة.

مثال على التراكب: ينمو نوع من القمح المعدّل وراثياً أفضل ما ينمو في البيئة الجافة في فصول النمو الطويلة والتربة القلوية. فإذا توفرت بيانات كافية عن طول فصل النمو ونظام الرطوبة وقلوية التربة في منطقة زراعية مترامية الأطراف فما هو أفضل مكان لزراعة ذلكم النوع من القمح.
الجواب: يمكن معرفة أفضل مكان لزراعة ذلك النوع من القمح بتركيب عدة طبقات (خرائط) لتلك المنطقة تُظهر أولاها المخزون المائي وتبين الأخرى طول فصل النمو،). ويستطيع نظام المعلومات pHبينما تتضمن الثالثة معلومات عن درجة حموضة التربة (الجغرافية اختبار تلك الطبقات معاً لإنشاء طبقة جديدة تمثل أجزاء محددة من المنطقة

الزراعية تفي بكافة شروط التربة المناسبة لنمو ذلك النوع من القمح.
): يمكن استخدام نظام المعلومات الجغرافي spatial interpolationالتوليد المكاني (
لدراسة خصائص التضاريس أو الشروط البيئية من عدد محدود من القياسات الحقلية.
على سبيل المثال يمكن إنشاء خريطة الهطول المطري انطلاقاً من عدد محدود من
القياسات المطرية المأخوذة في مواقع مختلفة على الخريطة، كما يمكن إنشاء خريطة
التضاريس انطلاقاً من عدد محدود من قياسات الارتفاع في الخريطة. ومن البدهي أن
تتوقف دقة البيانات المولّدة على عدد القياسات المأخوذة.
): يستعمل الحاجز – أو الحرم و buffer and corridorsإنشاء الحرم والممرات (
الحريم كما يطلق عليه في المصادر العربية، والكلمة الصحيحة الحريم – عندما تعتمد
عملية التحليل ومعرفة المنطقة التي سيشملها حدث ما على قياس مسافة محددة انطلاقاً من
نقطة أو خط أو مضلع. وهكذا يستطيع نظام المعلومات الجغرافية إنشاء دائرة تمثل منطقة
التخريب الناجم عن انفجار مصنع كيميائي بمعرفة نصف قطر التخريب ورسم دائرة
بحيث يكون ذلكم المصنع في مركزها.

): يستطيع نظام المعلومات الجغرافية معالجة مشاكل network analysisتحليل الشبكة (
الشبكة المعقدة، مثل تحليل شبكة الطرق، لمعرفة زمن الرحلة بين النقطة أ والنقطة ب
على الخريطة عند سلوك طريق ما، أو تحديد الطرق التي يمكن أن تقود إلى النقطة ب
انطلاقاً من النقطة أ. ويمكن استخدام تحليل الشبكة في أمور أكثر تعقيداً، مثل تقديم
النصيحة إلى شركة النقليات بشأن الطريق الذي يجب أن تسلكه شاحنات الشركة عندما
تنقل البضائع إلى عدة أمكنة، وتوقيت انطلاقها واستراحتها الخ. ومن الأمور التي يمكن
استخدام تحليل الشبكة فيها إصلاح أعطال شبكة الهاتف والكهرباء والمياه.

): يعتبر إسقاط الخريطة مكوناً أساسياً في فن صناعة map projectionإسقاط الخريطة (
الخرائط. والإسقاط نموذج هندسي يقوم بتحويل مواقع المعالم على سطح الأرض الكروية
ثلاثية الأبعاد إلى ما يقابلها من مواقع على سطح الخريطة ثنائية الأبعاد. وبما أنه من
المستحيل إسقاط الشكل الكروي بدقة على مستو، فقد تصدت بعض أنواع الإسقاط
للمحافظة على الشكل، بينما اشتهرت أنواع أخرى من الإسقاط بالمحافظة على المساحة
أو المسافة أو الاتجاه. وتستخدم أنواع مختلفة من الإسقاط لأنواع الخرائط المختلفة لأن
كل نوع من أنواع الإسقاط مناسب لاستخدام محدد.

): يستطيع نظام المعلومات digital terrain analysisتحليل نموذج التضاريس الرقمي (
الجغرافية بناء نماذج ثلاثية الأبعاد للموقع الجغرافي عندما يمكن تمثيل طبوغرافية هذا
الموقع بنموذج بيانات (إحداثيات) س وَ ع وَ ص، يعرف باسم نموذج التضاريس أو
)، ويشار إليه اختصاراً Digital Terrain or Elevation Modelالارتفاع الرقمي (
. DEM أو DTMبالأحرف
تمثل بيانات س وَ ع مواقع على المستوي الأفقي، بينما تمثل ص ارتفاعات هذه المواقع.
(خلايا DEMوكما يبدو في الشكل فإن هذه البيانات يمكن تمثيلها على شكل مصفوفة
:Triangulated Irregular Networkالشبكة) أو على شكل شبكة مثلثة غير منتظمة (
TIN

Spatial Analysisتحليل مكاني
Properties Analysisتحليل البيانات الوصفية
Spatial and Properties Analysisالتحليل المكاني والوصفي

Spatial Analysisتحليل مكاني

Raster GIS أ- التحليل المكاني في النظام الخلوي
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.

التحليل المكاني في النظام الخطي
Vector Overlay and Analysis
يقصد بجبر الخرائط العمليات الحسابية التي تحدد القيم الجديدة Map Algebraجبر الخرائط في الطبقة الجديدة باستخدام الجمع – الطرح- الضرب - القسمة – الاس - الحد الأعلى - القيم الموزونة.
التحليل المكاني في النظام الخطي
لا يتطلب التحليل في النظام الخطي اعادة تصنيف Vector Overlay and Analysis 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.

ماهى انواع التحاليل المكانية الاخرى
انواع التحاليل المكاتية الاخرى

Network Analysis١- تحليل الشبكات
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:
بهدف تحديد مسار في الشبكة اعتماداً علي معايير محددة.Network Tracing- تتبع الشبكة
لتحديد مسار محدد في الشبكة مثل المسار الأقصر او Routingتحديد طريق تقديم الخدمة الاسهل او الاسرع او الذي لايحتوي علي دوران، او الطرق التي تحتوي علي مسربين او تلك التي تخضع للصيانة.
مثل تحديد جزء من شبكة معينة يتبع محطة تزويد او Allocation-تحديد افضل طرق التوقيع مركز صيانة مثلاً ، او تحديد حجم المنطقة التي تخدمها مدرسة او مركز دفاع مدني او حجم المنطقة التي يغطيها باص مدرسة.. الخ.

Attributes or Properties Analysisماهى طرق تحليل البيانات الوصفية
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:
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.
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.

المحاضرة العاشرة
طرق 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 .

اعادة تصنيف المعلومات المكانية وعرضها بطرق مختلفة
١- طرق التصنيف والعرض:
- ضم مضلعات الي مضلعات اخري وازالة الحدود بينهما.
-اضافة مضلعات جديدة.
clip-اقتطاع اجزاء من الطبقة باستخدام
والاقتطاع clipهو قص جزء من الطبقة ووضعه فوق طبقة اخريدون خلق طبقة جديدة لهذا الجزء المقتطع. ويتم برسم مربع فوق المنطقة المراد قطعها مثل قطع نهر ووضعه فوق الاراضي الزراعية لتحديد المناطق التي تصل اليها مياه النهر مثلاً.
Mask قناع وضع قناع للمناطق غير المرغوبة أي علي الطبقة يتضمن جعل المنطقة المراد رؤيتها شفافة وجعل المناطق الأخرى سوداء غير شفافة.كأنما نصنع نافذة في الطبقة تظهر لنا الظاهرة او الظواهر التي نريد رؤيتها.
احلال Cover Replaceوهي احلال الظواهر في الطبقة a محل الظواهر التي تقع عليها الطبقة bأي انها حلت مكانها وأخفتها ولم تعد ظاهرة .وفي هذه الحالة تكون الطبقة العلوية غير شفافة وهنا تبقي الطبقة العلوية شفافة للظواهر الاخري باستثناء المنطقة التي تم احلالها.
Mosaic موزاييك وهي عملية اجراء تطبيق للظواهر التي لها نفس الاحداثيات دون أي اعتبار لابعاد الخريطة وحجمها.
Rotation تدوير وهي عملية تحريك الطبقة بالاتجاهات المختلفة لمطابقتها يدويا مع خريطة اخري
صنع الحدود حول الظاهرة Buffers صنع الحدود حول الظاهرة هي عملية صعبة يدوياً ، ويتم صنع النطاقات حول الظاهرة بتحديد مسافة النطاق الذي نرغب بتحديده حول الظاهرة.

كأن نحدد ٣ أمتار حول النهر النهر ليقوم البرنامج بصنع نطاق حوله.وقد نصنع نطاق دائري حول الظاهرة عن طريق تحديد قطر الدائرة التي نريد ان نرسمها حول الظاهرة .
وفي النظام الخلوي فان المستخدم يقوم بتحديد عدد الخلايا التي يجب ان يشملها النطاق Buffersحول الظاهرة
تحليل التقاربية proximity Analysisايجاد المسافة التي تفصل بين ظاهرتين او مكانين.
يمكن حساب المسافة بين الاماكن بالوقت المستغرق في قطع المسافة تبعا للعوائق او نوع الطريق وصفاتها
ايجاد اقرب مكان او افضل مكان
مدي تكتل الظواهر او الانشطة وذلك بقياس مدي بعد الظواهر عن بعضها البعض
Digital Elevation Models and Analysis (DEM)نماذج الارتفاعات الرقمية
تستخدم في اظهار التباين في الارتفاعات
الاستخدامات
- صنع الخرائط الطبوغرافية.
دراسة وتقدير مناطق بناء الطرق وتصميمها والأعمال الهندسية المصاحبة.
تمثيل سطح ارض بثلاثة ابعاد للأغراض العسكرية
تقدير مدي الرؤيا للأغراض المدنية والسياحية والعسكرية
مقارنة الاشكال الارضية
ومقاطع الانحدار Aspect Slopeواتجاهه Slopeاجراء حسابات تتعلق لدرجات الانحدار Slope Face
استخدامها كخلفيات للخرائط لأغراض التحليل
تقدير الكثافات السكانية حسب نوع السطح
لتقدير الفترات المستغرقة في السفر.
لتحديد مسار واتجاه سريان مياه المطر على سطح الارض
إستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد والطرق الجيوفيزيائية في إدارة الموارد المائية
إن التفسير المتكامل التي توفره نظم المعلومات الجغرافية لمختلف فروع العلوم لهو عصب الادارة الناجحة لموارد المياه التي تتطلب الإلمام بمختلف أوجه المنظومة المائية من حيث المصادر وتقيمها الأمثل والاستهلاك بحجمه الحالى والمستقبلي والحلول التنموية التي تراعي مصلحة الأجيال القادمة.
- تعتمد التفاصيل المستنتجة من صور الأقمار الصناعية على نوع الصور المستخدمة وأبعاد تمثيل كل نقطة عليها فى الطبيعة
- تحديد مسارات الوديان باستخدام صور الأقمار الصناعية
- تحديد شبكة الطرق الرئيسية والفرعية وتحديثها حتى تاريخ صورة الأقمار الصناعية المستخدمة.
- فصل التفاصيل المستنتجة في خرائط منفصلة تمهيدا لاستخدامها مع معطيات أخرى تؤدى إلى تفسيرات متكاملة
استخدام الخرائط الطبوغرافية مع صور الأقمار الصناعية لإضافة التفاصيل المكانية لمنطقة الدراسة
استخدام الخرائط الجيولوجية في نظم المعلومات الجغرافية لإضافة المعلومات الجيولوجية التركيبية ونوعية الصخور في منطقة الدراسة

إنشاء نموذج ثلاثى الأبعاد لمنطقة الدراسة وإمكانية تتبع أى مسار طيران فوقه لاستيضاح تفاصيل المنطقة ومتغيراتها.

((١١)) تطبع البوربوينت

المحاضرة الثالثة عشرة

استخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في مراقبة المناطق الخضراء بمحافظة ظفار

هدف الدراسة

استخلاص وتحديد المناطق الخضراء بمحافظة ظفار مع تحديد التغيرات التي حدثت على هذه

Spatialالمراعي باستخدام أنواع مختلف من لوحات الفضائية وبدرجات وضوح مكانية (

GIS) مختلفة، ومن ثم إدارة النتائج ببيئة نظم المعلومات الجغرافية (Resolutions

) مع خلال إنشاء قاعدة بيانات جغرافية متكاملةEnvironment

مفهوم المناطق الخضراء

يمكن تعريف المناطق الخضراء على أنها الأراضي التي ليست صحاري جرداء ولا مغطاة بالصخور أو الجليد أو أنها أرض التي تنمو عليها النباتات بأي شكل من الاشكال، وهي تشمل المصطلحات التالية:

- (الزراعة)Agriculture
- (تشمل الأرض والحيوان والنبات)Grazing
- (تشمل النبات الطبيعي)Natural Pasture
- (النبات الطبيعي فقط)Natural Vegetation
- (صناعة المراعى)Ranch
- (علم المراعى)Ranch Science

- تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة المناطق الخضراء
- نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد من التقنيات واسعة الانتشار والتي تدخل في مجالات وتطبيقات مختلفة سواء كانت تطبيقات مدنية مثل التطبيقات الهندسية والتخطيطية والبيئية والزراعية أو كانت تطبيقات أمنية وعسكرية وطبية. وتعد هذه التقنيات أدوات قوية لتوفير معلومات متكامل من مصادر مختلفة ومتفاعلة، وتعتبر دراسة المناطق الخضراء بجميع أشكالها ومجالاتها مادة خصبة لنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد مثل:

إنشاء وإدارة قواعد بيانات متكاملة عن المناطق الخضراء

تحديد المناطق الخضراء وأنواعها

تحديد المناطق الخضراء المتأثرة بالزحف العمراني

دراسة علاقة المناطق الخضراء بالظروف المناخية والبيئية والاقتصادية والعمرانية

معرفة حالة الغطاء النباتي بمقارنة صور فضائية لأعوام مختلفة

تحديد البيانات

- نوعين من البيانات تم استخدامها وهي تمثل:

مرئيات فضائية من نوع IRS: وهي مالك National remote Sensing Agency (NRSA) Hyderabad، بدقة تصل الى ٨.٥م

بيانات خطية:وتم توفير من جهات حكومية، وهي تشمل البيانات التالية

- بيانات الحدود الإدارية للمناطق والولايات
- بيانات الطرق
- بيانات الأودية
- DEM

إعداد البيانات

- توحيد نظام الإحداثيات المستخدمة لجميع البيانات باستخدام نظام مسقط ماركيتو (WGS1984 Zone:40N) كنظام للإحداثيات ومسقط للخرائط، وقد استخدمت طبقة الطرق لتكون مرجع لنظام الإحداثيات لجميع البيانات
- تحديد نقاط مرجعية لتأكد من دقة الإحداثيات المستخدمة
- معايرة نظام الإحداثيات المستخدم بالبيانات الخطية واللوحات الفضائية بيانات أخرى للتأكد من دقة البيانات وجودتها

استخدام الاستشعار عن بعد

-) يشتمل على تَمييز احداثيات المرئية Geometric Correction التصحيح الهندسي (ومطابقتها إلى مواقعها الصحيحة الفضائية لعدة نقاط قابلة للإدراك في الصورة المشوهةُ في الاحداثيات الأرضية (شماليات، شرقيات)
- تحويل جميع البيانات إلي النمط المقروء على برامج الاستشعار عن بعد
- معالجة وتصحيح المرئيات من الأخطاء الهندسية
- وذلك Gray scale تحويل المرئية من مرئية متعددة الأطياف إلى مرئية رمادية

لتسهيل تحويل قرأه ومعالجة اللوحة في برنامج ERMapper باستخدام برنامج ArcGIS

- تحويل الصيغة من TIFF الي ECW

الهدف من تحويل الصيغة:
قراءة المرئيات ببرنامج ER Mapper
ضغط المرئيات لتسهيل تخزينها ومعالجتها

دور نظم المعلومات الجغرافية
تمثل دور نظم المعلومات الجغرافية في استخلاص المراعي في ثلاثة مسارات هما:
المسار الأول: تحديد المناطق الخضراء من المنتج النهائي لعمليات المعالجة للمرئيات الفضائية بالاستشعار عن بعد
المسار الثاني: بناء قواعد البيانات الجغرافية للمراعية
المسار الثالث: إدارة البيانات الجغرافية الخاصة بالمناطق الخضراء وإنتاج خرائط التحليل بنظم المعلومات الجغرافية

- إدخال المرئيات الاصلية لبرنامج ArcGIS

ويتم إدخال بيانات المناطق الخضراء المستخلصة باستخدام الاستشعار عن بعد إلى الـ GIS تفسيرها وتحليلها آليا وبصريا لاستخلاص المناطق الخضراء

- تحويل البيانات المناطق الخضراء من صيغة (tif) إلى صيغة (grid)
- إعادة التصنيف (Reclassification)

استخلاص المناطق الرعوية من بين المناطق الخضراء
الاستفادة من بعض الخصائص المتوفرة ببرامج نظم المعلومات الجغرافية سواء كانت خصائص رياضية مثل الجمع والطرح أو خصائص جيومترية مثل التحديد (Clip) والحذف (Erase)، والدمج (Merge)... الخ

- تحديد معايير معينة للتميز بين المناطق الزراعية والمراعي، تم استخدام عدة طبقات كمعايير مساعدة لفصل المناطق الرعوية عن المناطق الزراعية وهذه الطبقات هي:

الطرق —
امتدادات التجمعات السكانية
نطاقات المناطق الخضراء

- يمكن تقسيم نطاقات المناطق الخضراء بالمحافظة إلى ثلاثة نطاقات رئيسية وهي:

النطاقات الزراعية وممتدة على طول المناطق السهلية بالمحافظة—

نطاقات المراعي وتنقسم الى:—

- نطاق الأعشاب الطويلة على القمم الهضبية الأكثر تعرضا للإمطار الموسمية وكذلك السفوح المعتدلة الانحدار المواجهة للبحر حيث تنتشر الأعشاب التي يصل ارتفاعها إلى متر ونصف.
- نطاق الأعشاب القصيرة المنتشرة على الهضبة شبه الجافة الواقعة جزئيا في ظل المطر والأودية شديدة الانحدار المتجهة إلى الشمال والتي تنتشر فيها الأعشاب المرجية القصيرة ونباتات وشجرات قزميه

- النطاق شبه الصحراوي في الشمال وهو نطاق انتقالي بين المروج العشبية ومنطقة النجد الصحراوية وتنتشر الأعشاب الفقيرة نسبيا والأشجار الشوكية ويستخدم هذا النطاق رعاه الإبل والماعز بكثرة.

نطاقات الاشجار الممتدة على طول الاودية في اتجاه منطقة النجد الصحراوية—

مشكلة البحث

أهداف البحث

•توظيف نظم المعلومات الجغرافية لبناء قاعدة بيانات جغرافية تحتوي على متغيرات مورفومترية لحوض وادي لبن٠

(٢) الاستعانة بتقنية نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية وتحديد نسبة النجاح لها٠

(٣) تطبيق الأسس المنهجية الرياضية للتحليل المورفومتري عن طريق تقنية برامج نظم المعلومات الجغرافية والبرامج المساعدة في حالة الوصول إلى نتائج أقل نجاحاً بالنسبة لبعض المتغيرات المورفومترية ٠

(٤) إنشاء وتصميم خرائط رقمية مورفومترية دقيقة باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية لمنطقة الدراسة٠

(٥) الاعتماد على نتائج التحليل المورفومتري لوضع مقترحات تساعد عملية التأهيل البيئي لحوض وادي لبن ومن ثم تنمية المشاريع المستقبلية من قبل الجهات المختصة ٠

منهج البحث

في هذه الدراسة سوف يتم الاعتماد على أكثر من منهج وأسلوب وذلك بما يتلاءم مع طبيعة الدراسة وفصولها وهي على النحو التالي :-

أولاً : المنهج التحليلي :- ومن خلال هذا المنهج يمكن تحليل البيانات التي تشمل (المرئية الفضائية ونموذج الإرتفاعات الرقمية DEM والخرائط) وإجراء القياسات وتطبيق المعادلات للمتغيرات المورفومترية ضمن التحليلات التالية :-

ثانياً : المنهج التجريبي الكمي :- وهو منهج يعتمد على الطرق التجريبية الكمية في معالجة الأشكال الأرضية وذلك ضمن وصف تلك الأشكال وصفاً كمياً من خلال إجراء القياسات الخاصة بمتغيرات الخصائص المورفومترية من خلال نظم المعلومات الجغرافية ومن ثم إنشاء قاعدة بيانات خاصة بتلك المتغيرات والقياسات المورفومترية ثم نمذجة وجدولة تلك القياسات التي تتضمن مسافاتٍ ومساحاتٍ وزوايا ومعدلات ونسباً واتجاهات من أجل الاستعانة بها لإجراء التحليلات المورفومترية ضمن قاعدة البيانات وتشمل تلك القياسات : -

مراحل بناء قاعدة البيانات الجغرافية لحوض وادي لبن

دور نظم المعلومات الجغرافية في إتاحة وإجراء العديد من التحليلات المختلفة التي مرت بها عملية إنشاء وبناء قاعدة البيانات الجغرافية المورفومترية لحوض وادي لبن باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية

(١) عمل الإ قتطاع (Clip) :

(٢) عمل التغطية أو الإسقاط (Overlay) :

(٣) عمل ربط للبيانات (Snapping) :
(٤) عمل تحويل (Conversion) :
(٥) عمل تصدير (Export) :
(٦) عمل تقريراً لحصر وتحديد أخطاء قاعدة البيانات (Report Error) :
(٧) عمل بناء طوبولوجي (Topology) :
(٨) عمل معالجة للبيانات (Data Editing) :
(٩) عمل بناء استفسار (Building Query) :
(١٠) عمل ربط (Join) :
(١١) عمل جدولة للبيانات (Data Table) :
(١٢) عمل ترميز (Symbolizations) :
(١٣) عمل طيران افتراضي (Virtual Flight) :
(١٤) عمل إضافة وتحليل طبقة المياه (Water Layer) :

نتائج البحث

(١) بناء قاعدة بيانات جغرافية ذات متغيرات مورفومترية لحوض وادي لبن ٠

(٢) التوصل إلى نسبة النجاح المرتفعة لتطبيقات برامج نظم المعلومات الجغرافية من خلال النجاح في استخراج
(١٢) عنصراً مورفومترياً متعلق بشبكة التصريف المائية وتطبيق (٣٩) معادلة هيدرومورفومترية بمجموع
(٥١) من أصل (٦٢) خاصية مورفومترية متعارف عليها عالمياً بنسبة تقدر (٨٢ %) ٠

(٣) أتاحت أدوات التحليل في برامج نظم المعلومات الجغرافية التعامل وتطبيق المعادلات الرياضية بمختلف صيغها
وأسسها المنهجية الرياضية للتحليل المورفومتري وتطبيق النموذج الرياضي لتقدير السيول (Snyder`s Model) المتكون من (١٥ معادلة رياضية) اعتماداً على العناصر المورفومترية في قاعدة بيانات حوض وادي
لبن والوصول إلى نتائج دقيقة مفهرسة المر الذي أدى إلى عدم اللجوء إلى برامج مساعدة مما وفر الكثير من
الوقت والجهد مقارنة بالطرق التقليدية ٠

(٤) إنشاء وتصميم (٢٤) خريطة مورفومترية رقمية اعتماداً على العناصر المورفومترية المخزنة في قاعدة
البيانات الجغرافية لحوض وادي لبن ٠

(٥) تعتمد دقة نتائج التحليل المورفومتري على درجة الوضوح المكاني لبيانات قاعدة البيانات الجغرافية
لحوض وادي لبن وذلك لأنها ترتبط في دقة رسم شبكة التصريف المائية للحوض والتي تعتبر مصدر
المتغيرات أو العناصر المورفومترية ٠

(٦) أن درجة الوضوح المكاني (١ متر) الذي وفره القمر الصناعي الأمريكي (Ikonos) مناسبة لدراسة ورسم شبكة التصريف المائية للأحواض الجافة من ناحية مقدرة القمر الصناعي على إظهار
الروافد الدنيا لشبكة التصريف المائية والتي ترتبط برتب الشبكة ومن ناحية أخرى إمكانية استيعاب الحاسب
الآلي الشخصي لتلك البيانات مقارنة مع إذا كانت تلك لبيانات لقمر أكثر دقة (Quick Bard ٠.٦٠ متر)
الذي يحتاج إلى مواصفات فنية عالية لاستيعاب مثل تلك البيانات العالية الوضوح ٠

(٧) تم تحديد أكثر المناطق المهددة بخطر السيول في حوض وادي لبن والمتمثلة في الحوض الأوسط والسفلي
والذي يقع بين دائرتي عرض (٠٠ ً ٣١ ً ٢٤ ˚ و ٠٠ ً ٤٠ ً ٢٤ ˚) شمالاً وخطي طول (٤٦ ً ٢٧ ً ٤٦ ˚ و ٠٠ ً ٤٠ ً ٤٦ ˚)وذلك لما لتلك المناطق من أهمية على مستقبل السكان وممتلكاتهم وأنشطتهم بالمناطق السكنية
والعمرانية والزراعية ٠

(٨) يمتلك حوض وادي لبن مقومات بيئية طبيعية تعتبر عوامل جذب لجعله منطقة سياحية مثل المزارع ،
الحفر الغائرة الطبيعية الممتلئة بالمياه ، وقوعه على منسوب مرتفع (١٠٢٤م) فوق مستوى سطح البحر
ولكنها تفتقر للنظافة والخدمات والمرافق العامة ٠
(٩) الوصول إلى نتائج الخصائص المورفومترية لحوض وادي لبن