المحاضرة الأولى

أدت الحاجة الكبيرة والمستمرة لتخزين البيانات المعقدة ومعالجتها وإظهارها الى استعمال الحاسبات وتكوين أنظمة معلومات متشابكة. تطورت أنظمة تخزين تلك البيانات باستخدام الحاسبات ، وأصبحت احدى الوسائل الضرورية في التخطيط العمراني وإدارة الموارد الطبيعية. **سمي** هذا النظام (نظام المعلومات الجغرافية) Geographic Information System

فوائد نظم المعلومات الجغرافية :

يتيح نظام المعلومات الجغرافية امكانية البحث والاستفسار والتحليل الاحصائي لقواعد البيانات ، مما جعلت منه اداة فريدة يمكن لقطاع عريض من المستخدمين الاستفادة منها في تطبيقات متنوعة. **كما** يساعد النظام في اتخاذ القرارات استنادا الى المعلومات الجغرافية.

يمكن تلخيص فوائد نظام المعلومات الجغرافية فيما يلي :

- تقليل زمن الانتاج وتحسين الدقة
- تقليص العمالة (الاستغناء عن الخط والرسم والتلوين اليدوي)
- خفض التكلفة (التكلفة المبدئية عاليه ولكن العائد الاقتصادي والتنموي على المدى البعيد مجزٍ).

الخلفية التاريخية :

ظهرت المعلومات الجغرافية مع بداية معرفة الانسان البسيط لرسم ظواهر سطح الكرة الارضية وتحديد وكتابة بعض المعلومات البسيطة والخرائط **وقد تكون بدأت** مع بداية معرفة الفراعنة في مصر لرسم المزارع ووضع الخرائط لها بغرض جباية الضرائب وتحديد نوعية هذه المزارع وأصنافها على الخرائط .

في عهد الدولة الاسلامية عملت الخرائط للدول والأقطار التي تم فتحتها فتطورت أنظمة المعلومات الجغرافية برسم الخرائط يدويا ثم بتلوينها لتمييز المعلومات المختلفة .**تطورت** مع بداية علم التصوير الجوي ، ومن أمثلة تلك النظم في حياتنا الان مثل المخططات السكنية للأحياء وغيرها

كانت البداية في كندا، في منتصف الستينات (١٩٦٤) انعقد أول مؤتمر لنظم التخطيط العمراني وببرامجه وتأسست جمعية أنظمة المعلومات للتخطيط العمراني والاقليمي. **وكان** الهدف الرئيس من أول نظام للمعلومات الجغرافية في كندا هو تحليل الدراسات التي أجريت لمعرفة صلاحية الأراضي الزراعية وأنواع الترابط بينها، ومعرفة طبيعة الروابط البشرية والطبيعية والتأثير المتبادل ببعضها .

قام العالم هوارد فيشر بجامعة هارفارد بإنشاء معمله الخاص **وأطلق** عليه معمل هارفارد لرسوم الكومبيوتر والتحليل المكاني Harvard Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis في عام ١٩٦٦ **وظهر** نظام استخدام الاراضي وإدارة الموارد الطبيعية في ولاية نيويورك عام ١٩٦٧، **ونظام** ولاية مينيسوتا لإدارة الأراضي عام ١٩٦٩ في الولايات المتحدة الأمريكية.

خلال فترة السبعينيات ازداد عدد الشركات المتخصصة فى برمجيات نظم المعلومات الجغرافية ، تأسست بعض المؤسسات الخاصة لنظم المعلومات الجغرافية **مثل** "معهد أبحاث النظم البيئية ESRI **وأسسها** جاك دانجرموند.

وشهدت فترة الثمانينات زيادة فى الميزانية المرصودة للهيئات الحكومية والشركات الخاصة لنظم المعلومات الجغرافية ، و ازداد كذلك عدد المتخصصين وانخفضت اسعار أجهزة الحاسب والبرمجيات. وتأسست أكبر الشركات في مجال نظم المعلومات ت الجغرافية منها(MapInfo عام ١٩٨٥م، Small World عام ١٩٨٨، ERMapper عام ١٩٨٩، (Intergraph وأنتجت هذه الشركات حزم من البرامج لخدمة نظم المعلومات الجغرافية **مثل** (ArcGIS،Geomedia،MapInfo،Autodesk)

و شهدت حقبة التسعينيات تحسناً فى البرمجيات وإمكانيتها وشاعت تقنية نظم المعلومات الجغرافية في العالم كله وظهرت العديد من الأنظمة المساعدة لها **مثل** (نظام التوضع العالمي GPS،والاستشعار من بعد عالي الدقة High Resolution Remote Sensing **.**
ومع التطور المتسارع في أجهزة الحاسب خلال الألفية الثالثة بدأ استخدام الوسائط المتعددة وشبكة االنترنت وأجهزة الحاسوب المحمولة يدويا ((Palm PC، والاتصال اللاسلكى (WAP) .

أول تطبيق للحاسب الالي في مجال الرسم الآلى كان في أوائل الخمسينيات من القرن العشرين بواسطة مهندسين معماريين سمي فيما بعد باسم التصاميم بواسطة الحاسب (Computer Aided Design) CAD ظل الجغرافيون بعيدين عن هذا المجال حتى أوائل الستينات.

بدأت الخرائط بمساعدة الحاسب CAC (Computer Aided Cartography) في نهاية الستينات .

شهدت السبعينات تطوراً كبيراً في CAC و كانت الثمانينات البداية الفعلية لـ GIS

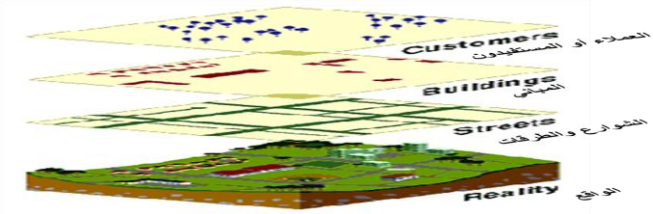
من التعاريف:

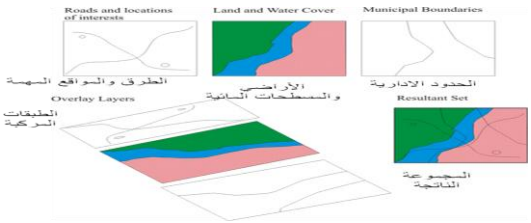
- ✓ **نظام حاسوبي لجمع البيانات ذات الطبيعة المكانية وإدارتها ومعالجتها وتحليلها.**
- ✓ **هي النظم المكونه من الأجهزة والبرامج وقواعد المعلومات البيانية والجغرافية لاستخراج معلومات جغرافية ذات مرجع ارضي ورسمها وتحليلها بواسطة المختصون لتحقيق أهداف معروفة ومتطلبات محددة من قبل المستخدمين (Dangermond,1989).**

تقع الظواهر مثل تلك المبينة أعلاه في الفضاء في نوع من نظام الاحداثيات والصفات التي تميزها عن غيرها.
يمكن أن تؤدي الخطوط البسيطة إلى خطوط معقدة ثم الى خطوط مغلقة (الأضلاع) ويمكن تمييز التغيرات في الاتجاه أو النوع بالنقاط.

البيانات التي توضح المعالم الجغرافية كأن تكون مجموعة كبيرة من المعلومات أو سلسلة من العديد من مجموعات صغيرة من البيانات.
تستخدم العديد من جداول البيانات في نظم المعلومات الجغرافية لربط أوصاف المعالم بالظواهر الطبيعية.

النظام في نظام المعلومات الجغرافية هو مزيج من الأجهزة والبرمجيات والمستخدمين. تقليديا يتم ذلك العمل من خلال وجود قاعدة بيانات مركزية ، باستخدام البرمجيات من قبل أشخاص مدربين فقط في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية





عناصر نظم المعلومات الجغرافية :

يتكون نظام المعلومات الجغرافية من خمسة عناصر رئيسة هي:

١. الأجهزة
٢. البرامج
٣. المعلومات (البيانات)
٤. المختصون
٥. الاجراءات
٦. الشبكة أو الإنترانت . **(ذكر العنصر السادس من الشرح)**

١- الأجهزة : الحواسيب ، الماسحات الضوئية ، آلات الترقيم ، (GPS) ، الطابعات.

٢- البرامج ومنها :

أ. **برامج تشغيلية :** (Window) (OS) (Unix) وغيرها
ب. **برامج تطبيقية وتحويلية :** (Arc GIS)، و(Auto CAD) و (Intergraph)، والإدريسي وتلحق بها أو تكون مدمجة معها وظائف تختص بتحويل صيغ الملفات ، وبرامج الكمبيوتر مثل ماكروسفت أوفس وتطبيقاته وتقنية الاستشعار عن بعد.

٣- البيانات :

لا يمكن التعامل مع المعلومات فى صورتها الأولية الخام ، لا يستفاد منها بشكل تام .. **وهي** في هذه الحالة تسمى (بيانات) .. لذلك لابد من وجود إجراءات معالجة **لصنع** المعلومات المتكاملة .

تنقسم البيانات إلى :

أ. **البيانات الخام :** وهي المواد أو المعلومات التي يتم الحصول عليها ولم تتم معالجتها.
ب. **المعلومات :** وهي البيانات التي تم معالجتها .

الأنواع الأساسية للمعلومات المكانية :

البيانات في نظام المعلومات الجغرافية تنقسم إلى قسمين رئيسيين أو في صورة هيئتين هما :

١. **البيانات الخطية أو المتّجهة (vector data)** وهي أشكال معرّفة هندسياً ، وتتألف من النقاط والخطوط والمضلعات.
٢. **البيانات المتسامتة أو المصفوفات (raster data)** مثل الخرائط المدخلة بالماسح الضوئي والصور الجوية وصور الأقمار الاصطناعية ، ومن هيئات البيانات المتسامتة بيانات الشبكة (grid data) لأنها مؤلفة من شبكة من الخلايا المتساوية الأبعاد. وكل من هذين الهيئتين لها استخدامات وذلك حسب الهدف المراد تطبيقه داخل بيئة نظام المعلومات الجغرافية.

أو نقول (هذا من شرح الدكتور) :

١. **البيانات الوصفية :** وهي التي تصف المكان أو الظاهرة الجغرافية مثل الحدود والمساحات .
٢. **البيانات المكانية : وهي** التي ترتبط بإحداثيات جغرافية أو احاثيات شماليات شرقيات أو الموقع الفلكي أو الموقع الأرضي.

البيانات المكانية : تكون البياناتُ المكانية في نظام المعلومات الجغرافية عادة في هيئتين:

- **البيانات الخطية أو المتجهة :** وبدورها تتكون من (نقطة – خط – مساحات أو مضلعات)
- **البيانات الشبكية أو الخلوية :** وهي البيانات التي تكون مخزنة على صفة خلايا وكل خلية تعبر عن ظاهرة معينه وما تحتويه من كميات محدوده. **(انتهى كلام الدكتور من الشرح)**

٤- المختصون :

وهم كوادر مدربة لديها الوعى العلمى والثقافى اللازم لاستخدام نظام المعلومات الجغرافية والتعامل مع البيانات الجغرافية بإتقان .. للحصول على أفضل النتائج .

٥- الاجراءات : هي طرائق التنفيذ وهي على أنواع منها :

١. اجراءات ادارية
٢. اجراءات تنظيمية
٣. اجراءات فنية

٦- الشبكة أو الإنترانت : وهي الشبكة التي تربط جميع أجزاء النظام وتسهيل الإتصالات بين الأجهزة والأفراد بكل يسر وسهولة .**(من الشرح)**

المحاضرة الثانية

مجالات استخدام أنظمة المعلومات الجغرافية ويمكن حصرها في ثلاث استخدامات رئيسية وما ينحصر عنها من استخدامات :

١. **إدارة الموارد الطبيعية والبيئة :**

منها المتجددة (مياه الأمطار والسدود،..)، **وغير المتجددة** (البترول، المياه الجوفية،..). **وتظم م ايلي :**

أ. **التخلص من النفايات الصلبة** (مواقع دفن النفايات ،نفايات المحيطات، ....)
ب. **الكوارث الطبيعية والمناخية** (الأماكن المهددة بالزلازل، والأعاصير، والفيضانات....
ج. **جودة البيئة وصحتها** (مصادر التلوث، التنمية المستدامة، تقييم الأثر البيئي للأنشطة المختلفة ...

التخطيط العمراني : (أنسب الأماكن لبناء مدن وأحياء جديدة وتخطيطها ....) **وتظم م ايلي :**

أ. **إدارة المباني العامة والخاصة** (أنسب مكان، المدارس، المستشفيات....)
ب. **الخدمات العامة معتمدة علي أسلاك :** (كهرباء، هاتف، ..) أو أنابيب (مياه، غاز....))
ج. **المواصلات** (الطرق السريعة، الكباري، ألشوارع - السكك الحديد، الموانئ ....)

٢. **العلوم الاجتماعية :** (النمو السكاني وعلاقة بالموارد الطبيعية والخدمات ....)

نظام المعلومات الجغرافية والعلوم والأنظمة التي استفاد منها والفرق بينها :

١- أنظمة التصميم باستخدام الحاسوب (CAD):-

- ✓ أنظمة التصميم والرسم الهندسي وتستخدم في عدة مجالات هندسية .ألا إن ربط العناصر المكانية (الرسوم) بقواعد بيانات وصفية في هذه الأنظمة محدود جدا (نظام الترميز) .ولا تشمل هذه النظم تخزين و استخدام العلاقات الطبولوجية للعناصر المكانية .
- ✓ وهي إحدى التطبيقات الهندسية بواسطة الحاسب والتي تستخدم في الرسم والتصميم الهندسي والمخططات المعمارية وشبكات المرافق الخاصة بها من صرف وكهرباء ومياه .وبأشكال عديدة سواء ثنائية أو ثلاثية الإبعاد وتستخدم أيضا في عملية التحويل الرقمي للخرائط الطبوغرافية بأنواعها المختلفة لما يتميز به النظام من سرعة ودقه .

٢- أنظمة الكارتوجرافيا (Cartography) :-

- ✓ **علم الكارتوكرافي Cartography او علم الخرائط** : هو من اهم فروع علم الجغرافيا
- ✓ **والذي يهتم بالخريطة من حيث :**
  - المادة التي تحتويها
  - طريقة تمثيلها
  - مراحل انتاجها
  - كيفية الاستفادة منها
- ✓ بمعنى آخر هو يشمل كل عمليات صناعة الخريطة ابتداء من عملية المساحة الحقيقية على الارض الى عملية طباعة الخريطة.
- ✓ وبعد ظهور نظم المعلومات الجغرافية سارع المتخصصون بهذه النظم بتأكيد أن هناك اختلاف بين نظم المعلومات الجغرافية ونظم المعلومات الكارتوغرافية أو الخرائطية حيث أن هذه الأخيرة هي غير مجهزة أو مؤهلة لأن تقيم علاقات تفاعلية أوتوماتيكية بين المخرجات وقواعد بياناتها
- ✓ بينما تقدم نظم المعلومات الجغرافية هذا التفاعل وبشكل جوهري نعتقد بأن الفارق الرئيسي يكمن في عملية الـ Georeferencing أي ربط أي عنصر كارتوغرافي بإحداثياته الحقيقية على سطح الأرض بالإضافة إلى الميزة التفاعلية بين المخرجات وقواعد بياناتها وسرعة الانجاز التي توفر الوقت الكثير..

❖ الأنظمة الثلاثة السابقة هي نظم تتعامل مع البيانات ولاكنها لا ترتبط بالموقع الفلكي أو الجغرافي **(من الشرح)**

٣- نظم إدارة قواعد البيانات : DBMS - Database Management Systems :-

- ✓ **هي :** أنظمة تم تطويرها لتخزين واستعادة ومعالجة البيانات الوصفية بشكل أساسي .
- ✓ **هي :** البرامج التي تساعد على إنشاء قواعد البيانات و التعامل معها وتشغيل البيانات المخزنة بها . فمثلا بعد إضافة عملاء جدد لدليل التليفون فإنك تحتاج إلى ترتيب الأسماء من جديد أبجديا أو ترتيب عناوينهم . بمعنى آخر تتيح للمستخدم إضافة بيانات جديدة وتحديث البيانات وطباعة التقارير على الشكل التي تريده مثل القوائم و الجداول و النماذج و الفواتير ... الخ
- ✓ وقد تكون قاعدة البيانات كبيرة جدا وتحتوي علي آلاف من البلايين من الكلمات وهي اكبر من الذاكرة الموجودة ونتيجة لذلك كانت لـ DBMSأن تعالج وتدير البيانات في الذاكرة الثانوية ومن برامج التي صممت لهذه الشأن والكثيرمنها الذي يعمل على الحاسبات الكبيرة Mainframes أو التي تعمل علي الحاسبات الشخصية PCs.
- ✓ **ومثل هذه البرامج :** DBASE IV و Clipper و Paradoxو Oracleو FoxBase و FoxPro و SQL و DMSو IDMSو MS Access و الكثير من هذه البرامج بمختلف الإصدارات .

- ✓ ويتكون نظام إدارة البيانات من مجموعة من الملفات بالإضافة إلى البرنامج أو مجموعة البرامج التي تتضافر لحل مشكلة نظام يدوي أو لتحويله إلى نظام يعمل بالحاسب مثل تحويل نظام حسابات العملاء أو حسابات المخازن من نظام الدفاتر اليدوية إلى نظام وملفات تستخدم بواسطة الحاسب.
- ✓ فإن هذه البرامج مع ملفات النظام يطلق عليها نظام إدارة قاعدة البيانات أو قد يشتمل على مجموعه من البرامج بالإضافة إلى ملفات النظام وفي هذه الحالة فإن البرامج مجتمعه يطلق عليها نظام إدارة قاعدة البيانات .

٤- أنظمة الاستشعار عن بعد :- يتعامل مع البيانات وله ارتباط بالموقع المكاني للبيانات (إحداثيات)

- ✓ هي أنظمة تم تطويرها لتخزين واستعادة ومعالجة البيانات الشبكية(Raster) والتي بإمكانها معالجة البيانات بالصيغة الرقمية الشبكية.
- ✓ أو هو قياس المعلومات او الحصول عليها لبعض خصائص الظاهرات في جهاز تسجيل لا يحتك مباشرة بالظاهرة التي ندرسها ،وهو عملية جمع البيانات في الموجات ما بين فوق البنفسجية الى نطاق الراديو.

وتفيد في :

- ✓ مراقبة التوزيع المكاني للظاهرات الارضية في اطار واسع.
- ✓ دراسة الظاهرات المتغيرة مثل الفيضانات وحركة المرور
- ✓ التسجيل الدائم للظاهرات بحيث يمكن دراستها في أي وقت فيما بعد.
- ✓ تسجيل بيانات لا تستطيع العين المجردة ان تراها فلاعين البشرية حساسة للاشعة المرئية.
- ✓ اجراء قياسات سريعة ودقيقة الى حد كبير للمسافات المساحات والارتفاعات.

❖ **ما يميز نظام المعلومات الجغرافية عن غيره من الأنظمة هو :** أنه يعتمد في الأساس على الموقع المكاني (إحداثيات) ربط البيانات بمواقعها

طرائق العمل في نظم المعلومات الجغرافية :

- ✓ تقوم نظم المعلومات الجغرافية أساسا بربط كم كبير من البيانات والمعلومات المكانية والوصفية
- ✓ يمكن توضيح الظواهر الجغرافية في الخرائط العادية بكتابة المعلومات بجوارها ولكن في الـ GIS فان الظاهرة الموجودة على الخريطة يمكن ربطها بمعلومات تدل على خصائص هذه الظاهرة أو تلك
- ✓ تستفيد أنظمة المعلومات الجغرافية من المفاهيم المعلوماتية من الأنظمة المعلوماتية التي سبقتها
- ✓ يمكن اعتبار GIS على أنها نتاج تطوير المفاهيم المعلوماتية التي سبقتها ودمجها واستخدامها

مصادر معطيات نظم المعلومات الجغرافية: تعتبر كثيرة ومتنوعة ومتباينة وتختلف حسب الهدف الذي يوضع من أجله ونذكر بعض المصادر

١. الخرائط الطبوغرافية
٢. الصور الجوية
٣. صور الاستشعار عن بعد
٤. المخططات العقارية
٥. المخططات الطبوغرافية
٦. القياسات الحلقية المساحية
٧. الشبكات الجيوديسية للمنطقة
٨. معلومات بيئية تضم كافة التوزيعات والمؤثرات البيئية والبشرية
٩. معلومات استخدام الأراضي
١٠. معلومات التغطية الزراعية
١١. معلومات شبكة البنية الأساسية
١٢. معلومات إدارية وتشريعية
١٣. -معلومات مرورية
١٤. معلومات إحصائية متنوعة
١٥. معلومات سياحية

القواعد الأساسية التي يجب توفرها للوصول إلى تطبيق ناجح لنظم المعلومات الجغرافية :

١- **شبكة جيوديسية** لتوفير مرجع إحداثي دقيق
٢- **قاعدة بيانات طبوغرافية** يمكن ربط المعلومات الجغرافية الأخرى بها مثل خطوط المرافق
٣- **قاعدة بيانات مسح الأراضي** لتكون مرجعا لاستخدامات الأراضي وملكيتها والعديد من المعلومات الديموغرافية وغيرها من المعلومات

تشكل هذه القواعد الثلاث المرجع الأساس لجميع تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية. كما أن الدافع الأساس لأي تطبيق لنظم المعلومات الجغرافية يعود للرغبة بحل مشاكل تواجه المستخدم في عمله. فإذا التزمت هذه التطبيقات بأحد هذه القواعد المذكورة أو جميعها فأن المعلومات التي يتحويها التطبيق يمكن ربطها بأي معلومات أخرى تكون القاعدة مرجعا له.

لذا فأن المعلومات التي تخص جهة ما يمكن استخدامها بسهولة قبل جهة آخرى عند الحاجة إليها مما يقلل من الجهد المبذول حيث تخزن المعلومات الجغرافية حسب نوعها في الهيئات المسئولة عنها.

الخطوات أو المراحل التنفيذية والتصميم لنظم المعلومات الجغرافية :

١- مرحلة الوعي والإدراك السليم :

يتعين على المصممين للنظام فهم وجهة نظر المستخدمين لنظام المعلومات الجغرافية واحتياجاتهم، والإلمام بالمعارف الأساسية من خلال عمل مشاريع تجريبية ودراسات دقيقة **وهذا يشمل**:

- تحديد احتياجات المستخدمين ومعرفة متطلبات إنشاء نظام المعلومات الجغرافية
- الدراسة والتقويم الفعلي لإمكانية إنشاء النظام ليصبح واقع تطبيقي مؤثر في اتخاذ القرارات

إن تنفيذ أي نظام معلومات جغرافية جديد يجب أن يسبقه مرحلة إعداد جيدة للوقوف على الغرض الذي من اجله تم إنشاء النظام والاحتياجات الفعلية والمخرجات المطلوبة منه حسب طبيعة العمل في الإدارة أو الجهة الطالبة للنظام .

٢- مرحلة تصميم النظام :

وتتضمن هذه المرحلة وضع الخطط لإيجاد الحلول الفعلية التي يمكن أن يقدمها النظام وفقا لخطط قابلة للتنفيذ وذلك عن طريق تحليل دقيق لاحتياجات المستخدمين **وهذا يشمل:-**

- وضع خطة تنفيذية كاملة
- تصميم النظام
- تصميم قواعد البيانات والمعلومات

٣- مرحلة إنشاء النظام :

تتم عملية استقدام الأجزاء والمكونات الأساسية لنظام المعلومات الجغرافية وتوريدها وتشمل البرامج والأجهزة والأدوات،من خلال العمليات التالية :

- توريد النظام
- إنشاء قواعد البيانات والمعلومات
- إعداد خطوات التشغيل وصياغتها بصورة محددة
- تجهيز الموقع ليلبي متطلبات التشغيل الجيد

٤- مرحلة تشغيل النظام :

يتم استخدام النظام لتنفيذ المهام التي صمم من أجلها ، ويراعى في هذه المرحلة ملاحظة سهولة تنفيذ الأوامر وقدراتها واستجابتها، وتتضمن هذه المرحلة ما يلي :

- تركيب النظام
- اختيار مشروع تنفيذي صغير محدد الأهداف
- تحويل وإعداد المعلومات والبيانات
- تطوير التطبيقات
- بدء التشغيل الأوتوماتيكي للنظام

٥- مرحلة الاختبار والتقويم :

يتم فحص النظام من واقع التطبيق العملي ومن ثم استخلاص النتائج والمرئيات عن النظام وتشمل هذه المرحلة:

- مراجعة النظام
- استنتاج قدرة النظام وقابليته للتطور والتوسع في مجلات وتطبيقات متعددة

المحاضرة الثالثة

العناصر الوظيفية لنظم المعلومات الجغرافية : وهي خمسة عناصر

أولاً : الحصول على البيانات
ثانياً : عمليات ما قبل المعالجة
ثالثاً : ادارة البيانات
رابعا : التفسير والتحليل للبيانات
خامساً : استخراج المعلومات من البيانات

أولاً : لحصول على البيانات :

تعتبر البيانات المكانية من العناصر الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية، ولا يمكن بناء نظام معلومات جغرافية لأي تطبيق من التطبيقات بلا بيانات مكانية ، وتعتبر عمليات جمع البيانات المكانية وصيانتها وتحديثها من الأعمال التي تتطلب الكثير من الجهد والوقت والتكاليف.

هناك عدة طرق للحصول على المعلومات المكانية منها :

أ. **المعلومات الثانوية :** والتي يمكن جمعها بواسطة استخدام الماسح الضوئي أو لوحة الترقيم أو المتتبع للخطوط الأتوماتيكي.
ب. **المعلومات الأولية :** والتي يمكن جمعها بواسطة المساحة الأرضية والتصوير الجوي والاستشعار من بعد، والنظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) .

أ - المعلومات الثانوية : أجهزة الحاسب وملحقاتها : التي عن طريقها يتم جمع البيانات المختلفة ومنها :

١- المرقم Digitizer :

- ✓ عبارة عن جهاز يتكون من لوحة الكترونية حساسة يتم توصيلها بالحاسب الآلي .
- ✓ يقوم هذا الجهاز بنقل محتويات أي خريطة Vector ويستخدم فيها المؤشر لإدخال المعلومات .
- ✓ ومن من أهم النظم وأكثرها استخداما في عمليات ترقيم المعلومات أجهزة الأسترقام اليدوي عن طريق طاولة الأسترقام باستخدام نقطة أو عدد من النقاط التي تمثل نقطة أو خط مستقيم أو منحنى أو مساحة وتعرف هذه الطريقة باسم المتجه أو الخطية (فيكتور).

٢-الماسح الضوئي :

- ✓ جهاز يشبه في عمله آلة التصوير التي من خلالها يتم نقل محتويات أي ورقة أو خريطة أو لوحة مرسومة إلى الحاسب الآلي .
- ✓ يعمل بطريقة Raster.
- ✓ يستخدم أساسا في نقل محتويات الصور الجوية ومرئيات الاستشعار عن بعد .
- ✓ ويعمل من خلال منظومة من البرامج عن طريق الحاسب لنقل بيانات الخرائط والصور والمخططات بأسلوب التصوير الضوئي بالليزر

ب - المعلومات الأولية والتي منها ما يلي :

١ - المسح والتصويرالجوي :

المسح الجوي يعتبر الوسيلة الأكثر استخداما في إنتاج الخرائط الرقمية المتعددة الأغراض والمتنوعة المقاييس وذلك لما تتميز به من دقة وسرعة واقتصاديات تشغيل ممتازة مع توفير في الوقت والجهد .وتعتبر الوسيلة الرئيسة في إمداد نظم المعلومات الجغرافية بالبيانات المكانية وتحديثها.

مميزات أساليب المسح الجوي :-

١- إمكانية فصل المعالم وتمييزها عن بعض في طبقات مما يسهل عمليات المعالجة والتحويل من صيغة إلى أخرى وتنظيم البيانات في قواعد المعلومات .

٢- أساليب المسح الجوي تمكننا من إنتاج خرائط تغطي مساحات كبيرة في وقت قصير .

٣- إمكانية مسح المناطق الوعرة والصعبة التي يصعب الوصول إليها

٤- الحصول على الإحداثيات الثلاثية مباشرة لأي نقطة وبدقة عالية .

بعض العيوب:-

توجد بعض العيوب المرتبطة بأساليب المسح الجوي والتي يمكن تقليلها إلى حد كبير بالتخطيط الجيد لمشاريع المسح الجوي ومنها :-

١- تكاليف التصوير الجوي مرتفعة إلى حد ما وتتأثر بالأحوال الجوية .

٢- بعض التفاصيل الأرضية قد لا تظهر في الصور الجوية بسبب الظلال أو وجود المباني أو الأشجار المرتفعة.

٣- تحتاج عمليات إنتاج الخرائط من الصور الجوية إلى المراجعة والتحقيق الحقلي للتأكد من دقة الخريطة وإضافة بعض البيانات كمسميات الشوارع والمعالم الرئيسة .

٢ - الاستشعار عن بعد :-

هو الوسيلة التي يمكن بها تحديد صفات ومعرفة معلومات عن أي جسم أو هدف أو سطح مثل سطح الأرض أو أي ظاهرة من خلال عمليات تحليل خاصة للبيانات التي يتم الحصول عليها بأجهزة خاصة تقوم بتسجيل الطاقة الكهرومغناطيسية المنبعثة أو المنعكسة عن الأهداف التي هي موضوع البحث والدراسة .

وتشمل عمليات الاستشعار عن بعد على مرحلتين أساسيتين هما :

١- مرحلة استخدام أجهزة خاصة لتسجيل التغير في الطريقة التي تنتج بها المعالم والأجسام على سطح الأرض الطاقة الكهرومغناطيسية أو تعكسها .ويتم تسجيلها في هيئة صور تقليدية أو رقمية .

٢- مرحلة الدراسة و التحليل حيث يتم فحص البيانات سواء تقليدية أو رقمية بواسطة أجهزة ومعدات تفسير لتحليل الصور أو حسابات آلية مزودة ببرامج خاصة لتحليل البيانات والمعلومات الرقمية .ويتم استخلاص النتائج ونشرها في صورة خرائط وجداول وبيانات إحصائية وتقارير

٣ - نظام تحديد المواقع والإحداثيات (GPS) Global Positioning System :-

له القدرة على تحديد المواقع من خلال الإحداثيات بدقة متناهية تصل من متر إلى ٣ أمتار باستخدام خطوط الطول ودوائر العرض (بالدقائق والثواني وأجزائها). ويشمل استخدام نظام تحديد المواقع والإحداثيات (GPS) الدراسات البحرية .

مميزات النظام الكوني لتحديد المواقع :

١- عملية رصد تتم بشخص واحد فقط .
٢- يتم الحصول مباشرة على الإحداثيات الثلاثية للنقطة بسرعة كبيرة .
٣- الحصول على دقة عالية ، خصوصا إذا تمت المعالجة بأسلوب صحيح .
٤- النظام يمكن تشغيله في كافة الظروف المناخية .
٥- يمكن استخدام النظام للاسترقام على سطح الأرض مباشرة .

عيوب النظام الكوني لتحديد المواقع :

١- أن عوامل الدقة وإتاحة النظام تتحكم فيها جهات أمنية عسكرية .
٢- لابد من توفر أربعة أقمار صناعية أو أكثر موزعة توزيع جيد وظاهرة بوضوح وهذا قد لا يتاح في المدن الكبيرة ذات المباني المرتفعة .

٤- المسح الأرضي :

١- محطات الرفع المساحي :

تطورت أعمال الرصد أو القياس المساحي سواء في أعمال الرفع التفصيلي أو الرفع الطبوغرافي أو التوقيع وتخطيط المشاريع .

ويتكون جهاز محطة الرفع الشامل من جهازين أساسيين هما :

١- جهاز الكتروني لقياس الزوايا الأفقية و الراسية (ثيودوليت).
٢- جهاز الكتروني لقياس المسافات (ديستومات(EDM) .

ويتحكم في عمل هذا الجهاز (جهاز محطة الرفع الشامل) وحدة ميكرو كومبيوتر مزودة بمجموعة من البرامج المساحية والتطبيقية للسيطرة والتحكم في عمليات القياس وكافة الأعمال الحسابية لتحويل المسافة المائلة المقاسة مباشرة بالجهاز إلى مسافة أفقية ومسافة رأسية ، وكذلك حساب المركبات والإحداثيات الأفقية والراسية، بالإضافة إلى عمل التصحيحات اللازمة مثل تصحيح الأخطاء الناشئة عن تأثير كروية الأرض وانكسار الأشعة وتأثير الأحوال الجوية .

٢- الكاميرا الرقمية :- تقوم بتصوير الظاهرات بطرق رقمية.

ثانياً : عمليات ما قبل المعالجة :

1. التعامل مع المعلومات بطرائق مختلفة، تحويل صيغ الملفات، معرفة مواقع الأماكن في البيانات الأصلية.
2. تحويل الخرائط والبيانات من الهيئة الورقية إلى هيئة رقمية مسجلة في وسائط الحاسب، وتعتبر هذه الخطوة الأولى في بناء قواعد المعلومات

ثالثاً : ادارة البيانات : هو عملية انشاء قاعدة البيانات والوصول اليها، وجميع العمليات التي تتم عليها وتشمل التحديث، والحذف، والاسترجاع،

رابعاً : التفسير والتحليل للبيانات :

وهي محور الاهتمام بالنسبة للمستخدم، وهو العمل مع محتوى قاعدة البيانات لاشتقاق معلومات جديدة. (طلب حساب ميل منطقة بناء على الارتفاعات الكنتورية)، نقل البيانات من النظام الى نظام آخر للتحليل العددي، ثم اعادتها مرة أخرى لقاعدة البيانات الجغرافية ...

خامساً : استخراج المعلومات من البيانات : وهي المخرجات النهائية لـ (GIS) وهي عبارة عن :

١- تقارير احصائية
٢- خرائط
٣- صور

أو تخرج بطريقة العرض على شاشة حاسب أو تلفزيون، أو مطبوعة على ورق، أو في اقراص صلبة أو مدمجة.

المحاضرة الرابعة

قواعد البيانات في نظم المعلومات الجغرافية :

يحتوي اي نظام معلومات جغرافية ضمنا في داخله على نظام لادارة قواعد البيانات و تعتبر قواعد البيانات من اهم ممتلكات المؤسسات والشركات والقطاعات الحكومية نظرا لما تتطلبه عمليات تجميع البيانات والمعلومات وتنسيقها في قواعد البيانات من مجهودات شاقة وتكلفة كبيرة من الوقت.

والبيانات والمعلومات بطبيعتها متجددة وتراكمية وتتزايد بمرور الزمن وتحتاج الى مراجعة وصيانة وتحديث بصفة دورية مستمرة

تطور نظم ادارة قواعد البيانات:

قواعد البيانات : هي مجموعة من البيانات المرتبطة ببعضها البعض من خلال روابط وعلاقات منطقية، وعند تصميم قواعد البيانات وانشائها يراعي ان تحقق الغرض الذي انشأت من اجله.

وقد تطورت نظم ادراة قواعد البيانات تطورا مرحليا وظهرت منها اجيال نوجزها فيما يلي:

الجيل الاول :

كل مجموعه من المستخدمين تقوم بتطوير برامج ادارة قواعد البيانات الخاصه بها . وقد كان من العيوب هذا النظام تكرار ترميز توصيف البيانات والمعلومات وكذلك تكرار النتائج المستخلصه من البيانات ومعلومات القاعدة

الجيل الثاني: تميز هذا النظام بأن جعل ملفات المعلومات ذات العلاقات والصلات المتبادلة تتكامل فيما بينها وتتوحد في شكل قاعدة للبيانات .

الجيل الثالث :

حيث تقدمت نظم ادارة قواعد البيانات في الشكل والمضمون ، استخدامت واجهات مستخدمين متطورة تتيح للمستخدمين التعامل مع نظم ادارة قواعد البيانات بطريقة تفاعلية من خلال تداول البيانات والمعلومات بشكل اكثر ايجابية وفاعلية

شروط تصميم نظم ادارة قواعد البيانات: ان نظم ادارة قواعد المعلومات والبيانات الحديثة يتحقق فيها القدرة على تامين بيئة فعالة لتعديل وتحديث المعلومات والبيانات .

ومن اهم شروط التي تراعى في تصميم نظم ادارة قواعد البيانات الحديثة :

١. ان تكون مشتملة على واجهات تفاعلية مع المستخدمين ، وأنظمة اجرائية لتداول ومعالجة المعلومات والبيانات
٢. ان تحتوي على لغة استعلام قوية ، وامكانيات لادارة الشاشة توفر بيئة مريحة للمستخدمين .
٣. ان يراعي تأمين واجهة واحدة للمستخدمين في ظل وجود نظام اجرائي فعال لتعديل المعلومات والبيانات وان تكون معتمدة على نظام التشغيل .
٤. ان تؤمن واجهة واحدة للمستخدمين في ظل وجود نظام اجرائي فعال لتعديل المعلومات والبيانات كوحدات مترابطة .

صفات نظم ادارة قواعد البيانات ومميزاتها:

ان نظم ادارة القواعد البيانات الجيدة يجب ان تتوفرفيها مجموعة من الصفات التي تضمن جودة النظام وكفاءته . ومن هذه الصفات ما يلي :

١- ضمان عدم ازدواجية المعلومات او تكرارها :

نظرا لان تكلفة صيانة المعلومات يزيد طبقا لزيادة المعلومات والبيانات ، يجب عدم التكرار بحيث يتمكن النظام أن يتعرف على مواضع تكرار البيانات والمعلومات ، والتحذير والتخلص منها

٢- التناغم وعدم التعارض :

تمنع ازدواجية المعلومات وعدم تعارضها ، ويجب التأكد من ان المعلومات والبيانات التي تشير الى نفس الظاهرة يجب ان لا تكون متعارضة .

٣- تكامل المعلومات وصحتها :

عملية اختبار صحة المعلومات والبيانات مثل النقاط المرجعية التي تستخدم في ضبط وتصحيح البيانات المكانية .

٤- قدرة التحكم التتبعي :

تتم بوجود آليات في نظم ادارة قواعد البيانات تمكن المستخدمين من معرفة وتتبع كل تحديث وزمن ومكان حصوله وعلاقته بالمعلومات على سطح الارض .

٥- أمن المعلومات :

تزويد نظم ادارة القواعد البيانات بضوابط لتحديد منح الصلاحيات لفئة من المستخدمين للنظام لتمكنهم من تغير الملفات سواء بالحذف او الاضافه، ومعرفة الوقع الذي تم فيه او من خلال اجراء عمليات التغيير .

٦- القدرة الاستراتجية :

يجب ان يتوفر في نظم ادارة قواعد البيانات القدرة على عمليات النسخ المستمر ذاتيا لملفات قواعد البيانات والمعلومات، وعمل نسخ احتياطية والاحتفاظ بها لاعادة النظام الى حالته اثناء حدوث الاعطال مثل الفيروسات وأعمال التخريب أو فقد المعلومات من القاعدة كليا او جزئيا .

٧- استقلالية معلومات قواعد البيانات :

عند تصميم قواعد البيانات يجب مراعاة الاستقلالية التامة للقاعدة، وعدم ارتباطها ببرامج او اجهزة محددة . يجب ان تتميز نظم ادارة قواعد البيانات بنسبة كبيرة من الاستقلالية حتي لا يصعب تطويرها كلما زاد حجمها ولكي لاتصبح العملية مكلفة اقتصاديا في حد ذاتها .

٨- قواعد المعلومات اللامركزية :
يجب ان تكون بين فأن نظم ادارة قواعد البيانات أجهزة الدولة موزعه وغير مركزية لضمان سرعة المعالجة وسلامة عمليات التحديث وتقليل التكاليف

٩- خاصية التزامن :
سواء كانت قواعد البيانات مركزية او لا مركزية ، ففي كلتا الحالتين سيكون هناك تزامن لاكثر من مستخدم يريد استخدام معلومات القاعدة في الوقت نفسه. فعادة لا توجد مشاكل او صعوبات عندما يكون التزامن بين المستخدمين لقواعد المعلومات للقراءة فقط ، ولكن تظهر الصعوبات والمشاكل عندما يقوم اكثر من مستخدم بتحديث او حذف البيانات

أنواع التركيب البنائي لقواعد البيانات :

أنواع نظم إدارة قواعد البيانات :

- نماذج تراكيب البيانات هي تمثيل بيانات العالم الحقيقي بصورة يسهل استخدامها بواسطة الحاسب.
- أنواع نماذج تراكيب البيانات تتوقف على نظام إدارة قواعد البيانات المستخدم.
- كذلك على طبيعية البيانات نفسها.

وتبعا لأنواع نماذج البيانات فهناك ثلاثة أنواع شائعة من نظم إدارة قواعد البيانات وهي:

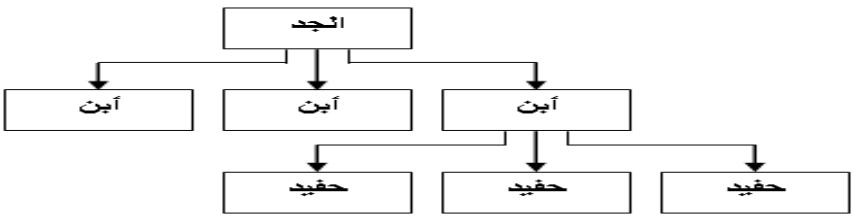
١. نظم إدارة قواعد البيانات الهرمية HierarchicalDBMS
٢. نظم إدارة قواعد البيانات الشبكية أو الضفيرة NetworkDBMS
٣. نظم إدارة قواعد البيانات العلائقية أو الترابطية Relational DBMS

الشرح للعناصر السابقة :

١ - نظم إدارة قواعد البيانات الهرمية (Hierarchical databases) :

قواعد البيانات الهرمية أو النظم الهرمية Hierarchical DBMS تقوم بتنظيم البيانات على شكل هرمي أو علي شكل شجرة مقلوبة أي جذرها في القمة وتخرج منها الفروع . والملفات الهرمية هي ملفات لها البناء الشجري نفسه . شأن هذه التركيبة شأن شجرة الأسرة فلها جد واحد و الجد له عدة أبناء و الأبناء هم أباء الأحفاد ويستحيل وجود حفيد له اكثر من أب .

شجرة الأسرة



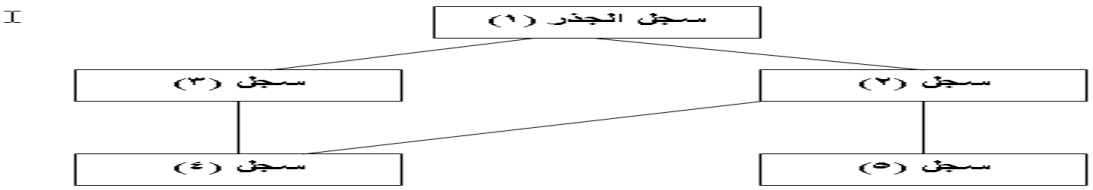
مثال آخر: السجلات التجارية فالعلاقات بين السجلات يمكن أن تكون في تكوين هرمي، فهناك سجلات مبيعات متعددة لكل بائع حيث يوجد سجل إحصائيات واحد لكل عملية جارية كما يوجد أيضا سجلات عديدة للعملاء لكل بائع، لأن لكل بائع عملاء محددون، ويمكن أن يكون لكل عميل عدة سجلات حسابات مدينين وسجل واحد لكل عملية شراء لم يتم تسديد ثمنها.

- من المهم أن نفهم انه ليس من الضروري أن تتصل كل الملفات الموجودة في قاعدة البيانات مع بعضها.
- بل المطلوب أن تتصل الملفات التي تستخدم كمجموعة مع بعضها في التطبيقات .
- سجلات المبيعات السابقة التي لها مثل هذه العلاقة المنطقية تسمى فئة . والفئة (Set) عبارة عن مجموعة من السجلات متصلة ببعضها منطقيا.
- على هذا تصبح قاعدة البيانات الهرمية عبارة عن تجميع لملفات وفئات ملفات متصلة ببعضها منطقيا .

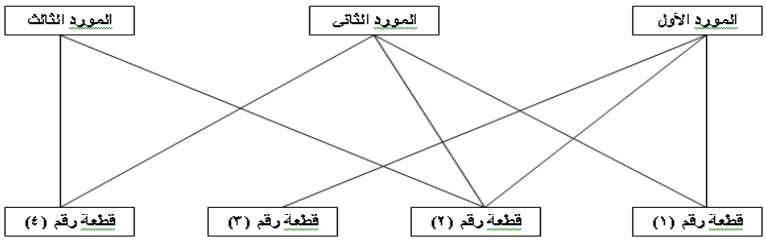
٢- قواعد البيانات الشبكية (Network databases)

رغم أن كلمة الشبكة استخدمت كثيرا في شبكات الحاسب ومعالجة البيانات فقد وجد من الأفضل استخدام اسم قواعد البيانات الضفيرة (Plex)، لكن اسم قواعد البيانات الشبكية لازال شائع الاستخدام.

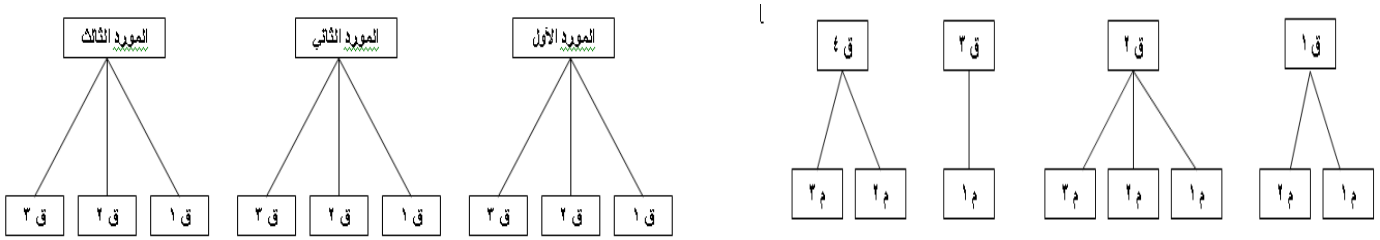
ويتغلب هيكل بيانات التركيب الشبكي على معوقات التكوين الهرمي الذي لا يسمح للابن أن يكون له اكثر من أب واحد ويظهر ذلك في الشكل التوضيحي للتكوين الشبكي حيث نلاحظ أن للسجل رقم (٤) عائلان هما السجل رقم (2)و السجل رقم (٣).



ومثل هذا النوع من قواعد البيانات حل كثيرا من مشاكل العلاقات فإذا فرضنا أن هناك اكثر من مورّد يورّد قطع غيار فإن كل مورّد قادر على توريد اكثر من نوع من قطعة الغيار وبالتالي فإن كل قطعة غيار يوردها اكثر من مورد؛ مما يحتم لفهم المثال عرض العلاقة بين قطعة الغيار و الموردين على النحو الموضح **في الشكل التالي** :



ولتبسيط هذه العلاقة يجب إعادة رسم العلاقات في الاتجاهين كما هو موضح في الشكل التالي .



(م) ترمز للمورّد **(ق) ترمز إلى قطع الغيار**

المحاضرة الخامسة

ذكرنا في المحاضرة السابقة نوعين من أنظمة إدارة قواعد البيانات (DBMS) ، وعرفناها بأنها مجموعة من البيانات المترابطة، إضافة إلى مجموعة من البرمجيات وظيفتها التخاطب مع هذه البيانات لتشكيل بيئة يستطيع الإستفادة منها عدة مستخدمين بشكل متزامن ، **ويمكن** القول بأنها عبارة عن مجموعة من البيانات النشطة وغير النشطة يتم التعامل معها ضمن مجموعة من البرامج ،

٣ - نظم إدارة قواعد البيانات العلائقية أو الترابطية (Relational databases) :

تعقدت ملفات قواعد البيانات الهرمية و الشبكية وأساليب إدارتها أيضاً لدرجة كادت تؤدي بها كلما أضيفت اليها تطبيقات أو متطلبات جديدة فصارت الى تحتاج مؤشرات جديدة مما ضخمها وعقدها.

انطلق البحث عن حلول تحقق جملة أهداف منها:

١- فهم قاعدة البيانات لمن لم يدرسوا علوم الحاسب.
٢- تعديل البيانات والإضافة اليها والحذف منها من غير تغيير المخطط المنطقي للقاعدة.
٣ - اتاحة أعلى درجة من المرونة للمستخدم للتعامل مع البيانات.

أستحدث ادغار كود (E.F.Codd) في عام ١٩٧٠ أسلوبا لتنظيم قواعد البيانات وفرز بياناتها، سميت قواعد البيانات العلائقية.

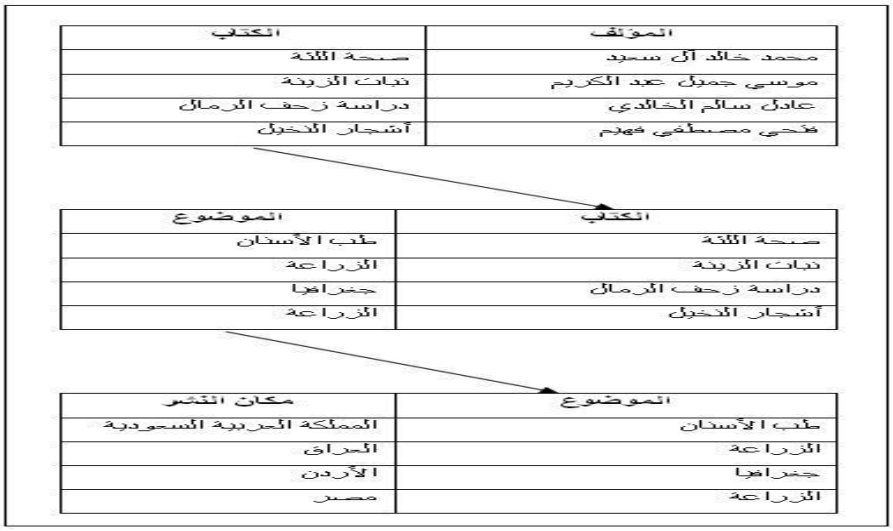
فقد طورأنموذجا يقوم برص البيانات على هيئة جداول لان الإنسان تعود منذ طفولته على الجداول ابتداءً من جدول الحصص المدرسية إلى جدول الضرب إلى كشوف الأسماء و الدرجات..

تتعامل هذه النظم مع ملف أوأكثر في الوقت نفسه، وتعامل البيانات داخل الملف كما لو كانت جدولا مكونا من صفوف و أعمدة وتسمى علاقة (Relation) وتمثل أعمدة الجدول حقول قاعدة البيانات (Fields) وتسمى أيضا صفات (Attributes) بينما تمثل صفوفها سجلات قاعدة البيانات وتسمى (Tuples) و النظام العلائقي (Relational) يقوم بربط البيانات بين العلاقات بناء على حقل مشترك بينهما.

و قامت النظم العلائقية أساسا علي النظريات العلائقية في الرياضيات وقد بدأ تطبيقها على الحاسبات الكبيرة أولا ثم ظهرت عدة نظم علائقية على الحاسبات الشخصية PCs **مثل برامج:**

, ORACLE, DBaseII , DBaseIII , DBaseIII+, FoxBase , DBaseIV, FoxPro SQL

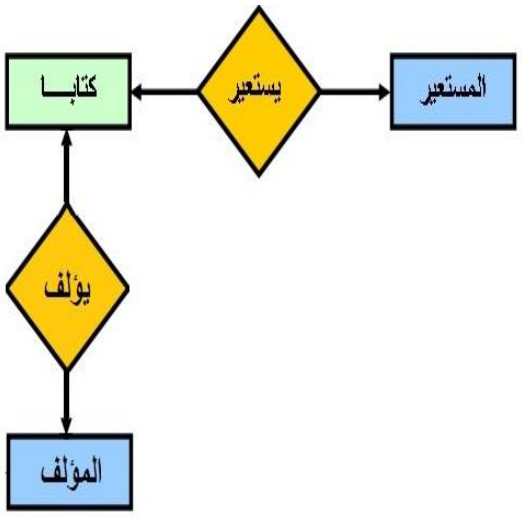
تنظم البيانات في قواعد البيانات العلائقية في جداول ذات بعدين ويمكن اعتبار كل جدول ملف ويستخدم مصطلح ملف مسطح (Flat File) لان محتويات الملف مرتبة على محورين س ، ص فقط.



المؤلف	الكتاب
محمد خالد آل سعود	صحة الأكثة
موسى جميل عبد الكريم	نبات الزينة
عادل سالم الخالدي	دراسة زحف الرمال
فتحي مصطفى فهيم	أشجار الخوخ

الكتاب	الموضوع
صحة الأكثة	طب الأسنان
نبات الزينة	الزراعة
دراسة زحف الرمال	جغرافيا
أشجار الخوخ	الزراعة

الموضوع	مكان النشر
طب الأسنان	المملكة العربية السعودية
الزراعة	العراق
جغرافيا	الأردن
الزراعة	مصر



تعتبر قواعد البيانات العلائقية من أهم قواعد البيانات وتتصف بأنها قاعدة بيانات يستقبلها المستخدمون على هيئة جداول لا غير فيما يوضحه الجدول(الملف)المعبر عن بيانات الطلاب المسموح لهم بالاستعارة (ملف الاستعارة) وبمعنى أوضح جدول الإستعارة أما الجدول التالي وهو جدول الكتب المسموح (مقتنيات المكتبة) باستعارتها : وبفرض أن طالباً له سجل في ملف (جدول)المستعيرين الموضح في الجدول الأول استعار كتاباً من مقتنيات المكتبة فإن العلاقة الناشئة عن هذا الإجراء يمكن توضيحها بنموذج الكينونات والعلاقات ما يلي:

وتعتبر قواعد البيانات العلائقية هذه العلاقة ملف جديد - جدول جديد- مواصفاته (حقوله) كالتالي:

- ✓ رقم المستعير
- ✓ رقم إيداع الكتاب

الفرق بين الهرمية والشبكية والعلائقية :

يستخدم النموذجان الهرمي والشبكي روابط (links) أو مؤشرات (pointers)لوصل السجلات ببعضها في النظام ، **وتدعى** هذه الأنظمة بالأنظمة الثابتة (static)أوالمتراصة (monolithic)لأن السجلات فيها مربوطة ببعضها بشكل فيزيائي من خلال تعاريفها، **وتتميز** هذه الأنظمة بأنها معقدة العمل وصعبة التعديل ، إلا أن سرعة الوصول اليها تغطي عيوبها.

أما في الأنظمة العلائقية فالربط بين السجلات لا يجري فيزيائياً عن طريق المؤشرات ، وإنما عن طريق الأسماء الحقيقية للحقول ، كحقل رقم الموظف ID ، أو حقل الإسم أو حقل رقم البطاقة ..الخ ، **فالسجلات** في هذا النظام قابلة للعنونة بمحتوياتها (connect-addressable) بحيث يجري الوصول إليها بمطابقة قيم البيانات المخزنة مع بعضها.

وتضم الأسواق حالياً مالا يقل عن ٢٠٠ نظام DBMS ، نصفها تقريباً يستخدم اللغة) SQL أنظمة علائقية) على الحاسبات الكبيرة (mainframe)أو الحاسبات الصغيرة (mini) ، أو الشخصية (personal)

وتتميز الأنظمة العلائقية عن غيرها بالمعايير التالية:

- ✓ **أنها** تقدم البيانات لمستخدمي النظام على شكل مجموعة من الجداول البسيطة ثنائية البعد (تتكون من أسطر وأعمدة) كما مر معنا في مثال الإستعارة يسمح النظام بتوليد جداول جديدة بالإعتماد على الجداول الموجودة ، حيث يمكن لهذه الجداول المولَّدة أن تكون بنى بيانات مؤقتة تكون نتيجة استفسارات (queried) تستخدم (كتقارير) أو دائمة
- ✓ **وأهم أهدافها هي** القدرة على تحليل كم كبير من المعلومات وإدارتها في وقت مميز وجهد قليل.

ولعل أحد الأسباب الرئيسة في وجود أنظمة متخصصة لإدارة قواعد البيانات ؛ هو الحاجة الفعلية لدعم قاعدة بيانات مركزية لتطبيقات متعددة بالإضافة إلى مستخدمين متعددين على التطبيق نفسه.

أهداف قواعد البيانات :

١- دمج البيانات Data Consolidation
٢- المشاركة في استخدام البيانات (Data Sharing)
٣- حماية البيانات (Data Protection)

شرح العناصر السابقة :

١- دمج البيانات Data Consolidation :

- هذا الهدف يشير إلى إمكانية ضم أو توحيد ملفات البيانات المنفصلة في بنية مركزية ، وتخزين البيانات بصيغة خالية من الفائض ؛ الذي ينشأ في قاعدة البيانات عندما يخزن في موقعين أو أكثر ، فمثلاً قد نجد التخصص العلمي للموظف مخزناً ليس فقط في جدول البيانات الشخصية وإنما نجده أيضاً في جدول الوظائف ، وجدول التاريخ الوظيفي ، وعندها نكون أمام قاعدة بيانات غير مركزية تحوي معلومات زائدة ، ولذلك ينبغي إذا أردنا أن نبني نظاماً مثالياً ومتكاملاً وخالياً من الفائض أن يحتوي على تخصص الموظف في جدول واحد.
- المشاركة في استخدام البيانات (Data Sharing) أي قدرة النظام على السماح لعدة مستخدمين بالوصول إلى أجزاء مستقلة من البيانات ضمن قاعدة البيانات في نفس الوقت ، وهذه خاصية تتميز بها تطبيقات DBMS بما يعرف بالتوازي. (Concurrency)

٢ - المشاركة في استخدام البيانات(Data Sharing) :

أي قدرة النظام على السماح لعدة مستخدمين بالوصول إلى أجزاء مستقلة من البيانات ضمن قاعدة البيانات في نفس الوقت ، وهذه خاصية تتميز بها تطبيقات DBMS بما يعرف بالتوازي. (Concurrency)

٣- حماية البيانات: (Data Protection)

أي قدرة الـ DBMSعلى المحافظة على سلامة البيانات أمام الحوادث الطارئة خلال المعالجة (فشل البرنامج أو توقفه فجأة ..الخ) ، إذ ينبغي على الـ DBMS أن تمتلك القدرة على إعادة البيانات إلى حالتها السابقة قبل التعديل غير الكامل عليها أو قبل حدوث الخطأ فيها وتسمى هذه العملية أحياناً بالتراجع (undo) .

المحاضرة السادسة

أهمية إنشاء قواعد البيانات الجغرافية وفوائدها :

١. تجميع كل ما يتعلق بالمشروع في مكان واحد (Central location).
٢. توحيد القوانين والشروط فيها (validation of Geo database).
٣. الربط وإنشاء العلاقات بين الطبقات (Relationship classes).
٤. إختصار الإضافة والتعديل للبيانات لعدة مستخدمين (Multi-users editing).
٥. إنشاء الفئات والخصائص لكل طبقة آليا (Subtypes & domains).
٦. إنشاء طبقة خاصة بالحواشي النصية (Geo database annotation).
٧. بناء التركيب الطوبولوجي (Geo database Topology).
٨. بناء الشبكة الهندسية (Geometric networks).
٩. إنشاء وتصميم قالب موحد للجداول (Geo database schemes).

مراحل إنشاء قاعدة البيانات الجغرافية :

١. تحديد الهدف من إنشاء قاعدة البيانات.
٢. التعرف على خصائص مستخدمي قاعدة البيانات.
٣. التعرف وتحديد مصادر البيانات المتاحة وطريقة تدفقها في الواقع.
٤. تحديد هيئة ونوعية الملفات التي سيتم حفظها في قاعدة البيانات.
٥. إدخال البيانات.
٦. التحقق من صحة البيانات ودقتها.
٧. المحافظة على الصيانة الدورية لقاعدة البيانات.
٨. المحافظة على استمرارية تدفق البيانات وتحديثها.
٩. توثيق جميع مراحل تصميم قاعدة البيانات.

تقسيم البيانات الجغرافية :

١- بيانات مكانية (Spatial data) :

أ- **البيانات الخطية :** تمثل على شكل (نقطة (Point) - خط (Line) - شكل مساحي (Polygon))

ب- **البيانات الشبكية :** (المرئيات الفضائية والخرائط الرقمية)

٢- البيانات التوصيفية Descriptive data (قوائم – تقارير – جداول – رموز – رسومات بيانية) تكون على شكل جداول.

يختلفان البيانات المكانية والتوصيفية في :

١. نوع البيانات
٢. طريقة إدخال البيانات
٣. طريقة تحليل البيانات
٤. يمكن التحويل بينهما

١- الببيانات المكانية (Spatial data) :

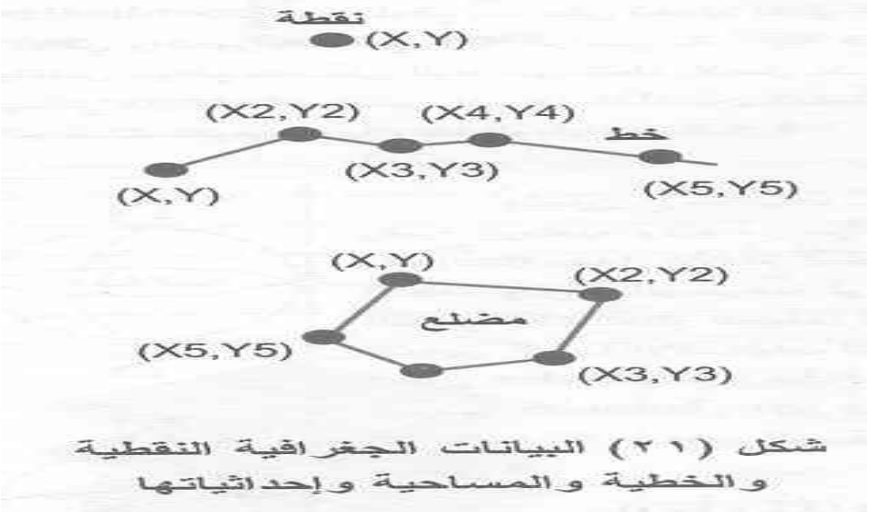
أ- البيانات الخطية :

١ – الظواهر النقطية :
هي عبارة عن موقع منفصل يرسم على الخارطة برمز يعكس مفهوم هذه النقطة، فهي تعكس ظاهرة جغرافية ليس لها مساحة مكانية مثل أعمدة الكهرباء والآبار وإشارات المرور وغيرها.

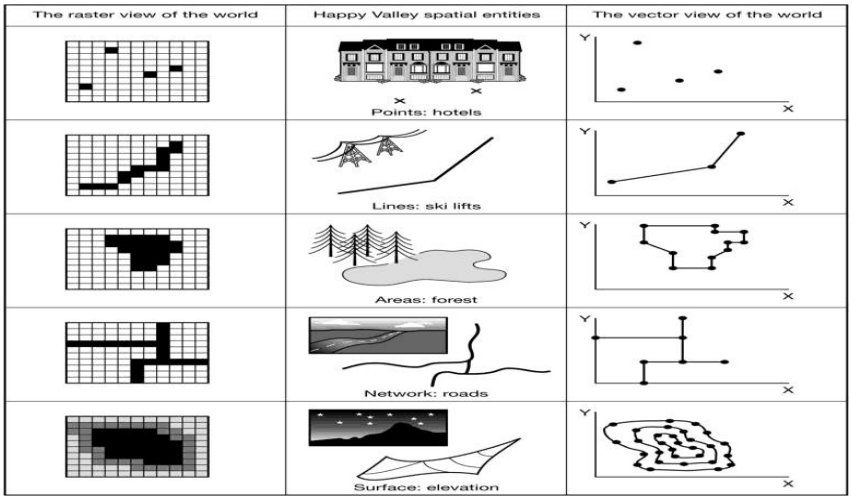
٢ – الظواهر الخطية : هي عبارة عن مجموعة متتالية من النقاط ، مثل الطرق والينابيع وتمديدات المياه والهاتف وغيرها.

٣ – الظواهر المساحية :
هي تلك الظواهر على الأرض والتي تحتل حيزاً ومساحة كبيرة وهي عبارة عن سلسلة من الخطوط المغلقة والتي بدأت في الأصل من نقاط متتالية بدأت من النقطة الأولى وانتهت بالنقطة الأولى فكونت مساحة مغلقة.

إن مقياس الرسم ودرجة الدقة في التفصيل يتحكمان في التعريف للظواهر السابقة.



شكل (٢١) البيانات الجغرافية النقطية والخطية والمساحية وإحداثياتها



<u>في مجال نظم المعلومات الجغرافية يطلق على :</u>

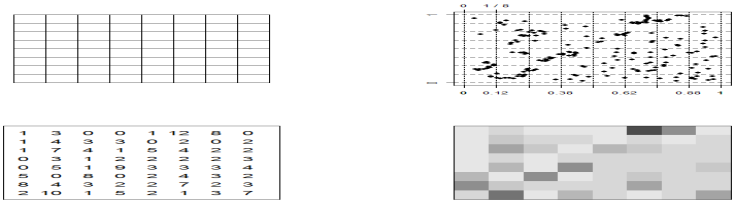
١ – الخطوط تسمى أقواس **Arcs**.
٢ – عقدة **Node** وهي نقط تقع على طرفي الأقواس (نقطة البداية والنهاية).
٣ – النقاط التي تتوسط العقدتين وتقع على امتداد القوس تسمى **Vertex** أو **Chain** وكل منها تعني الخط الذي يصل بين نقطتين.

<u>التوقيع المكاني لعناصر الرسم الخطي :</u>

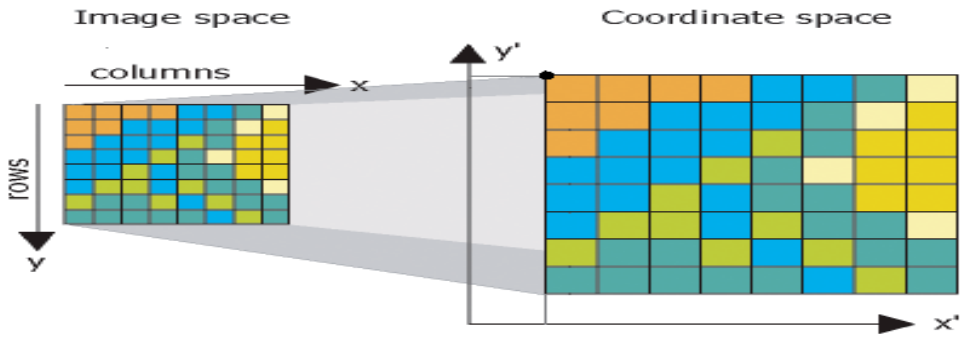
١- النقاط : يحدد الموقع حسب الإحداثيات السينية (X) والصادية (Y).
٢ – الخطوط – الرسومات خطية : عبارة عن سلسلة من النقاط المتتابعة حسب إحداثيتها المختلفة.
٣ – المساحات : تحدد بمجموعة من الخطوط ذات نقاط متتابعة تحيط بالمساحة أو خط واحد مغلق حسب الإحداثيات السينية والصادية.
ويقصد بها المعلومات المتاحة عن أي ظاهرة أو شكل موجودة على سطح الأرض وتكون معلومة الإحداثيات **x, y** ، ولها خصائص مرتبطة بها في قاعدة البيانات الخاصة بهذه الظاهرة وقد تكون هذه الظاهرة على شكل نقطة **point** أو خط **line** أو شكل مغلق **polygon**.

<u>ب - البيانات المساحية الشبكية Raster Data أو (البيانات الشبكية)</u> : تتمثل البيانات أو الخرائط المساحية بالآتي :

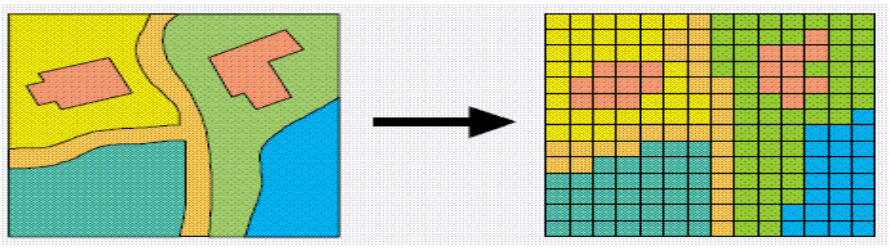
١. جميع الخرائط التي تدخل بالماسح الضوئي ، والصور الجوية الرقمية ، والمرئيات الفضائية التي تستخدم بسهولة ضمن أنظمة المعلومات الجغرافية بفضل طرق التحديد المكاني وتصحيحات هندسية بالنسبة للإحداثيات الجغرافية في المنطقة.
٢. يتم معالجة هذا النوع من البيانات بنظم معالجة الصور أو المرئيات.



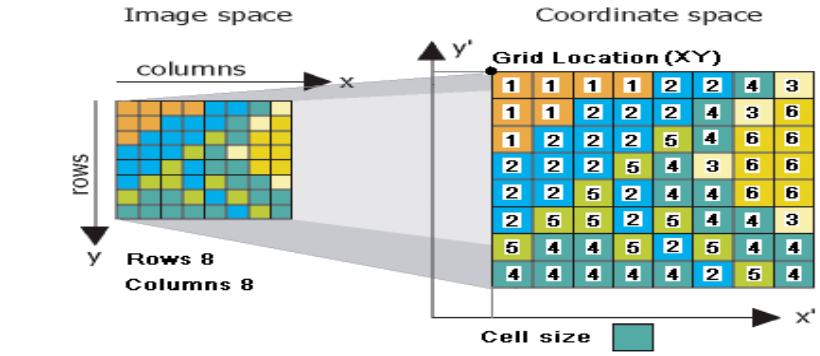
Using a raster to summarize a point pattern.



Raster datasets represent geographic features by dividing the world into discrete squares or rectangular cells laid out in a grid. Each cell has a value that is used to represent some characteristic of that location.



Raster datasets are commonly used for representing and managing imagery, digital elevation models, and numerous other phenomena. Often rasters are used as a way to represent point, line, and polygon features. In the example above, you can see how a series of polygons would be represented as a raster dataset.

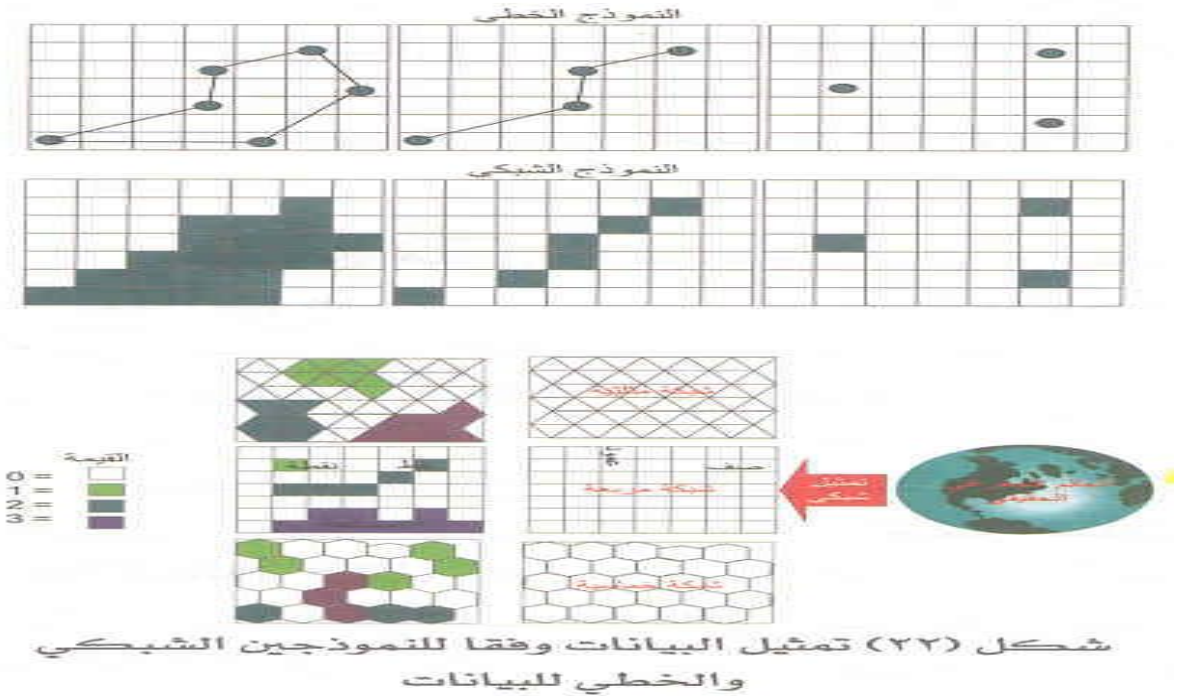


This information can be used to find the location of any specific cell. By having this information available, the raster data structure simply lists all the cell values in order from the upper left cell along each row to the lower right cell as illustrated below

مكونات الخريطة المساحية Raster GIS :

- ✓ تعتمد الخريطة المساحية على عناصر الصور تتمثل بخلايا **(Pixel)** أو شبكة خلايا لتمثيل وتخزين المعطيات المكانية.
- ✓ وهي عبارة عن مربعات بالغة الصغر وتمثل المكونات التي يتم بها تقسيم صورة عادية.
- ✓ اصطلاح **Pixel** مشتق من كلمتين (**Picture Element**).وهي مربعات بالغة الصغر تشكل مصفوفة مؤلفة من أسطر وأعمدة وهي تستخدم لإدخال معلومات مكانية من صور جوية أو صور معدلة عمودية **(Orthophoto)** أو صور أقمار صناعية.
- ✓ تحدد القيمة العددية التي تنسب لكل مربع عنصري من الصور تبعاً لاختلاف الألوان وتغيير شدتها من بقعة لأخرى على الصورة.
- ✓ يعرف موقع كل خلية برقم سطر ورقم عمود من المصفوفة ، تشفر كل خلية عددياً أو اسمياً ، أي بعدد أو حرف أو رمز يعرف الخاصية أو الصفة المسيطرة على هذه الخلية الممثلة لعنصر ماعلى الطبيعة **بمعنى :**
  - الخلية المنفردة من هذه الشبكة والتي تحمل رمزاً يختلف عن رموز الخلايا المحيطة بها تمثل نقطة في المنطقة.
  - الخلايا المتتابعة التي تحمل الرمز نفسه، ويختلف رمزها عن الرموز الخلايا الجانبية تمثل خطا منكسراً.
  - الخلايا المتجاورة في الاتجاهين تحمل نفس الرمز وتمثل مساحة لصفة أو سمة محددة.
  - تشكل البكسل وحدة الدقة التفصيلية للبيانات المساحية حيث تقاس بعدد البكسلات في البوصة المربعة.
  - كلما زاد عدد البكسلات في البوصة المربعة ، كلما زادت درجة دقة البيانات ووضوحها.

- وتحدد أبعاد عناصر الخريطة بعدد النقاط (الخلايا) في البوصة الواحدة **(dpi) (dots per inch)** مثلاً **100 dpi** توافق مربعات عناصرية يبلغ ضلع كل منها **1/100** من البوصة ، فـ **100 dpi** تعطي ١٠٠٠٠ عنصر من البوصة المربعة وتسمى هذا العدد بدقة التمييز **(Resolution)**.
- وتتمثل المعطيات المكانية لمختلف العناصر أو التفاصيل الموجودة في منطقة بعدد الخلايا المتوفرة وفق أسطر وأعمدة أي ضمن مصفوفة.
- إذا كانت الخلية تمثل ١٠٠ متر من مساحة قدرها ١٠٠ كم مربع (١٠ × ١٠كم) فإنها تحتاج إلى ١٠٠٠ صف و ١٠٠٠ عمود وبالتالي فإن المنطقة يغطيها مليون خلية (١٠٠٠ × ١٠٠٠).
- إذا كانت الخلية تغطي ١٠ متر لنفس المساحة فإنها تحتاج إلى ١٠,٠٠٠ صف و ١٠,٠٠٠ عمود أي مائة مليون خلية.
- الخلية الواحدة تساوي واحد **byte** على الحاسب، ولتخزين الرسومات بالحاسب مائة مليون خلية تعادل مائة ميجا بيت.



شكل (٢٢) تمثيل البيانات وفقا للنموذجين الشبكي والخطي للبيانات

البيانات المصاحبة (Metadata) :

- ✓ اسم قاعدة البيانات، واسم منتجها.
- ✓ تفاصيل البيانات الهندسية (Topology) المستخدمة.
- ✓ تفاصيل البيانات الوصفية المستخدمة.
- ✓ معلومات خرائطية، مثل مسقط الخريطة، والإحداثيات الجغرافية، والمرجع.
- ✓ معلومات عن التركيب البنائي لقاعدة البيانات، مثل اسلوب تخزين البيانات، المصطلحات، البناء التركيبي وهيئة الملفات.
- ✓ تاريخ ومكان إنشاء البيانات، مثل تاريخ جمع البيانات، الفترة الزمنية والمكان التي تم جمع البيانات فيها.
- ✓ توصيات مستقبلية للإضافة أو تطوير البيانات المستخدمة.

المحاضرة السابعة (مهمة جداً)

النقطة (Point) :

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

خط (Line) :

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

المساحة (Polygon Area) :

اذا كانت الظاهرة لها عرض ذات بعدين (٢-D) 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.

البيانات الشبكية Raster Data :

هي عبارة عن بيانات جغرافية تمثل علي شبكة او مصفوفة من بعدين من الخلايا الصغيرة تسمي – Pixel ويحدد موقع Pixel برقم الصف Row والعمود Column ومن اقرب الامثلة صور الاقمار الصناعية وكل بكسل عبارة عن متوسط الانعكاس او الامتصاص المقاس الكترونيا لنفس الموقع على مقياس التدرج الرمادي ويعبر عن ذلك برقم يسمى العدد الرقمي وهي اعداد صحيحة موجبة.
مقارنة بين المعلومات الخطية والمعلومات الشبكية

مقارنة بين المعلومات الخطية والمعلومات الشبكية :

البيانات الخطية VECTOR	البيانات الشبكية Raster
تتطلب مساحة قليلة في التخزين	تتطلب مساحة كبيرة في التخزين
بنية البيانات فيا 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 والرامج ذات تكلفة عالية	المعدات والرامج ذات تكلفة متوسطة نسبياً
دقة مكانية أعلي	دقة مكانية أقل نسبياً

العلاقات الطبولوجية Topology :

ذكرنا أن البيانات الخطية هي طرق لتمثيل المعلومات المكانية وتتكون من:

١. النقطة Point
٢. الخط Line
٣. المساحة Polygon

وتسمي العلاقات بينها بالعلاقات المكانية او بالطبولوجية Topology

من فوائد نظم المعلومات الجغرافية الحصول على الأطوال والمساحات للخطوط والأشكال الموضّحة على الخارطة آلياً وذلك بتحديد أول وآخر نقطة للخط أو تحديد الشكل أو الدائرة للحصول على المساحة وطول المحيط. ومن فوائد هذه النظم أيضاً مطابقة أو إسقاط الخرائط على بعضها البعض للحصول على معلومات وخرائط جديدة مشتقة من الخرائط الأساسية.

وتكمن الفائدة الرئيسية في هيئة البيانات المتجهة في قدرتها على تمثيل المعالم الجغرافية تمثيلاً دقيقاً، وهذا يجعلها مفيدةً في مهام التحليل المكاني التي تتطلب تحديد المواقع بدقة، كما في التطبيقات الهندسية والمساحية. كما أن هذا النوع من البيانات يسمح بتعريف العلاقات المكانية بين المعالم، مثل علاقة الجوار بين عقارين وعلاقة اتصال شارع بآخر، أي إمكانية الانتقال من هذا الشارع إلى ذاك. ويعرف ذلك باسم الطوبولوجيا ((topology، وهي مهمة جداً في تحليل الشبكة مثل إيجاد أفضل الطرق بين موقعين في شبكة طرق معقدة.

عمليات المطابقة التوبولوجية

تعد عملية التطابق التوبولوجي احدى اهم وظائف نظم المعلومات الجغرافية والتي تستخدم لدراسة العلاقات المكانية التي تربط بين الظاهرات الجغرافية وعملية التطابق هذه تستدعي وضع مجموعة من الملفات الخرائط المتفرقة ذات التعريف الاحداثي الموحد بعضها فوق بعض لاجراء عمليات التحليل ، وتشمل العملية على مطابقة عدة بيانات خرائط على شكل بعضها فوق بعض بحيث تختص كل منها بسمة او خاصية مثل طبقة التربة طبقة التضاريس طبقة النبات الطبيعي الموارد المائية ثم القيام ببعض العمليات الرياضية العلاقية عليها والربط بينها وبعد تحويلها رقميا بواسطة القدرة الحاسوبية لتسهيل التعامل معها ، ومن ثم تسهيل عمليات المطابقة من دمج وتوحيد للبيانات المتنوعة والخروج بمركب جديد من الخرائط والمعلومات الوصفية تحتوي على كافة الظواهر المراد تشخيصها وترتيب النتائج بشكل تلقائي

ان القدرة على ادماج توحيد وتكامل المعلومات من مصدرين مختلفين توضع في خارطة هو مفتاح عمل تحليل نظم المعلومات الجغرافية ان تقنيات نظم المعلومات الجغرافية الرئيسية يمكن تشبيهها بالمنخل ألخرائطي حيث تكون الخرائط المتوافقة هندسيا مع بعضها واضحة على الشاشة كالورق الشفاف بوضع الطبقات بصورة مرئية فوق بعضها على الشاشة باستخدام امر في برنامج وعند اجراء عمليات التطابق يتم اخراج ملف جديد للبيانات الوصفية يحمل خصائص الجدولين السابقين ترتبط بالطبقة الجديدة من الخرائط الناتجة عن عملية التطابق ومن الفوائد المهمة لعملية التطابق التوبولوجي ايجاد العلاقة بين الظواهر المختلفة كالعلاقة بين الزراعة والتربة والامطاراو تحديد افضل منطقة لاقامة مشروع معي اوافضل منطقة لانتاج محصول محدد، وهذا يتطلب اجراء عمليات التحليل المكاني للوصول الى الاختيار الافضل اعتمادا على المعايير المستخدمة للظاهرة الجغرافية وباستخدام او طرح العديد من الاسئلة مثل ماهي خصائص المناطق ذات الانتاجية العالية من محصول معين ، ان مثل هذه المعلومات المشتقة من التحليل من الممكن ان تكون مهمة في التعرف على درجة التباين المكاني لتوزيع محصول معين مثلا، وتفسيرها وتحليل هذه البيانات والتعرف على المناطق ذات الإنتاجية الأقل لتشمل ببرامج التنمية مثلا

عملية تكوين التفاصيل الطوبولوجيةBuilding 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 الي اظهار العلاقات الطوبولوجية فيما بينها مثل حساب وتحديد العلاقات بين النقاط والخطوط والمساحات.

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 .

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

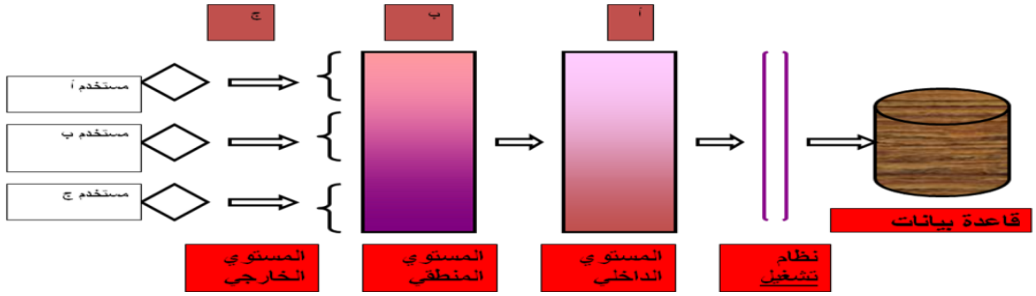
١. العقد (Nodes) وهي بداية او نهاية الخط او السلسلة.
٢. السلاسل (Chains) وهي شبيهه بالخطوط حيث تبدأ كل سلسلة بعقدة وتنتهي بعقدة ، وهي مستخدمة لتعيين حدود منطقة ما أو عناصر مساحية او خطوط.
٣. المضلعات (Polygons) وهي حلقات مغلقة حيث تتكون كل حلقة من عدة سلاسل متصلة مع بعضها.

أهم العلاقات الطوبولوجية في انظمة المعلومات الجغرافية

١. علاقة الارتباط والاتصال (Connectivity) وهي التي تحدد أيا من السلاسل مرتبطة بأي من العقد.
٢. علاقة الاتجاه (Direction) وهي التي تعرف الاتجاه من عقدة الي عقدة في سلسلة.
٣. علاقة الجوار (Adjacency) وهي التي تحدد أياً من المضلعات علي يسار و أي منها علي يمين السلسلة.
٤. علاقة الاحتواء (Nested) وهي التي تحدد المعالم المكانية الواقعة داخل مضلع ما ،ويمكن ان تكون هذه المعالم عقدة أو سلسلة أو مضلعات.

المحاضرة الثامنة

مكونات نظام ادارة قواعد البيانات :



نظام التشغيل : يتم من خلاله الوصول إلي البيانات من خلال الجزء الخاص بإدارة الملفات وهو الذي يربط المستويات الثلاث بقاعدة البيانات.

مستويات التعامل مع البيانات :

١- المستوى الداخلي internal level :

يصف أسلوب تحزين البيانات فعليا علي وحدات التخزين. والمعلومات المتوفرة في هذا الجزء تساعد نظام التشغيل في اختيار الأسلوب المطلوب لحفظ البيانات وأسلوب الوصول إليها.

٣- المستوى المنطقي logical level :

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

٣- 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 ليري منظر (view).

علي ماذا تستند قواعد البيانات:

١. **الكيانات :** entities مثل الطلاب – المدرسين – المساقات مجموعة الكيانات يمثلون النظام . (نظام الجامعة)
٢. **الخصائص :** attributes أي لكل طالب مجموعة من الخصائص مثل اسم الطالب – الرقم – المعدل – المستوى.

- ✓ **يسمي** الهيكل العام الذي يربط بين الكيانات بالعلاقة relationship ويطلق علي 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 بعنصر One to one حيث يرتبط كل عنصر من المجموعة الأولي بعنصر واحد من المجموعة الثانية **ملاحظه :** يوجد خطوط على الجدول ترسم باليد من المحتوى .

مجموعة (أ) المشاريع	مجموعة (ب) المهندسين
مشروع جسر مشاة	محمد خالد
مشروع مبني خاص	فيصل سعيد
مشروع نفق سيارات	عبد الرحمن محمد
مشروع مجمع سكاني	راشد سلمان

الشكل الثاني : علاقة عنصر بعدة عناصر One to many وهي علاقة تربط عنصراً من المجموعة الاولي مع عدة عناصر من المجموعة الثانية **ملاحظه :** يوجد خطوط على الجدول ترسم باليد من المحتوى .

مجموعة (أ) المشاريع	مجموعة (ب) المهندسين
مشروع جسر مشاة	محمد خالد
مشروع مبني خاص	
مشروع نفق سيارات	
مشروع مجمع سكاني	فيصل سعيد
مشروع عيادة صحية	

الشكل الثالث : علاقة عدة عناصر بعدة عناصر Many Many to وهي علاقة تربط بين كل عنصر من المجموعة الاولي مع عنصر او عدة عناصر من المجموعة الثانية.

مجموعة (أ) الاراضي	مجموعة (ب) الملاك
أرض رقم ١٢١	محمد خالد
أرض رقم ٥٤٢	فيصل سعيد
أرض رقم ٥٦٢	عبد الرحمن محمد
أرض رقم ٠٢١١	راشد سلمان
أرض رقم٤٥٢٥	نبيل فارس
	أحمد علي

ملاحظه : يوجد خطوط على الجدول ترسم باليد من المحتوى .

المفتاح الرئيس والمفتاح الثانويPrimary 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 الي 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 للتمييز بين سجلات الطلبة .

قيود واشتراطات علي المفتاح الأولي (المفتاح الرئيس) Primary Key :

١. أن لا يكون خالي القيمة
٢. عدم التكرار في داخل الجدول

المفتاح الثانوي: Secondary Key :

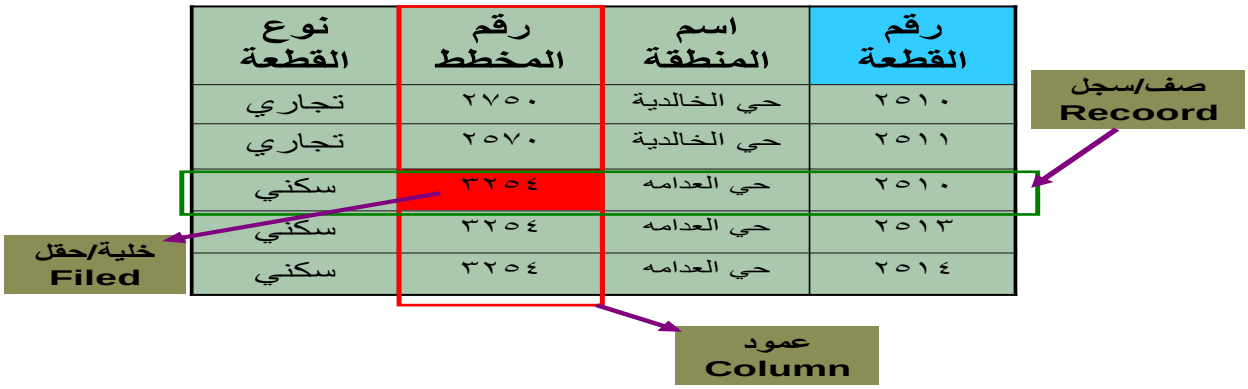
يختلف المفتاح الثانوي عن المفتاح الرئيس في كونه لا يشترط أن يكون وحيداً من نوعه . بعبارة اخرى قد تتكررقيم المفتاح الثانوي لأكثر من سجل . فمثلاً اسم الطالب او تاريخ ميلاده قد يكون مفتاح ثانوي حيث من الممكن ان تتشابه أسماء بعض الطلبة ، او قد يتساوى تاريخ ميلاد بعضهم .

ويفيد المفتاح الثانوي في بعض التطبيقات ، فإذا وقع حادث سير وكان المتسبب 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 علي المفتاح الثانوي Secondary Key :

١. لا يشترط أن يكون وحيداً من نوعه.
٢. قد يتكرار في داخل الجدول لأكثر من سجل

السجل والعمود والخلية في جدول المعلومات :



الرقم التعريفي لقطع الأرض :

الرقم التعريفي	رقم القطعة	اسم المنطقة	رقم المخطط	نوع القطعة
٢٥٠٧٢٥١٠	٢٥١٠	حي الخالدية	٢٧٥٠	تجاري
٢٥٠٧٢٥١١	٢٥١١	حي الخالدية	٢٥٧٠	تجاري
٣٢٥٤٢٥١٠	٢٥١٠	حي العدامه	٣٢٥٤	سكني
٣٢٥٤٢٥١٣	٢٥١٣	حي العدامه	٣٢٥٤	سكني
٣٢٥٤٢٥١٤	٢٥١٤	حي العدامه	٣٢٥٤	سكني

الوصلات العلائقيةRelational Joints :

هي تقنية ربط عناصر من جدول أولي ، أي مجموعة أولى 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 الثانوي Secondary KEY

المحاضرة التاسعة

أساليب التحليل المكاني والوصفي في أنظمة المعلومات الجغرافية Spatial And Attributes Analysis in GIS :

أنواع التحليل :

أولاً : التحليل المكاني Spatial Analysis (شرح في هذه المحاضرة)
ثانياً : تحليل البيانات الوصفية Properties Analysis (شرح في هذه المحاضرة الحادية عشر)
ثالثاً : التحليل المشترك المكاني والوصفي Spatial and Properties Analysis (لم يشرح)

شرح العناصر السابقة :

أولاً - التحليل مكاني Spatial Analysis :

أ. التحليل المكاني في النظام الخلوي Raster GIS
ب. التحليل المكاني في النظام الخطي Vector Overlay and Analysis
ج. تحليل الشبكات Network Analysis
د. نماذج الأسطح الرقمية Digital Terrain Modeling and Analysis (DTM)
ه. نماذج الارتفاعات الرقمية Digital Elevation Models and Analysis (DEM

شرح العناصر السابقة :

أ- التحليل المكاني في النظام الخلوي أو الشبكي 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.

شرح النقاط السابقة :

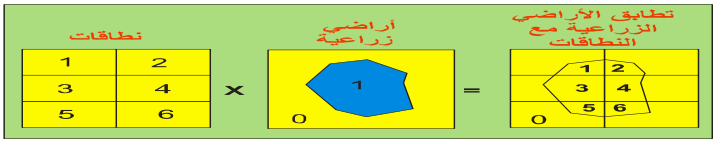
- **جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام الجمع Add :**

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 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 .

رسم بياني يوضح 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 .

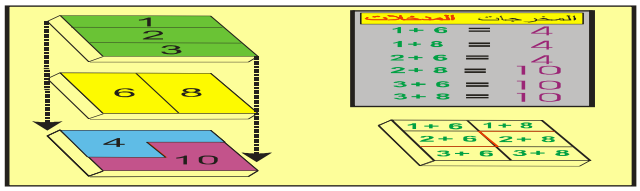
رسم بياني يوضح جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام الحد الأعلى Maximum :

- **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.

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 باجرائها مسبقاً.

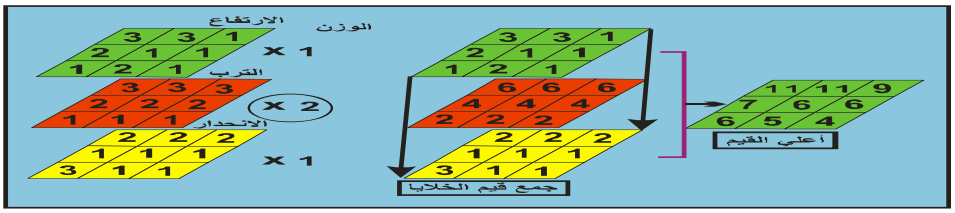
رسم بياني يوضح جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام التخطيط المسبق لقيم الخلايا الناتجة عن عملية الجمع.



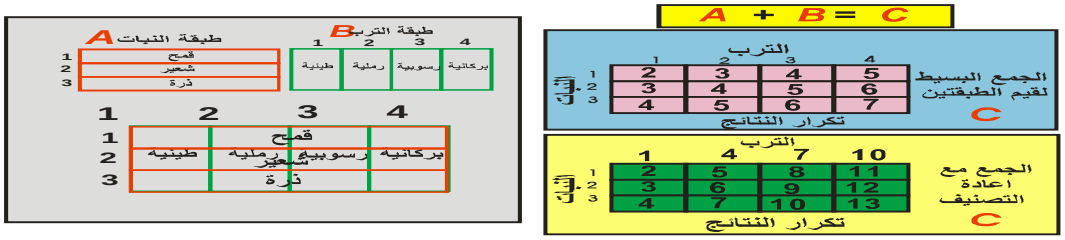
- **جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام القيم الموزونة :**

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 x ١بينما يتم ضرب قيمة عامل التربةx ٢ .

رسم بياني يوضح جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام القيم الموزونة:

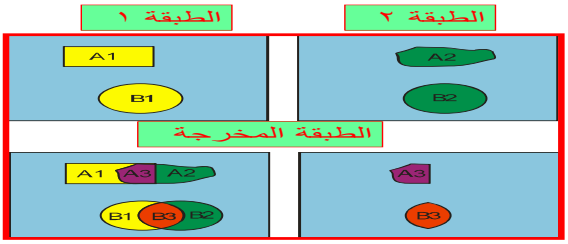


- **جبر الخرائط في النظام الخلوي باستخدام الجمع مع اعادة التصنيف:**



ب - 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.



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

- **التحليل المكاني في النظام الخطي Vector Overlay and Analysis باستخدام منطق بولين :**

بولين هو : عالم رياضيات انجليزي عاش في القرن التاسع عشر ، ربط بين المنطق والرياضيات.

يتضمن استخدام منطق بولين اتجاهين هما :

✓ **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.

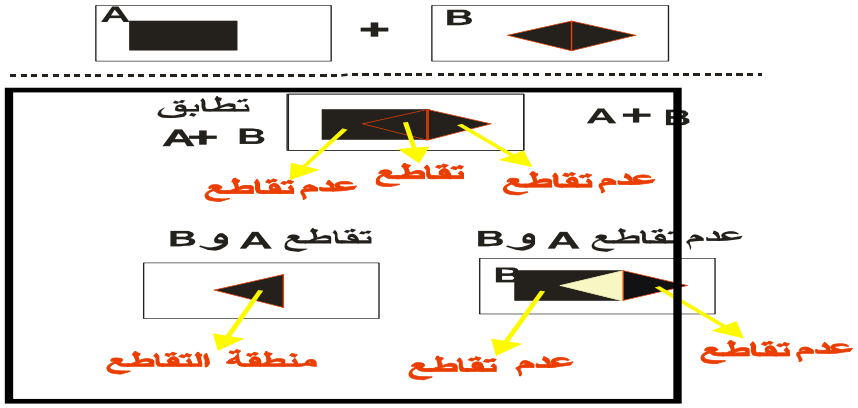
✓ **القرارات التي تتعلق بالمقارنات : والتي تتضمن خيارات مثل :**

(AND, OR, AND / OR,NOT) للإجابة علي اسئلة مثل أين توجد ظاهرة كذا وليس كذا ؟ أو أين توجد ظاهرة كذا وظاهرة كذا ؟ --- الخ.

- **تطبيق الخرائط باستخدام منطق بولين Boolean :**

تقاطع الظواهر وعدم تقاطعها intersect Not intersect ايجاد المنطقة المشتركة :

تظهر لنا ظاهرتين في نفس المكان وبنفس الوقت كوجود السماد والمحاصيل الزراعية أي سيظهر لنا قطع الاراضي التي تتواجد فيها المحاصيل الزراعية والتي حصلت علي اسمدة بنفس الوقت A+b وعدم التقاطع سيظهر قطع الاراضي التي تزرع المحاصيل الزراعية ولكن لم تحصل علي الاسمدة .



- **تطبيق الخرائط باستخدام منطق بولين Boolean :**
- الاتحاد Union
- دمج المنطقتين

المحاضرة العاشرة

(تابع) أساليب التحليل المكاني والوصفي في أنظمة المعلومات الجغرافية Spatial And Attributes Analysis in GIS :

ج - تحليل الشبكات Network Analysis :

- ✓ هذا النوع من التحليل مفيد للمؤسسات التي تقدم الخدمات مثل المواصلات والاتصالات والأنابيب والمجاري... الخ.
- ✓ تخدم البلديات وشركات الكهرباء والاتصالات ..الخ.

يستخدم تحليل الشبكات لتقديم الخدمات وصيانتها ويمكن اجراء الانواع التالية من التحليل :

١. **تتبع الشبكة Network Tracing** بهدف تحديد مسار في الشبكة اعتماداً علي معايير محددة.
٢. **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.
٣. **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.

د - نماذج الأسطح الرقمية Digital Terrain Modeling and Analysis (DTM) :

- ✓ عبارة عن تمثيل بياني ذي ثلاثة أبعاد للظواهر المختلفة سواءً أكانت طبيعية أم 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 تعيين موقعها المستوى (x,y) وارتفاعها (z).
- ✓ فيمكن توزيع السكان في رسم ذي ثلاثة ابعاد ترتفع فيه خطوط التمثيل حيث يتزايد السكان وتنخفض حيث يتناقصون.
- ✓ هذه 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 مدى ارتباط السكان بأنواع الترب.

هـ - نماذج الارتفاعات الرقمية Digital Elevation Models and Analysis (DEM) : تستخدم في الأتي :

- اظهار التباين في الارتفاعات
- 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
- اجراء حسابات تتعلق لدرجات الانحدار Slopeواتجاهه 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

طرائق تمثيل نماذج الارتفاعات الرقمية :

١- الطرائق 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 الى سطح ذي ثلاثة ابعاد ، يطلق عليها .Block Diagram طرائق تمثيل نماذج الارتفاعات الرقمية.

٢- الطرائق التصويرية: Image Methods :

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

أ- **نماذج الخطوط Line Models:** وهي خطوط الكنتور ،التي يقوم الحاسوب برسمها باستخدام برمجيات خاصة تحول خطوط الكنتور الى 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.

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

انواع مخرجات نماذج الارتفاعات الرقمية :

١. **المخططات البيانية :** (Block Diagrams)
٢. **المقاطع :** خطوط الافاق (Profiles)

الشرح :

١- المخططات البيانية: Block Diagrams :

هي أكثر نماذج الارتفاعات الرقمية استخداماً ، وأكثرها وضوحاً في اظهار الاختلافات في ارتفاع الاسطح حيث تفيد في :

أ. **تقدير الاحجام في قضايا القطع والردم Volume Estimation :**

ب. وهي مهمة في تقدير كميات الاتربة والصخور واللازم ازالتها او ردمها في الهندسة المدنية

ج. **رسم خطوط الكنتور Countour Maps :**حيث يمكن صنع خرائط كنتور من نماذج الارتفاع الرقمية، عن طريق اعطاء قيم محددة لكل خلية يتم تحويلها فيما بعد الي خطوط كنتور.

د. **رسم خطوط النظر ومدي الرؤية Line of Sight maps :**

ه. ان تحديد مدى الرؤية من خلال رسم خطوط الرؤية مهم جداً للأغراض العسكرية والأغراض السياحية من خلال ارسال اسهم من المنطقة المراد تحديد مدي الرؤية منها في جميع الاتجاهات ويتم تسجيل الخلايا غير المحجوبة

و. **رسم خرائط الانحدار Slop،والتقعرConcavity ،والتحدب Convexityواتجاه الانحدار Slope Aspect :**وتستخدم من قبل الجيومورفولوجيين لوصف الاشكال الارضية ن ومقارنتها مع بعضها البعض ، وقد حلت هذه الطريقة محل الطريقة الرياضية Quantitativeفي تقدير هذه العناصر..

ز. **انتاج خرائط الظلال المجسمة Shaded Relief Maps :**وتتبع 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.

المحاضرة الحادية عشرة

(تابع) أساليب التحليل المكاني والوصفي في أنظمة المعلومات الجغرافيةSpatial And Attributes Analysis in GIS:

أنواع التحليل :

أولاً : التحليل المكاني Spatial Analysis (شرح في المحاضرة التاسعة والعاشرة)

ثانياً : تحليل البيانات الوصفية Properties Analysis (شرح في هذه المحاضرة)

ثالثاً : التحليل المكاني والوصفي Spatial and Properties Analysis(لم يشرح)

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 :

١- استخدام الخريطة والتأشير علي مضلع او منطقة او ظاهرة خطية او نقطية عليها والحصول على 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 على 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 أو على الخريطة.
- ✓ 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 بطرائق مختلفة (طرائق التصنيف والعرض) :

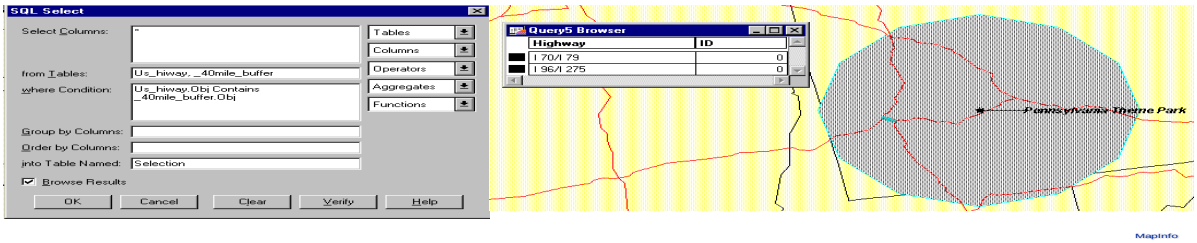
١. **ضم مضلعات الي مضلعات اخرى وازالة الحدود بينهما.**
٢. **ضافة مضلعات جديدة.**

الاقتطاع clip :

هو 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.

Cookie Cutting

- Overlay of datasets using one dataset as a sieve or cookie cutter to select a subset of the other dataset.



قناع Mask :

وضع قناع للمناطق غير المرغوبة أي على الطبقة ويتضمن 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 Replace :

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

موزاييك Mosaic :

وهي عملية اجراء تطبيق للظواهر التي لها الاحداثيات نفسها بلا أي اعتبار لأبعاد الخريطة وحجمها.Steps in mosaicing

تدوير Rotation : وهي عملية تحريك الطبقة بالاتجاهات المختلفة لمطابقتها يدويا مع خريطة أخرى.

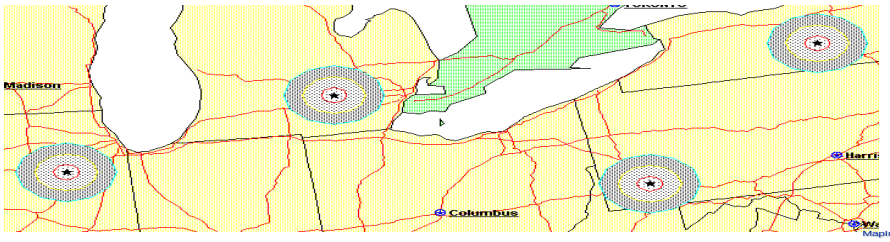
صنع الحدود حول الظاهرة Buffers :

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 مجرى مائيليقوم 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 Buffers حول الظاهرة

Buffering

- Creation of an area of interest around an object
proximity analysis and environmental impact assessment. –



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.
- 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 مدى بعد الظواهر عن بعضها البعض

المحاضرة الثانية عشرة

نظم دعم القرار :

- ✓ هي نظم معلومات مبنية على الحاسب تهدف إلى مساعدة متخذ القرار في استخدام البيانات و النماذج التحليلية المتقدمة في التعامل مع المشكلات.
- ✓ استخدام الحاسب لمساعدة المدير في اتخاذ القرارات بشكل عام وذلك بتوفير معلومات وتقديم اقتراحات لحل المشاكل .
- ✓ **كما** أنها عبارة عن نظم قادرة على دعم تحليل البيانات ونمذجة القرار وهي موجهة لحل مشاكل محددة .
- ✓ هي نظم معلومات حاسوبية على مستوى الإدارة العليا والتي تضم البيانات و الأدوات التحليلية و النماذج للمساعدة في صنع القرارات.

- **يشمل استخدام تظم المعلومات الجغرافية في التطبيقات البيئية (مثلاً):**
  - ✓ ادارة البيانات (data management)
  - ✓ الدراسة ومعرفة الخصائص (characterisation and assessment)
  - ✓ النمذجة والتحليل المكاني (modelling and spatial analysis .)
  - ✓ الادارة ودعم القرار (management and decision support)
- **التطبيقات من ١-٣ تنتهي في رقم (٤) المستخدم النهائي**

التطبيق أو دعم القرار Application or decision support ?:

- **قد تنتهي بعض التطبيقات في مرحلة ما من المراحل السابقة**
  - ✓ CORINE, GRID, GEMS تنتهي في المرحلة الأولى
  - ✓ قد تنتهي المهام الاحصائية الوصفية والخرائطية في المرحلة الثانية
  - ✓ قد تنتهي مهام النمذجة والتنبؤات في المرحلة الثالثة
  - ✓ لكن يجب أن تبدأ جميعها من المرحلة الأولى
- **يجب أن يكون التطبيق النهائي صناعة قرار (اجراء اداري) واستخدامه في دعم القرارات المتخذة**

صناعة القرار...أم دعم القرار Decision making or support ?

Decision making vs decision support

- ✓ تقدم أنظمة المعلومات الجغرافية أدوات محددة تساعد في عملية اتخاذ (صناعة) القرار
- ✓ تعتبر الخرائط أو شاشات العرض وسائل لتوضيح المشكلة محل الدراسة
- ✓ ويستخدم "التطابق" كوسيلة لتعريف أو تحديد العلاقات بين الخيارات أو البدائل
- ✓ وتستخدم النمذجة كوسيلة للتنبوء بالمخرجات

الاجابة :

- ✓ ان وظائف نظم المعلومات الجغرافية في حد ذاتها ليست أدوات صناعة قرار
- ✓ تساعد (ASSIST) في عملية صناعة القرار
- ✓ لذا فانها ليست اداة صناعة قرار ولكنها أداة **دعم** (SUPPORT tool) اتخاذ القرار

صناعة القرار Decision making : القرار هو عبارة عن اختيار بين بدائل لتحقيق أهداف محددة **وتتمثل البدائل في:**

- ✓ مسارات فعل مختلفة
- ✓ فرضيات مختلفة
- ✓ استخدام مختلف للكيان الجغرافي
- ✓ وغير ذلك

نظم المعلومات لجغرافية بوصفها أداة لمساندة صنع القرار :

إن نظم المعلومات الجغرافية معدة في الحقيقة بهدف المساعدة في تقديم كل ما يخدم عمليات صنع القرار من خلال أدوات وتقنيات وقدرات متميزة.

ويمكن النظر إلى هذه التقنيات والأدوات التكاملية باعتبارها أدوات لثلاث وظائف رئيسة :

الأولى:

أن نظم المعلومات الجغرافية تعتبر قاعدة بيانات رقمية متخصصة الأغراض بنظام إحداثي مشترك، وأنها تقوم بتخزين البيانات، وتسهل الدخول لها.

ولنظم المعلومات الجغرافية القدرة على تنفيذ عدد من المهام المختلفة بالاستفادة من البيانات المكانية، والوصفية المخزنة بها.

الثانية:

هو أن نظم المعلومات تقنيات متكاملة؛ فهي تسمح للتكامل بين التقنيات الجغرافية المتنوعة، مثل الاستشعار عن بعد، وأجهزة تحديد المواقع، وبرامج الرسم اوتوكاد وغيرها.

وبالإمكان تكامل تقنيات البيانات الجغرافية بدورها مع تقنيات اتخاذ القرار والتقنيات التحليلية.

الثالثة:

أن الهدف الأقصى لنظم المعلومات الجغرافية هو تقديم الدعم لمتخذ القرار، فبالإمكان التفكير في النظام على أنه نظام مساندة القرار من خلال التكامل بين البيانات المعرفة مكانياً لحل المشاكل البيئية.

ان الطريقة التي تدخل بها البيانات وتخزن وتحلل في نظم المعلومات الجغرافية يجب أن تعكس الكيفية التي سوف تستخدم لها هذه البيانات (التحليل، أو التخطيط، أو مهام اتخاذ القرار).

ويجب أن ينظر لنظم المعلومات الجغرافية على أنها عملية وليس مجرد برنامج أو جهاز حاسوبي. يحتوي النظام على عدد من الإجراءات والتي تُسَهّل إدخال البيانات، وتخزينها، والتعامل معها، والتحليل وإخراج البيانات المكانية والوصفية لمساندة مهام متخذ القرار.

إلاّ أن مجموعة الوظائف المتاحة في نظم المعلومات الجغرافية للنمذجة والتخطيط واتخاذ القرار لا تزال محدودة بالمقارنة مع مفهوم وتطبيق نظم دعم القرار (DSS)؛ بمعنى أن نظم المعلومات الجغرافية هي نظم تقدم خيارات يستفيد منها صانع القرار للوصول إلى القرار المناسب، لكنها بحاجة إلى تكامل مع تقنيات إدارية ونمذجية ديناميكية تقدم الخيارات مدعومة بالتقويم فتكون في شكل بدائل نهائية مقيمة لترتبط فيما بعد مع برمجيات إدارية وإجرائية وكل ذلك بطريقة آلية.

ولكي تكون نظم المعلومات الجغرافية نظما لدعم القرار حسب تعريف الأخيرة المعروف، لابد من إضافة كثير من الوظائف من خلال خدمة (add-ins)، كبرمجيات الإحصاء، والمحاكاة، واتخاذ القرار. وفي إطار الحاجة لامتداد وظائف نظم المعلومات الجغرافية تم بذل جهود لتصميم التقنيات المتعلقة بها وتطبيقها، مثل: نظم الخبير المكانية، ونظم مساندة التخطيط

أهداف نظم دعم القرارات :

1. **يساعد المدراء في اتخاذ القرارات لحل المشاكل شبه المهيكلة. (مساعدة المدير في اتخاذ القرار من بين مجموعة من البدائل وليس إختيار أكفأ حل)**
2. **يدعم حكم المدير بدلاً من محاولته أن يحل محله .**
3. **يحسن من فعالية عملية اتخاذ المدير القرارات بدلاً من كفاءتها.**

أهداف القرار(Decision objectives) :

- ✓ تحديد مجموعة بدائل من خلال أهداف معينة
- ✓ تحديد المناطق المتعرضة لمخاطر تعرية التربة
- ✓ بدائل الخيارات الناتجة قد تكون على شكل خرائط تمثل خطط الادارة المختلفة
- ✓ تسمى العملية التي تحكم تحديد الخيارات "حكم القرار"!Conflict
- ✓ يحتمل اتخاذ القرار لتلبية أهداف محددة حدوث بعض التعارض مع أهداف أخرى
- ✓ حل هذه التعارضات هو فن اتخاذ القرار السليم

Why GIS is not decision making :

ان نظام المعلومات الجغرافية ليس مجموعة أدوات لصناعة أو اتخاذ قرار ويتطلب عملية اتخاذ القرار السليم ما يلي :

1. المعرفة والتبصر knowledge & foresight
2. البصيرة والذكاء insight & intelligence
3. خبرة expertise, etc..
4. عقلانية الاختيار بين البدائل (خاصة في ظل وجود خلافات أو نزاعات)

لا تتوفر في نظم المعلومات الجغرافية تلك المتطلبات، ولكن بإمكانها القيام بدور هام في عملية اتخاذ القرار من خلال دعم القرار

دعم القرار :Decision support :

1. المساعدة في عملية اتخاذ القرار role of aiding the decision making process
2. أبسط مستوى :simplest level
3. نصيحة خبير تتعلق باتخاذ القرار بين بدائل expert advice regarding a decision between alternatives
4. أكثر المستويات تعقيداً :most complex level
5. أنظمة حاسوبية محددة dedicated computer systems
6. أنظمة دعم القرار (DSS) i.e. decision support systems

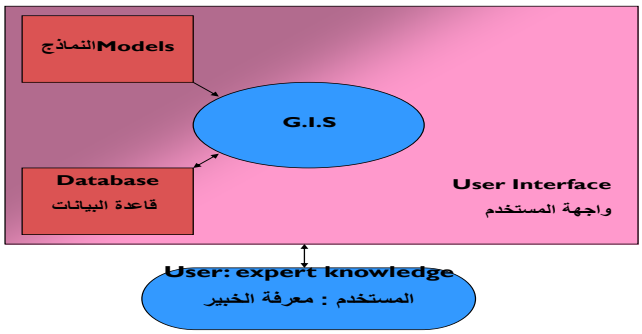
تعريف أدق لنظام دعم القرار :In general terms, DSS are

1. أنظمة حاسوبية computer-based systems مخصصة لتطبيقات محددة لمنطقة معينة
2. أنظمة تقوم بتوظيف النمذجة والتحليل للبيانات وأنظمة قواعد البيانات
3. أنظمة لا تصنع القرارات ولكن تسهل انسيابية عملية صناعة القرار
4. أنظمة تفاعلية تساعد متخذ القرار لتنظيم عملية اتخاذه
5. توفر تفصيل وبناء المعلومات حسب الطلب ، كما توفر أنظمة سهلة الاستخدام

تطوير أنظمة دعم القرار Developing Spatial DSS :

- ✓ دور نظم المعلومات الجغرافية
- ✓ أداة هامة جدا
- ✓ يمكن استخدام صندوق الادوات (SDSS) في نظم المعلومات الجغرافية في تطوير انظمة دعم القرار المكانية
- ✓ تحتفظ (SDSS) بالخصائص العامة الاساسية لـ(DSS) وبالاضافة الى ذلك تشمل
- ✓ امكانية اضافة البيانات المكانية spatial data input capabilities
- ✓ تخزين البيانات المكانية المعقدة التركيب storage of complex structures common in spatial data
- ✓ تقنيات تحليلية منفردة للبيانات المكانية analytical techniques unique to spatial data
- ✓ مخرجات خرائطية cartographic output

التركيب الأساسي لـ(SDSS) :



الفرق بين نظام المعلومات الجغرافية ونظام دعم القرار المكاني أن:

- ✓ نظام المعلومات الجغرافية يمكن أن يستوعب المتطلبات الاضافية لـ (SDSS) ولكن لا يلبي المتطلبات الشاملة لـ (DSS)
- ✓ لا يشمل معرفة الخبير
- ✓ لا يحتوي على الذكاء الاصطناعي (artificial intelligence (AI
- ✓ يحتوي على وظيفة تحليل مكاني محدودة
- ✓ لا يستخدم بسهولة GIS are not very user friendly
- ✓ ليست أنظمة مخصصة GIS are not dedicated systems

المحاضرة الثالثة عشرة

انموذج تطبيقي :

- تحديد المناطق المناسبة لزراعة النخيل والبرسيم والقرع في واحة الأحساء
- نظام دعم قرار مقترح باستخدام نظم المعلومات الجغرافية
- رسالة دكتوراه : د. نبيل بن عبد الرحمن بودي
- قسم الجغرافيا – جامعة الملك سعود

مشكلة الدراسة :

- ✓ تتم الزراعة في المواقع المختلفة بناءً على رغبات المزارعين بدون أخذ صفات المواقع الطبيعية في الاعتبار
- ✓ زراعة المحصول في موقع غير مناسب يؤدي إلى انخفاض إنتاجيته
- ✓ يترتب على ذلك ارتفاع في تكلفة الإنتاج الاقتصادية والبيئية
- ✓ للتعويض عن هذا الانخفاض في الإنتاجية يقوم المزارع بزيادة المدخلات الإنتاجيه وهذا بالطبع يفضي في الغالب إلى هدر في الموارد، سواء كانت مياه الري الشحيحة أصلاً في المنطقة ، أو مخصبات التربة الضارة بيئيا.

هدف الدراسة

بناء نظام دعم القرار المكاني البيئي للإدارة الزراعية من خلال التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية والنماذج المتخصصة المستخدمة في التمثيل، وتحليل الأفضلية المكانية للمحاصيل، وتكاملها في شكل نظام دعم القرار وتقديمه في صورة واجهة تفاعلية.

الأهداف الفرعية :

- ✓ تقييم البيانات المتوفرة عن المنطقة (التربة، ومياه الري، والمحاصيل المختارة وهي: النخيل، والبرسيم، والقرع).
- ✓ اختيار المعايير الأكثر تأثيراً في نمو المحاصيل المختارة.
- ✓ تحديد أفضل الطرق لتقدير تأثير العوامل الطبيعية على المحاصيل (المعايرة ووضع الأوزان لكل عامل) باستخدام الأساليب المناسبة.
- ✓ اختيار الأساليب والنموذج المناسبين لحساب الأفضلية المكانية المحصولية بناءً على العوامل والمعايير والأوزان المحددة للمحاصيل.
- ✓ بناء نظام لدعم القرار يختص بالتخطيط المحصولي من خلال تحديد مناسبة الأراضي لكل محصول، ومناسبة المحاصيل لكل موقع حسب
- ✓ المعطيات وظروف المنطقة.
- ✓ ربط الدراسة ونتائجها بالزراعة الدقيقة من خلال اختيار المواقع المناسبة للمحاصيل المختارة.

منطقة الدراسة :

واحة الأحساء :

- ✓ تقع في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية، على مسافة ٧٥ كيلو متراً من الساحل الغربي للخليج العربي
- ✓ ١٢٥م - ٢٥٠م فوق مستوى سطح البحر
- ✓ تحيط بالواحة الصحاري من جميع الجهات
- ✓ الحرارة المرتفعة، والرياح السريعة، والرطوبة المنخفضة تشكل تحدي كبير للزراعة في المنطقة.
- ✓ تناقص كميات مياه الري المتاحة في الفترة الأخيرة تشكل خطراً على الزراعة والبيئة الزراعية.

الدراسات السابقة :

- ✓ نظم المعلومات الجغرافية.
- ✓ أنظمة مساندة صنع القرار.
- ✓ نمذجة مناسبة استخدام الأرض.
- ✓ دراسات مقارنة بين بعض الأساليب المستخدمة في تحليل الأفضلية.

تباينت أساليب الدراسات في تناول هذا الموضوع ، سواء كان ذلك لعدد المع ايير، أو للأساليب المناسبة لعمل تحليل الأفضلية، وبناء نموذج مساندة القرار.

على الرغم من الدراسات النظرية والتطبيقية العملية على نمذجة الأفضلية المحصولية إلاّ أنه لا توجد تركيبة ثابته من الطرائق والأساليب لبناء نموذج أفضلية محصولية يناسب جميع المناطق .

إن نظم المعلومات الجغرافية أداة تنفذ ما يُحدد لها، مما يعطي أهمية كبيرة لاختيار الأساليب والطرائق والنماذج المناسبة وكيفية تطبيقها.

المنهجية :

١. تصميم نموذج مساندة دعم القرار
٢. معالجة البيانات
٣. بناء نموذج الأفضلية
٤. تنفيذ النموذج
٥. تحليل الحساسية
٦. بناء واجهة المستخدم

شرح العناصر السابقة :

١- تصميم نموذج مساندة دعم القرار:
- المرحلة (المعرفية) - صياغة النموذج - بناء قاعدة البيانات المكانية

٢- معالجة البيانات :
– وزن المعايير (تحليل الأفضلية) – التحليل الاستكشافي
– اختيار نموذج الإدراج البيني – اختيار التحسينات المناسبة

٣- بناء نموذج الأفضلية :
– إعداد طبقات المعايير – معايرة العوامل – وزن العوامل

٤- تنفيذ النموذج :
تم تنفيذ النموذج باستخدام باني النموذج في ArcGIS

٥- تحليل الحساسية :
يعطي تحليل الحساسية صورة عامة عن قوة النموذج، وثباته، ويحدد المعايير المهمة ذات التأثير الأقوى على الأفضلية

٦- بناء واجهة المستخدم :
- تم بناء واجهة المستخدم ببرنامج VB
- النتائج
- خرائط الأفضلية

خرائط الأفضلية:

المستوى	1	2	3	4	5
النخيل	0.0	0.0	4.4	92.3	3.3
البرسيم	0.0	31.4	68.1	0.5	0.0
القرع	3.7	82.6	13.7	0.0	0.0

- **تحليل الحساسية :** تحليل حساسية النخيل لملوحة التربة (أنظر الجدول في المحاضرة)
- **النتائج :**

واجهة المستخدم التفاعلية :
واجهة تفاعلية تكون مدخل للمستخدم للتفاعل مع النموذج. تم بناءها باستخدام التطبيقات المطورة بواسطة البيسك المرئية للتطبيقات (VBA)

- **الخاتمة والتوصيات:**
- **الاستنتاجات :**

✓ **لتحديد العوامل والمعايير ذات الأثر الفعال على المحاصيل تكمن في طريقتين رئيسيتين وهما :**
  - تتبع المسح الأدبي
  - وآراء الخبراء في هذا المجال .

✓ **وأفضل طرائق وضع الأوزان بموضوعية هي :** عملية تحليل الأهمية .
✓ أن النموذج الأنسب لحساب الأفضلية المكانية بناءً على العوامل والمعايير والأوزان المحددة للمحاصيل المختارة، والظروف الطبيعية لمنطقة الدراسة هو التحليل المتعدد المعايير المكاني (MCE)،.
✓ أفضل الطرائق لعمل النمذجة المكانية لمستويات الأفضلية المحصولية بمنطقة الدراسة هي طريقة التركيب الخطي الموزون (WLC).
✓ النموذج الخلوي (Raster) هو الأمثل في نمذجة أفضلية
✓ أفضل الأدوات لبناء النموذج هو باني النماذج (ModelBuilder) في حزمة نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS).
✓ تحليل الحساسية فعال للتحقق من قوة النموذج وثباته، ويجب أن يستخدم للفحص والاختبار بالرغم منوجود صعوبة عند تطبيقه.
✓ يعد النموذج منطقياً بشكل عام
✓ يؤدي التغير التدريجي والمنتظم في أوزان المعايير إلى تغيير يتناسب منطقياً مع التغيير في المدخلات (تحليل الحساسية).
✓ الأنماط المنتجة للأفضلية المحصولية واقعية وتتناسب مع معطيات معايير التقييم المبنية على بيئة المنطقة وطبيعة المحاصيل المدروسة
✓ يقدم النموذج مساندة للزراعة الدقيقة من خلال خرائط معايير الإنتاج، وتحديد الأماكن المناسبة لزراعة المحاصيل.

التوصيات :
✓ التوسع في استخدام نظم المعلومات الجغرافية في المنطقة، وتطبيقه في اتخاذ القرار في الإدارة الزراعية
✓ اعداد خرائط للتربة والمياه دقيقة لتكون مرجعاً لأية دراسات زراعية أو بيئية مستقبلية
✓ استخدام النموذج المقترح في الإدارة الزراعية المستقبلية
✓ إتاحة النموذج للمزارعين المهتمين والتوصية باستخدامه

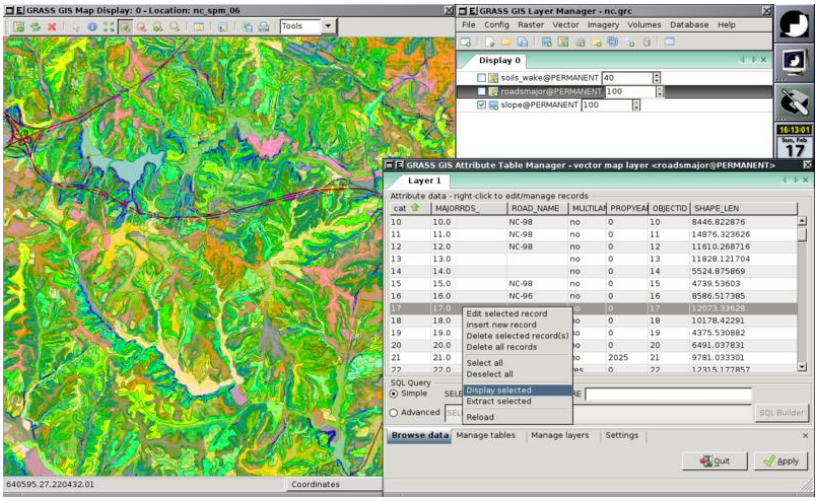
المحاضرة الرابعة عشرة

البرمجيات

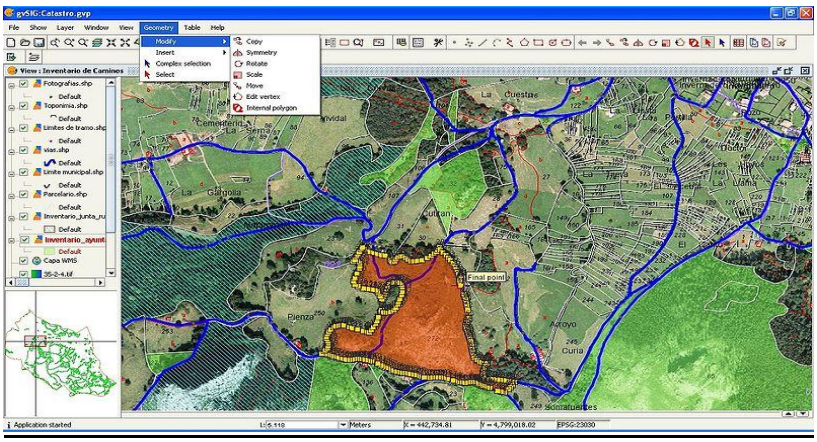
برمجيات المصدر المفتوح **Open source software** :

GRASS GIS – Originally developed by the U.S. Army Corps of Engineers, open source: a complete GIS
SAGA GIS – System for Automated Geoscientific Analysis- a hybrid GIS software. SAGA has a unique Application Programming Interface (API) and a fast growing set of geoscientific methods, bundled in exchangeable Module Libraries.
Quantum GIS – QGIS is an Open Source GIS that runs on Linux, Unix, Mac OS X, and Windows.
MapWindow GIS – Free, open source GIS desktop application and programming component.
ILWIS – ILWIS (Integrated Land and Water Information System) integrates image, vector and thematic data.
uDig – Open source GIS desktop application (API and source code (Java) available).
gvSIG – Open source GIS written in Java.
JUMP GIS / OpenJUMP – (Open) Java Unified Mapping Platform (the desktop GIS OpenJUMP, SkyJUMP, deeJUMP and Kosmo emerged from JUMP; see [3])

GRASS GIS 6.4



GvSIG



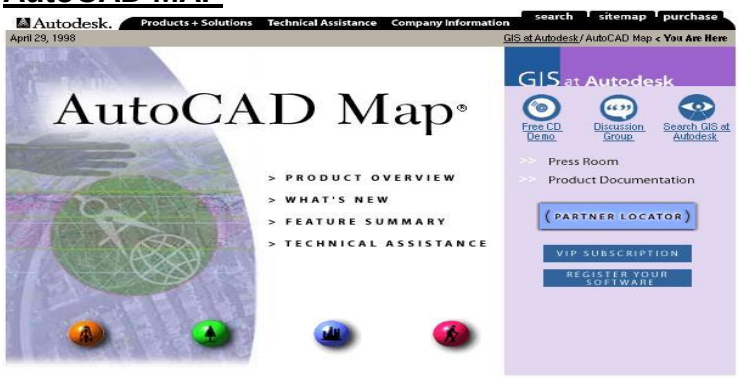
البرمجيات التجارية **Commercial GIS software**

Autodesk – Products include Map 3D, Topobase, MapGuide and other products that interface with its flagship AutoCAD software package.
IGIS – developed by ScanPoint Geomatics Ltd. a complete GIS.
Bentley Systems – Products include Bentley Map, Bentley Map View and other products that interface with its flagship MicroStation software package.

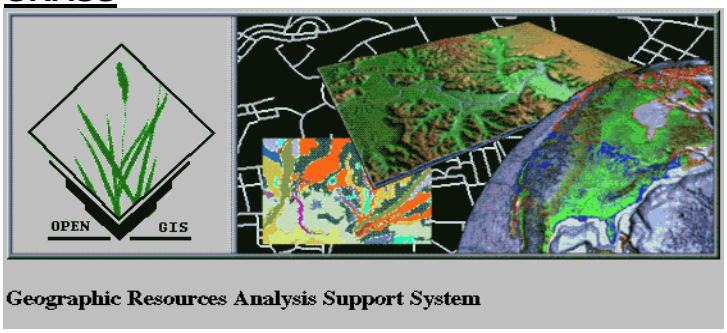
ERDAS IMAGINE by ERDAS Inc; products include Leica Photogrammetry Suite, ERDAS ER Mapper, and ERDAS ECW JPEG2000 SDK (ECW (file format))are used throughout the entire mapping community (GIS, Remote Sensing, Photogrammetry, and image compression) and ERDAS APOLLO.
Esri – Products include ArcView 3.x, ArcGIS, ArcSDE, ArcIMS, ArcWeb services and ArcGIS Server.
Intergraph – Products include G/Technology, GeoMedia, GeoMedia Professional, GeoMedia WebMap, and add-on products for industry sectors, as well as photogrammetry.
MapInfo by Pitney Bowes – Products include MapInfo Professional and MapXtreme.
Smallworld – developed in Cambridge, England (Smallworld, Inc.) and purchased by General Electric and used primarily by public utilities

ArcGIS
is a complete system for designing and managing solutions through the application of geographic knowledge. It enables you to perform deep analysis, gain a greater understanding of your data, and make more informed high-level decisions

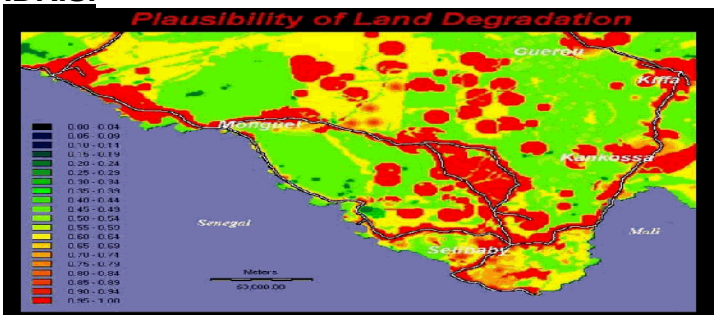
AutoCAD MAP



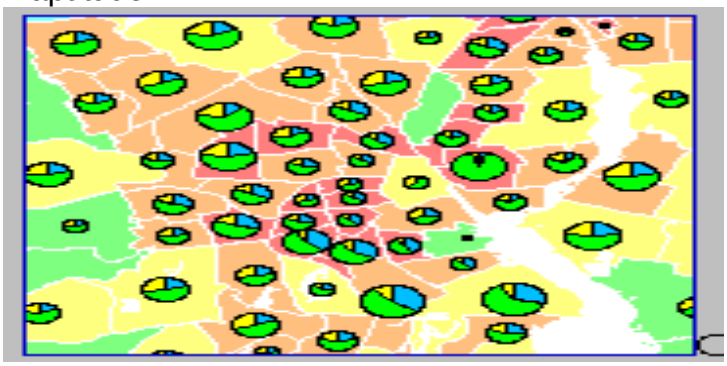
GRASS



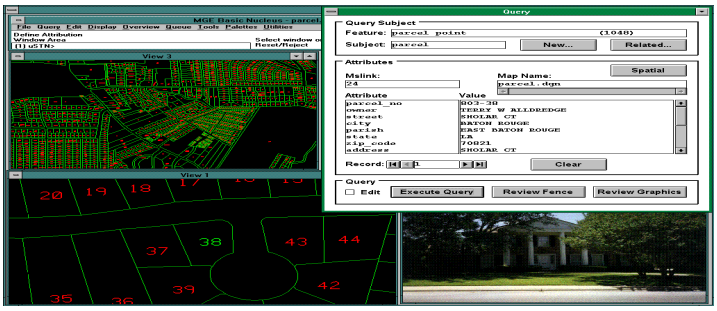
IDRISI



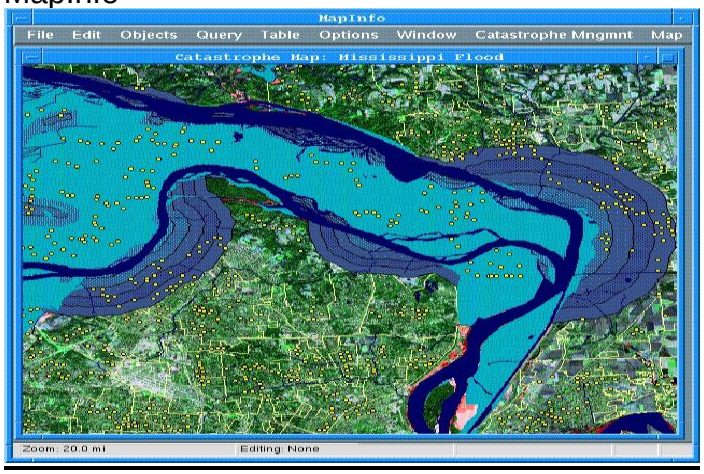
Maptitude



Microstation MGE



MapInfo



اعتبارات الاختيار :

cost
upgrades
LAN configuration support
training needs
ease of installation
maintenance
documentation and manuals
help-line and vendor support
means of making patches
workforce

اختيار(GIS) يمكن أن يكون عملية معقدة ومربكة
يجب البحث والاختبار والاستفسار عن النظام (GIS) المختار قبل شرائه

لمرجع الرئيس للمنهج :

بدر الدين طه عثمان (٢٠١٠) نظم المعلومات الجغرافية، مكتبة الرشد. الرياض.

ملخص المحاضرة الرابعة عشر

البرمجيات

١- برمجيات المصدر المفتوح Open source software:

GRASS GIS 6.4 .. GvSIG

٢- البرمجيات التجارية Commercial GIS software :

ArcGIS .. AutoCAD MAP .. GRASS .. IDRISI .. Maptitude .. Microstation MGE MapInfo

اعتبارات الاختيار :

- ✓ **التكلفة** — **cost**
- ✓ **الترقية** — **upgrades**
- ✓ **دعم التكوين** — **LAN LAN configuration support**
- ✓ **الاحتياجات التدريبي** — **training needs**
- ✓ **سهولة التثبيت** — **ease of installation**
- ✓ **الصيانة** — **maintenance**
- ✓ **التوثيق والادلة** — **documentation and manuals**
- ✓ **المساعد والدعم من جهة المورد** — **help-line and vendor support**
- ✓ **امكانية عمل ملفات مساعدة** — **means of making patches**
- ✓ **قوة التشغيل** — **workforce**
- ✓ **اختيار GIS :**
- ✓ **يمكن أن يكون عملية معقدة ومربكة**
- ✓ **يجب البحث والاختبار والاستفسار عن النظام GIS المختار قبل شرائه**

واجبات مادة نظم المعلومات الجغرافية متقدمه

الواجب الأول :

١- تتكون قادة البيانات الوصفية من:

أ- مجموعة من الجداول المرتبطة .
ب- مجموعة من الصور .
ج- البيانات المعرفة بإحداثيات على الكرة الأرضية .
د- لا شيء مما سبق

٢- يحتوي الحقل Field في ملف قاعدة البيانات على :

أ- هو الذي يحتوي على جميع بيانات العنصر .
ب- هو الذي يحتوي على معلومة واحدة محددة .
ج- هو الصف بالكامل .
د- لاشيء مما سبق .

٣- من أنواع الربط بين جداول قاعدة البيانات :

أ- واحد – لواحد .(One to One)
ب- واحد – لأكثر من واحد .(One to Many)
ج- كل مما ذكر أعلاه .
د- لا شيء مما سبق

الواجب الثاني :

١- التعريف الشامل لنظم المعلومات الجغرافية هي:

تقنية إعداد ورسم الخرائط
تقنية تصميم النماذج
أحد فروع الجغرافيا
نمط تطبيقي لتكنولوجيا الحاسب الآلي

٢- هناك العديد من برامج نظم المعلومات الجغرافية منها:

برنامجword
برنامجArcGIS
برنامجExcel
برنامجCorel Draw

٣- يرجع ظهور الفكرة الأولى لنظم المعلومات الجغرافية إلى:

الأقمار الاصطناعية
الحاسب الآلي
علم المساحة التصويرية
الكارتوجرافيا الموضوعية

الواجب الثالث :

١- ينتمي تركيب قواعد البيانات في نظام المعلومات الجغرافي الى :

أ. علم الكارتوجرافيا .
ب. قواعد البيانات الهرمية .
ج. نموذج قواعد البيانات الترابطية .
د. كل ما ذكر اعلاه

٢- يفيد إنشاء الجداول في قواعد البيانات الترابطية في:

أ. تجنب تكرار البيانات .
ب. تجنب اعتماد جدول على آخر .
ج. كل ما سبق .
د. لاشيء مما سبق .

٣- عنصر الربط في قواعد البيانات العلائقية هو:

أ. السجل المشترك .
ب. الحقل المشترك .
ج. كل ما ذكر أعلاه .
د. لاشيء مما ذكر أعلاه .

٤- تكون البيانات المكانية في نظام المعلومات الجغرافية على هيئة:

أ. بيانات خطية .(vector data)
ب. بيانات شبكية .(rastar data)
ج. كل ما ذكر أعلاه .
د. لاشيء مما ذكر أعلاه.

الواجب الأول لمادة نظم معلومات جغرافية متقدم

السؤال ١

(1) التعريف الشامل لنظم المعلومات الجغرافية هي :

- A. . ب (نمط تطبيقي لتكنولوجيا الحاسب الآلي
- B. د (تقنية تصميم النماذج .
- C. ج (تقنية إعداد ورسم الخرائط .
- D. أ (أحد فروع الجغرافيا .

السؤال ٢

(2) هناك العديد من برامج نظم المعلومات الجغرافية منها :

- A. ج (برنامجExcel
- B. د (برنامج.Word
- C. أ (برنامجArcGIS
- D. Corel Draw ب (برنامج

السؤال ٣

(3) يرجع ظهور الفكرة الأولى لنظم المعلومات الجغرافية إلى :

- A. ب (الأقمار الاصطناعية .
- B. د (الحاسب الآلي.
- C. . ج (الكارتوجرافيا الموضوعية
- D. أ (علم المساحة التصويرية .