المحاضرة الاولى
مقدمة

عناصر المحاضرة :

- التقنية الجغرافية.
- نشأة نظم المعلومات الجغرافية وتطورها.

التقنية الجغرافية **Geotechnolgies**

مرت الجغرافيا بمراحل ثلاث

١- مرحلة الوصف والدراسات الأقليمية

٢- مرحلة التحليل الكمي

٣- مرحلة الحوسبة والمعلومات الجغرافية.

المرحلة الأخيرة تقودها نظم المعلومات الجغرافية

نشأة نظم المعلومات الجغرافية

ترجع الفكرة الأولى لنظم المعلومات الجغرافية إلى المطابقة الخرائطية اليدوية

فترة ماقبل الستينات(١٩٦٠) وأهم ملامحها

في أكتوبر عام ١٩٥٨م تم تأسيس وكالة ناسا NASA وترتب عليها إنجازات علمية في:

مجال علوم الفضاء وتطبيقاتها والتى من أهمها :

الاستشعار عن بعد – نظم المواقع الأرضية GPS – الخرائط الرقمية

الفترة مابين الستينات – والسبعينات (١٩٦٠- ١٩٧٩)	أهم ملامحها
١٩٦٣	بداية تطوير نظم المعلومات في كندا في دراسات استخدام الأرض
١٩٦٤	أسس هوارد فيشر معمل جامعة هارفورد للتصميم الحاسوبي والتحليل المكانى
١٩٦٦	تأسيس الوحدة الكارتوجرافية التجريبية في كلية لندن الملكية للفنون
١٩٦٩	أسس معهد ابحاث النظم البيئية (ESRI) الذي أحدث ثورة في عالم النظم
١٩٧٢	أطلاق أو قمر من أقمار LAND SAT
١٩٧٨	تأسيس شركة إيرداس ERDAS التى طورت برامج تحليل المرئيات الفضائية

الفترة مابين الثمنينات والتسعينات(١٩٨٠ - ١٩٩٩)

• أهم ملامحها :

١٩٨١	أطلقت هيئة (ESRI) برنامج نظم المعلومات ARC/INFO
١٩٨٤	عقد أول ملتقى علمى عالمى حول البيانات المكانية
١٩٨٥	التشغيل الكامل للنظام العالمى للمواقع الأرضية GPS
١٩٨٦	أطلاق أو قمر من أقمار SPOT
١٩٨٧	صدور المجلة العالمية لنظم المعلومات الجغرافية
١٩٨٨	عقد أول مؤتمر لنظم المعلومات الجغرافية
١٩٩٥	اطلق قمر كندى متقدم لمراقبة الأرض والتغيرات البيئية بصور الرادار
١٩٩٩	أطلق القمر IKONOS بدرجة وضوح متر وصورة كل ٩٨ دقيقة

الفترة مابعد عام ٢٠٠٠

أهم ملامحها

- تم الدمج بشكل كامل بين برامج النظم والجغرافيا
- تطورت القدرات التطبيقية للحاسبات الآلية
- تطورت شبكة الإنترنت
- تعددت مصادر قواعد البيانات الرقمية
- طورت التقنيات المحمولة التى سهلت استخدام نظم المعلومات الحقلية
- تطوير الكثير من البرامج

إجمالا : مراحل تطور نظم المعلومات الجغرافية

المرحلة الأولى	١٩٧٠-١٩٧٩م
مرحلة التنظير والتطوير في الجامعات ومراكز البحث	
المرحلة الثانية	١٩٨٠-١٩٨٩
مرحلة بداية التطبيق في الدوائر الحكومية والعسكرية	
المرحلة الثالثة	١٩٩٠-١٩٩٩
مرحلة التطبيقات في القطاعات التجارية الخاصة	
المرحلة الرابعة	٢٠٠٠ ومابعدها
مرحلة تطبيقات العولمة والبحث المكانى والتجارة الالكترونية والحكومة الالكترونية	

المحاضرة الثانية

عناصر المحاضرة :

- علاقة نظم المعلومات الجغرافيا بالإنترنت .
- أهمية نظم المعلومات الجغرافية .
- الأسباب التى تقف وراء تزايد الاهتمام بنظم المعلومات الجغرافية
- النتائج التى ترتبت على تزايد الاهتمام بنظم المعلومات الجغرافية.
- صناعة البرمجيات والنظم الأرضمكانية Geo-Spatial صناعة المستقبل.
- إتجاهات تعليم نظم المعلومات الجغرافية في الجامعات.

نظم المعلومات الجغرافية والإنترنت

أهمية نظم المعلومات الجغرافية

- تساعد الباحثين وصناع القرار فى تسهيل عملية البحث فى قواعد البيانات، وإجراء الاستفسارات، وإظهار النتائج فى صورة خرائط وبيانات مبسطة تساعدهم في سرعة إتخاذ القرار المناسب.

- **إنتاج خرائط وبيانات رقمية.**

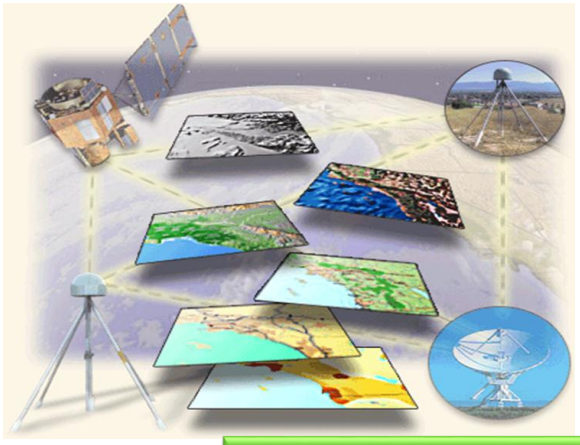
تساعد في نشر المعلومات لقاعدة أكبر من المستفيدين.

- تعمل كأداة ربط بين مختلف العلوم للخروج بنتائج تساعدنا على فهم وإدارة البيئة من حولنا.

- إمكانية جمع وتحليل البيانات الكمية والكيفية من أجل التوصل إلى حلول للمشاكل المختلفة.

- تساعد نظم المعلومات الجغرافية في تحديد الموقع الأمثل لإنجاز هدف ما يتطلب شروطاً ومعايير محددة، مثل تحديد أفضل المواقع لإنشاء مركزا للدفاع المدني أو الإسعاف أو مركزا تجاريا أو مدرسة أو متجر.

الأسباب التي تقف وراء الاهتمام المتزايد بـ (GIS).



١- كثرة المشكلات والكوارث الطبيعية والبشرية

٢- الإنتشار الواسع للامراض كسارس –ابيولا – وغيرها

٣- تطور الحوسبة والعلوم الجوية والفضاء والمعلوماتية

٤- تطور علم الشبكات وفي مقدمتها شبكة الإنترنت وتقدم علم المساحة بأقسامها المختلفة

النتائج التي ترتبت على الإهتمام المتزايد بـ (GIS).

١ - أصبح التحليل المكانى المرتبط بـ GIS يلعب دورًا كبيرًا في فهم المشكلات وطرق حلها

٢- تطورت الحاسبات والعلوم الجوية والفضائية والمعلوماتية

٣- تطوروتكامل النظم والتقنيات الجغرافية وظهور علوم جديدة مثل :

- التحليل الإحصائي بالحاسوب
- الاستشعار عن بعد Remote sensing
- نظم إدارة قواعد البيانات DBMS
- الخرائط الرقمية
- التصميم باستخدام الحاسب CAD
- نظم المواقع الأرضية GPS

كل ذلك جعل المؤسسات العالمية والمحلية (عامة أو خاصة) والجامعات إلى الأخذ بهذه التقنيات الجديدة وأنشأت لها المعامل والمراكز البحثية.

صناعة البرمجيات والنظم الأرضمكانية Geo-Spatial صناعة المستقبل

ماهو الدليل على أن صناعة البرمجيات والنظم الأرضمكانية Geo-Spatial صناعة المستقبل

أن حجم السوق العالمى للتقنيات الجغرافية سنويا يزيد عن خمسين بليون دولار

معدل نمو الشركات العاملة في هذا المجال يزيد بمعدلات متسارعة تراوحت بين ١٥ و٢٠٪

التوسع فى دائرة المجالات التى تستخدم هذه الصناعة في كل عام (لاسيما في ضوء العولمة والاهتمام بالبيئة)

اتجاهات تعليم نظم المعلومات الجغرافية في الجامعات

الاتجاه العالمى في الجامعات نحو إضافة مقررات النظم في خطط الدراسة الجامعية

بهدف

١٠- تنمية خبرات الطالب في التعلم واكسابه مهارات في المجالات كافة وبالتالى تفتح أمامه مجالات عمل واسعة .
٢٠- تنمية التفكير العلمى ومهارة وضع الحلول لكافة المشاكل وبالتالى تحسن صنع القرار.

النتيجة

ظهور جيل جديد من الشباب الماهر تقنيا مدعوما بتقنية قوية وفعالة تحتاج إليها مجالات صنع القرار والبحث العلمى

المحاضرة الثالثة

مجالات تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في الجغرافية البشرية

عناصر المحاضرة :

- الجوانب التطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية فى مجالات الجغرافية البشرية

الجوانب التطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية في مجالات الجغرافيا البشرية.

- تستخدم في الطرق والاتصالات الثابتة والمحمولة والسكك الحديدية والنقل العام ، مثل اختار المسار الأنسب لمسار خطوط النقل العام بناء علي الكثافة السكانية ومراكز تجمع الأنشطة الحيوية، وكذلك اختيار أفضل مسار للخطوط الجديدة من طرق وسكك حديدية لتقليل تكاليف نزع الملكية. وكذلك معرفة أفضل الطرق بين موقعين في المدينة وفي ادارة وتخطيط وصيانة الطرق.

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

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

تخطيط وتصميم وإدارة وصيانة شبكات البنية التحتية من المياه والصرف الصحى والكهرباء.

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

الجوانب التطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية في مجالات الجغرافيا البشرية(٢).

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

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

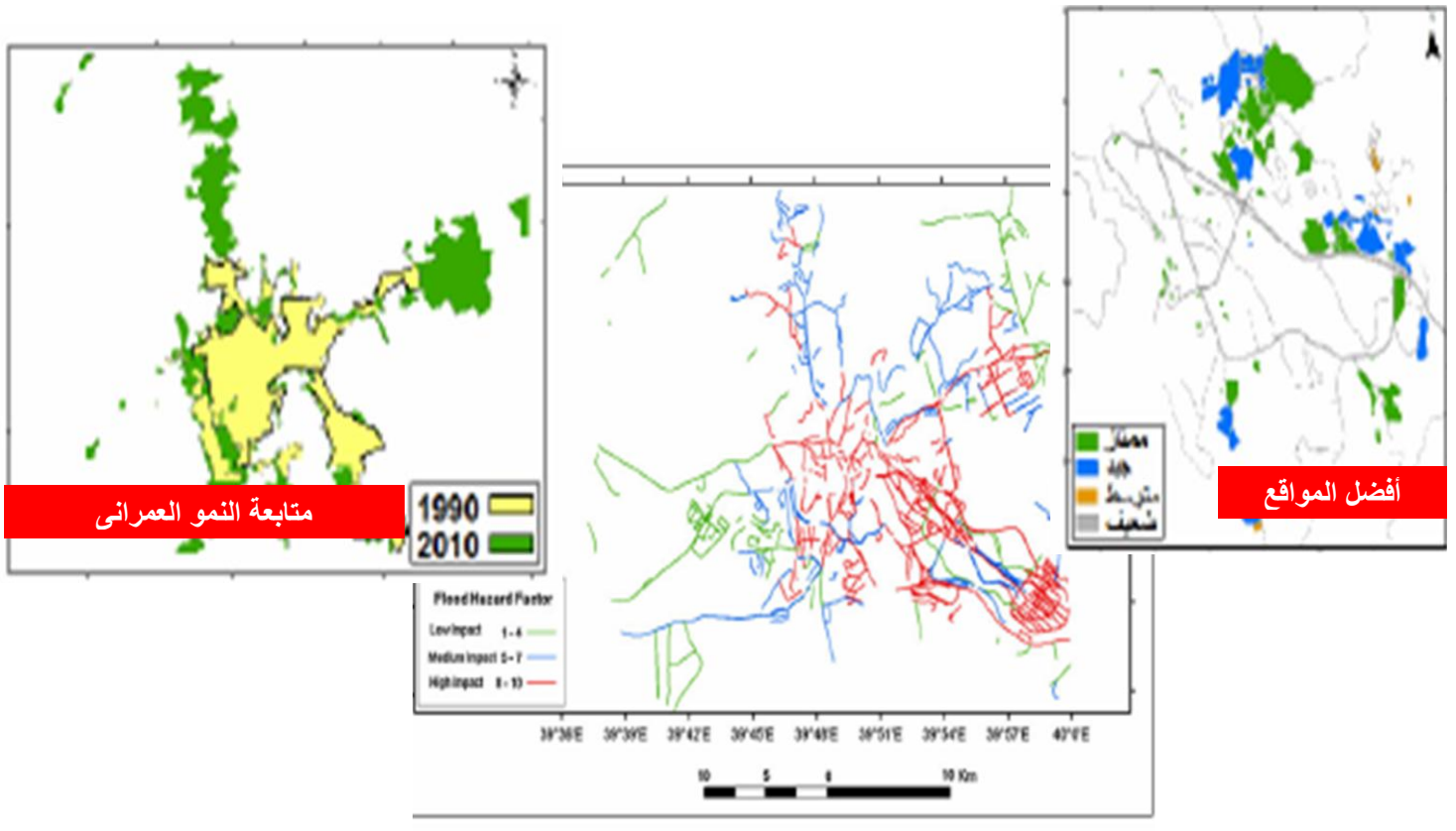
تطبيقات الاتصالات والهاتف والجوال مثل تحديد نطاق المقسمات وحدود الخدمات وأيضا تحديد افضل مكان لأبراج الاتصالات المتنقلة (الجوال) وأماكن الكثافة في الاستخدام وسعة الابراج.

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

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

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

الجوانب التطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية في مجالات الجغرافيا البشرية(٣).



درجة خطورة الفيضانات علي شبكة الطرق في مدينة مكة المكرمة

الجوانب التطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية في مجالات الجغرافيا البشرية(٤).

في المدن

مواجهة المشاكل الناجمة عن سوء التخطيط للمدن من خلال

رسم خرائط للتغيرات التي حدثت لمدينة ما منذ فترة مثل تغيرات البنية التحتية (شبكات الماء والصرف والكهرباء) والعمران وامتداداته نمو ومحاور واستخدامات الأرض للزراعة والصناعة .

رسم خرائط للعلاقات المتبادلة بين توزيع السكان وتوزيع الخدمات وتحديد الأماكن المحرومة ومن ثم إعادة توزيع الخدمات.

تحديد العشوائيات واتجاهات نموها للحد من انتشارها .

الجوانب التطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية في مجالات الجغرافيا البشرية(٥).

-رصد مواقع البؤر المرورية صاحبة القدر الأكبر من الحوادث والإختناق المروري على الطرق.

أي المواقع أنسب لإنشاء طرق جديدة داخل المدينة

أى المواقع أنسب لانشاء مؤسسات تخطيطية جديدة لخدمة السكان داخل المدينة .

البعد الأساسي لمتخذ القرار والمتمثل في عبقرية المكان نظم المعلومات الجغرافية تساهم في تحديد أنسب الأماكن لمشروع ما بناء على معايير تحدد من قبل القائم على تنفيذ المشروع

محاولة إيجاد أجوبة عن سيناريو ماذا سيحدث لو زاد عدد سكان المدينة وأي الجوانب التخطيطية التي ستتأثر أولاً بزيادة عدد السكان

ويتم ذلك كله حسب خطط مدروسة تبنى عليها خطط التنمية بشكل عادل ومتوازن.

الجوانب التطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية في مجالات الجغرافية البشرية (٦)

في مجال التجارة

حيث يتمكن المستخدم من نشر خرائط للعقارات والأراضي عبر شبكة الإنترنت وأجهزة التليفون المحمول للإطلاع عليها في أماكنها وبالتالي يتيح للعميل تحديد المكان أو المنتج ومميزاته.

فى مجال الخرائط

ويمكن من خلالها إعادة رسم وترميم خرائط المخطوطات القديمة المتهالكة إذا كانت متاحة أو بناء الخرائط اعتماداً على البيانات الوصفية المكتوبة لوصف الأماكن والتي كان يصفها الرحالة في كتاباتهم

الجوانب التطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية في مجالات الجغرافية البشرية (٧)

في مجال الحدود السياسية

لمواجهة المشاكل السياسية من خلال التعرف على المشاكل وتحديد عمليات ترسيم الحدود السياسية والبت في عمليات النزاع من خلال رؤية خرائطية تتيح حلول لفض المنازعات على الوحدات السياسية عل سبيل المثال توزيع الانتشار لفئة معينة من سلالة عرقية تريد الإستقلال تعيش على جزء من الدولة تملكها سلالة عرقية أخرى وبالتالي تحديد عدد السكان وأماكن الانتشار لهما يحددان اتخاذ الحل السلمي السليم والذي يكفل حق الغير دون أي نزاع لا يسمن ولا يغني من جوع.

الجوانب التطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية في مجالات الجغرافية البشرية (٩)

في مجال السياحة وتنميتها والكشف عن الآثار

من خلال بناء خرائط للأماكن السياحية وتحديد المناطق المتوقع وجود كشوف أثرية بها.

في مجال الزراعة

حيث يمكن تحديد المساحات المنزرعة وعدد الأشجار المثمرة وأماكن الإصابة بالآفات لبعض الأشجار وبالتالي تزيد كفاءة الإنتاج.

الجوانب التطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية في مجالات الجغرافية البشرية (١٠)

في مجال استخدام الأرض

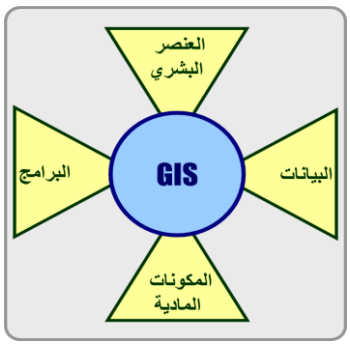
بشكل عام أو داخل مدينة معينة حيث يمكننا إنتاج خريطة للتركيب الوظيفي للمدينة واستنتاج خريطة مستقبلية لاستخدام الأرضي.

في مجال الجغرافية الطبية

يمكننا عمل توزيع جغرافي للأمراض وانتشارها على الخرائط ومعرفة عوامل انتشار الأمراض في هذه الأماكن بالتحديد دون غيرها من الأماكن وأنسب الحلول لمقاومة انتشار المرض إلى المناطق المجاورة والتغلب عليه.

المحاضرة الرابعة عناصر المحاضرة :
مراحل العمل في نظم المعلومات الجغرافية

متطلبات نظم المعلومات الجغرافية



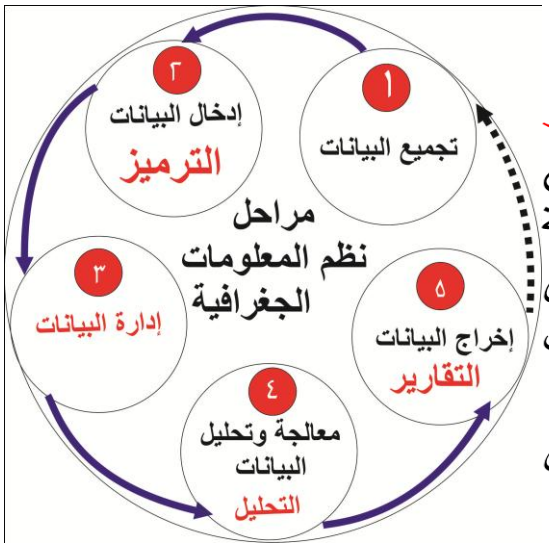
العنصرالبشر : هو مستخدم الخريطة ومنتجها ومستهلكها النهائي، وهو المحلل الذي يطبق كافة الطرق لحل المشكلات الجغرافية، وهو المسئول عن قواعد البيانات بداية من البناء إلى التعديل والتحديث ثم إدارتها .

البيانات: متنوعة بين مرئيات فضائية وصور جوية وخرائط طوبوغرافية وغيرها

البرامج: التى تستخدم في تحليل البيانات كبرنامج ArcGis

المكونات المادية:الحاسب الآلى والأجهزة الملحقة به

مراحل العمل فى نظم المعلومات الجغرافية(١)



هناك خمس مراحل للعمل في نظم المعلومات الجغرافيا :

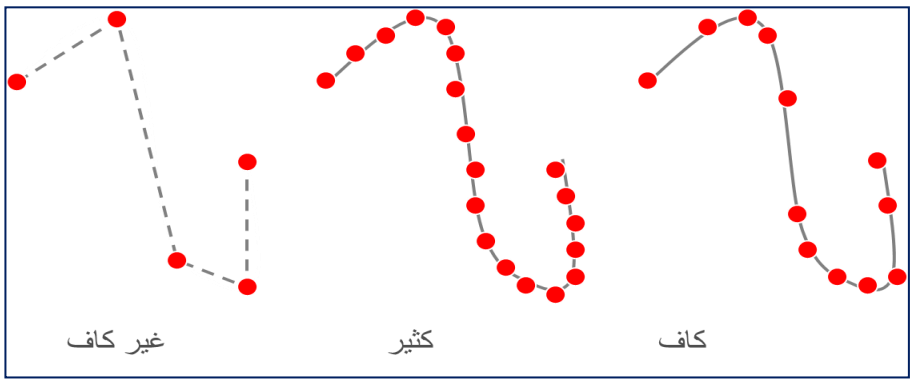
١- **المرحلة الأولى :مرحلة تجميع وتجهيز البيانات:** وتتم هذه المرحلة قبل التعامل مع برمجيات النظم حيث يتم فيها تجميع كافة البيانات المتاحة لمنطقة معينة أو مشروع معين من خرائط ورقية أوصور جوية أومرئيات فضائية أونقاط إحداثيات باستخدام أجهزة GPSأوعمليات مساحية وتجهيزها واستكمال مانقص منها تمهيدًا للمرحلة الثانية

مراحل العمل فى نظم المعلومات الجغرافية(٢)

٢- **المرحلة الثانية : مرحلة إدخال البيانات** للحاسب الآلي: باستخدام أجهزة الإدخال **Input Devices** مثل كالماسح الضوئي **Scanner**، أو لوحة الترقيم **Digitizer Tablet** أو GPS وهى أهم المراحل التى يتم فيها عملية الترميز **Encoding** (الرسم وبناء قواعد البيانات) فمثلا تطبيقات نظام النقل ومكوناته المكانية، كشبكات النقل يجب أن يتم ترميزها بالشكل الصحيح، ثم إضافة البيانات الكمية والنوعية **Qualitative and Quantitative data,** وربطها بعناصرها المكانية، وعلى سبيل المثال لترميز الطرق نحتاج إلى بيانات تتعلق بالطريق نفسه كالطول والعرض وعدد الحارات وهل هو طريق مزدوج أم مفرد رئيسى أم فرعى مرصوف أم غير مرصوف ، السرعة المحددة عليه وأماكن وساعات الذروة عليه وغيرها

و إدخال البيانات يتم بطريقتين :

- المسح الآلي باستخدام الماسح الضوئي فهي عملية أكثر آلية لاتحتاج إلى وقت طويل أو جهد كبير في عملية المسح فهى تشبه إلى حد كبير تصوير الخريطة بماكينة التصوير التي تمنحنا نسخة ورقية منها، في حين تعطينا عملية المسح الآلي نسخة إلكترونية طبق الأصل من الخريطة التي يمكن يخزينها في الحاسب الآلي ويتميز هذا النظام بسرعة ادخال البيانات إلى النظام الجغرافي ثم يتم تحويلها رقميا باستخدام احد برامج التحويل **raster to Vector**،
- ومن أكبر عيوبه يحتاج إلى سعات تخزينية كبيرة ، وأقل دقة في التمثيل المكاني ، والتحليل المكاني
- **أو الرسم اليدوى والذي يتم بطريقتين :**
- **إدخال الخرائط عبر لوحة الترقيم** لتحويل الخريطة الورقية إلى خريطة رقمية ، وهذه العملية التى تعرف بالتحويل الرقمي تحتاج إلى جهد ووقت كبيرين، كما تتوقف دقة هذه العملية على مهارة وخبرة القائم بعملية التحويل.
- **بعد ادخال الخرائط بشكل آلى** عبر الماسح الضوئي يتم عرضها على شاشة الحاسب في إحدى برامج النظم تمهيدًا لرسمها يدويا باستخدام الماوس لتحويلها من الشكل التى هي عليه (صورة) إلى شكل آخر (رقمى) يمكن لبرنامج النظم التعامل معها وتحليلها .



عقد الإحداثيات التى تسجلها الفأرة (الماوس)

الرسم اليدوى يجب ان يقل في الخطوط المستقيمة ويزداد في المنحنيات

تصحيح أخطاء عملية الإدخال

قد ينتج عن عملية الرسم اليدوى أو الآلى بعض الأخطاء التى تحتاج إلى تصحيح فمثلا في شبكات الطرق تحتاج لعملية الربط ببعضها عند التقاطعات واستكمال الطرق الناقصة أو حذف الطرق الزائدة

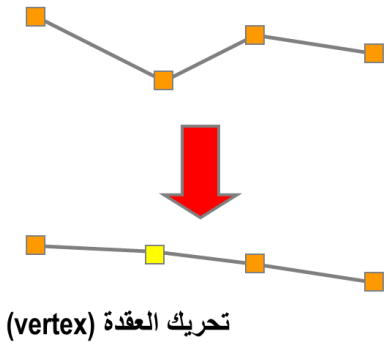
ويتم التعامل مع الخطوط من خلال تفعيل أداة مهمة تسمى Snapping وهى الأداة المسئولة عن توصيل الخطوط ولها أربع وظائف تتعلق بتوصيل الخط بـ

١- **Snap to Vertex** بأى عقدة :

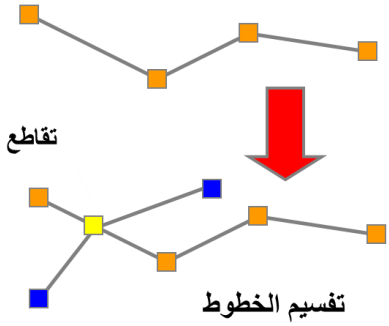
٢- **Snap to Boundary** بالحدبين عقدتين

٣-**Snap to Intersection** عند التقاطع

٤-**Snap to Endpoint** في نهاية الخط

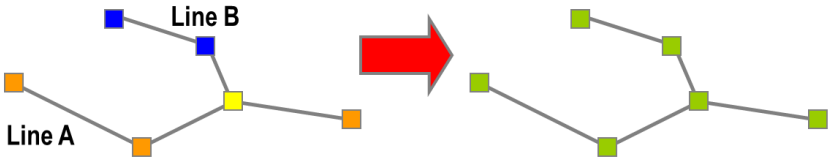


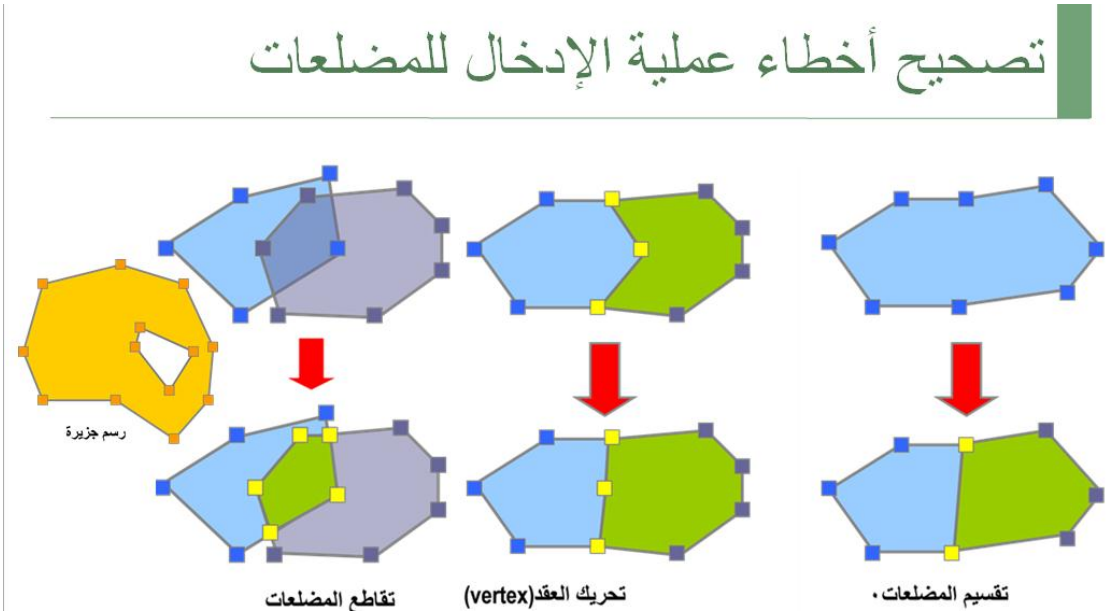
تحريك العقدة (vertex)



تفسيم الخطوط

توصيل الخطوط





مراحل العمل فى نظم المعلومات الجغرافية(٣)

المرحلة الثالثة : مرحلة إدارة Management البيانات : كافة البيانات التي يتم ترميزها تخزن في قاعدة البيانات **Database** ونستطيع تنظيمها مكانيا (على مختلف الوحدات المكانية والإدارية) أو موضوعيا (الطرق -السكك الحديدية – المحطات – النقل الجوي الخ) أو زمنيا (شهر – سنة – أسبوع – الخ) مع الأخذ في الاعتبار أنه يجب تصميم قاعدة البيانات التي تضم كمية كبيرة من البيانات غير المتجانسة في بيئة متكاملة، وربطها بالخريطة أي ربط البيانات المكانية بالوصفية على هيئة قوائم أو جداول لتسهيل عملية الاستفادة منها، وهي من أصعب المراحل التي تحتاج إلى جهد ودقة من حيث البناء ومراجعة البيانات وتنقيحها والتأكد من صحتها وإجراء التعديلات عليها وتصحيح الأخطاء وتحديثها.

مراحل العمل فى نظم المعلومات الجغرافية(٤)

المرحلة الرابعة مرحلة التحليل Analysis : تتوافر في بيئة نظم المعلومات الجغرافية مجموعة واسعة من الأدوات والأساليب التي تتراوح مابين الاستعلام عن أقصر الطرق للوصول بين نقطتين أو الاستعلام عن ساعة الذروة على قطاع ما من قطاعات الطرق أو تحديد نوعية الخدمات على الطرق لمسافات معينة إلى النماذج المعقدة التي تحقق العلاقة التفاعلية بين العناصر فمثلا ماهي الآثار المترتبة مستقبلا على حركة المرور واستخدامات الأرض عند إضافة مقطع جديد لطريق (كوبري أو نفق – وصلة) أو أختيار أفضل المناطق لإقامة منشأة ما .

مراحل العمل فى نظم المعلومات الجغرافية(٥)

المرحلة الخامسة وهى مرحلة الإخراج النهائي في شكل تقرير Reporting. لكتابة التقرير أهمية خاصة حيث يوفر الأدوات التفاعلية لنقل المعلومات المعقدة في شكل أو خريطة وبالتالي لن تكتمل نظم المعلومات الجغرافية دون رؤية جميع البيانات من خلال تقارير البيانات للبيانات المكانية وغير المكانية، وتعتبر نظم المعلومات الجغرافية أداة نافعة لتوعية الناس الذي قد لايكونون قادرين على تصور أنماط العلاقات الخفية التي تتضمنها قاعدة البيانات كالعلاقة المحتملة بين حوادث الطرق من جانب وهندسة الطريق وحالة الرصف والتضاريس وغيرها من الجانب الآخر) .

- مكونات نظم المعلومات الجغرافية .
- القدرات التحليلية في نظم المعلومات الجغرافية .
- البيانات في نظم المعلومات الجغرافية.
- نظم الإحداثيات المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية .

مكونات نظم المعلومات الجغرافية

تتكون نظم المعلومات الجغرافية من مكونات Components أو نظم صغيرة تؤدى مهام محددة وهى:

١- نظام إدارة قواعد البيانات المكانية والوصفية : Database management systems (DBMS)

يقوم بوظائف إدخال البيانات وحفظها – استرجاع البيانات وتحديثها -الاستعلام عن البيانات

٢- نظام العرض الكارتوجرافي : Cartographic Display system

وظيفته المساعدة في عرض الخرائط وضبط خصائصها الرمزية واللونية

٣- نظام ترقيم (رسم)الخرائط: Map digitizing system

وظيفته إدخال البيانات المكانية والخرائط عن طريق الرسم(الترقيم) اليدوي أو الآلى

٤- نظام التحليل الجغرافي: Geographic analysis systems (DBMS)

يقوم بوظيفة التحليل المكانى

٥- نظام تحليل المرئيات: Image analysis system

وظيفته تحليل المرئيات (الصور) الفضائية

٦- نظام التحليل الإحصائي: Statistic analysis system

وظيفته إجراء التحليلات والإختبارات الإحصائية

٧- نظام دعم القرار: Decision support system

وظيفته القيام بتحليلات التقييم evaluation والأفضلية suitability والنمذجة

القدرات التحليلية في نظم المعلومات الجغرافية

تستخدم نظم المعلومات الجغرافية بصفة أساسية للإجابة على التساؤلات بالإستعلام Queries أوالنمذجة Modeling أواتخاذ القرار وتشمل النمذجة والتحليل مجالات كثيرة مثل تحليل الشبكات Network analysis والتحليل المكاني وتحليل ارتفاعات سطح الأرض والتحليل الإحصائي ، كل ذلك بهدف الإجابة على تساؤلات مثل : أين يقع (أ) - وأين يقع (أ) بالنسبة لـ (ب) – وكم (أ) في المسافة بين (د / ب) – وماهو حجم (ب) – وماهى نتيجة تقاطع (أ مع ب) وماهى أفضل المسارات بين (أ وب) – وماذا يحدث لـ (أ) إذا تغيرت (ب) وغيرها الكثير من التساؤلات التى تجيب عليها نظم المعلومات الجغرافية

البيانات في نظم المعلومات الجغرافية.

أهمية البيانات

تدفق البيانات ذات العلاقة بالمواقع (الإحداثيات) الجغرافية بكم هائل أعطى الفرصة للتعامل مع نوع جديد من البيانات في كافة المؤسسات العامة والخاصة حتى أصبح التعامل مع البيانات الجغرافية سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة تشكل مايزيد عن ٩٠ % من حجم البيانات التى يتم التعامل معها بشكل يومي.

إزاء هذا التدفق الهائل للبيانات المكانية سواء من الأقمار الصناعية أو التصوير الجوى وغيرهما من المصادر كان ولابد من إيجاد برامج ونظم يقع على عاتقها معالجة هذا الكم الهائل من البيانات ومن هنا جاء الدور الذي تلعبه نظم المعلومات الجغرافية من خلال عدة برامج تطبيقية من أهمها برنامج **ARC GIS** التابع لهيئة النظم والأبحاث البيئية الأمريكية (ESRI) وبرنامج IDRISI التابع لقسم الجغرافيا بجامعة كلارك الأمريكية وغيرها الكثير.

تشكل البيانات القسم الأكبر تكلفة في نظم المعلومات الجغرافية

الفرق بين البيانات والمعلومات :

هناك فرقا جوهريا بين مصطلحى البيانات (Data) و المعلومات (Information)، من الناحية التقنية.

فالبيانات تمثل مجموعة من الحقائق أو الأفكار أو المشاهدات أو الملاحظات أو القياسات وتكون في صورة أعداد أو كلمات أو رموز ، وهى في ذاتها لامعنى لها إلا إذا تم معالجتها وتحويلها إلى معلومات.

البيانات التى تصف محتويات البيانات تعرف ببيانات البيانات **Metadata** أو فهارس البيانات

البيانات هى الأساس والقاعدة الصلبة لنظم المعلومات الجغرافية التي تتيح للمستخدم استخلاص المعلومات المفيدة بالاستناد على بيانات صحيحة ودقيقة.

تذكر دائما أن زيادة المعلومات دون هضمها والإستفادة منها حتما سيؤدى لعسر هضم معلوماتى فكثرة المعلومات دون الاستفادة منها كالعدم سواء بسواء أو على الأقل لاجدوى منها

البيانات / المعلومات الصحيحة تساعد في اتخاذ القرار الصحيح

أنواع البيانات :

تتميز نظم المعلومات الجغرافية عن بقية الأنظمة المعلوماتية الأخرى بالتعامل مع نوعين من البيانات هما:

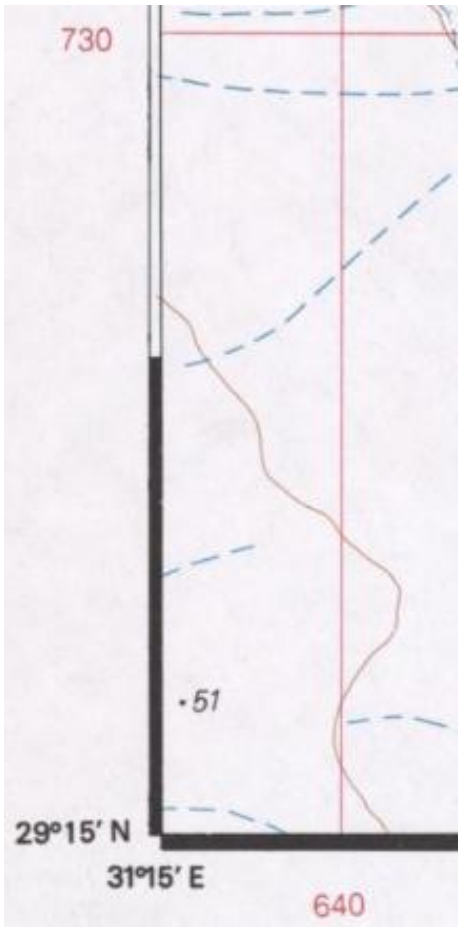
- **البيانات المكانية :** و هي البيانات التي لها علاقة بالحيز أو المجال المكاني ، ويتم الحصول عليها بوسائل مختلفة تتراوح بين المسح الحقلى ، و أجهزة **GPS** التى تساعدنا كثيراً في العمل الحقلي ومرئيات الأقمار الصناعية والصور الجوية والخرائط حيث يتم تخزن هذه البيانات المكانية على شكل طبقات **(Layers)**
- **البيانات التوصفية (الوصفية) : وهى تصف** صفات وخصائص البيانات المكانية ، وتخزن في جداول على هيئة أرقام وحروف
- وتصنف البيانات التوصفية إلى صنفين:
- **بيانات نوعية** (Qualitative Data): تمثل على هيئة حروف وكلمات مثل أسم المدينة أوالدولة ، أسم مالك المبنى وحالة المبنى ، نوع استخدام الأرض (سكنى – زراعى – تجارى – صناعى – خدمى ...الخ) -
- **بيانات كمية** (Quantitative Data): تمثل على هيئة أرقام كعدد السكان، كمية الإنتاج ، عدد الطلاب.

أهم برامج النظم المستخدمة في تحليل البيانات

- **ARC GIS**
- **ERDAS IMAGINE**
- **CARIS**
- **SPANS**
- **Auto Cad Map**
- **GEOMEDIA**
- **ER Mapper**
- **ILWIS**
- **IDRISI**
- **PAMAP**
- **GRASS**
- **Map Info**

نظم الإحداثيات المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية .

- نظم الإحداثيات **Coordinate Systems** تستخدم لتحديد المواقع على سطح الأرض



يوجد نوعان من نظم الإحداثيات

١- **نظام الإحداثيات المستوية** plane

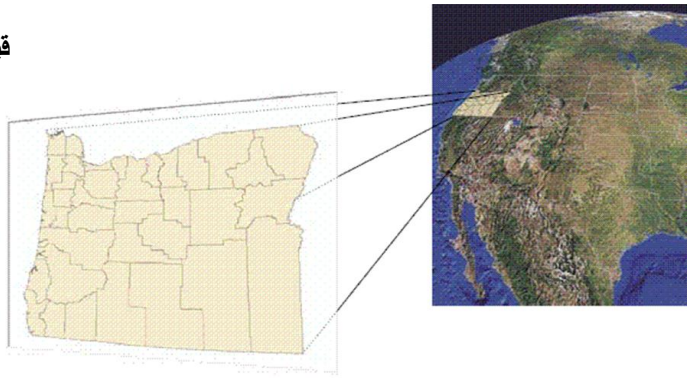
يحدد فيه الموقع بناء على **بعده عن نقطة تسمى نقطة الأصل شرقًا وشمالاً بالكيلومتر، انظر الشكل المقابل ويفضل أن يتم تخزين الارقام وفق هذا النظام دون كسور فيما يسمى** integer

٢ – **نظام الاحداثيات الكروية Global أو نظام الاحداثيات الجغرافي**

يعتمد على نظام الدرجات التى تتشكل من خطوط الطول ودوائر العرض ، والذي يتكون من درجة ودقيقة وثانية والتخزين يتم وفق النظام العشرى **decimals of degrees**

نظام الإحداثيات المستوية plane

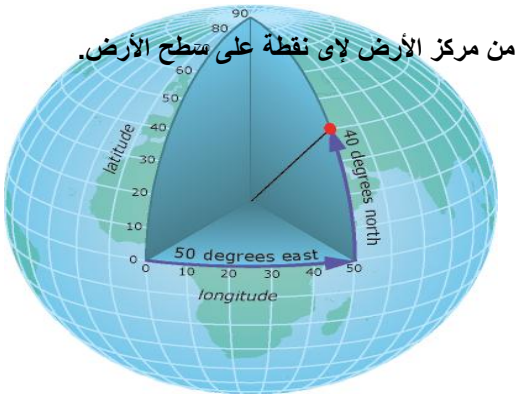
A projected coordinate system

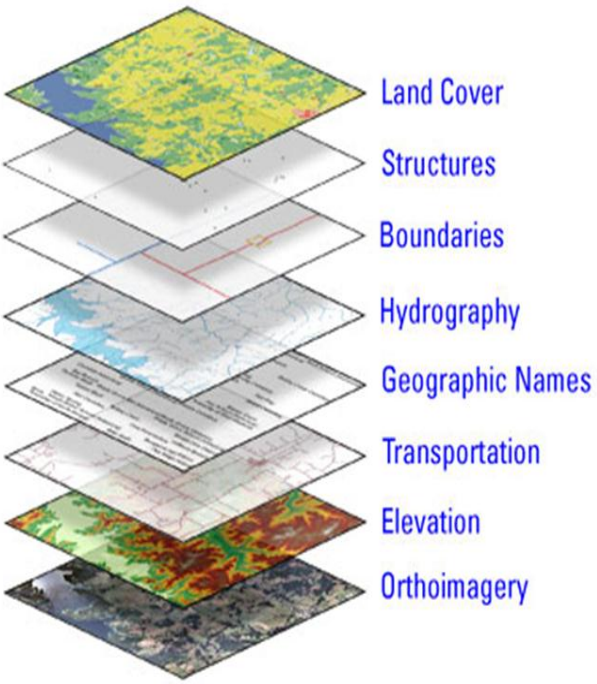


نظام الاحداثيات الكروية Global

نظام الإحداثيات الجغرافية a geographic coordinate system

قياسات الزوايا من مركز الأرض لإى نقطة على سطح الأرض.





المحاضرة السادسة عناصر المحاضرة :

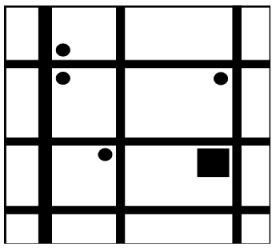
البيانات المكانية(١)

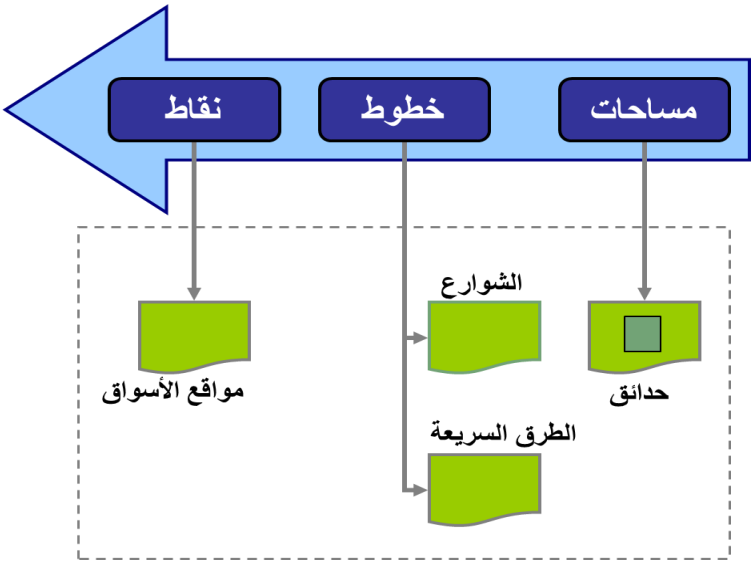
- **البيانات المكانية (الجغرافية أو الخرائطية) :** و هي البيانات التي لها علاقة بالحيز أو المجال المكاني، أى مرتبطة بمواقع الظاهرات البشرية على الأرض من خلال الإحداثيات الجغرافية المستوية أو الكروية . وتعتبر الخريطة وما تحتويه من معلومات البيئة المثالية للبيانات المكانية ، وتخزن البيانات المكانية على شكل طبقات (Layers) كما في الشكل المقابل، فكل طبقة تمثل ظاهرة مكانية معينة كطبقة الحدود الادارية أو السياسية ، طبقة الشوارع طبقة استخدامات الأرض وذلك لتغلب على الكم الهائل من البيانات التي من المحتمل أن يستوعبها النظام .

تنقسم البيانات المكانية إلى نوعين من البيانات

١- البيانات الخطية (المتجهة) Vector data

٢- البيانات الشبكية (المساحية) Raster data





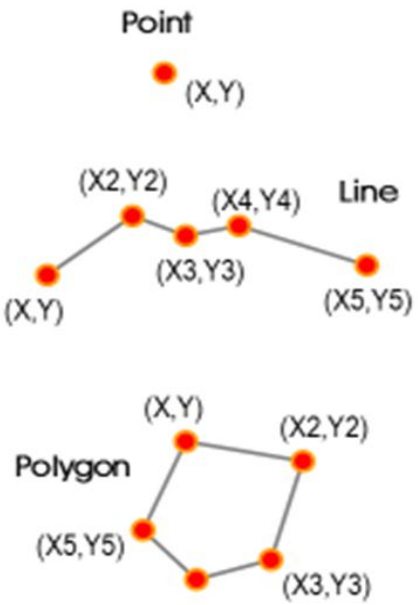
البيانات الخطية VECTOR

البيانات الخطية هي طرق لتمثيل المعلومات المكانية باستخدام الإحداثيات (X,Y) المكانية وتتكون من

- **نقطة Point**
- **خط Line**
- **مساحةPolygon**

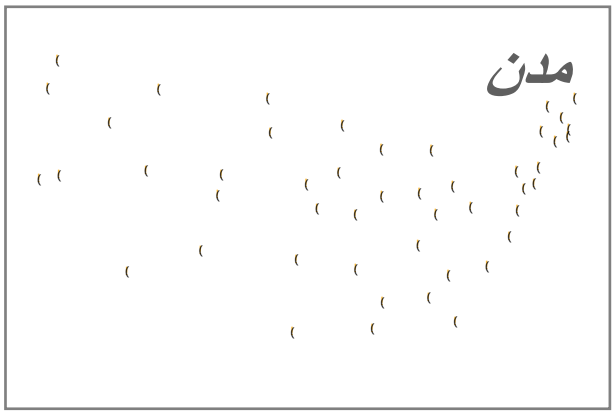
وتسمي العلاقات بينها بالعلاقات المكانية

أو بالطبولوجية Topology



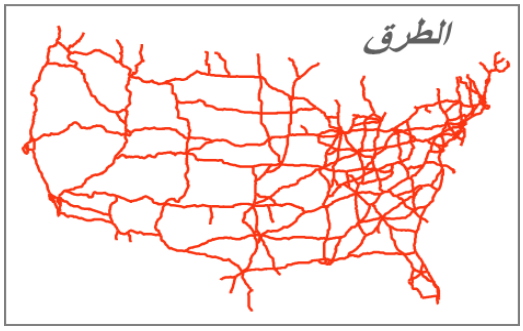
نقطة Point

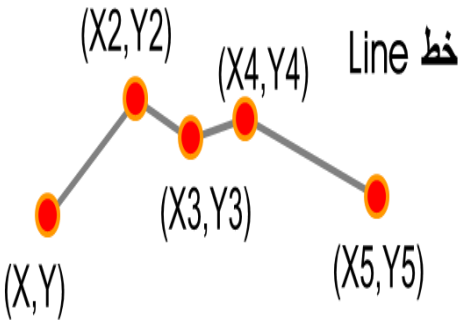
إذا كانت الظاهرة صغيرة بحيث يتعذر تمثلها بخط وليس لها العرض الكافي لتمثل بمساحة فاننا نسميها نقطة، وتمثل بزوج واحد من الإحداثيات (X,Y) وهي مهمة للغاية لتحديد مواقع بعض الظاهرات الجغرافية المتواجدة في الطبيعة مثل : أشجار النخيل – الأشجار بصفة عامة - العيون – الآبار – أعمدة الإنارة – أبراج الإتصالات، لوحة الإعلانات- نقاط الصرافة – محطات الوقود – المطارات – محطات السكك الحديدية محطات النقل الجماعى – استراحات الطرق والمدن وغيرها .

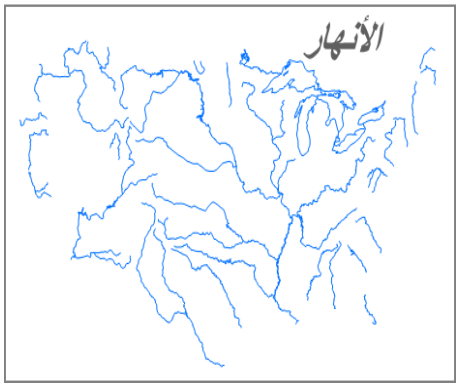


خط Line

اذا كانت الظاهرة تبدأ بنقطة وتنتهي بنقطة أخري فإننا نسميها خط ولذا فانه يتكون من نقطتين علي الأقل وتمثل بزوجين من الإحداثيات أو أكثر لكل خط هو ذو بعد واحد - (١-D) وإن دقة تمثيل ظاهرة ما تعتمد علي كثافة النقاط الوسيطة للخط ومن أمثلة الظاهرات الجغرافية التي تمثل بخطوط : الطرق البرية على اختلاف أنواعها ودرجاتها، الأنهار أو المجارى المائية ، السكك الحديد ، شبكات المياه والصرف الصحي ، شبكات الكهرباء ، الحدود الإدارية والسياسية وغيرها

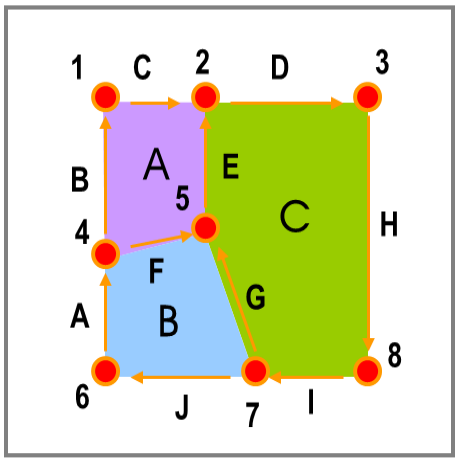






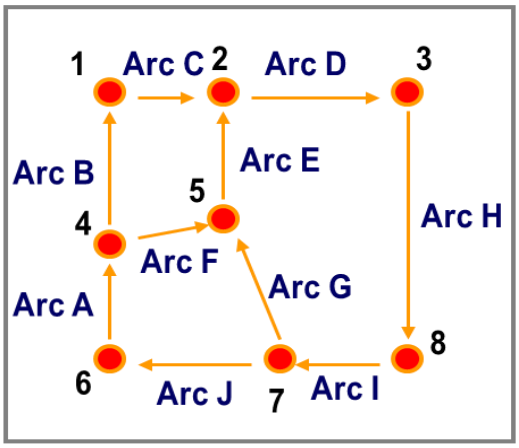
مساحة Polygon Area

إذا كانت الظاهرة ذات بعدين طول وعرض (٢D) فإننا نسميها مساحة وتمثل بثلاثة أزواج من الإحداثيات أو أكثر لكل مساحة أو مضلع أي تتكون من عدة خطوط أو سلاسل متصلة مع بعض ويكون الشكل مغلقاً ومن الظاهرات الجغرافية التى يمكن تمثيلها بالأشكال المغلقة polygon : البحيرات، المباني، نطاقات الغابات، استخدامات الارض، أنواع الترب المناطق الادارية.

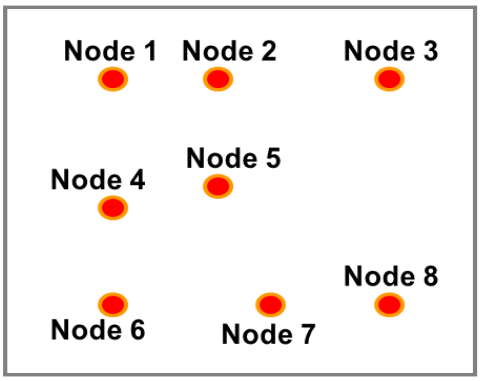


Poly	# of arcs	Arc list
A	4	B,C,E,F
B	4	A,F,G,J
C	5	E,D,H,I,G

طرق تمثيل البيانات الجغرافية بطريقة Vector



Arc	From	To
A	6	4
B	4	1
C	1	2
D	2	3
E	5	2
F	4	5
G	7	5
H	3	8
I	8	7
J	7	6



Node	X	Y
1	12	4
2	22	16
3	53	42
4	24	17
5	5	9
6	36	43
7	17	21
8	38	44

الخواص الهندسيه العامه للبيانات الجغرافيه المكانيه

وهى خواص للتعبير عن موضع الظاهره المكانيه كشكل هندسى يحتل مكان من سطح الأرض وهى هامه جدا للتعرف على مفردات الظاهره وعلاقتها بمفرردات الظواهر الجغرافيه الأخرى.

ويقصد بالخواص الهندسيه للبيان الجغرافى

(المكان -الابعاد – المساحه – الشكل –النمط)

واما أنماط البيانات الجغرافيه الموضحه على الخرائط الرقميه المنشأه من خلال نظم المعلومات الجغرافيه فهى

- ظواهر الموضع النقطى (التى لا تظهرأبعادها تبعا لمقياس الرسم)
- ظواهر الموضع الخطى(ذات الإمتداد الطولى)
- ظواهر الموضع المساحى(التى تتخذ مساحه كبيرة)

المحاضرة السابعة

البيانات المكانية (٢)

عناصر المحاضرة

- البيانات المكانية . **٢- البيانات الشبكية (المساحية) Raster data**

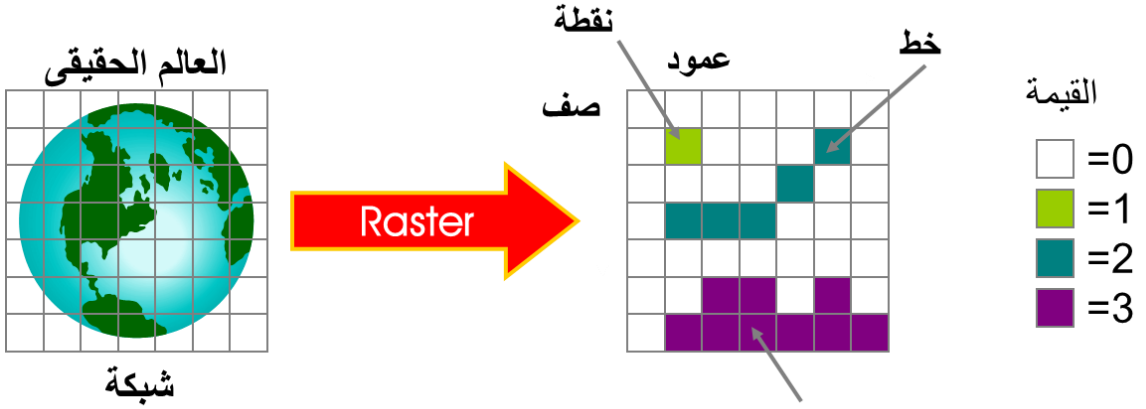
سبق أن أوضحنا أن البيانات المكانية تنقسم إلى قسمين Vector و Raster ونحن الآن بصدد شرح البيانات المتعلقة بالقسم الثانى وهى البيانات الشبكية أو المساحية Raster

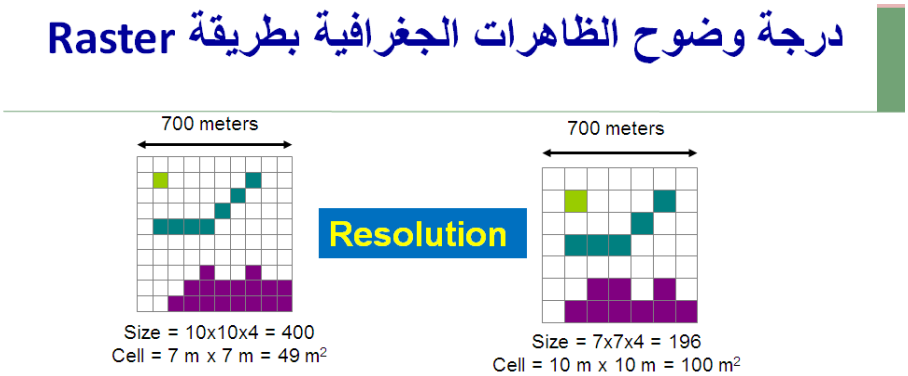
- طرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة Raster .
- مقارنة بين البيانات الخطية و البيانات الشبكية.
- مصادر البيانات الجغرافية

البيانات الشبكية Raster Data

تبنى المعلومات الجغرافية في قاعدة البيانات للبيانات الشبكية على هيئة شبكة مساحية تتكون من صفوف وأعمدة أو مصفوفة من بعدين حيث ينتج عن تقاطع الصف مع العمود وحدات صغيرة مربعة تسمى الخلايا – Pixel لكل خلية Pixel موقع محدد يختلف بإختلاف موقعها من الصفوف والأعمدة ولها قيمة لونية (عبارة عن متوسط الإضاءة أو الإمتصاص المقاس إلكترونيا لنفس الموقع على مقياس للتدرج) ويوضح الشكل المرفق أن اللون الأبيض يعطى القيمة صفر واللون الأخضر أخذ القيمة واحد واللون البنفسجى أخذ القيمة ٣ وهكذا ويعبر عن ذلك برقم يسمي العدد الرقمي وهي أعداد صحيحة موجبة، وتعبر الصور الجوية والمرئيات الفضائية عن هذه البيانات الشبكية أفضل تعبير أو الخرائط التى يتم ادخالها للحاسب باستخدام الماسح الضوئي

عزيزى الطالب لاحظ من الشكل كيفية تمثيل الظاهرات الجغرافية (النقطة والخط والمساحة

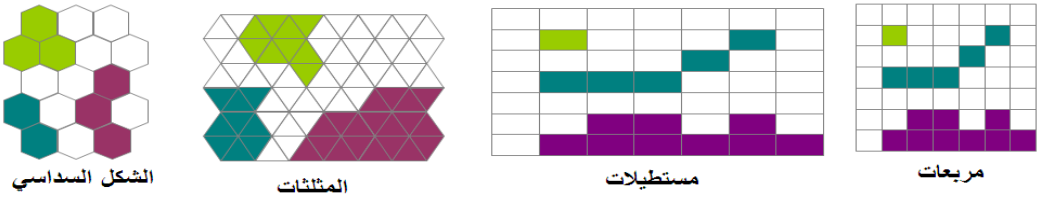




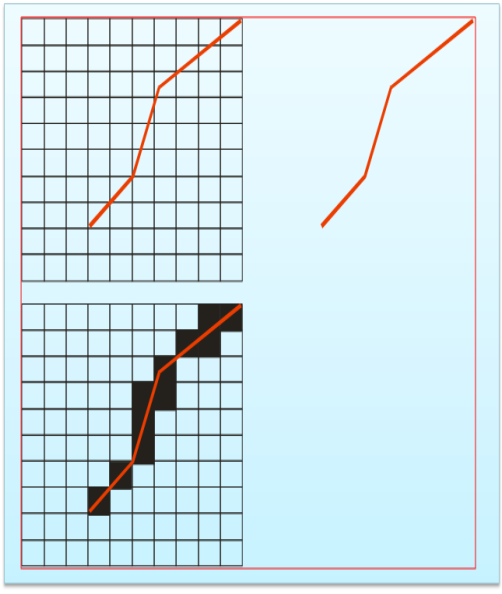
كلما قل عدد الخلايا في وحدة المساحة تكون درجة وضوح Resolution الصورة ضعيف لكن حجم المساحة التى تشغلها من وحدة التخزين صغيرة والعكس صحيح

أشكال الخلايا بنظم المعلومات الجغرافيا

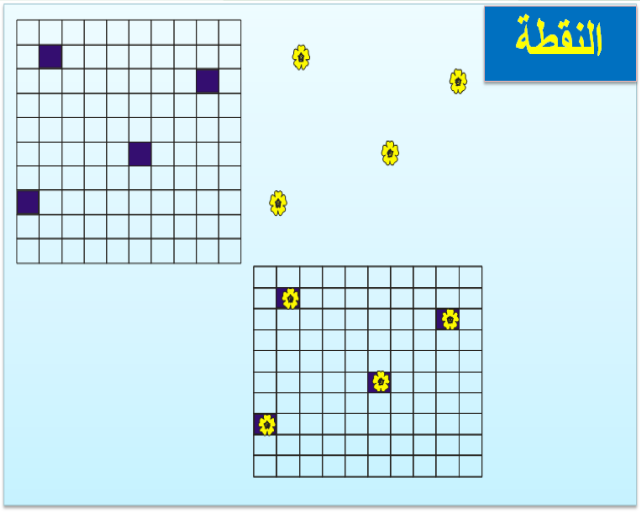
تتخذ الخلايا كافة الأشكال الهندسية التي يمكن أن تغطي كامل المنطقة.
مربعات / مستطيلات. مثلثات. السداسي



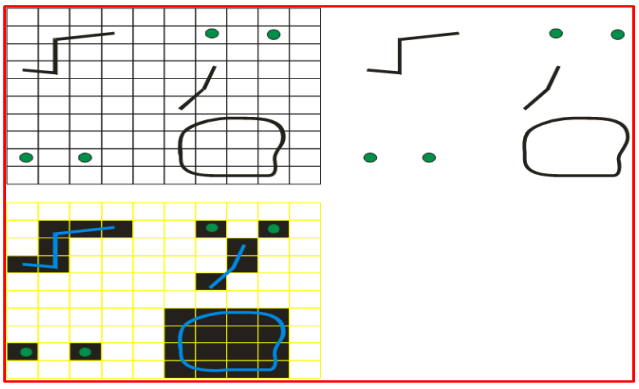
طرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة Raster



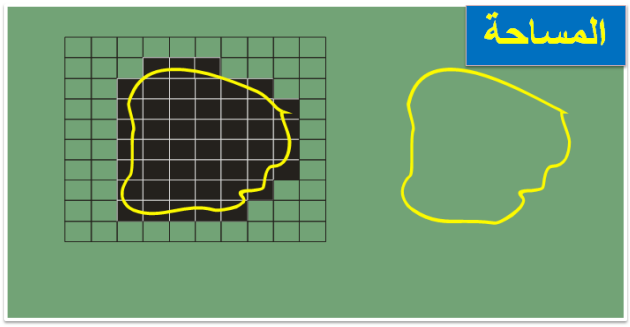
طرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة Raster



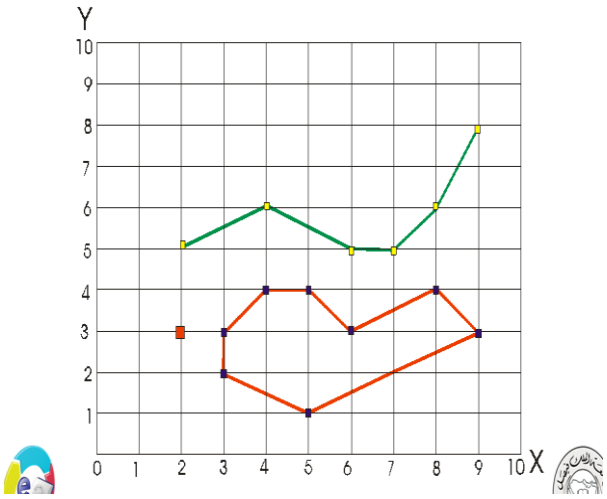
طرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة Raster



لرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة Raster



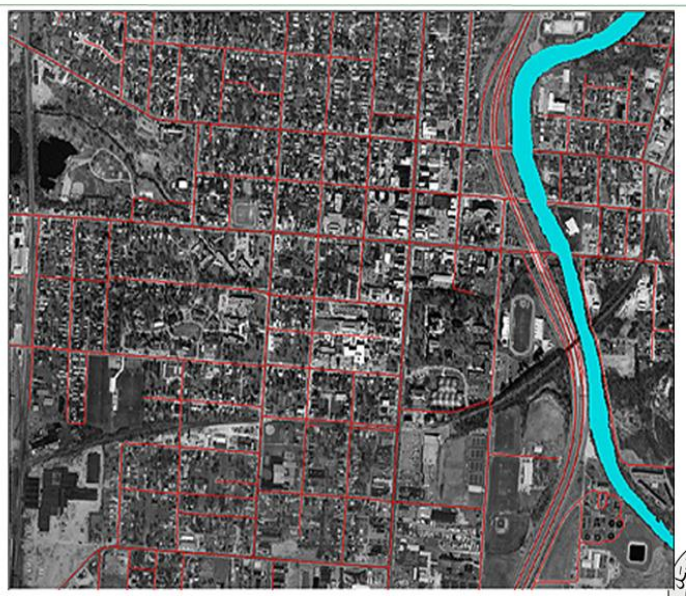
طرق تمثيل الظاهرات الجغرافية بطريقة vector



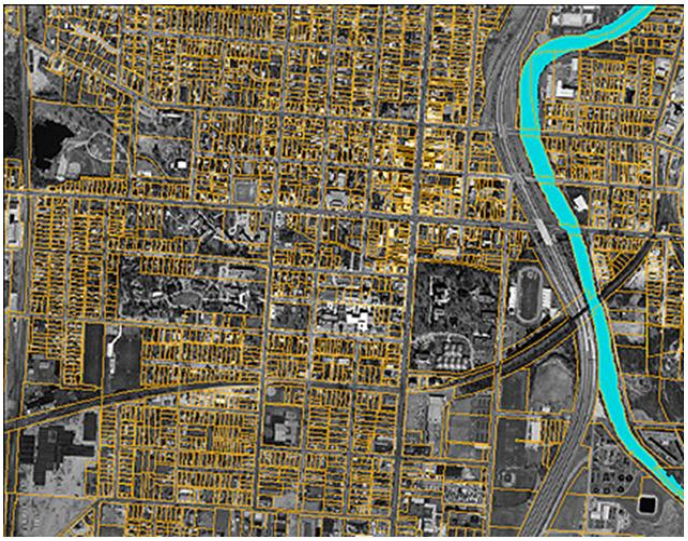
صورة جويه

تحويل البيانات الشبكية لبيانات خطية

شبكة الطرق الرئيسية والمجارى المائية



التوسع في رسم الظاهرات الجغرافية



المخرج النهائي

مقارنة بين البيانات الخطية والبيانات الشبكية

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

مصادر البيانات الجغرافية

- تعتبر جمع البيانات من اهم المراحل فهي تستهلك ٨٥% من التكلفة وتنقسم مصادر البيانات الى :

المصادر الأولية (عن طريق المسح الميداني)

- **الاستبيانات**
- **المقابلات الشخصية**
- **القياسات الارضية**
- **جهاز (GPS)**
- **الصور الفضائية الرقمية**

المصادر الثانوية (الدراسات والمواد المنشورة)

- **الخرائط الورقية**
- **التعداد السكاني**
- **الصور الفضائية الورقية**
- **الصور الجوية الورقية**
- **نشرات احوال الطقس**

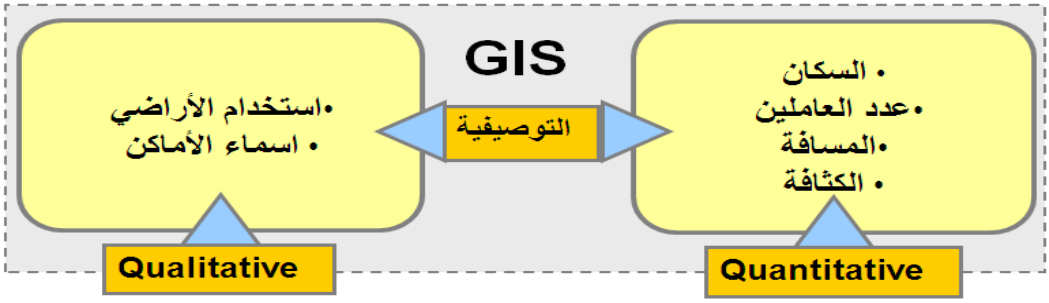
المحاضرة الثامنة عناصر المحاضرة

البيانات التوصيفية **Attribute data**

البيانات التوصفية عبارة عن أوصاف وقياسات و تصنيفات للظواهر الجغرافية النقطية والخطية والمساحية التى تخزن في قواعد البيانات وتشمل المعلومات التوصيفية معلومات عن الأسماء والمساحات والأطوال والحجوم إضافة إلى الخصائص الجغرافية مثل كثافة النبات والإنتاجية وعدد المعلمين والتلاميذ في كل مدرسة ، وتخزن البيانات التوصيفية في جدول على هيئة أرقام وحروف ، وتربط برامجيا مع البيانات المكانية المخزنة على الخرائط لاستفهام وتحليل العلاقات الجغرافية بين هذه البيانات.

تصنف البيانات التوصفية إلى صنفين:

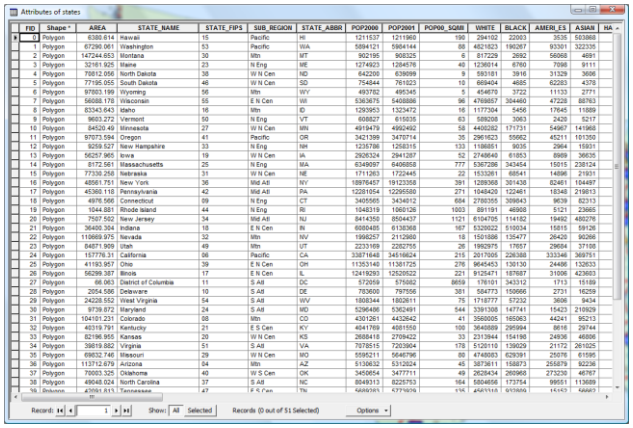
- **بيانات نوعية (Qualitative Data):** تمثل على هيئة حروف وكلمات مثل اسم المدينة أوالدولة ، اسم ومالك المبنى وحالة المبنى وعمره، نوع استخدام الأرض
- بيانات كمية (Quantitative Data): تمثل على هيئة أرقام كعدد السكان، عدد العاملين وكمية الإنتاج من النفط والغاز ، كمية إنتاج الإحساء من التمور الخ.



إدارة البيانات التوصفية

تخزن البيانات التوصفية فى جداول ، والجدول يتكون من أعمدة تسمى fieldوصفوف تسمى record، وتصنف البيانات إلى عدة أصناف حسب طبيعة البيانات مثل :

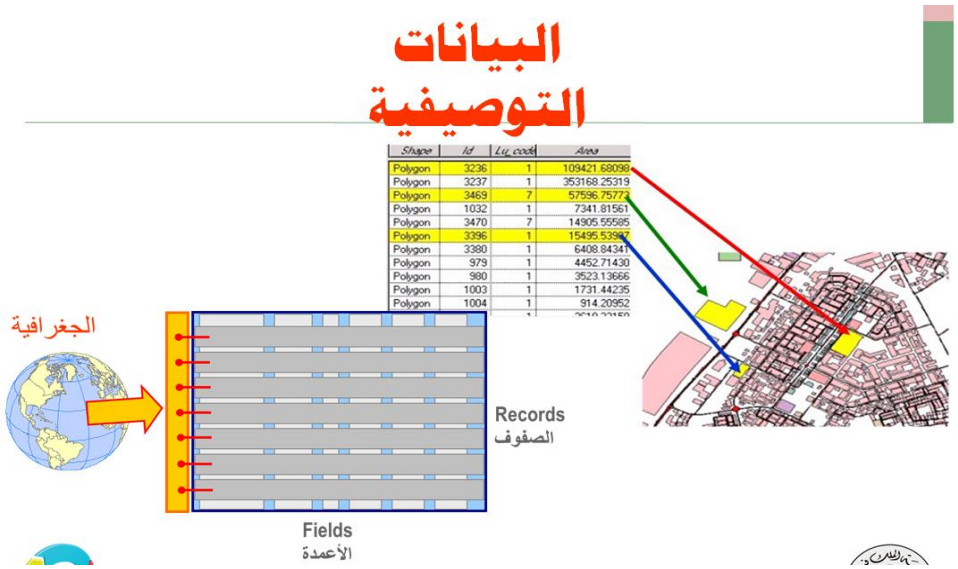
- بيانات على هيئة حروف فقط مثل اسماء البلديات والمحافظات.
- بيانات على هيئة حروف وأرقام معا مثل العنوان.
- بيانات على هيئة أرقام فقط مثل أرقام عدد السكان.
- بيانات على هيئة تواريخ مثل تاريخ إدخال خدمة الكهرباء .



البيانات التوصيفية Attributes

كل مظهر يتم رسمه (نقطة أو خط أو مضلع) يتم فتح صف واحد عن طريق (تطبيق قاعدة واحد لواحد) أى أن كل نقطة ترسم يضاف لها صف في قاعدة البيانات للبيانات التوصيفية الخاصة بها كذلك كل خط أو مضلع

ثم يتم بعد ذلك إضافة الحقول (الأعمدة في قاعدة البيانات حسب خصائص كل عنصر



ربط البيانات المكانيه والتوصفيه

من أهم مميزات نظم المعلومات الجغرافيه مقدرتها على ربط البيانات المكانيه والوصفيه فى قواعد بيانات ضخمه تسمى قواعد بيانات نظم المعلومات الجغرافيه. لأن كل تلك المعلومات على إختلاف أشكالها وصيغها تساهم فى حل المشكلات المكانيه والإجابه على الاستفسارات المكانية المعقده ،ويتم الربط بين البيان المكانى الموجود على الخريطه الرقمية والبيان الوصفى الموجود فى الجداول الوصفيه من خلال كود مشترك Geography Information System Code . وعند الاستعلام يتم الاستعلام عن الظواهر من خلال الكود الخاص بها فتظهر النتائج المكانيه والنتائج الوصفيه للظواهر محل الدراسه .ويطلق على هذا النوع من الربط اسم (الربط التام التطابقى).