المقرر: مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية

د.يوسف يعقوب الدخيل

جامعة الملك فيصل

عمادة التعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد

ما هي نظم المعلومات الجغرافية (هل هي علم)؟

مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية

د/ يوسف بن يعقوب الدخيل

المحتويات:

الموضوعات التي يتم تناولها في هذه الوحدة

تعاريف: المعلومات الجغرافية (GI)والتقنيات المعلومات الجغرافية، نظم المعلومات الجغرافية وعلوم المعلومات الجغرافية

نتائج التعلم

بعد تعلم المواد المشمولة في هذه الوحدة، يجب أن يكون الطلاب قادرين على:

تعريف المصطلحات الأساسية المرتبطة بالمعلومات الجغرافية وتشمل:

التكنولوجيات والنظم والعلوم والدراسات

شرح لماذا نظم المعلومات الجغرافية مهمة

شرح لماذا هناك حاجة لعلم المعلومات الجغرافية

كيفية الحصول على مزيد من المعلومات حول هذه الموضوعات

المعلومات الجغرافية

هي معلومات حول الأماكن على سطح الأرض

المعرفة حول أين توجد ظاهرة معينة

المعرفة حول ما هو في موقع معين

المعلومات الجغرافية
Geographic information

المعلومات الجغرافية

يمكن أن تكون مفصلة جدا، على سبيل المثال:
معلومات عن مواقع جميع المباني في المدينة
معلومات حول الأشجار الفردية في الغابة
يمكن أن تكون عامه، على سبيل المثال:
المناخ لمنطقة كبيرة
الكثافة السكانية للبلد بأكمله
في هذه الأمثلة فإن القرار الجغرافي يختلف

المعلومات الجغرافية
Geographic information

المعلومات الجغرافية

من الخصائص الأخرى المعلومات الجغرافية هي:

ثابتة نسبيا في كثير من الأحيان

المعالم الطبيعية والعديد من الميزات عن أصل البشرية لا تتغير بسرعة

يمكن تصوير المعلومات الثابتة فقط على الخريطة الورقة الثابتة

يمكن أن تكون ضخمة جدا

يتم إرسال تيرابايت (١٠^١٢ بايت) من البيانات من قمر صناعي واحد في يوم واحد

وهناك حاجة إلى غيغابايت (غيغا بايت = ١٠^٩ بايت) من البيانات لوصف شبكة الشوارع في بلد معين

المعلومات الجغرافية الرقمية
Digital geographic information

يعبر عن المعلومات الجغرافية في شكل رقمي

يرمز له بأبجدية تستخدم حرفين فقط (٠ أو ١)، وتسمى بت

يتم تمثيل البيانات في تسلسل من البتات

بمجرد أن تم وضع حزمة المعلومات هذه في شكل رقمي، فتبدو مثل أي حزمة أخرى من المعلومات - أو 'حقيبة البتات'

يمكن التعامل مع أنواع كثيرة من المعلومات بالتقنية نفسها

يمكن تخزين الكلمات والأرقام والخرائط والأصوات في أقراص رقمية

يمكن للإنترنت نقل أي نوع من المعلومات

تقنيات المعلومات الجغرافية
Geographic information technologies

هي تقنيات لجمع المعلومات الجغرافية والتعامل معها

هناك ثلاثة أنواع رئيسية:

Global Positioning System (GPS)

نظام من الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض لنقل إشارات في وقت محدد

ويسمى نظام مماثل نشر من قبل الاتحاد الروسي غلوناس (النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية)- GLONASS (global navigation satellite system)

ترد الإشارات عن طريق جهاز إلكتروني خاص

يتم حمل أصغر الإصدارات باليد الواحدة أو أصغر من ذلك

يوفر القياس المباشر للموقع على سطح الأرض

ويعبر عن الموقع بخط العرض / خط الطول أو الانظمة القياسية الأخرى

الاستشعار عن بعد
Remote sensing

استخدام الأقمار الصناعية التي تدورحول الأرض لالتقاط المعلومات عن السطح والغلاف الجوي أسفل منها

تختلف الأقمار الصناعية تبعا لمدى التفصيل التي يمكن رؤيتها، و أجزاء الطيف الكهرومغناطيسي التي يمكن استشعارها

تصل الاشارات المرسلة إلى محطات الاستقبال الأرضية حيث يتم تحويلها ونشرها باعتبارها صوراً رقمية

نظام المعلومات الجغرافية
Geographic information system (GIS)

نظام إدخال المعلومات الجغرافية وتخزينها، ومعالجتها، وإخراجها

فئة من البرمجيات

في التطبيق العملي لنظم المعلومات الجغرافية يتم الجمع بين البرمجيات مع الأجهزة، والبيانات، والمستخدمين، ...الخ، من أجل حل مشكلة، أودعم قرار، أوالمساعدة في التخطيط

الجزءالتالي هو مقدمة أساسية لنظم المعلومات الجغرافية

ماهو نظام المعلومات الجغرافية
What is GIS?

نظام المعلومات الجغرافية (*geographic information system*)
وتختصر بـ «GIS»

هو نوع خاص من "نظام المعلومات"

وتستخدم نظم المعلومات للمعالجة، والتلخيص، والاستعلام، والتحرير، والاظهار - بشكل عام، هو العمل مع المعلومات المخزنة في قواعد البيانات الحاسوبية

والتطبيقات الأكثر شيوعا هي أنظمة المعلومات المستخدمة من قبل شركات الطيران ووكلاء السفر في عمل الحجوزات، انهاء اجراءات السفر، ....الخ

يستخدم المعلومات الخاصة للاجابة عن اسئلة من نوع «ماذا» و«أين» لظواهر على سطح الأرض

ماهو نظام المعلومات الجغرافية
What is GIS?

هناك أنواع كثيرة من المعلومات المستخدمة في أجهزة الكمبيوتر

الأرقام:

وتستخدم أجهزة الكمبيوتر للإضافة، والضرب، والقسمة، ...

النص:

وتستخدم أجهزة الكمبيوتر لمعالجة النصوص

ولإنشاء وتحرير وإرسال وتلقي النصوص

الصور:

وتستخدم أجهزة الكمبيوتر لمعالجة الصور

القوائم والجداول

في جداول البيانات

الأصوات

في تأليف الموسيقى

خرائط وصورا لسطح الأرض

في نظم المعلومات الجغرافية

ماهو نظام المعلومات الجغرافية
What is GIS?

لماذا تستخدم أجهزة الكمبيوتر للتعامل مع المعلومات؟

سهولة التخزين والاسترجاع والاستعلام، والتعامل معها، وإرسالها واستقبالها، ونسخها، وعرضها ...

معظم هذه الأمور يمكن القيام بها يدوياً، ولكن ببطء

يصعب التعامل مع الخرائط الورقية، وتخزينها وإرسالها واستلامها ونسخها ...

نظم المعلومات الجغرافية يجعل كل هذه العمليات أسهل

يجري التعامل مع جميع أنواع المعلومات في أجهزة الكمبيوتر في الوقت الراهن

من المستحسن اجراء جميع أنواع المعلومات مكان واحد

ويستخدم نظام واحد (الإنترنت) لإرسال واستقبال جميع أنواع المعلومات

كيف تبدو نظم المعلومات الجغرافية؟

ثمة معنيان متميزان عن هذا السؤال "هل هذا GIS؟"

GISهو تطبيق حقيقي، بما في ذلك الأجهزة والبيانات والبرمجيات والمجتمع بحاجة إلى حل مشاكله بـ(تطبيق نظم المعلومات الجغرافية)

GISهو نوع من البرامج التي تباع من قبل مطور برمجيات (قارن مايكروسوفت وورد)

سنركز على رقم ١ أولاً

What does GIS look like?
كيف تبدو نظم المعلومات الجغرافية؟

الأجهزة التي يحتاجها الـ (GIS) هي أجهزة الحاسب (لا شيء خاص حول الأجهزة)

لوحة المفاتيح، شاشة عرض (الشاشة)، والكابلات، والاتصال بالإنترنت

مع بعض مكونات إضافية ربما

خرائط بكميات كبيرة من الورق

الحاجة الى طابعات كبيرة متخصصة وبلوترات لإخراج خريطة الـ GIS

الحاجة الى أجهزة كبيرة متخصصة لمسح وإدخال البيانات من الخرائط الورقية لنظم المعلومات الجغرافية

المرقمات، والماسحات الضوئية

كيف تبدو نظم المعلومات الجغرافية؟

ما هو مهم هو نوع المعلومات التي يتم تخزينها

المعلومات حول ***ماذا*** **و** ***أين*** (المكان)

محتويات الخرائط والصور

تستخدم الحواسيب في نظم المعلومات الجغرافية وذلك لأن البيانات المخزنة فيها تشمل الخرائط والصور

كيف تبدو نظم المعلومات الجغرافية؟

ولكن بالإضافة إلى ذلك، يتضمن نظام المعلومات الجغرافية الأدوات اللازمة لفعل أشياء مع هذه المعلومات

وظائف خاصة التي تعمل في المعلومات الجغرافية

وظائف مثل:

عرض على الشاشة

تعديل، تغيير، تحويل

قياس المسافات والمناطق

الجمع بين الخرائط من المنطقة نفسها معا

كيف تبدو نظم المعلومات الجغرافية؟

تلك كانت بسيطة، ولكن يمكن أن تكون الوظائف أكثر تعقيدا بكثير

الحفاظ على المخزون من البيانات وأماكنها

إدارة العقارات، والمرافق

الحكم على ملاءمة المناطق لأغراض مختلفة

مساعدة المستخدمين على اتخاذ القرارات حول الأماكن المراد تخطيطها

القيام بالتنبؤات حول المستقبل

هذه الوظائف تتطلب خبرة بشرية متطورة

كيف تبدو نظم المعلومات الجغرافية؟

الوظائف التي يمكن أن تؤديها نظم المعلومات الجغرافية هي جزء من البرمجيات الخاصة به

الآن نحن في المعنى الثاني أعلاه - نظام المعلومات الجغرافية هو نوع من البرمجيات

يجمع المستخدم البرنامج مع البيانات ويؤدي بها وظائف مختلفة

هذا البرنامج يأتي من قبل شركة متخصصة في نظم المعلومات الجغرافية

قد يتراوح سعر البرنامج بين ٥٠ دولارا إلى ٥٠,٠٠٠ دولار

هناك العديد من البائعين لبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية

What is GIS used for?
في ماذا تستخدم نظم المعلومات الجغرافية

لماذا نتحمل كل هذه المتاعب والمصاريف؟

من الذي يحتاج إلى معرفة « ما هو هذا الشيء واين مكانه»؟

هنا مجرد أمثلة قليلة من أهم الاستخدامات:

(Utility companies)
شركات المرافق العامة

ويشمل الغاز، الهاتف، الكهرباء، والمياه، وشركات تلفزيون الكابل

قد تكون شركة واحدة لدينا مئات الآلاف من العملاء

كل منها لها اتصال مع شبكة (network)

الآلاف بالإضافة إلى آلاف الكيلومترات من الأسلاك والمواسير تحت الأرض

مع المحولات والقابسات (switches) والأعمدة ...

التي تشكل مليارات من الدولارات من البنية التحتية المثبتة

قد تتلقى احدى شركة المرافق آلاف المكالمات أو الطلبات للصيانة لكل يوم

Utility companies
شركات المرافق العامة

فإنها تحتاج إلى:

تتبع كل هذا النشاط

الحفاظ على معلومات دقيقة حول ***ماذا و أين*** (المكان)

الاحتفاظ بسجلات محدثة (إلى تاريخه)

عمل مهام العمل اليومي لأطقم فرق العمل

توفير المعلومات للآخرين

على سبيل المثال تود شركة أخرى عمل حفريات في احدى الطرق، ما الذي تحتاج إلى تجنبه؟

النقل والمواصلات Transportation

وزارة النقل تحتاج إلى

تخزين المعلومات عن حالة الرصف أو السفلتة في كل مكان على شبكة الطرق السريعة والدولية

الحفاظ على المخزون من جميع علامات الطريق السريعة

تحليل البيانات عن الحوادث، والبحث عن "البقع السوداء"

يحتاج مندوب مبيعات متنقل

نظام في السيارة لإيجاد المواقع، والطرق

النقل والمواصلات Transportation

شركات تسليم الطرود مثل، فيدرال اكسبرس «فيدكس»، يو بي إس، يحتاج إلى
تتبع الشحنات، ومعرفة أين هي
تخطيط مسارات التسليم بكفاءة
يحتاج مشغل الحافلة المدرسية إلى
تخطط مجموعة من المسارات بكفاءة
يحتاج إلى هيئة النقل بالعبور (transit) إلى
معرفة أين مركبات النقل في جميع الأوقات
وقد أظهرت الدراسات أن وفورات كبيرة تحصل عليها هذه الجهات عندما تدار المسارات والجداول باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

المزارعون Farmers

على نحو متزايد تستخدم الخرائط المفصلة والصور الفضائية لتخطيط زراعة المحاصيل

تحليل الغلة (الانتاج)

تطبيق خطة فعالة للأسمدة والكيماويات

وتعرف هذه التقنيات بـ (الزراعة الدقيقة)

«***precision agriculture***»

الغابات Forestry

تحتاج إلى تتبع المواقع التي تنمو الأخشاب فيها

تحتاج إلى أن تكون قادرة على تخطيط قطع الأخشاب

كيفية توفير الاحتياجات من الأخشاب الآن، ولكن بالحفاظ على موارد الغابات سليمة للمستقبل

تحتاج إلى خطة تحديد مواقع الطرق وأساليب القطع والإزالة مع الامتثال للأنظمة البيئية

تحتاج إلى إدارة الغابات لأغراض كثيرة، بما في ذلك الترفيه

ما معنى أن "نقوم بعمل GIS؟ "

قد يعني استخدام أدوات نظم المعلومات الجغرافية من أجل حل مشكلة

مثل تلك الموجودة في الأمثلة السابقة

يتكون مشروع نظم المعلومات الجغرافية من المراحل التالية:

تحديد المشكلة

الحصول على البرنامج (والأجهزة؟)

الحصول على البيانات

تنظيف قاعدة البيانات

إجراء التحليل

التفسير وتقديم النتائج

المحاضرة
٢

العناصر الوظيفية لنظم المعلومات الجغرافية
أو
مركبات نظم المعلومات الجغرافية

عناصر المحاضرة

- الحصول على البيانات
- عمليات ما قبل المعالجة
- ادارة البيانات
- التفسير والتحليل
- استخراج المعلومات

الحصول 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 ما يعرف بالمعلومات الأولية والتي يمكن جمعها بواسطة المساحة الأرضية والتصوير الجوي والاستشعار من بعد، والنظام العالمي لتحديد المواقع (GPS)ومنها ما يعرف بالمعلومات الثانوية والتي يمكن جمعها بواسطة استخدام الماسح الضوئي أو لوحة الترقيم أو المتتبع للخطوط الأتوماتيكي.

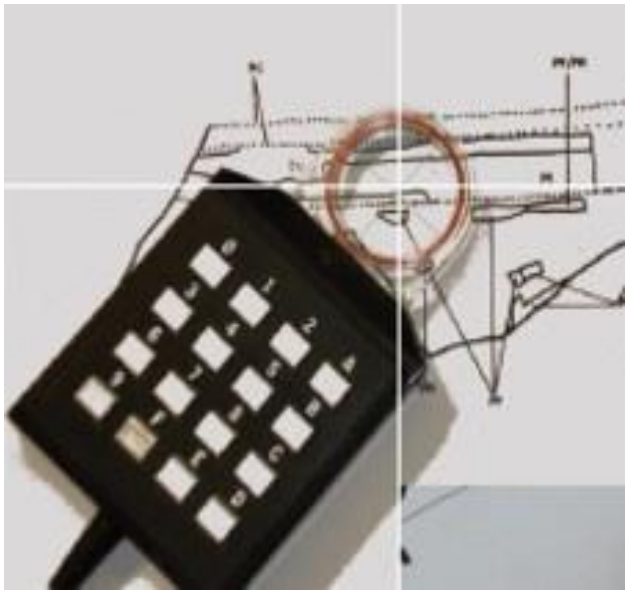
أجهزة الحاسب وملحقاتها

-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 (vector).



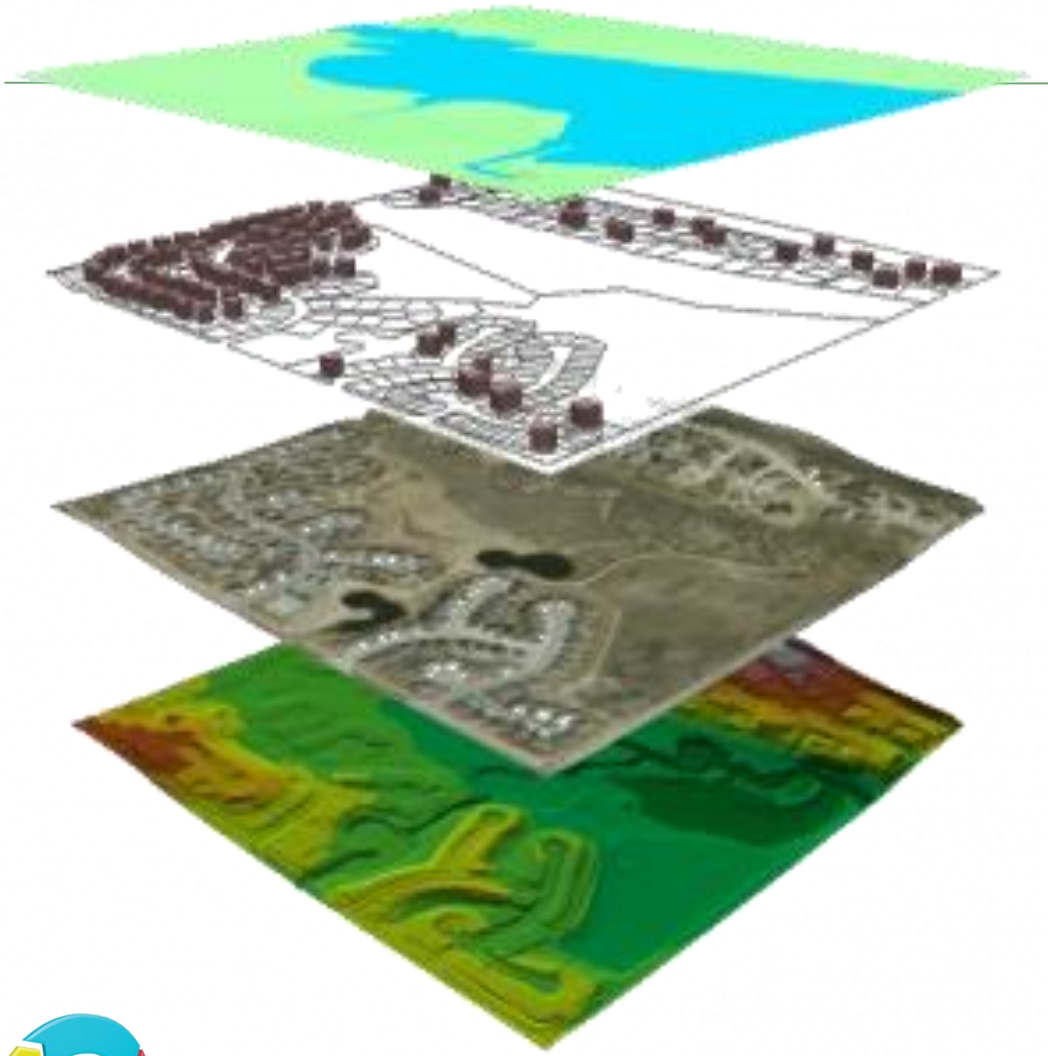
٢-الماسح الضوئي :

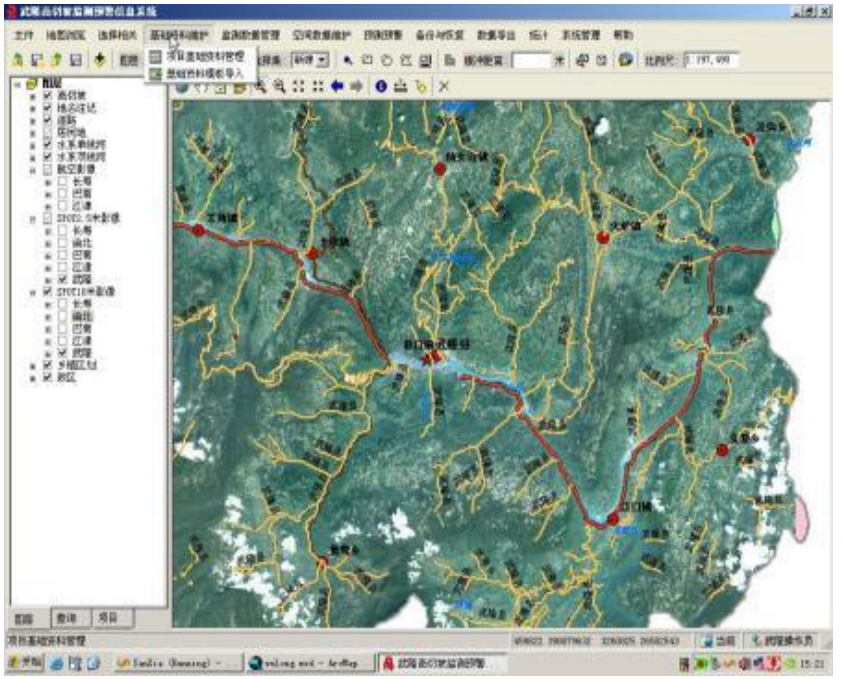
جهاز يشبه في عمله آلة التصوير التي من خلالها يتم نقل محتويات أي ورقة أو خريطة أو لوحة مرسومة إلى الحاسب الآلي .

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 .





المسح والتصوير الجوي

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 .

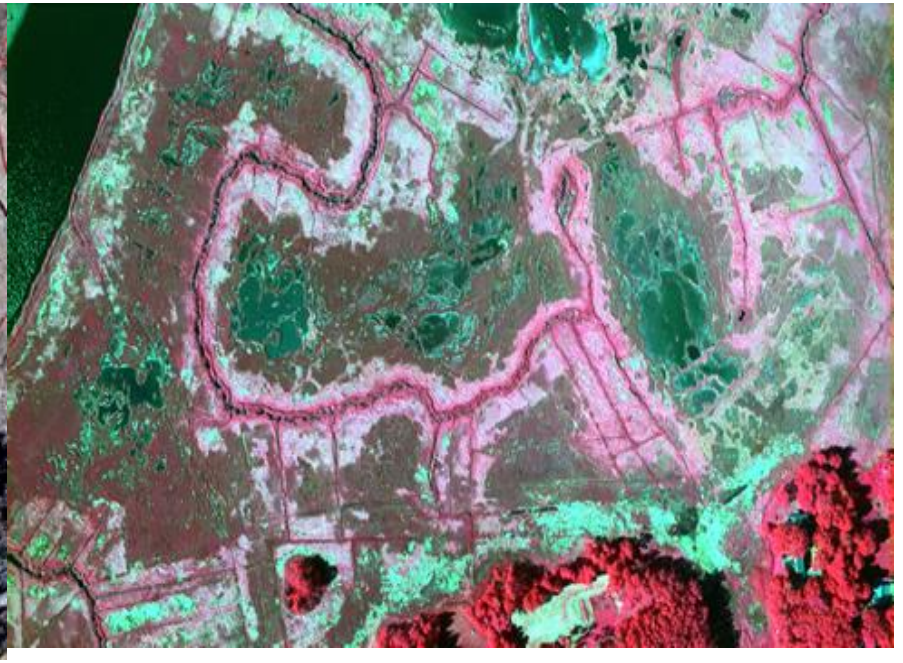
الاستشعار عن بعد :-

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 :

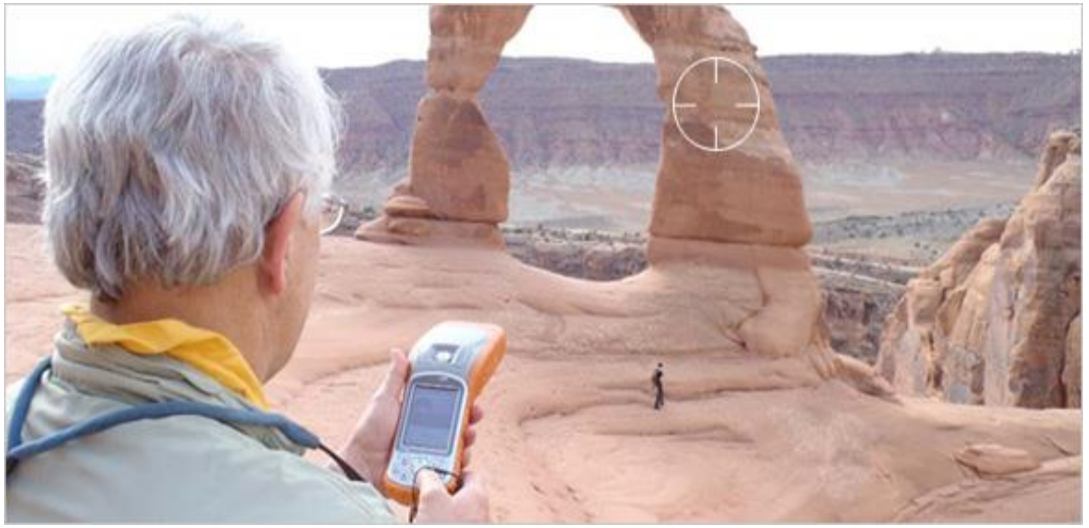
١. مرحلة استخدام أجهزة خاصة لتسجيل التغير في الطريقة التي تنتج بها المعالم والأجسام على سطح الأرض الطاقة الكهرومغناطيسية أو تعكسها. ويتم تسجيلها في هيئة صور تقليدية أو رقمية.

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.



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).



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 .

يشمل استخدام النظام الدراسات البحرية .....

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) .

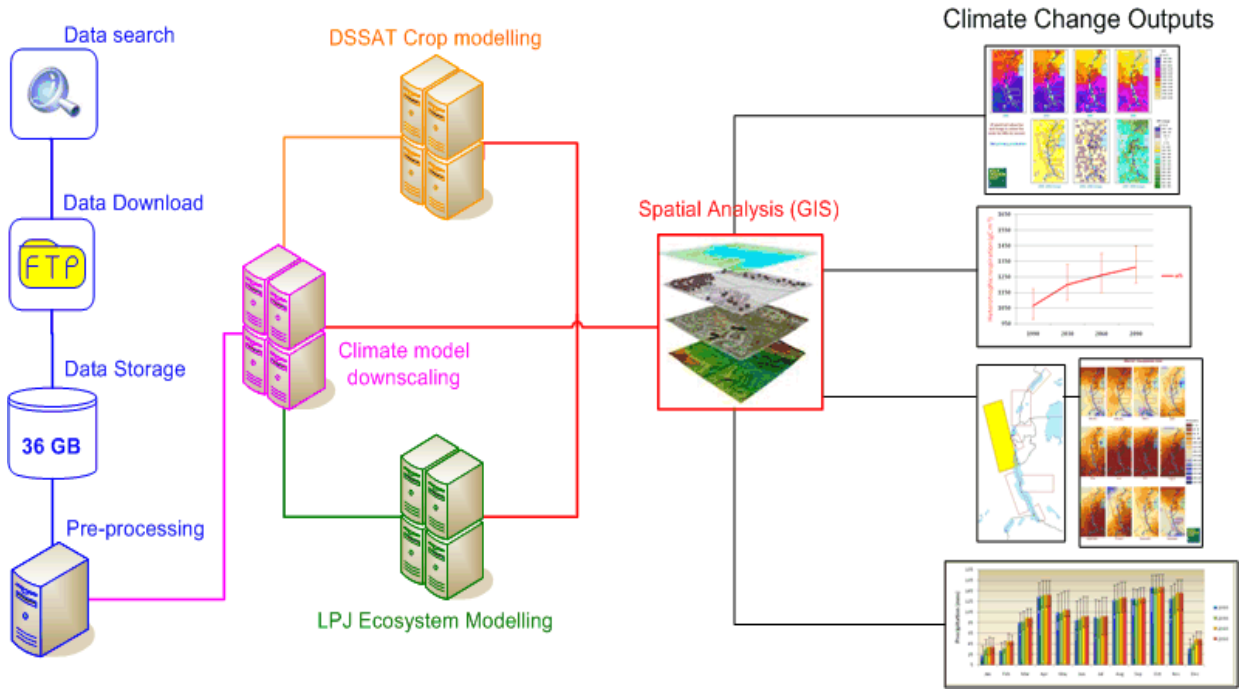
ويتحكم في عمل هذا الجهاز (جهاز محطة الرفع الشامل) وحدة ميكرو كومبيوتر مزودة بمجموعة من البرامج المساحية والتطبيقية للسيطرة والتحكم في عمليات القياس وكافة الأعمال الحسابية لتحويل المسافة المائلة المقاسة مباشرة بالجهاز إلى مسافة أفقية ومسافة رأسية، وكذلك حساب المركبات والإحداثيات الأفقية والراسية، بالإضافة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

الكاميرا الرقمية :-

تقوم بتصوير الظاهرات بطرق رقمية.

عمليات ما قبل المعالجة

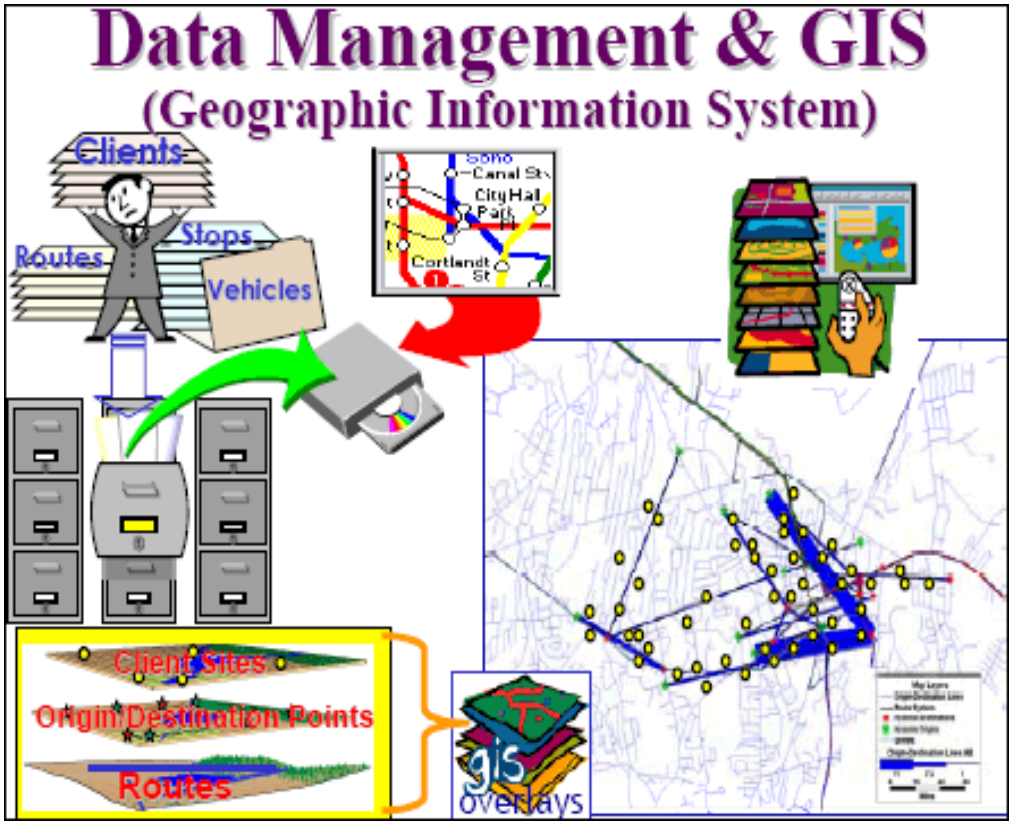
التعامل مع المعلومات بطرائق مختلفة، تحويل صيغ الملفات، معرفة مواقع الأماكن في البيانات الأصلية.



تحويل الخرائط والبيانات من الهيئة الورقية إلى هيئة رقمية مسجلة في وسائط الحاسب، وتعتبر هذه الخطوة الأولى فى بناء قواعد المعلومات

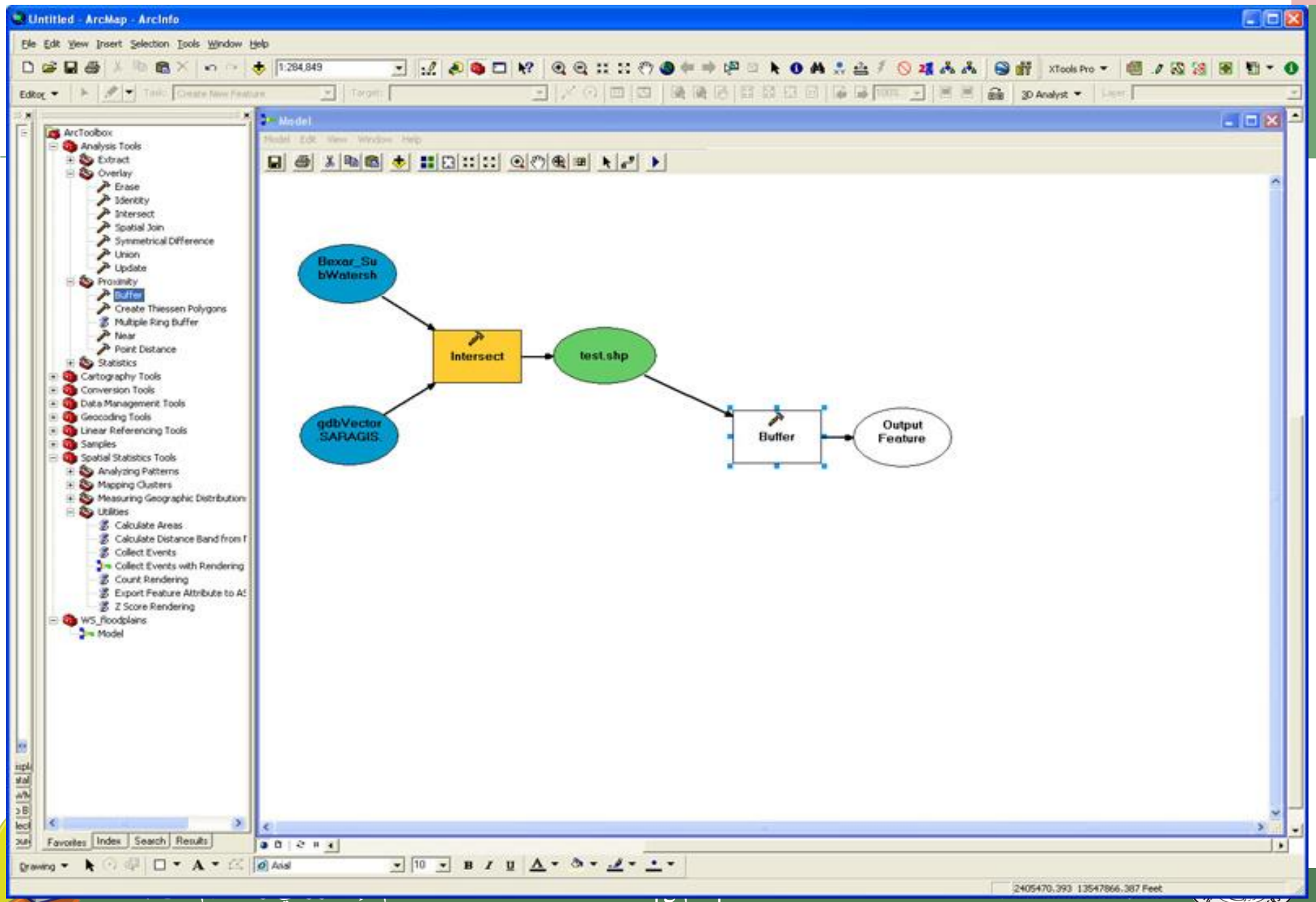
ادارة البيانات

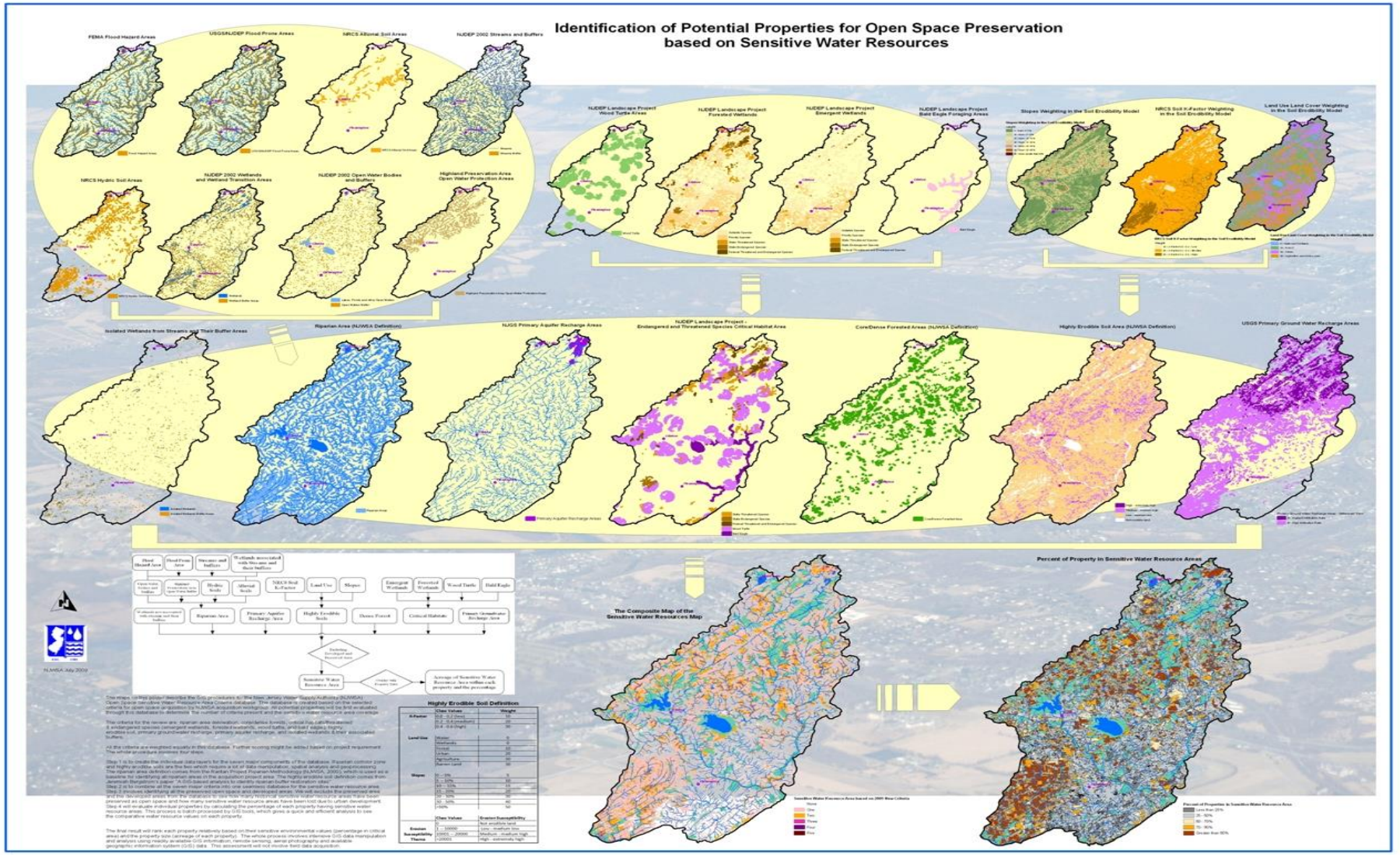
انشاء قاعدة البيانات والوصول اليها، وتشمل التحديث، والحذف، والاسترجاع، ....

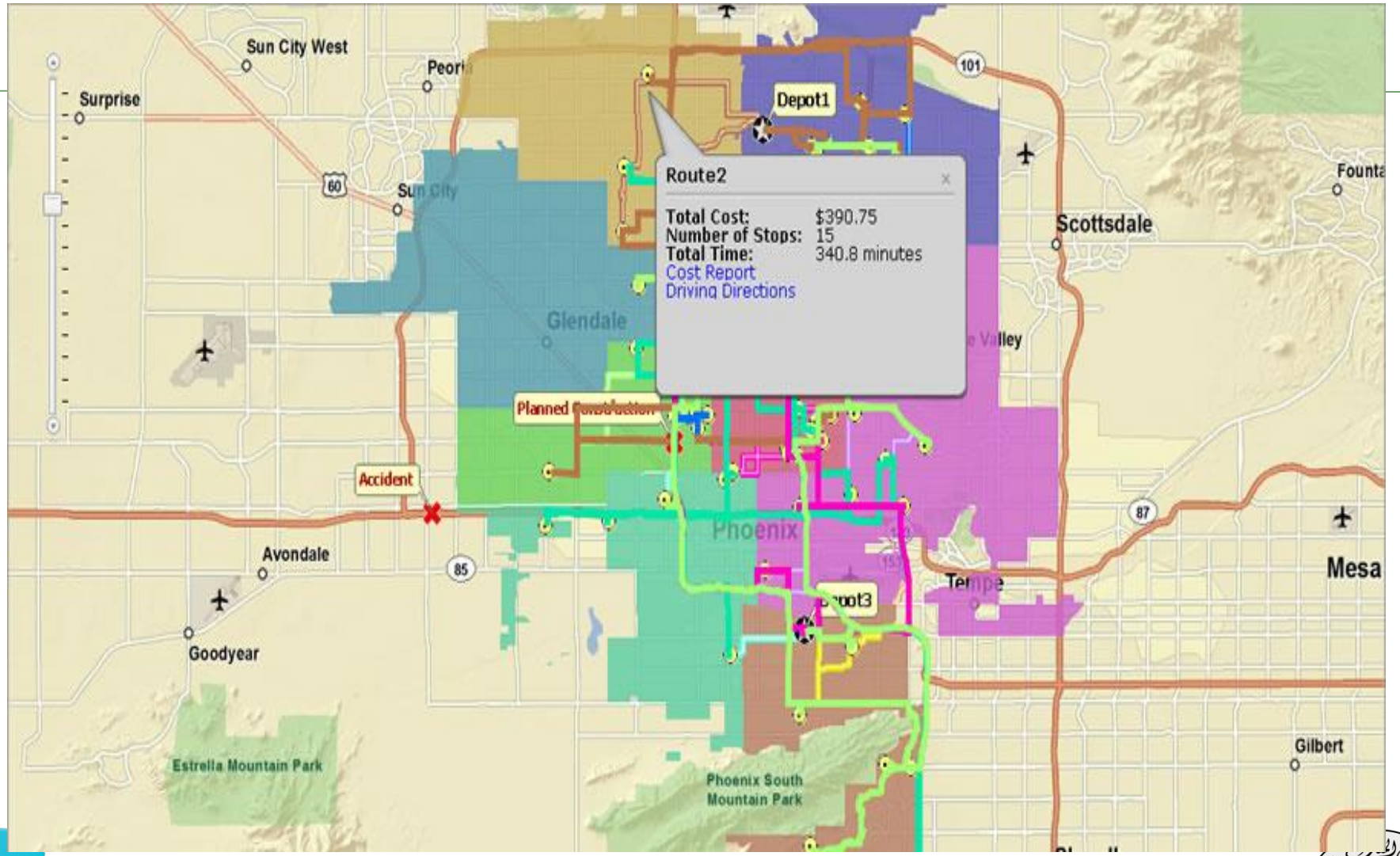


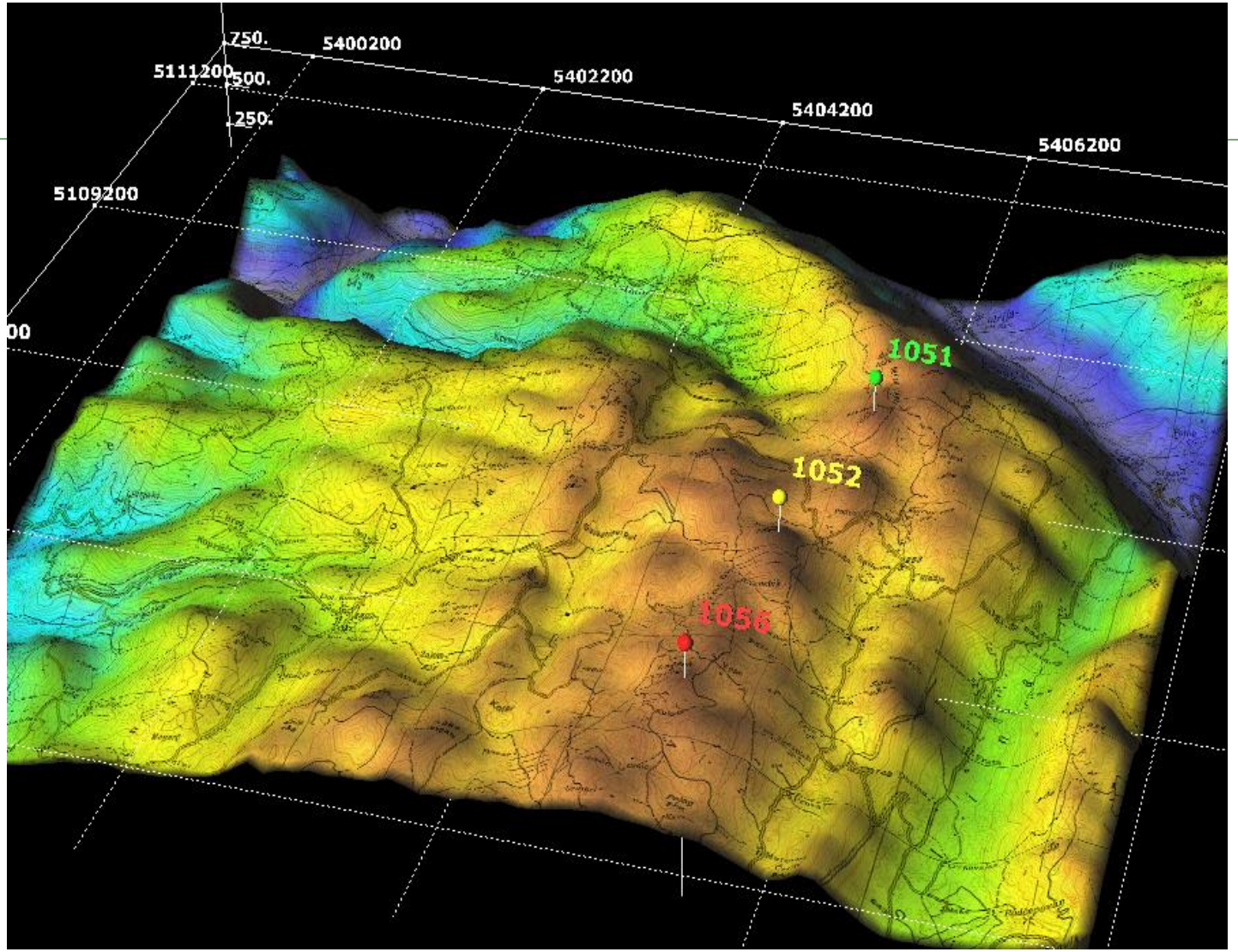
التفسير والتحليل

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 ...


Untitled - ArcMap - ArcInfo
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
Model
ArcToolbox
Analysis Tools
Extract
Overlay
Erase
Identity
Intersect
Spatial Join
Symmetrical Difference
Union
Update
Proximity
Buffer
Create Thiessen Polygons
Multiple Ring Buffer
Near
Point Distance
Statistics
Cartography Tools
Conversion Tools
Data Management Tools
Geocoding Tools
Linear Referencing Tools
Samples
Spatial Statistics Tools
Analyzing Patterns
Mapping Clusters
Measuring Geographic Distributions
Utilities
Calculate Areas
Collect Events
Collect Events with Rendering
Count Rendering
Z Score Rendering
WS_floodplains
Model
Bexar_SubWatersh
Intersect
test.shp
qdbVector SARAGIS
Buffer
Output Feature
Favorites Index Search Results
2405470.393 13547866.387 Feet


Identification of Potential Properties for Open Space Preservation
based on Sensitive Water Resources
FEMA Flood Hazard Areas
USGS/NJDEP Flood Prone Areas
NRCS Alluvial Soil Areas
NJDEP 2002 Streams and Buffers
NRCS Hydric Soil Areas
NJDEP 2002 Wetlands and Wetland Transition Areas
NJDEP 2002 Open Water Bodies and Buffers
Highland Preservation Area Open Water Protection Areas
NJDEP Landscape Project Wood Turtle Areas
NJDEP Landscape Project Forested Wetlands
NJDEP Landscape Project Emergent Wetlands
NJDEP Landscape Project Bald Eagle Foraging Areas
Slopes Weighting in the Soil Erodibility Model
NRCS Soil K-Factor Weighting in the Soil Erodibility Model
Land Use Land Cover Weighting in the Soil Erodibility Model
Isolated Wetlands from Streams and Their Buffer Areas
Riparian Area (NJWSA Definition)
NJGS Primary Aquifer Recharge Areas
NJDEP Landscape Project - Endangered and Threatened Species Critical Habitat Area
Core/Dense Forested Areas (NJWSA Definition)
Highly Erodible Soil Area (NJWSA Definition)
USGS Primary Ground Water Recharge Areas
NJMSA July 2009
Highly Erodible Soil Definition
The Composite Map of the Sensitive Water Resources Map
Percent of Property in Sensitive Water Resource Areas


Sun City West
Surprise
Sun City
Glendale
Depot1
Route2
Total Cost: $390.75
Number of Stops: 15
Total Time: 340.8 minutes
Cost Report
Driving Directions
Scottsdale
Planned Construction
Accident
Avondale
Goodyear
Phoenix
Tempe
Mesa
Gilbert
Estrella Mountain Park
Phoenix South Mountain Park
101
60
85
87


750.
5400200
5111200
500.
5402200
250.
5404200
5406200
5109200
1051
1052
1056

استخراج المعلومات

المخرجات النهائية للـ(GIS)، تقارير احصائية، خرائط، صور تعرض على شاشة حاسب أو تلفزيون، أو مطبوعة على ورق، أو في اقراص صلبة أو مدمجة ...

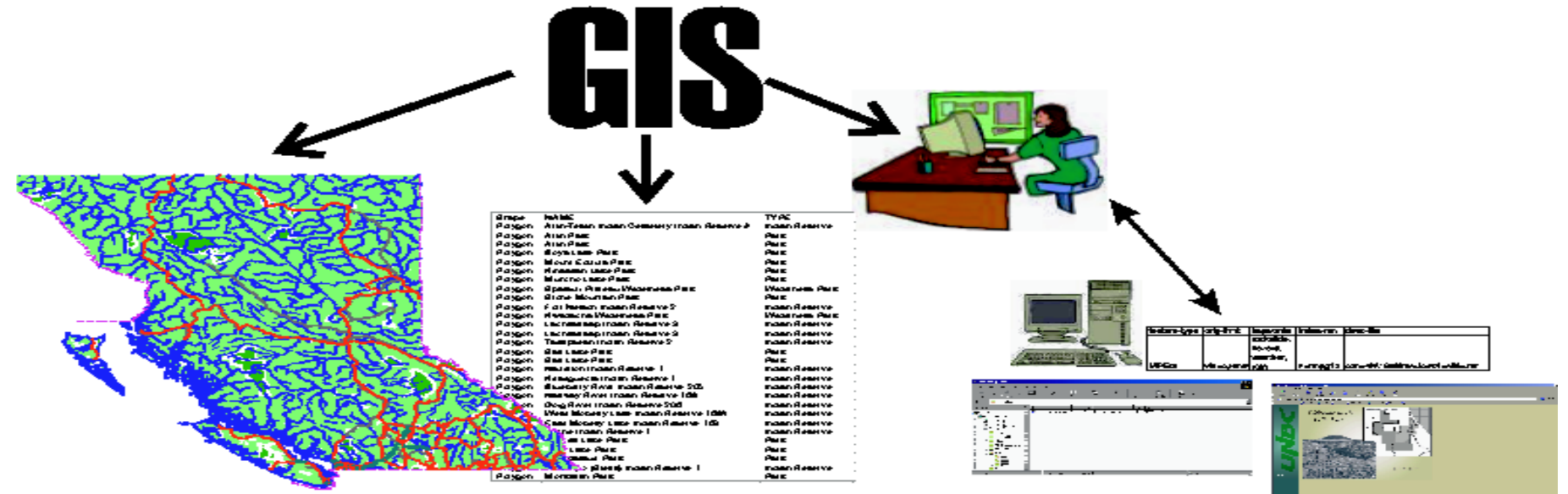
المحاضرة االثالثة

تعريف نظم المعلومات الجغرافية، ومتطلباتها

عناصر المحاضرة

- تعريف نظم المعلومات الجغرافية
- متطلبات نظم المعلومات الجغرافية
- التقنيات والعلوم المرتبطة بنظم المعلومات الجغرافية

تعريف نظم المعلومات الجغرافية



الجغرافية المعلومات نظام

نظم المعلومات الجغرافية

- نظام :System هو (البيئة)أجهزة الحاسب وملحقاته والبرامج (التي تسمح للبيانات (مدخلات) بأن تدار (تعالج) وتخزن بطريقة مناسبة لتعطي معلومة محددة (نتائج)
- معلومات : Information تمثل المخرجات التي تجيب على بعض الأسئلة نتيجة المعالجة للبيانات المدخلة، والتي تتعلق بالظواهر المكانية أو الجغرافية المرجعية.
- جغرافي : Geographic كلمة يونانية الأصل مكونة من مقطعين هما جيو (Geo) وتعني أرض، وغرافيه (Graphic)ومعناه وصف، فهي تعني وصف الأرض.

تعريف نظم المعلومات الجغرافية

- ظهرت عدة تعريفات لنظم المعلومات الجغرافية في التخصصات والتطبيقات المختلفة.
- جميع التعريفات تؤكد على أن البيانات المكانية فريدة لكونها مرتبطة بالخريطة.
- يتضمن نظام المعلومات الجغرافية على الأقل قاعدة بيانات، ومعلومات خرائطية، ورابطة حاسوبية بينهما.

تعرف نظم المعلومات الجغرافية *على أنها صندوق أدوات*

نظام مكون من مجموعة أدوات قوية لتخزين واسترجاع، وتحويل، وعرض البيانات المكانية من العالم الحقيقي لأغراض محددة، (Burrough1986).

أنظمة ذاتية الحركة (اوتوماتيكية) للحصول على البيانات المكانية، والتخزين، والاسترجاع، والتحليل، والعرض (Clarke, 1995).

تعرف نظم المعلومات الجغرافية *على أنها نظم معلومات*

نظام معلومات تم تصميمه ليعمل مع بيانات تم توثيقها بإحداثيات جغرافية أو مكانية.، ونظم المعلومات الجغرافية عبارة عن نظام قاعدة بيانات مكانية بقدرات معينة لبيانات موثقة مكانياً، ومجموعة اجراءات للعمل على البيانات، .(Star and Estes, 1990)

تعريف دويكر Dueker 1979

نظم المعلومات الجغرافية هو حالة خاصة من نظم المعلومات تتكون من مشاهدات ونشاطات أو احداث موثقة مكانياً، تمثل في صورة نقطة، وخط، ومساحة ليتم استرجاعها لتحليل أو استعلام معين، .(Dueker, 1979)

تعريف معهد أبحاث النظم البيئية

Environmental Systems Research Institute, ESRI

نظام المعلومات الجغرافي أداة حاسوبية لعمل الخرائط وتحليل الأشياء الموجودة والأحداث الواقعة على كوكب الأرض. وتتكامل تقنيات نظم المعلومات الجغرافية مع اجراءات قواعد البيانات الشائعة كالاستعلام، والتحليل الاحصائي مع العرض المرئي الفريد، والتحليل الجغرافي الذي توفره الخرائط .وهذه القدرات تميز النظم عن بقية نظم المعلومات وتجعلها قيّمة لشريحة عريضة من المستخدمين في القطاعين الخاص والعام لتفسير الأحداث، وتوقع النتائج، وللتخطيط الاستراتيجي.

تعريف نظم المعلومات الجغرافية

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

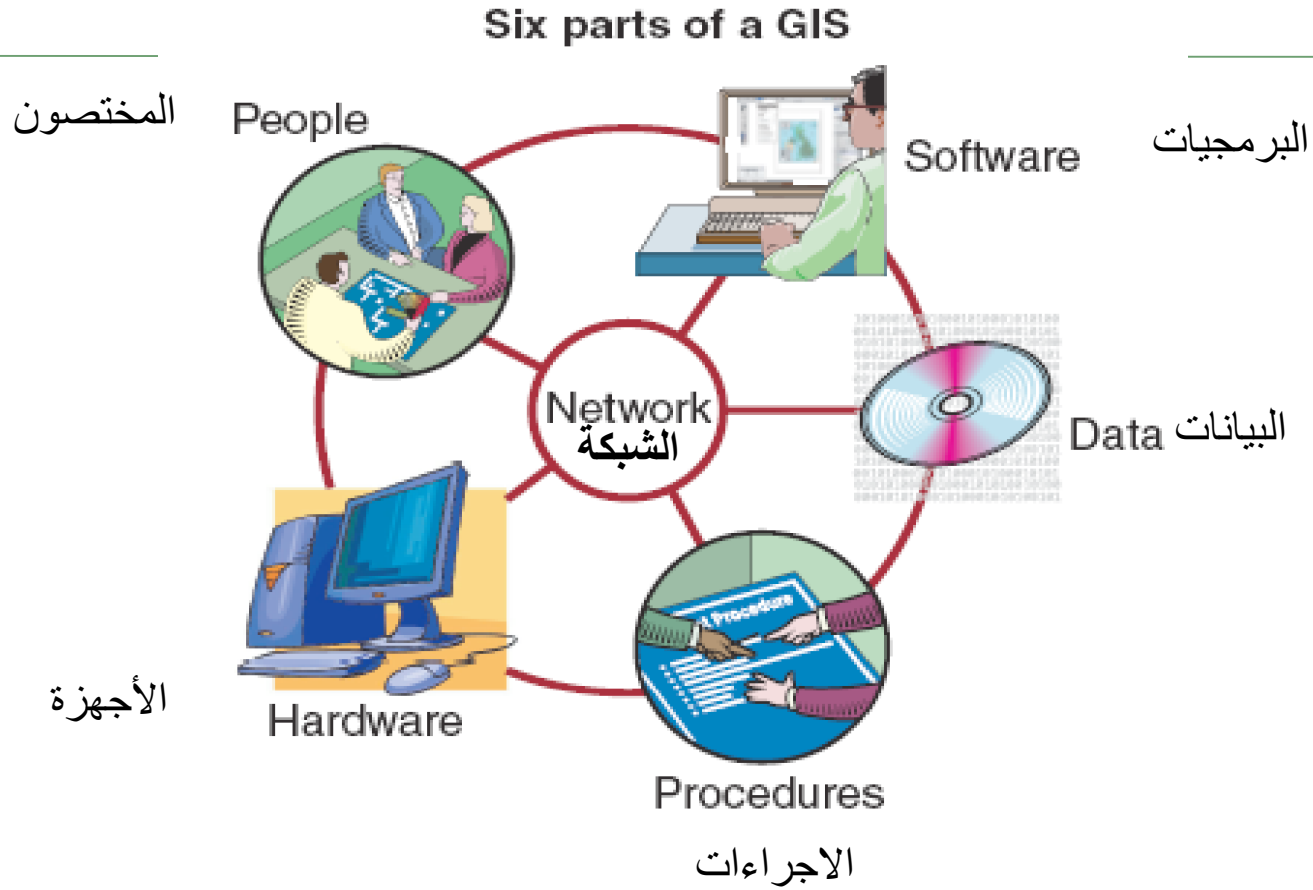
مسميات نظم المعلومات الجغرافية

- نظم المعلومات البيئية Environmental Information system-EIS
- نظم معلومات الأراضي Land Information System-LIS
- نظم المعلومات الحضرية Urban Information system-UIS
- نظم المعلومات الإقليمية Regional Information system-RIS

التقنيات والعلوم المرتبطة
GIS Related Science & Technology

- علوم الحاسب Computer Science
- علم الخرائط أو الكارتوجرافيا (Cartography)
- الجغرافيا Geography
- الاستشعار من بعد والتصوير الجوي(Aerial Photogrammetry) – Remote Sensing-RS
- أنظمة تحديد المواقع الكونية Global Positioning Systems-GPS
- علم المساحة Survey Science
- علم الإحصاء Statistical Science

متطلبات نظم المعلومات الجغرافية

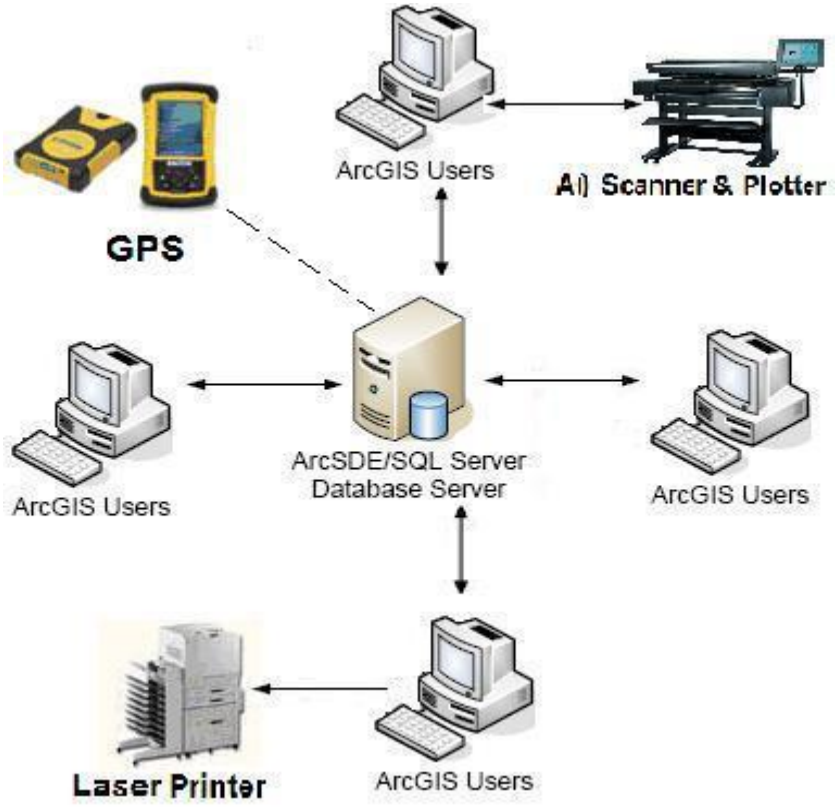


متطلبات نظم المعلومات الجغرافية

- يتطلب نظام المعلومات الجغرافية العناصر الخمسة الرئيسة التالية:
- الأجهزة Hardware
- البرامج Software
- البيانات (Data)
- المختصون People
- الاجراءات، والطرائق و أساليب التشغيل

(Method-and operating Practices)

Hardware الأجهزة



الأجهزة Hardware

- وتتفاوت في حجمها بين الأجهزة الحاسوبية الشخصية PCs، ومحطات العمل Workstation
- يتكون كل منها من المركبات الأساسية:
  - وحدة الادخال Data Input Unit
  - وحدة المعالجة المركزية والتخزين Central Processing Unit and Storage
  - وحدة اخراج المعلومات Output Unit

وحدة ادخال البيانات Data Input Unit

- الفأرة Mouse
- لوحة المفاتيح Keyboard
- الماسحات الضوئية Scanner
- طاولة الترقيم Digitizer
- الأقراص بأنواعها Discs
- اجهزة تحديد الموقع GPS

وحدة اخراج المعلومات
Data Output Unit

- الرسامهPlotter
- الطابعة Printer
- الشاشة Monitors

البرامج Software

- برامج تشغيلية (Unix) (OS) (Window)):وغيرها
- برامج تطبيقية وتحويلية (ArcGIS) :، و (Auto CAD)و (Intergraph)، وتلحق بها أو تكون مدمجة معها وظائف تختص بتحويل صيغ الملفات.

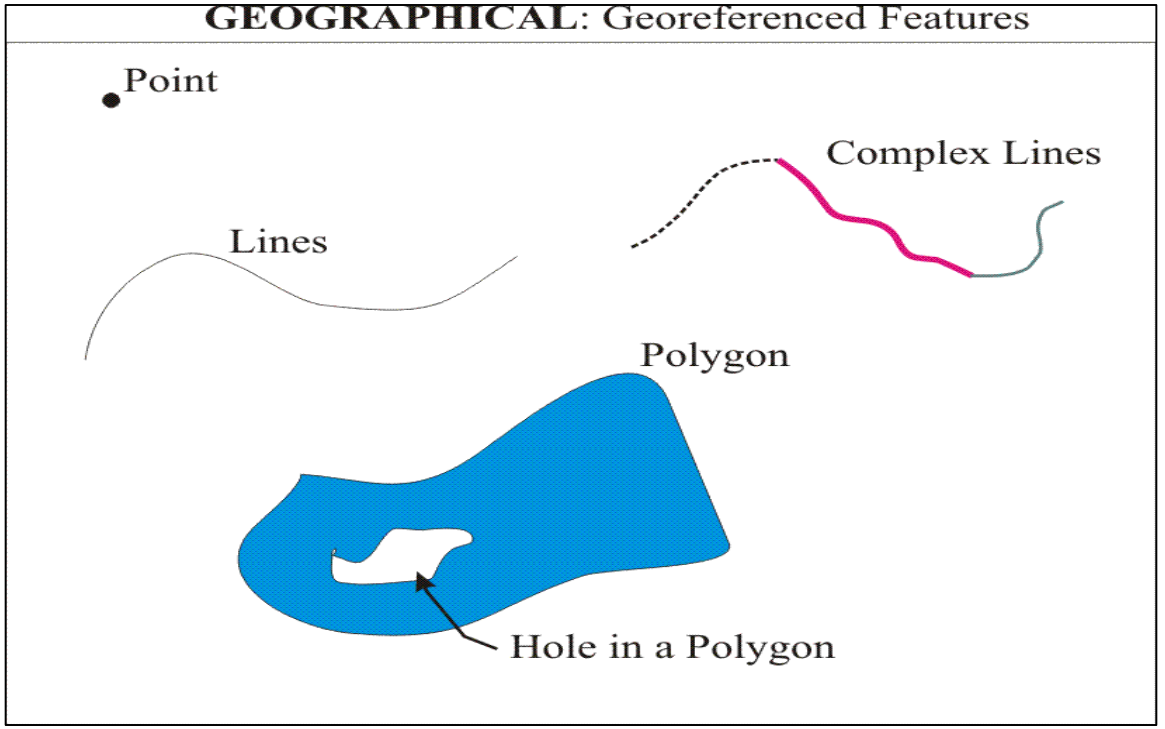
البيانات Data

- البيانات المكانية Spatial data
- 80% من البيانات الرقمية ذات طابع مكاني
- بالإمكان عرضها على خريطة
- تستطيع عرض معلومات كانت غير مرئية.

أنواع البيانات المكانية في نظم المعلومات الجغرافية

- تصنف البيانات المكانية إلى ثلاثة أنواع رئيسة هي :النقطة، الخط، المساحة.
- **النقطة** :الظاهرة النقطية Point featureتمثل على أنها نقطة أو موقع ليس له أبعاد مكانية فعلية، ولكن لها موقع محدد.
- **الخط** :الظاهرة الخطية هي ظاهرة ذات بعد واحد وهو امتداد الظاهرة،
- وليس لها عرض.
- **المساحة** :الظاهرة المساحية أو Polygonهي مساحة مغلقة ثنائية الأبعاد، ولها ثلاثة أضلاع على الأقل، بالإضافة الى المساحة والمحيط.

أنواع البيانات المكانية في نظم المعلومات الجغرافية



المختصون People

وهم كوادر مدربة قادرة على استخدام نظام المعلومات الجغرافية، والتعامل مع البيانات الجغرافية مثل:

- فني رسم خرائط
- مدخل بيانات
- محلل نظم المعلومات الجغرافية
- مشرف قواعد البيانات
- مبرمج
- أخصائي حاسب آلي
- فني مساحة

الاجراءات Methods

هي العمليات و الوظائف التي يقوم بها النظام خلال:

- ادخال البيانات Acquisition Data: الترقيم، والمسح الضوئي، وإيراد البيانات
- تجهيز البيانات Preprocessing
- التحليل Analysis

المحاضرة
٤

البيانات في نظم المعلومات الجغرافية

عناصر المحاضرة

- مكونات البيانات
- جمع البيانات
- خواص البيانات

البيانات

- البيانات (Data): هي مجموعة من المعلومات أو الحقائق الكمية أو الوصفية التي تخص كيان محدد.
- البيانات المكانية (Spatial data): بيانات تخص كيان أو معلم مرتبط بإحداثيات محددة (X, Y) علي سطح الكرة الأرضية
- قاعدة البيانات (Database): هي مجموعة من عناصرِ البيانات المرتبطة بعلاقة فيما بينها.

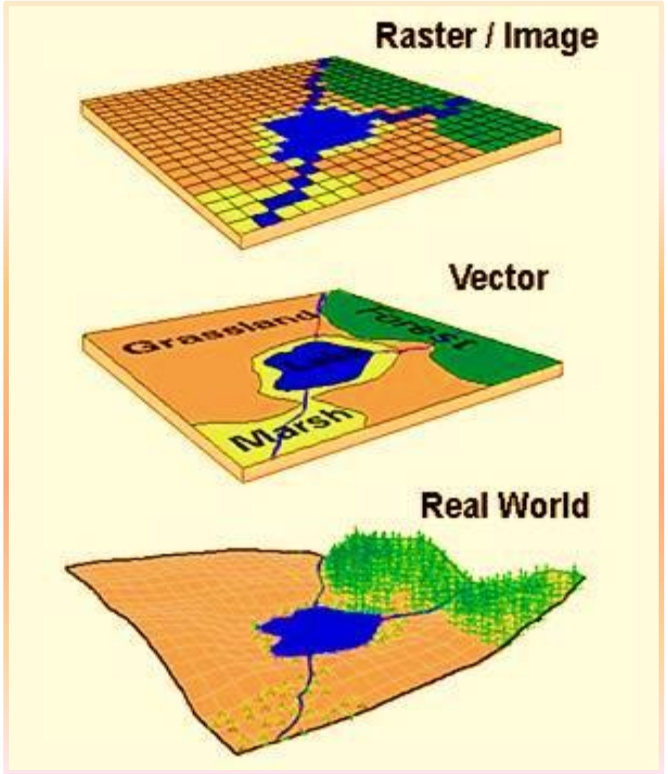
مكونات البيانات

- البيانات المكانية Spatial data
  - *(أين) (where)*
- البيانات غير المكانية (الوصفية) Attribute data
  - *ماذا، وكم، ومتى (what, how much, when)*

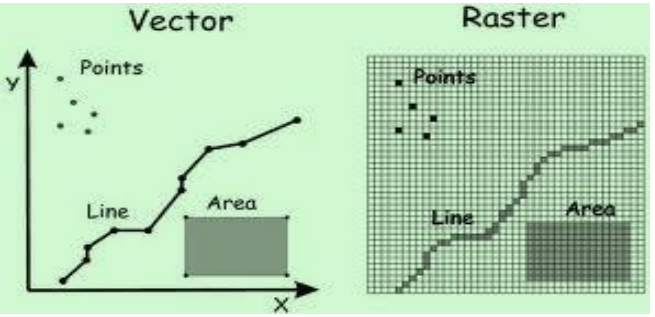
البيانات المكانية Spatial Data

- ٨٠% من البيانات الرقمية ذات طابع مكاني
- بالإمكان عرضها على خريطة
- تستطيع عرض معلومات كانت غير مرئية

البيانات المكانية Spatial data



- نماذج البيانات المكانية Spatial data Formats
  - البيانات الشبكية Raster Data
  - البيانات الخطية Vector



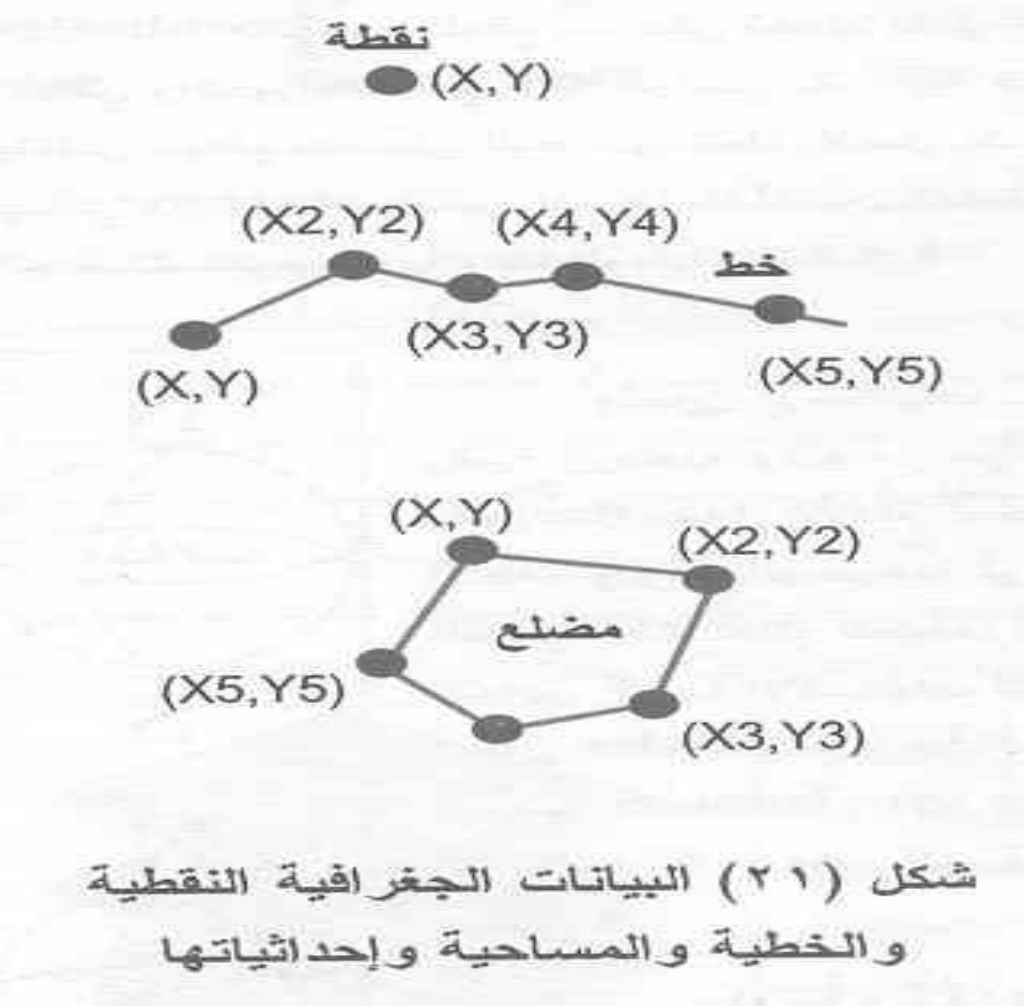
بيانات مكانية (Spatial data)
١- البيانات الخطية
نقطة (Point)
خط (Line)
شكل مساحي (Polygon)
٢- البيانات الشبكية
المرئيات الفضائية والخرائط الرقمية

بيانات وصفية (توصيفية) (Descriptive data)
قوائم
تقارير
جداول
ورموز
رسومات بيانية

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

البيانات الوصفية Attribute data

- تقوم بوصف البيانات المكانية
- عبارة عن كتابة حرفية أو أرقام رياضية
- بأسلوب وصفي أو كمي

جمع البيانات Data Collection

- تعتبر البيانات المكانية من العناصر الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية
- عمليات جمع البيانات المكانية وتحويلها وتحديثها من الأعمال التي تتطلب الكثير من الجهد والوقت والتكاليف
- هناك الكثير من مصادر البيانات المختلفة
- ينقسم جمع البيانات الى نوعين رئيسيين (Collection Types):
  - الحصول على البيانات Data Capture
  - تحويل البيانات Data Transfer

خطوات جمع البيانات

١. التخطيط Planning: تحديد احتياجات المستخدم، ومصادر البيانات، وتطوير خطة المشروع.

٢. التحضير Preparation: ويتضمن الحصول على البيانات، واعادة رسم الخرائط غير الواضحة، وتحرير صور الخرائط المتحصل عليها من الماسح الضوئي، وازالة الضوضاء، واعداد الاجهزة، والبرمجيات المناسبة لاستقبال البيانات.

خطوات جمع البيانات

٣. الترقيم والتحويل Digitizing and transfer: هي المرحلة التي تتطلب معظم الموقت.

٤. التحرير والتصحيح Editing / Improvement: تنقح وتحسن الصورة النهائية للبيانات.

٥. التقويم Evaluation: يتم في هذه المرحلة تحديد نجاحات وإخفاقات المشروع.

إدارة جمع البيانات

- مبادئ أساسية:
  - خطة واضحة: لجميع مراحل جمع البيانات
  - تمويل مناسب: يغطي جميع الاحتياجات
  - وقت كافي: لتنفيذ المشروع
- المفاضلة: يجب التوفيق بين الجودة، والدقة (المكانية، والطيفيّة، والزمانية)، والوقت المتاح، والميزانية المتوفرة.
- خيارات المصادر البديلة: الاختيار بين البيانات المتوفرة، والمؤسسات المتخصصة.

طرق الحصول على البيانات

- تنقسم طرق الحصول على البيانات (Capture Methods) الى نوعين رئيسيين:

  - مصادر بيانات أساسية

    - بيانات تم جمعها لغرض استخدامها في نظم المعلومات الجغرافية.
    - رقمية: مثل صور الأقمار الصناعية IKONOS IMMAGE.
    - خطية: مثل بيانات المساحة الأرضية، وبيانات النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS).

  - مصادر بيانات ثانوية:

    - بيانات تم جمعها لأغراض أخرى وبالإمكان تحويلها إلى نموذج مناسب لاستخدامه في نظم المعلومات.
    - رقمية: المسح الضوئي للخرائط وصور الأقمار الصناعية.
    - خطية: الترقيم لنقل أجزاء محددة من خريطة إلى النموذج الخطي (Vectorization).

طرق الحصول على البيانات

- الترقيم اليدوي Manual Digitizing
  - الترقيم من شاشة الحاسوب
  - الترقيم من خريطة موثقة مكانياً Geo-referenced image
- الماسح الضوئي Scanner
- الاستشعار عن بعد Remote Sensing
- بيانات رقمية جاهزة Existing Digital Data

خواص البيانات Properties of Spatial Data

- المسقط Projection: طريقة تحويل السطح ثلاثي الأبعاد إلى سطح مستوي ثنائي الأبعاد
  - لا يمكن تفادي التشوه تماماً
- مقياس الرسم Scale
  - يؤثر مقياس الرسم على دقة التحليل ونوعية المخرجات
- الدقة Accuracy
  - الدقة المكانية Positional
  - الدقة الوصفية (الثبات) Consistency
  - الاكتمال Completeness
- الوضوح Resolution
  - يعبر عنه في النظام الخلوي بمقياس الخلية pixel size

المحاضرة الخامسة

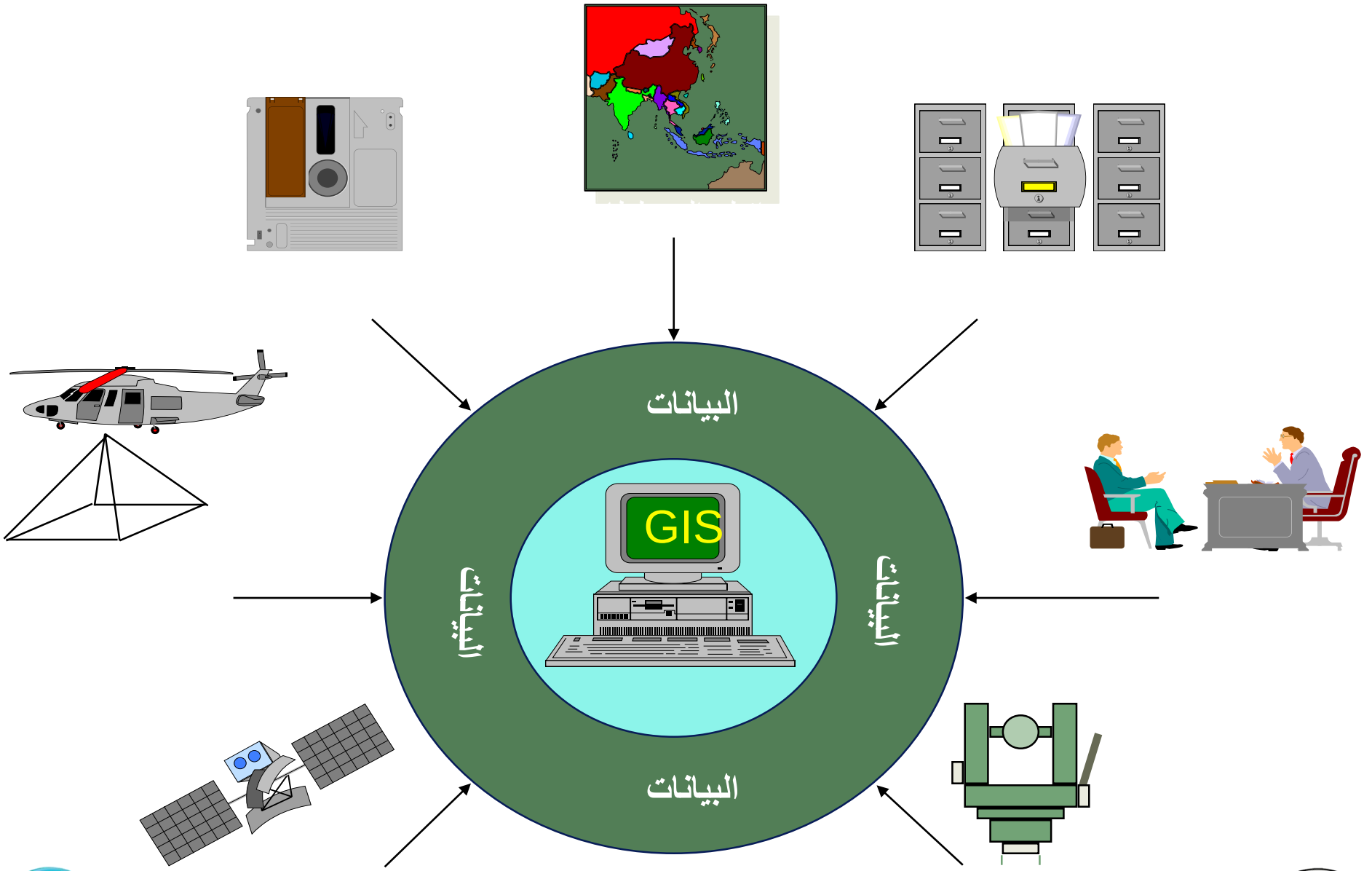
مصادر بيانات نظم المعلومات الجغرافية

عناصر المحاضرة

- البيانات في نظم المعلومات الجغرافية
- الصور الجوية والفضائية
- نظام تحديد المواقع الجي بي إس GPS
- المسح الحقلي بأجهزة المساحة

مصادر البيانات Data Sources

- تنقسم طرق الحصول على البيانات (Capture Methods) الى نوعين رئيسيين:
  - مصادر بيانات أساسية
    - بيانات تم جمعها لغرض استخدامها في نظم المعلومات الجغرافية.
    - رقمية: مثل صور الأقمار الصناعية IKONOS IMMAGE.
    - خطية: مثل بيانات المساحة الأرضية، وبيانات النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS).
  - مصادر بيانات ثانوية:
    - بيانات تم جمعها لأغراض أخرى وبالإمكان تحويلها إلى نموذج مناسب لاستخدامه في نظم المعلومات.
    - رقمية: المسح الضوئي للخرائط وصور الأقمار الصناعية.
    - خطية: الترقيم لنقل أجزاء محددة من خريطة إلى النموذج الخطي (Vectorization).



مصادر بيانات نظم المعلومات الجغرافية

مصادر بيانات نظم المعلومات الجغرافية

١. الخرائط الطبوغرافية
٢. الصور الجوية
٣. المرئيات الفضائية
٤. المخططات العقارية
٥. المخططات الطبوغرافية
٦. القياسات الحقلية المساحية

مصادر بيانات نظم المعلومات الجغرافية

٧. الشبكات الجيودسية للمنطقة
٨. معلومات بيئية تضم كافة التوزيعات والمؤثرات البيئية والبشرية
٩. معلومات استخدام الأراضي
١٠. معلومات التغطية الزراعية
١١. معلومات شبكة البنية الأساسية

مصادر بيانات نظم المعلومات الجغرافية

٢١. معلومات إدارية وتشريعية

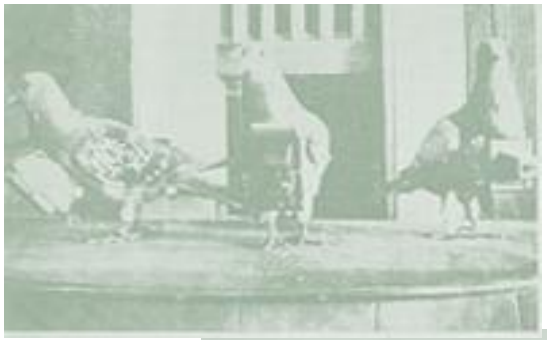
٣١. معلومات مرورية

٤١. معلومات إحصائية متنوعة

٥١. معلومات سياحية

٦١. وغيرها .....

الاستشعار عن بعد
Remote Sensing-RS



- تم التصوير باستخدام المنطاد ١٨٥٨.
- التصوير باستخدام الحمام ١٩٠٣.
- التصوير باستخدام الطائرة الهوائية ١٨٩٠.
- استخدمت الطائرات في الحرب العالمية.
- الأقمار الصناعية ١٩٤٧.

مميزات الاستشعار عن بعد

١. تمكن من الحصول على صور وقتية (آنية) للمنطقة المدروسة.

٢. سرعة الحصول عليها.

٣. إمكانية مسح المناطق الوعرة التي يصعب الوصول إليها.

٤. تمكن من المقارنة الزمنية وتحديد التغيير في عناصر منطقة الدراسة.

٥. الاحتفاظ ببيانات متصلة بفترات زمنية ثابته (يومية، او شهرية).

٦. أساليب المسح الجوي تمكن من إنتاج خرائط تغطي مساحات كبيرة في وقت قصير.

٧. الحصول على الإحداثيات الثلاثية مباشرة لأي نقطة.

عيوب الاستشعار عن بعد

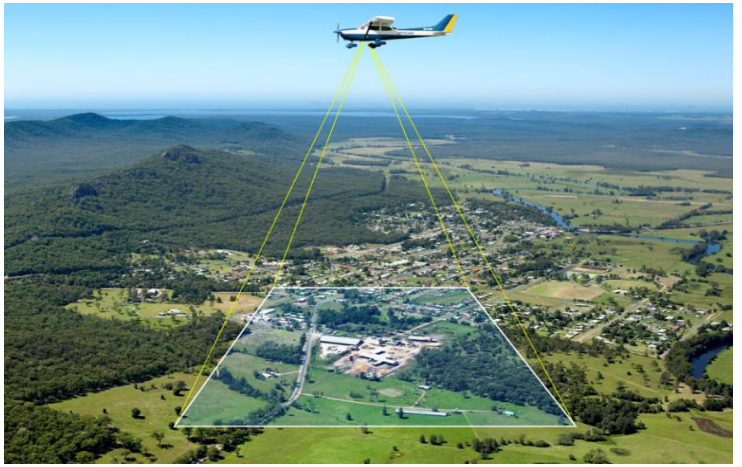
١. صعوبة تحديد الأجسام الأرضية خصوصاً عند تغطيتها بمكونات أخرى كالتعرف على المباني تحت أشجار الغابات.

٢. الموقع ومقياس الرسم تقريبيين ويحتاجان إلى عمليات ضبط وتصحيح.

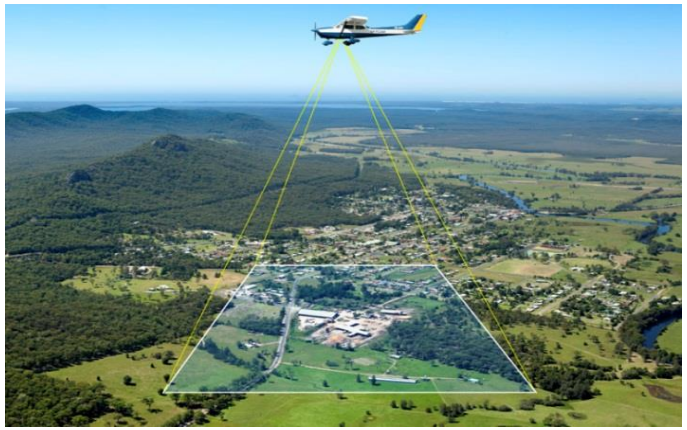
٣. تفتقر للبيانات المكانية.

٤. تحتاج إلى تدريب أكثر لاستخلاص المعلومات منها مقارنة بالخريطة الورقية.

التصوير الجوي



التصوير الجوي



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

مميزات التصوير الجوي

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

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

٣. إمكانية مسح المناطق الوعرة التي يصعب الوصول إليها.

٤. الحصول على الإحداثيات الثلاثية مباشرة لأي نقطة.

عيوب التصوير الجوي

١. ارتفاع التكاليف النسبي.

٢. التأثر بالأحوال الجوية .

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

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

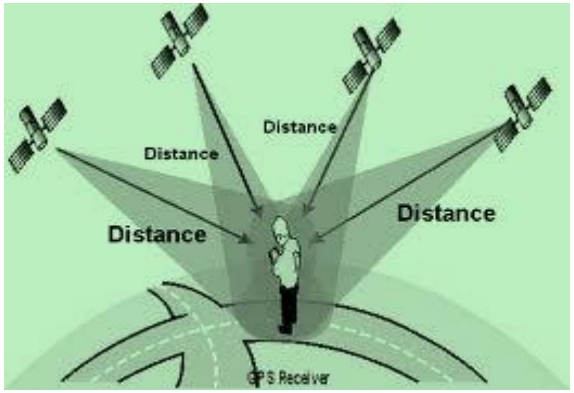
مرئيات الأقمار الصناعية

- هو الوسيلة التي تمكن من 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.

مراحل الاستشعار عن بعد

- مرحلة التصوير: تستخدم 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 .
- 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.

نظام تحديد المواقع
Global Positioning System-GPS



له القدرة على تحديد أي موقع على سطح الكرة الأرضية من خلال الإحداثيات بدقة متناهية تصل إلى أقل من متر، وذلك باستخدام خطوط الطول ودوائر العرض (بالدقائق والثواني وأجزائها).

مميزات نظام تحديد المواقع

١. عملية رصد تتم بشخص واحد فقط .

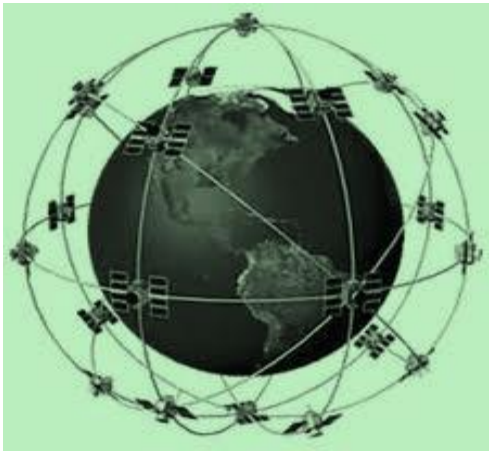
٢. يتم الحصول مباشرة على الإحداثيات الثلاثية للنقطة بسرعة كبيرة.

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 نظام تحديد 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.

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).

محطات الرفع المساحي

ويتحكم في عمل هذ المحطة (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 والرأسية، بالإضافة إلى عمل التصحيحات اللازمة مثل تصحيح الأخطاء الناشئة عن تأثير كروية الأرض وانكسار الأشعة وتأثير الأحوال الجوية.

المحاضرة السادسة

نماذج البيانات

عناصر المحاضرة

- تمثيل الظواهر الجغرافية
- نماذج البيانات
  - النموذج الشبكي
  - النموذج الخطي

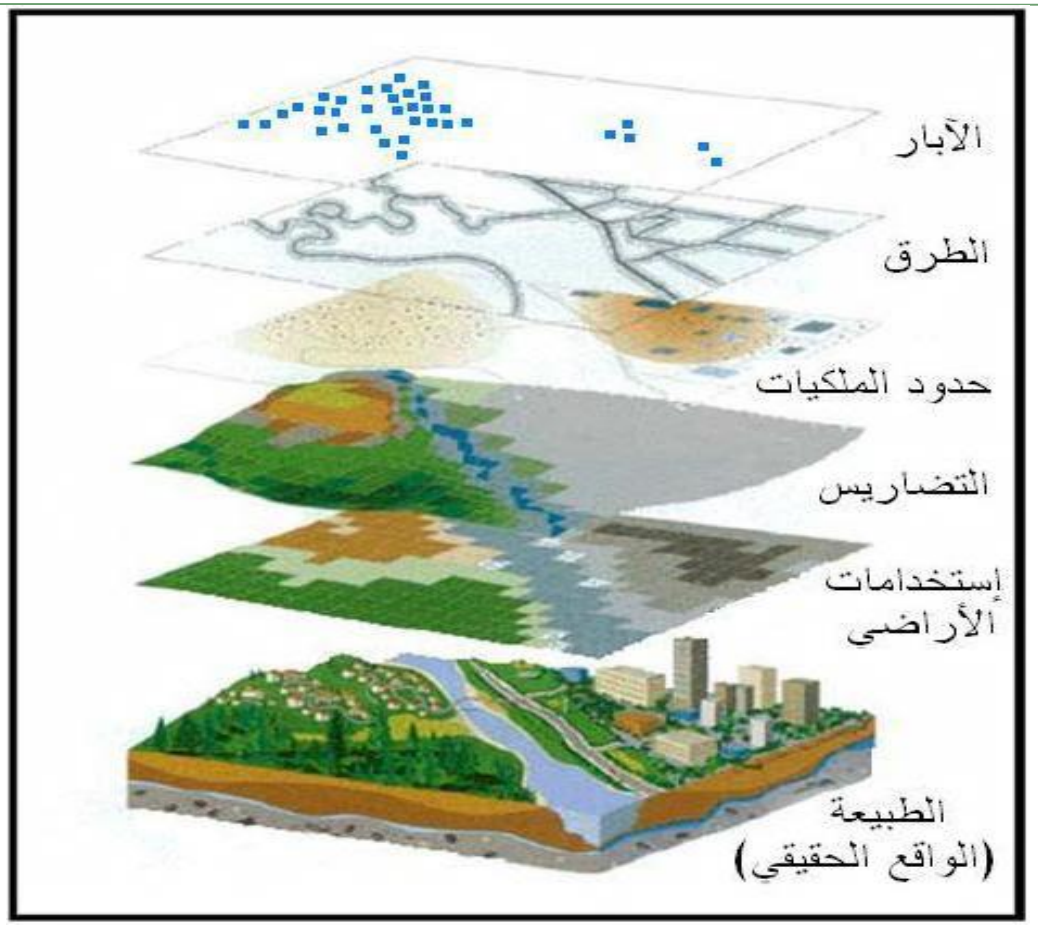
تمثيل الظواهر الجغرافية

- توصف الظواهر الجغرافية عن طريق نوعين من البيانات المكانية والوصفية
  - البيانات المكانية والتي تصف الموقع (أين) *(where)*
  - البيانات الغير مكانية والتي تصف خصائص الموقع ماذا، وكم، ومتى *(what, how much, when).*
- كيفية تمثيل البيانات رقمياً في نظم المعلومات الجغرافية
  - باستخدام نظام ادارة قواعد البيانات العلاقية
  - بالتجميع في طبقات Layers وفقاً لصفاتهم المتشابهة، (المياه، والارتفاع، خطوط المياه، مبيعات أسواق التجزئة). باستخدام:
    - النموذج الخطي *vector data model.*
    - النموذج الشبكي *raster data model.*

نماذج البيانات

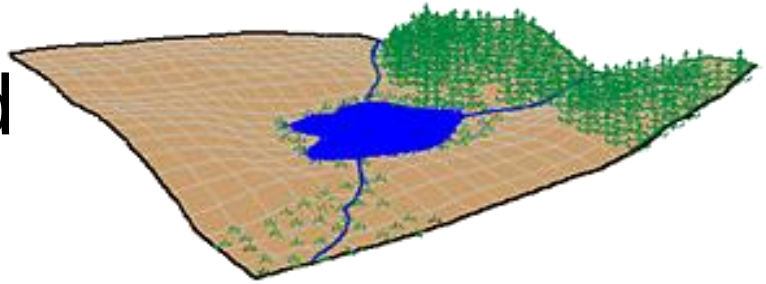
- نماذج البيانات المنطقية تحدد كيف تنظم البيانات للاستخدام في نظم المعلومات الجغرافية.
- تقليدياً تستخدم نظم المعلومات الجغرافية النموذج الشبكي أو الخطي للخرائط.
- بالإمكان تمثيل أي ظاهرة من العالم الحقيقي بأي من النماذج الخطية أو الشبكية، والخيار للمستخدم.
- عند نمذجة البينات بنظام معين بالإمكان تحويلها إلى نموذج آخر.

Types of themes أنواع الطبقات



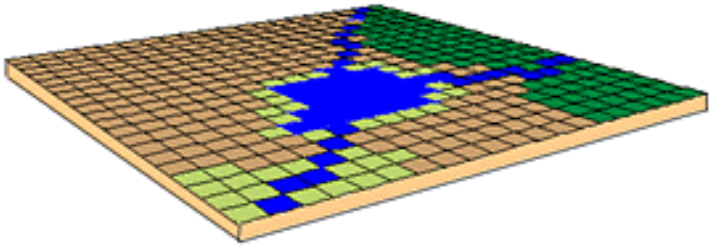
أنواع البيانات في نظم المعلومات الجغرافية
GIS Spatial Data Types

The Real World



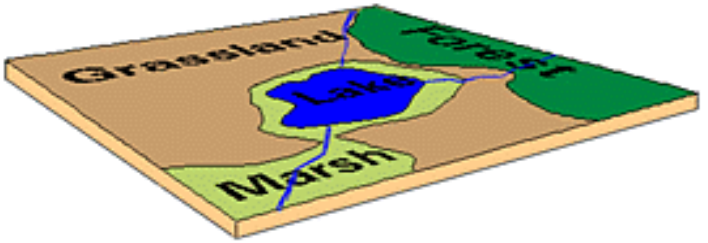
العالم الحقيقي

Raster Data



بيانات شبكية

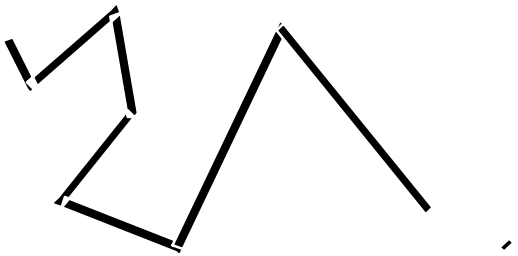
Vector Data



بيانات خطية

نماذج البيانات

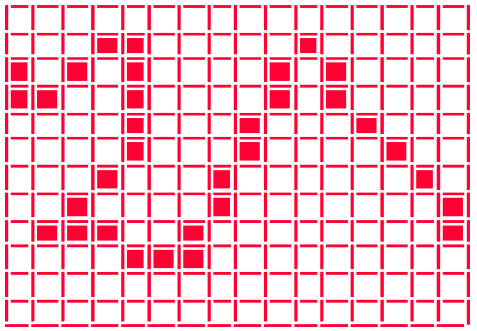
خط بالنموذج الخطي



ملف

```
4753456 623412
4753436 623424
4753462 623478
4753432 623482
4753405 623429
4753401 623508
4753462 623555
4753398 623634
```

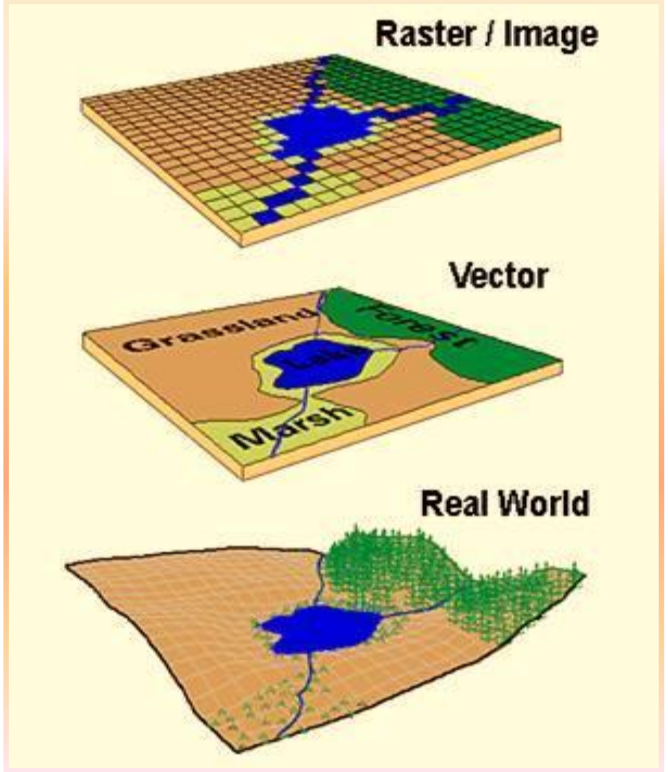
خط بالنموذج الشبكي



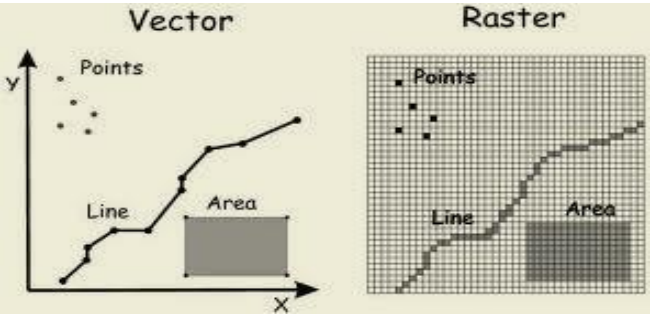
ملف

```
0000000000000000
0001100000100000
1010100001010000
1100100001010000
0000100010001000
0000100010000100
0001000100000010
0010000100000001
0111001000000001
0000111000000000
0000000000000000
```

البيانات المكانية Spatial data



- نماذج البيانات المكانية Spatial data Formats
  - البيانات الشبكية Raster Data
  - البيانات الخطية Vector

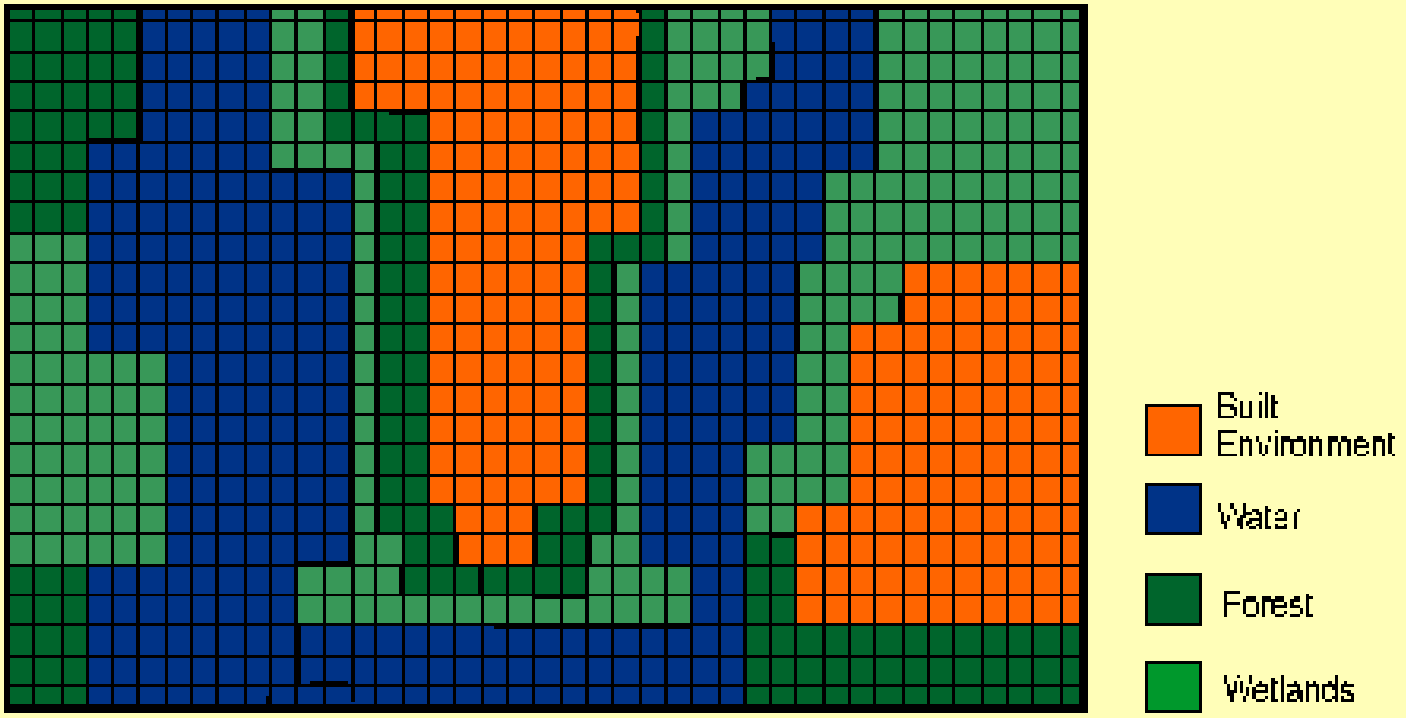


النموذج الشبكي Raster Data Model

- يقوم نظام الشبكي (Raster) بتخزين البيانات الرسومية (Graphical) باستخدام مصفوفة (Matrix) أو شبكة (Grid) من الخلايا. يقوم مرجع إحداثي بتمثيل كل خلية (Pixel) من خلايا المصفوفة. وبالمقابل لكل خلية قيمة من البيانات محددة لها.
- يعتمد وضوح بيانات النموذج الخلوية على مساحة الخلية والتي تتراوح بين أقل من متر إلى عدد من الكيلومترات. لأن البيانات ثنائية الأبعاد، يقوم نظام المعلومات الجغرافية بتخزين المعلومات (الغطاء النباتي، أو نوع التربة، أو نوع الاستخدام، أو أي بيانات أخرى) في طبقات مختلفة.
- تتطلب البيانات الخلوية تحضير أقل من البيانات الخطية، ولكنها تحتاج إلى مساحة تخزينية أكبر.
- المرئيات الفضائية في صورة خلوية.

Raster Data Model النموذج الشبكي

The Raster View of the World



The Raster GIS references phenomena by grid cell location in a matrix. The grid cell is the smallest unit of resolution and may vary from centimeters to kilometers depending on the application.

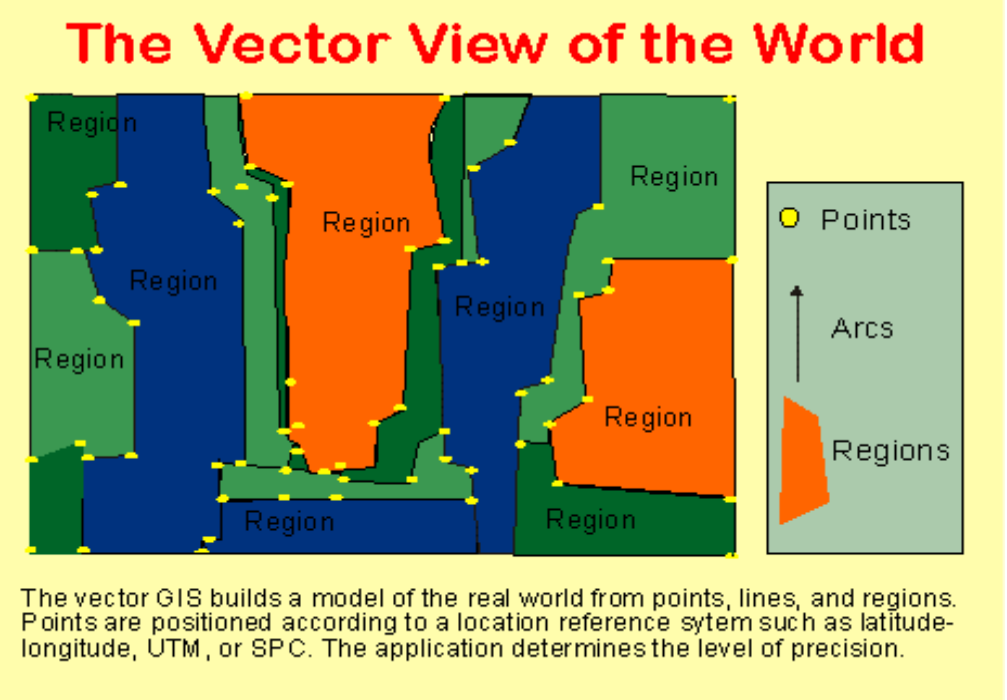
النموذج الخطي Vector Data Model

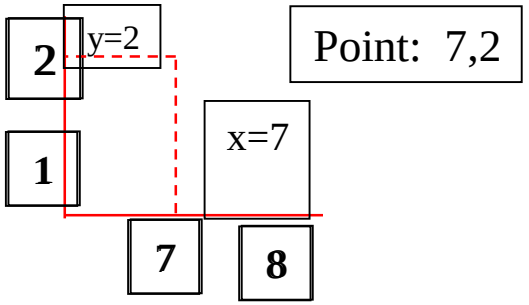
- يقوم النموذج الخطي بعرض البيانات الرسومية في صورة نقطة، وخط أو منحنى، ومساحة مع البيانات الوصفية.
- يقوم نظام إحداثي (X, Y)، وخوارزميات (algorithms) النظام الإحداثي بتعريف النقطة في النموذج الخطي.
- الخطوط أو الأقواس عبارة عن سلسلة من النقاط المنظمة.
- المساحات أو المضلعات (polygons) تخزن أيضاً في صورة قائمة منظمة من النقاط، ولكن بجعل نقطة البداية ونقطة النهاية في نفس العقدة (node) ينغلق الشكل ويتم تحديده.

النموذج الخطي Vector Data Model

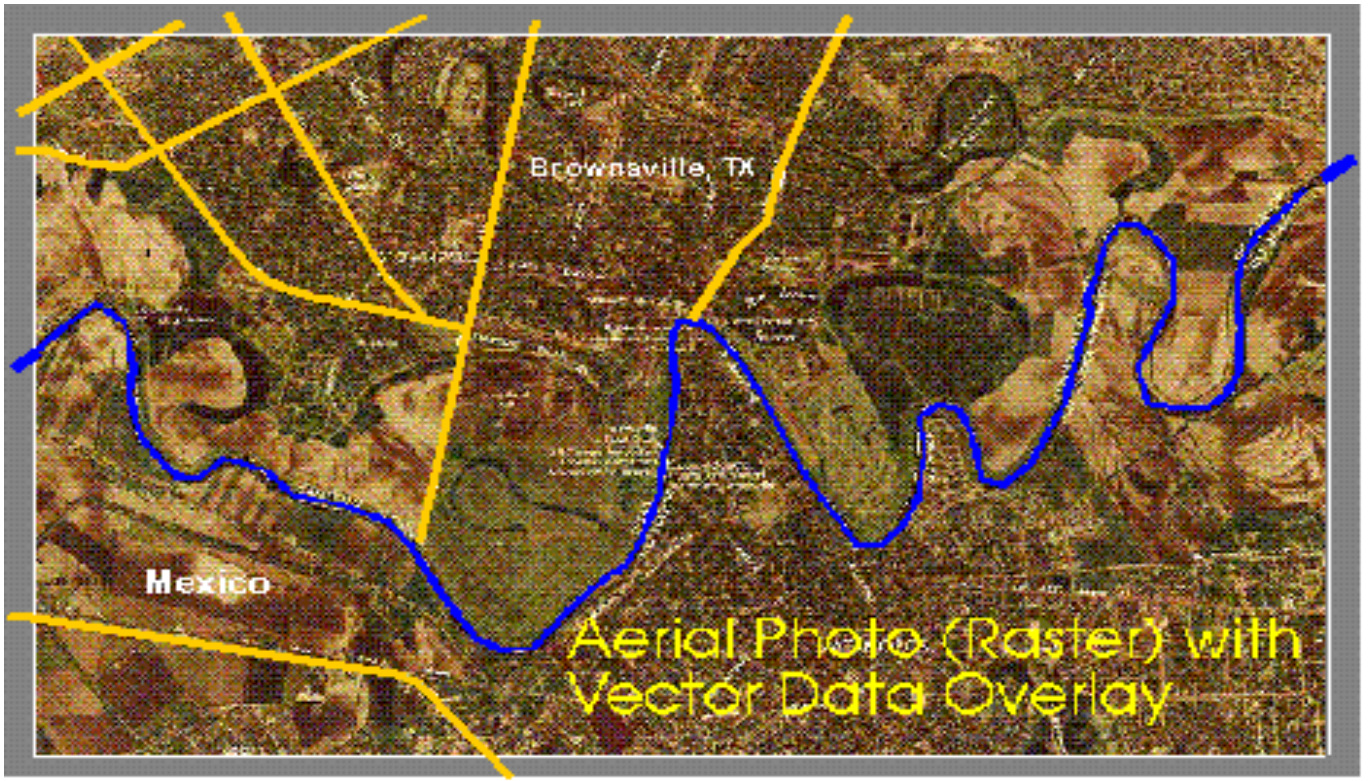
- يعرف النموذج الطوبولوجي (Topological) علاقات الاتصال في النظام الخطي.
- درجة عالية من الوضوح تصل إلى (أقل من ٠.٠٠٠٥ سم).
- يعمل النموذج بامتياز مع الأزيموث (السمت)، والمسافات، والنقط، ولكن يتطلب بناء بيانات معقد.
- يعمل بتكامل أقل مع بيانات الاستشعار عن بعد.
- يتطلب طاقة حاسوبية أقل.
- المحافظة على العلاقات السطحية (طوبولوجية) أسهل في هذا النموذج.

Vector Data Model النموذج الخطي





النموذج الشبكي والخطي



بالإمكان عرض البيانات الشبكية والخلوية في خريطة واحدة

المقارنة بين النظامين الشبكي والخطي

الطريقة	الميزات	العيوب
الشبكي	• بناء البيانات بسيط • متوافق مع بيانات الاستشعار عن بعد وبيانات الماسح الضوئي • اجراءات التحليل المكانية سهلة • الأفضل للظواهر المتصلة: درجات الحرارة، وأنواع التربة، والارتفاع	• يتطلب مساحة تخزينية أكبر على الحاسوب • جودة المنتج النهائي يعتمد على مساحة الخلية • تحويل الإسقاط أكثر صعوبة • صعوبة تمثيل العلاقات الطوبولوجية
الخطي	• تتطلب مساحة تخزينية أقل • العلاقات الطوبولوجية محققة • المخرجات الرسومية مقاربة للخرائط اليدوية في درجة الوضوح • الأفضل للظواهر المنفصلة: حدود الممتلكات، والحدود السياسية، والنقل	• بناء البيانات أكثر تعقيداً • توافق محدود مع بيانات الاستشعار عن بعد • تكلفة أعلى للبرمجيات والأجهزة • بعض إجراءات التحليل المكاني أكثر صعوبة • عمل التغطية (Overlaying) لعدد من خرائط الخطية غالباً ما تكون مستهلكة للوقت.

المحاضرة السابعة

قواعد البيانات

عناصر المحاضرة

- **قواعد البيانات**

  - ❖ **الملفات المسطحة**
  - ❖ **الملفات الهرمية**
  - ❖ **الملفات العلاقية**
  - ❖ **قواعد البيانات الجغرافية**

قاعدة البيانات

- تعرف قاعدة البيانات على أنها: مجموعة من ملفات حاسوبية لحفظ البيانات في نموذج بنائي منظم.
- يتم تنظيم المعلومات في الجداول في صورة صفوف وحقول.
- المعلومات في نظم المعلومات مرتبطة بطريقة تمكن من الاجابة على الاسئلة.

السجل والعمود والخلية في جدول المعلومات

رقم القطعة	اسم المنطقة	رقم المخطط	نوع القطعة
٢٥١٠	حي العلية	٢٧٥٠	تجاري
٢٥١١	حي العلية	٢٥٧٠	تجاري
٢٥١٠	حي الأندلس	٣٢٥٤	سكني
٢٥١٣	حي الأندلس	٣٢٥٤	سكني
٢٥١٤	حي الأندلس	٣٢٥٤	سكني

صف/سجل
Record

خلية/حقل
Filed

عمود
Column

قواعد البيانات

- تستخدم نظم المعلومات الجغرافية نموذجي الخطي والخلوي لتمثيل الواقع، وتوفر الرابط بين الموقع والبيانات الوصفية.
- للربط بين الموقع والصفات تعطى الظاهرة الجغرافية طريقة واحدة على الاقل لتحديدها (أسم أو رقم)، وتسمى هوية (ID).
- بالإمكان حفظ البيانات الوصفية في عدة أشكال يحدده طريقة استخدامها والدخول إليها. ولعل جداول البيانات (spreadsheet)، أو الملفات المسطحة (flat file)، هي أسهل طريقة للحفظ.

قواعد البيانات

- عبارة عن مجموعة من البيانات النشطة وغير النشطة يتم التعامل معها ضمن مجموعة من البرامج.
- إدارة قواعد البيانات (DBMS): مجموعة من البيانات المترابطة، إضافة إلى مجموعة من البرمجيات وظيفتها التخاطب مع هذه البيانات لتشكيل بيئة يستطيع الاستفادة منها عدة مستخدمين بشكل متزامن.
- أنواع قواعد البيانات:

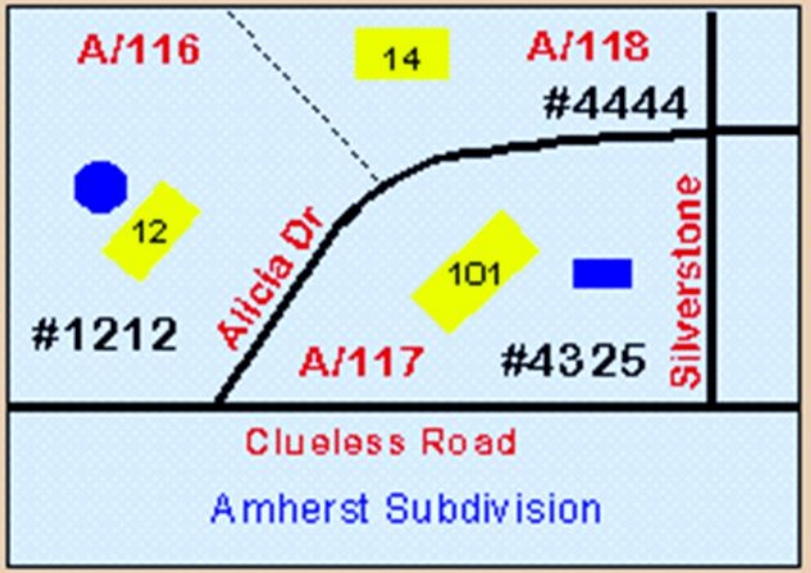
١. جداول البيانات (الملفات المسطحة) spreadsheet

٢. الملفات الهرمية Hierarchical Files

٣. الملفات العلاقية Relational Files

قواعد البيانات توفر الرابط بين الموقع والبيانات الوصفية

Locational Information



Subdivision Map

Linking spatial and non-spatial data.

Whats there.

ID#	Address	Subdiv	Block/ Lot	Owner	Value	Stories/ Constr.	Pool
1212	12 Alicia Dr	Amherst	A/116	Verdi,G.	456,135	2/Brick	Yes
4325	101 Silverstone	Amherst	A/117	Wolf,P.	397,650	1/Rock	Yes
4444	14 Alicia Dr	Amherst	A/118	Ryan,M.	368,750	2/Stucco	No

Information in database

١. جداول البيانات (الملفات المسطحة) Spreadsheet

- طريقة سهلة لتخزين البيانات
- جميع الصفوف تحتوي على نفس عدد الحقول
- في كل صف حقل واحد يستخدم لإيجاد الصف
- عند زيادة عدد الحقول يصبح البحث بطيء
- الطرق الأخرى توفر مرونة وتجاوب أكبر

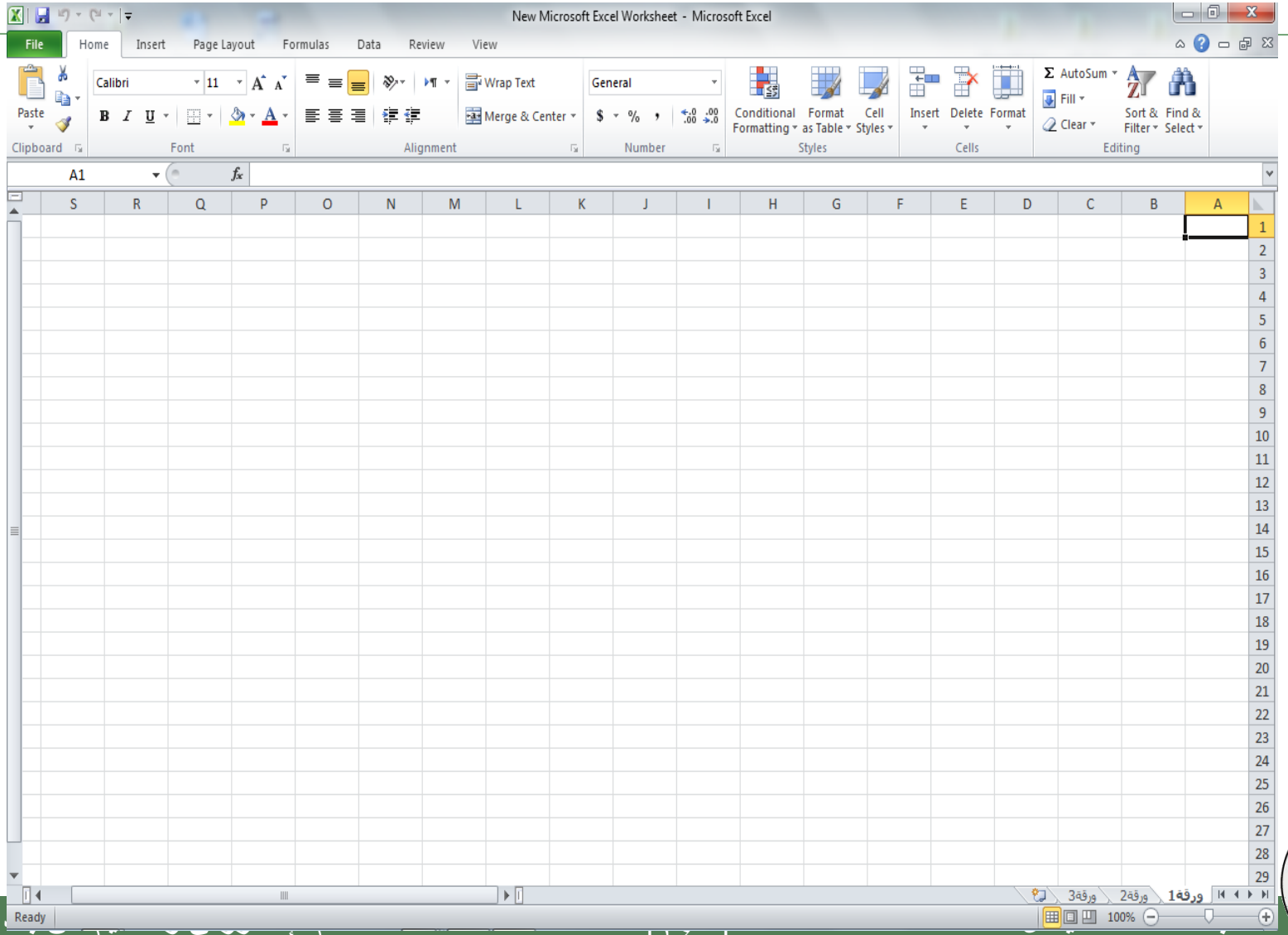
Spreadsheets جداول البيانات

Flat File Structure

Tax No.	Street Address	Subdiv.	Block/Lot	Owner 1	Owner 2	Improved	GC Warbler
234	10 Lone Oak	RobRoy	A/116	Verdi, G.	Rossini, G.	Yes	No
235	12 Lone Oak	RobRoy	A/118	Wagner, R.	Weber, C.	No	Yes
236	101 Madrone	LiveOak	B/14	Hendrix, J.	Morrison, J.	Yes	Yes

All individual property data is in one file. The Tax No. is required to search the database.

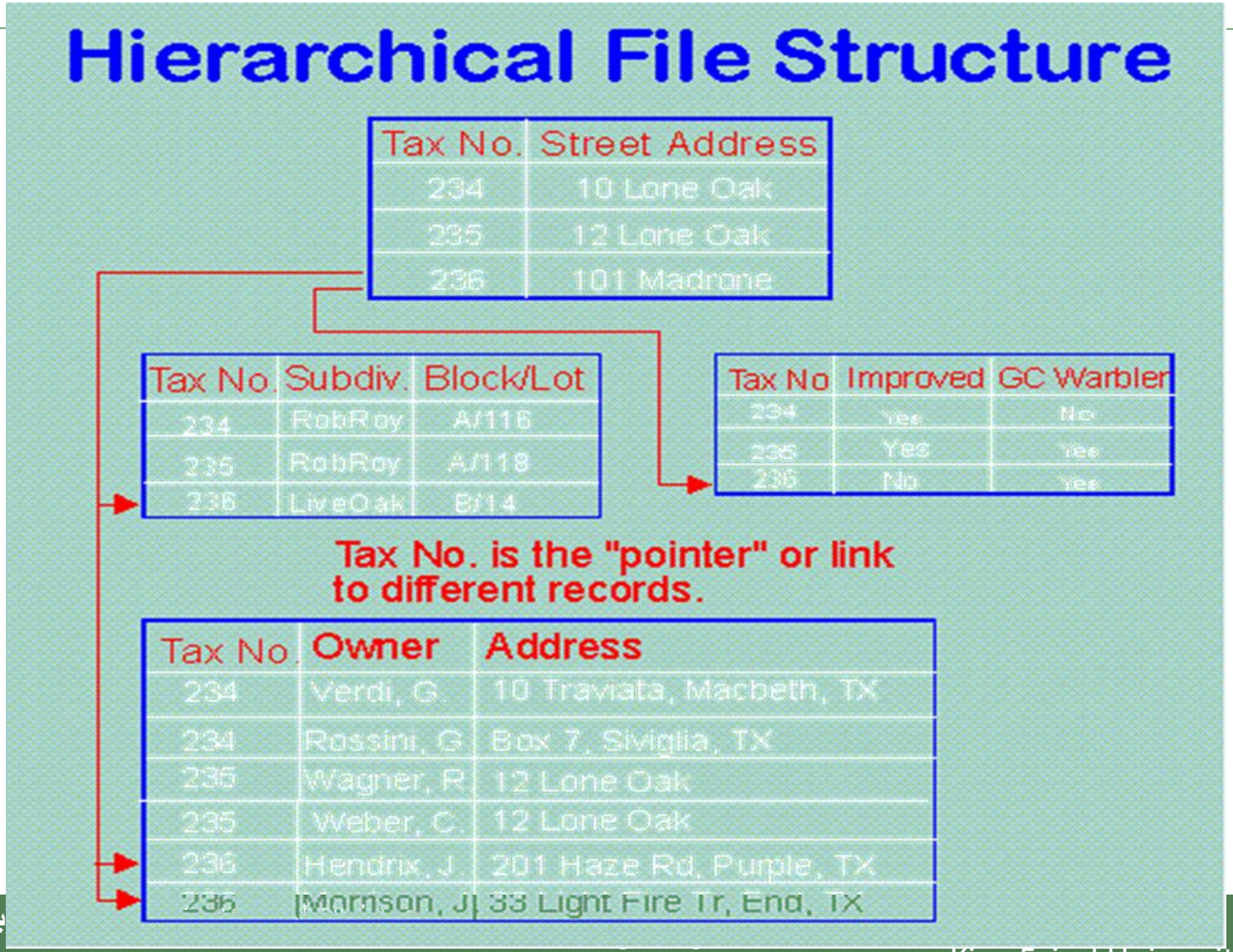
Spreadsheets جدول البيانات (اكسل)



٢. الملفات الهرمية Hierarchical Files

- على شكل هرمي أو علي شكل شجرة مقلوبة أي جذرها في القمة وتخرج منها الفروع .
- 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 .
- تخزن البيانات في أكثر من نوع من الصفوف
- حقل واحد يعمل كمفتاح أو مؤشر (Pointer) لكل الصفوف

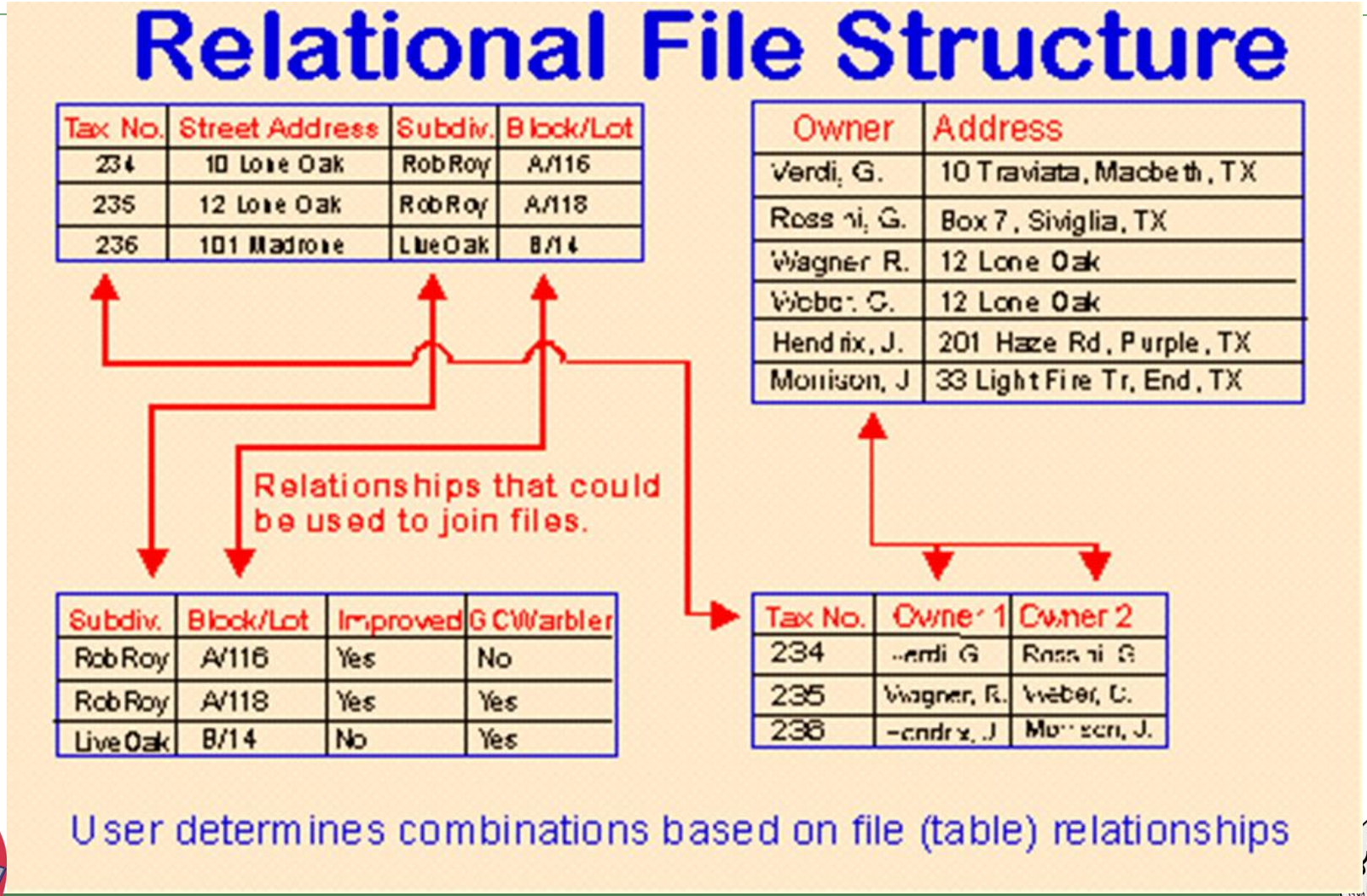
Hierarchical Files الملفات الهرمية



٣. الملفات العلاقية Relational Files

- ترتبط ملفات وجداول مختلفة بدون استخدام المؤشر الداخلي (internal pointers) أو مفاتيح (keys).
- بالمقابل يستخدم رابط من البيانات مشترك لدمج أو ربط الصفوف
- تستخدم مصفوفة من الجداول لتخزين البيانات
- أكثر النماذج مرونة، ويناسب لغة الاستعلام المنظمة (structured query language) SQL.
- نظراً لمرونته يعتبر أكثر نماذج قواعد البيانات شيوعاً

٣. الملفات العلاقية Relational Files



المقارنة بين قواعد البيانات

الطريقة	الميزات	العيوب
الملفات المسطحة	• استرجاع سريع للبيانات • بناء بسيط وسهولة البرمجة	• يصعب معالجة البيانات متعددة القيم • إضافة فئات بيانات جديدة تتطلب إعادة برمجة • بطء إعادة استرجاع البيانات بلا مفتاح
الملفات الهرمية	• سهولة إضافة وحذف الصفوف • سرعة استرجاع البيانات من خلال الصفوف العالية المستوى • الدمج المتعدد للصفوف المتشابهة في الملفات المختلفة	• مسار المؤشر يعيق الوصول إلى البيانات • كل دمج يتطلب تكرار البيانات في الصفوف الاخرى • المؤشرات تتطلب سعة تخزينية كبيرة
الملفات العلاقية	• سهولة الوصول للبيانات والقدر الأدنى من التدريب للمستخدمين • المرونة للاستعلامات الغير متوقعة • سهولة التعديل والإضافة للعلاقات، والبيانات، والصفوف الجديدة • بالإمكان تغيير تخزين البيانات بدون التأثير على العلاقات بين الصفوف	• العلاقات الجديدة تتطلب معالجة • بطء الوصول التسلسلي • طريقة التخزين على القرص تؤثر على سرعة المعالجة • من السهل الوقوع في الأخطاء نظراً لمرونة العلاقات بين الصفوف

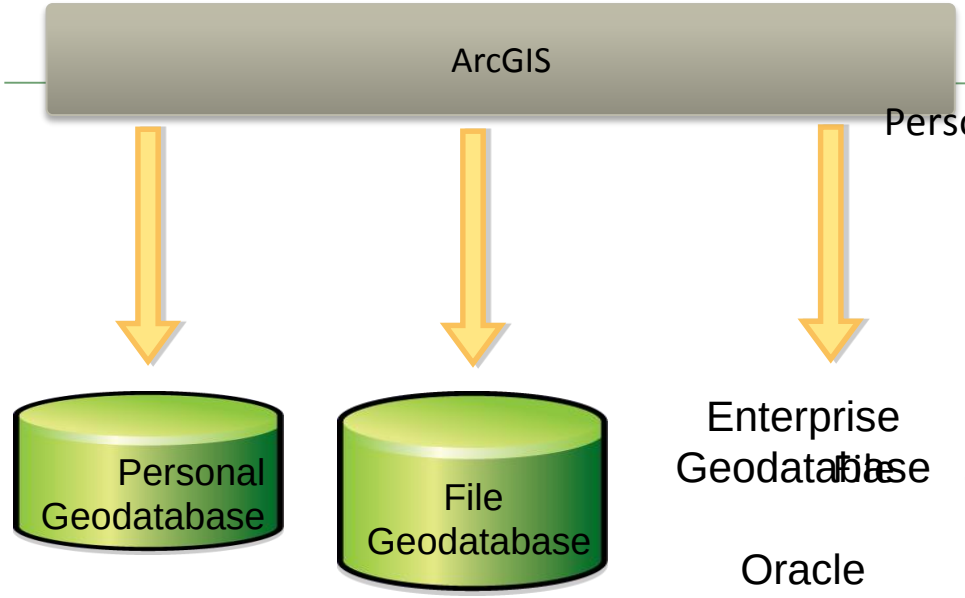
قواعد البيانات الجغرافية Geodatabase

- نوع جديد من نماذج البيانات الجغرافية
- مبني على نموذج الأهداف الموجهة
- يستطيع المستخدم أن يضيف السلوك، والخصائص، والقوانين، والعلاقات للبيانات
- تطبق كامتداد لتقنية قواعد البيانات العلاقية
- تدعم تكامل العلاقات السطحية (الطوبولوجي)

قاعدة بيانات الأهداف الموجهة
Object-oriented Databases

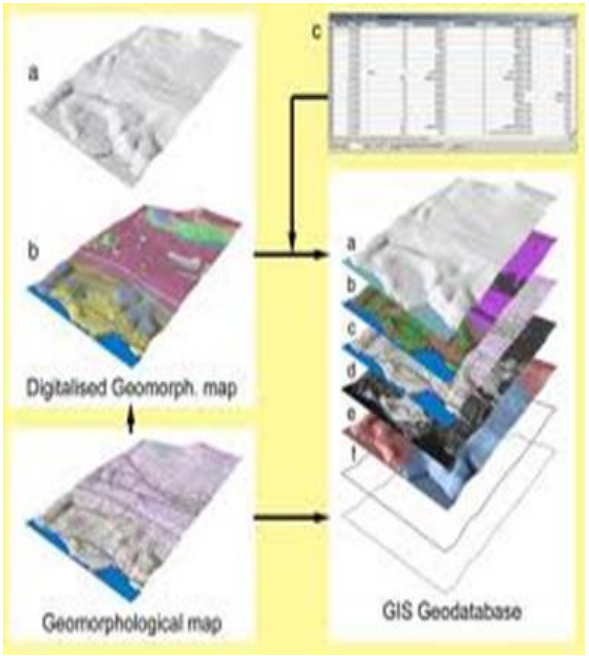
- تنظم المعلومات في صورة شاملة بالطريقة التي يدركها المستخدم
- بدل تجزئة الظواهر إلى قائمة من الصفات، يتم جمع الصفات في مجموعات كل هدف (ظاهرة) في وحدة أو قالب بالإمكان تخزينه واسترجاعه تحت اسمه الطبيعي
- يتزايد استخدام قواعد البيانات الموجهة في نظم المعلومات الجغرافية نظراً لاستخدامها قوالب أو فئات مألوفة لدى المستخدم

أنواع قواعد البيانات الجغرافية



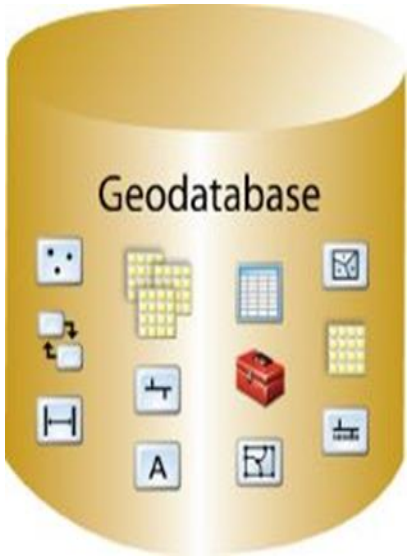
- قاعدة البيانات الجغرافية الشخصية Personal Geodatabase
  - مستخدم واحد فقط
  - تخزن في برنامج MS Access
  - يحدد الحجم ب ٢ جيجابايت 2 GB
- قاعدة البيانات الجغرافية المتعددة المستخدمين File Geodatabase
  - يصل حجم الذاكرة إلى ١ ت تيرابايت
  - متعدد المستخدمين
- قاعدة البيانات الجغرافية للمشاريع Enterprise Geodatabase
  - تخزن في قاعدة بيانات تجارية
  - تدعم تعدد المستخدمين
  - مجموعة بيانات ضخمة

ميزات قواعد البيانات الجغرافية



- تخزن البيانات بطريقة تعكس ظواهر العالم الحقيقي والتي يألفها المستخدم
- تجميع كل ما يتعلق بالمشروع في مكان واحد Central (location).
- توحيد القوانين والشروط فيها (Geo database validation).
- الربط وإنشاء العلاقات بين الطبقات (Relationship classes).
- إتاحة الإضافة والتعديل للبيانات لعدة مستخدمين (Multi-users editing).

ميزات قواعد البيانات الجغرافية

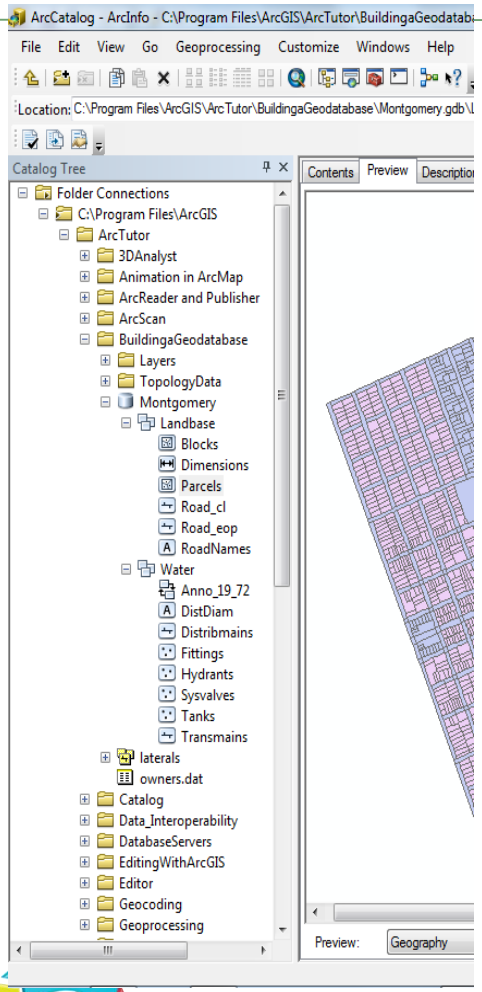


- إنشاء الفئات والخصائص لكل طبقة آليا Subtypes & (domains).
- إنشاء طبقة خاصة بالحواشي النصية (Geo database annotation).
- بناء التركيب الطوبولوجي (Geo database Topology).
- بناء الشبكة الهندسية (Geometric networks).
- إنشاء وتصميم قالب موحد للجداول (Geo database schemes).

مراحل إنشاء قواعد البيانات الجغرافية

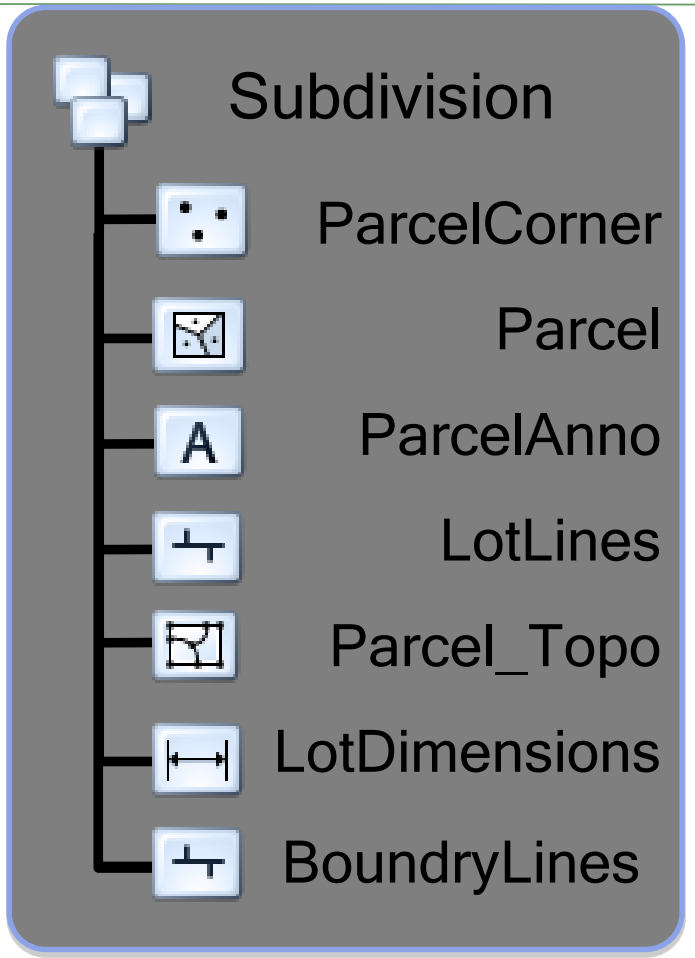
- تحديد الهدف من إنشاء قاعدة البيانات.
- التعرف على خصائص مستخدمي قاعدة البيانات.
- التعرف وتحديد مصادر البيانات المتاحة وطريقة تدفقها في الواقع.
- تحديد هيئة ونوعية الملفات التي سيتم حفظها في قاعدة البيانات.
- إدخال البيانات.
- التحقق من صحة البيانات ودقتها.
- المحافظة على الصيانة الدورية لقاعدة البيانات.
- المحافظة على استمرارية تدفق البيانات وتحديثها.
- توثيق جميع مراحل تصميم قاعدة البيانات.

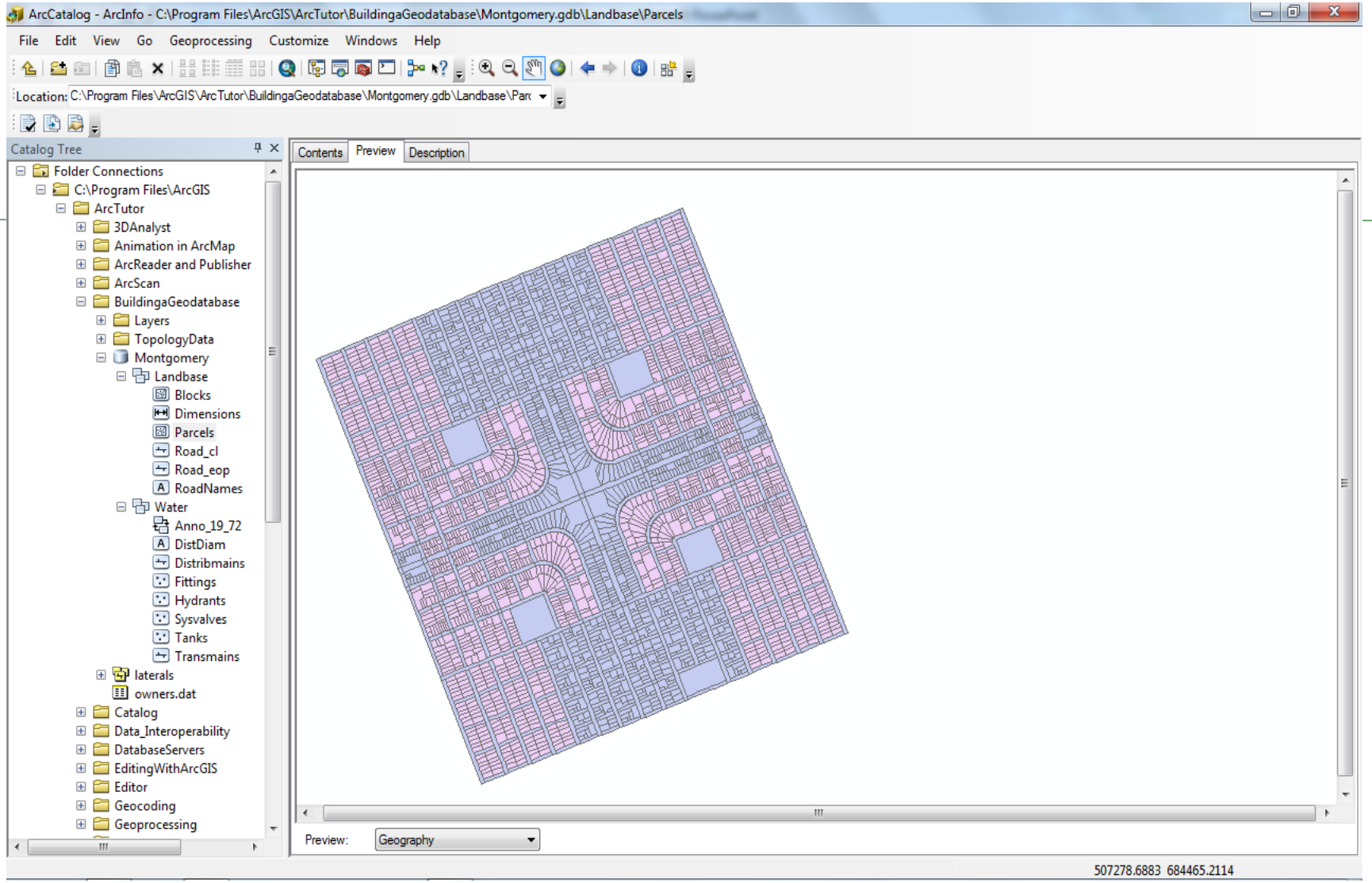
مكونات قواعد البيانات الجغرافية



- قاعدة بيانات جغرافية شخصية Geodatabase: تضم جميع معلومات المشروع
  - مجموعة بيانات Datasets: وتتكون من مجموعة من فئات الظواهر. تشترك في الربط البنائي، والمرجع المكاني
    - فئة الظاهرة Feature Class

مكونات قواعد البيانات الجغرافية





قاعدة بيانات مونتقومري معروضة في برنامج آرك كاتالوج ArcCatalog وتوضح نافذة البرنامج فئة الظاهرة قطع الاراضي Parcels

المحاضرة الثامنة

ربط البيانات الجغرافية

Data linkage

تتميز نظم المعلومات الجغرافية بقدرتها التكاملية على ربط آجزاء البيانات (المعلومات) المختلفة مع بعضهامن خلال قاعدة البيانات المكانية.

لفهم عملية ربط البيانات فانه يتم تقسيمها في قاعدة البيانات الى ثلاثة مجموعات رئيسة:

البيانات الوصفية (التوصيفية)

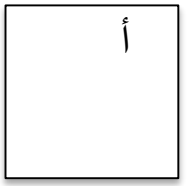
البيانات المترية والهندسية

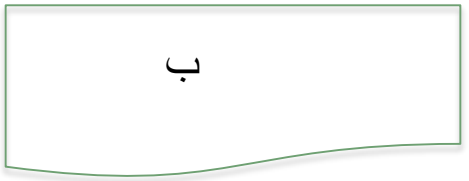
السجلات والحقول المختلفة في قواعد البيانات

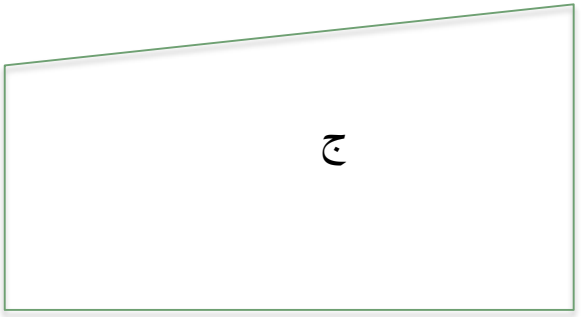
جزء من قاعدة بيانات لمنطقة زراعية

الرقم	اسم المزرعة	المساحة (كم مربع)	عدد الآبار
١	آ	٥	٢
٢	ب	١٠	٣
٣	ج	١٥	٥

هذه البيانات تمثل ظاهرات حقيقية على الأرض ومرسومة على الخريطة







البيانات الوصفية (التوصيفية)

الرقم	اسم المزرعة	المساحة (كم مربع)	عدد الآبار
١	أ	٥	٢
٢	ب	١٠	٣
٣	ج	١٥	٥

بيانات وصفية لغوية تصف عناصر مكانية مختلفة

بيانات وصفية رقمية احصائية تصف عناصر مكانية مختلفة

البيانات المترية الهندسية

الرقم	اسم المزرعة	المساحة (كم مربع)	عدد الآبار
١	آ	٥	٢
٢	ب	١٠	٣
٣	ج	١٥	٥

بيانات مترية هندسية تعبر عن الظاهرات بشكلها الهندسي الجغرافي
على هيئة أرقام تعبر عن مساحة هذه العناصر المكانية

الحقل والسجل

الرقم	اسم المزرعة	المساحة (كم مربع)	عدد الآبار
١	آ	٥	٢
٢	ب	١٠	٣
٣	ج	١٥	٥

حقل (عمود)

سجل(صف)

السجل عبارة عدد من البيانات لظاهرة واحدة فقط

الحقل عبارة عن بيانات لعدد متنوع من الظواهر

جزء آخر من قاعدة البيانات للمنطقة الزراعية نفسها

الرقم	اسم المزرعة	عدد الاشجار	عدد المحاصيل
١	آ	٥٠٠	٢
٢	ب	٦٠٠	٣
٣	ج	٢٠٠	٥

للربط بين الجزأين السابقين من قاعدة البيانات في جزء واحد متكامل، يجب البحث عن حقل واحد دمشترك على الأقل

الرقم	اسم المزرعة	المساحة (كم مربع)	عدد الآبار
١	آ	٥	٢
٢	ب	١٠	٣
٣	ج	١٥	٥

الرقم	اسم المزرعة	عدد الاشجار	عدد المحاصيل
١	آ	٥٠٠	٢
٢	ب	٦٠٠	٣
٣	ج	٢٠٠	٥

بالنظر في الجدولين السابقين نجد ان لدينا حقلين مشتركين بين جزأي قاعدة البيانات هما:

الرقم

اسم المزرعة

فباستخدام أي من الحقلين نستطيع ربطهما مع بعضهما، ومن ثم الاجابة على استفسارات مستخدمي النظام

فعلى سبيل المثال سنستخدم حقل (اسم المزرعة) للربط بين الجزأين ، فينتج عندنا الجدول التالي من قاعدة البيانات:

الرقم	اسم المزرعة	المساحة (كم مربع)	عدد الآبار	عدد الاشجار	عدد أنواع المحاصيل
١	آ	٥	٢	٥٠٠	٢
٢	ب	١٠	٣	٦٠٠	٣
٣	ج	١٥	٥	٢٠٠	٥

لقد ازدادت الاستفادة من قاعدة البيانات نتيجة ربط جزأين منها ببعضهما.

يمكن أيضاً اضافة عدد من الحقول لهذه القاعدة حسب نوع الاستفسار المطلوب، فاذا طلب مثلاً نسبة عدد الآبار الى عدد الأشجار أو معرفة نسبة عدد آنواع المحاصيل الى المساحة الاجمالية للمزرعة، أو غير ذلك فنتيجة لهذه الاستفسارات تنتج لنا من عمليات بسيطة حقل جديد يعبر عن النسبة والتناسب بين حقلين سابقين

الرقم	اسم المزرعة	المساحة (كم مربع)	عدد الآبار	عدد الاشجار	عدد أنواع المحاصيل	نسبة عدد الاشجارالى المساحة
١	آ	٥	٢	٥٠٠	٢	١٠٠
٢	ب	١٠	٣	٦٠٠	٣	٦٠
٣	ج	١٥	٥	٢٠٠	٥	١٣

وجود ١٠٠ شجرة في الكيلومتر المربع في المزرعة أ
وجدود ٦٠ شجرة في الكيلومتر المربع في المزرعة ب
وجود ١٣ شجرة تقريبا في الكيلومتر المربع في المزرعة ج

ربط المعلومات المختلفة

ربط المعلومات الوصفية

الربط التطابقي التام

وهو الربط الذي يتوفر به حقل مشترك يتم الربط بواسطته، (المثال السابق)

الربط غير التطابقي

وينقسم الى قسمين:

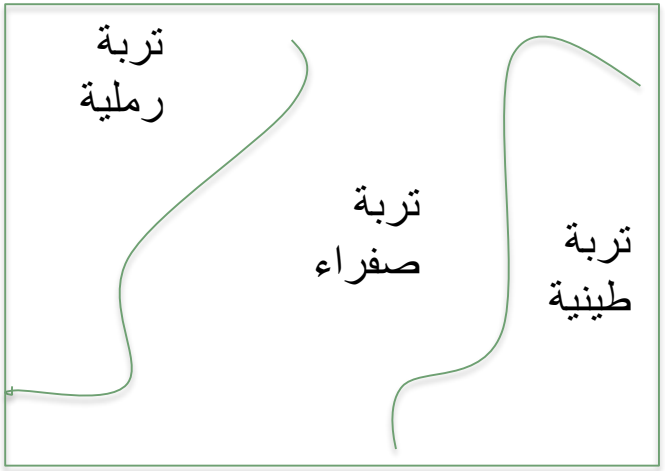
١. الربط التدرجي (السُلمي)
٢. الربط المغشي (غير الواضح)

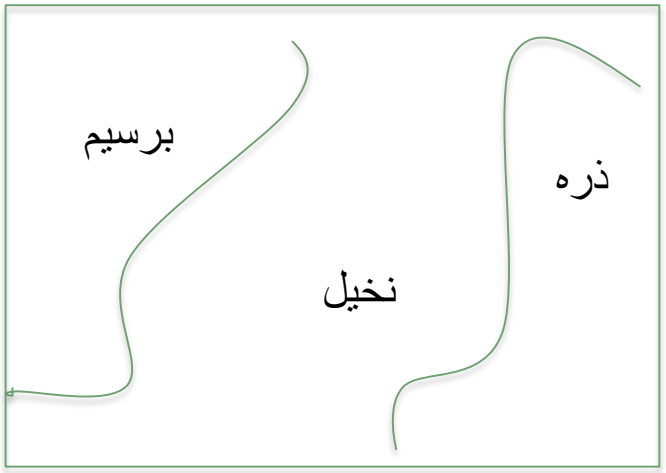
الربط التدرجي (السُلمي)

اذا توفرت خريطة عليها حدود المزارع في منطقة ما ، فيمكن استنتاج عدد الأشجار أو عدد الآبار في المنطقة بأكملها.

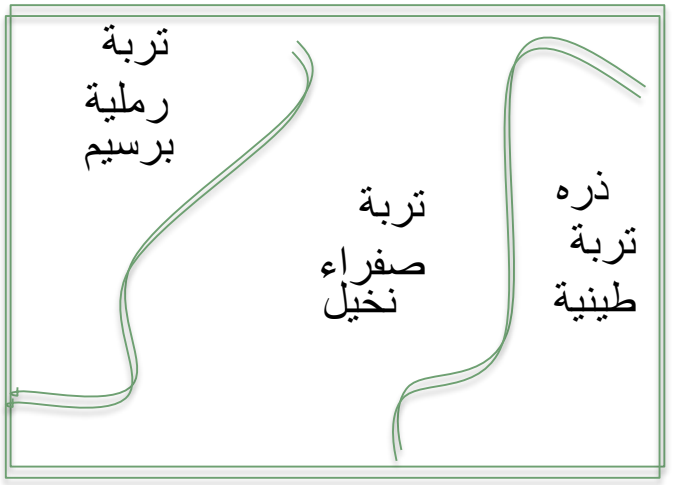
الربط المغشي (غير الواضح)

ويستخدم للربط بين مكونات خريطتين تغطيان المنطقة نفسها، كأن تحتوي الأولى على أنواع التربة، والأخرى على أنواع المحاصيل





اذا اردنا ان نستفهم عن أفضل أنواع التربة لزراعة الذرة أو النخيل أو البرسيم، فعلينا أن نطابق الخريطتين على بعضهما



من ذلك تظهر لنا خريطة نستنتج منها:

افضل تربة لزراعة البرسيم هي التربة الرملية

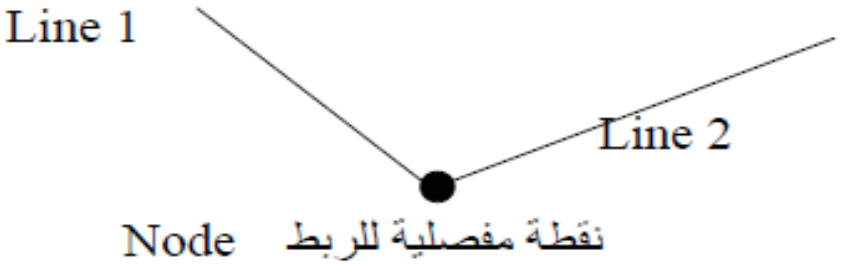
التربة الصفراء هي المفضلة لزراعة النخيل

ان التربة الطينية هي المفضلة لزراعة الذرة

ربط البيانات الهندسية

1. علاقات الاتصال:

وفيها تربط الخطوط ببعضها البعض عند نقاط تدعى " النقاط المفصلية " Nodes



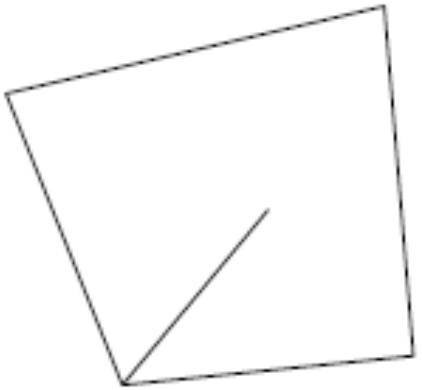
2. الخطوط المتجهة ذات الجانب الأيمن والأيسر

3. الخطوط التي تتصل ببعضها البعض والتي تبدأ من نقطة مفصلية وتنتهي عند نفس هذه النقط المفصلية وبالتالي فهي تكون مضلع مغلق Polygon وبالتالي تحدد مساحة معينة.

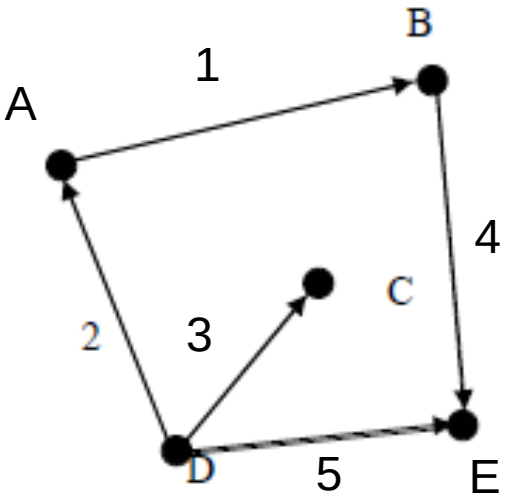
هذه الظواهر هي التي تنظم جميع الظواهر المرسومة وكيفية اتصالها ببعضها البعض موضعيا والتي لها بالغ الأثر في التحليل والتفسير لمحتويات قاعدة المعلومات الجغرافية. وكل هذا يتضح فيما يلي:

مثال توضيحي:

الشكل التالي يمثل ظاهرة في الطبيعة



والشكل التالي يمثل الظواهر المرسومة والمخزنة في القاعدة



أما العلاقات المفصلية لهذا الشكل فهي بالجدول التالي:

الخط رقم Line No.	من مفصل From - node	إلى مفصل To - node
1	A	B
2	D	A
3	D	C
4	B	E
5	D	E

المحاضرة التاسعة

ربط البيانات الجغرافية

Data linkage

الظواهر الجغرافية وتمثيلها

الخرائط عبارة عن وعاء يحتوي على معلومات كثيرة تعبر عن الظواهر الجغرافية الطبيعية والغير طبيعية، وهذه الخرائط في مجملها عبارة عن لغة عالمية يفهمها المتلقي.

الخرائط تنقل معلوماتها من خلال ما يسمى " عناصر الخريطة الناطقة ". وهذه العناصر ثلاثة وهي:

1. الظواهر النقطية Point Features
2. الظواهر الخطية Line Features
3. الظواهر المساحية Area Features

وسوف نستعرض كل ظاهرة على حدة

1. الظواهر النقطية Point Features

هي عبارة عن موقع منفصل يرسم على الخارطة برمز يعكس مفهوم هذه النقطة، والنقطة تبين ظاهرة على الخارطة تكون هذه الظاهرة ذات مساحة أو شكل صغير جدا لا يمكن أن تعبر عنه الظواهر الخطية أو المساحية المغلقة، فهي تعكس ظاهرة جغرافية ليس لها مساحة مكانية مثل أعمدة الكهرباء والآبار وإشارات المرور وغيرها. وكذل تستخدم النقطة على الخارطة لتعبر عن ارتفاع مكان ما.

2. الظواهر الخطية Line Features

هي عبارة عن مجموعة متتالية من النقاط، وعندما تربط هذه النقاط المتتالية مع بعضها البعض فإنها تمثل شكل خطي على الخارطة ذو سماكة لا تصل إلى المساحة، فهي لا تمثل مساحة بل تمثل ظاهرة خطية. مثل الطرق والينابيع وتمديدات المياه والهاتف وغيرها.

3. الظواهر المساحية Area Features

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. مثل حدود الدول والمسطحات المائية.

العلاقات المكانية

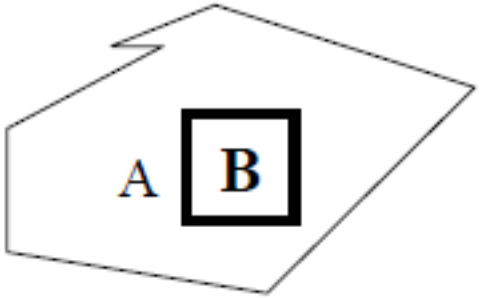
هناك علاقات تحليلية تزيد من قدرة نظم المعلومات الجغرافية بل وتميزها عن كثير من نظم الرسم الأخرى المختلفة، وأبرز هذه العلاقات المكانية ما يلي:

1. العلاقات المكانية الاتجاهية: هي تلك العلاقات التي تتعامل مع الاتجاه من مرجع معين لتحديد موقع ظاهرة معينة. وأهم هذه العلاقات:

- علاقات الجهات الأصلية وفروعها: نستخدم هنا الجهات الأصلية لتحديد موقع ظاهرة معينة مثل الظاهرة A تقع جنوب الظاهرة B.
- الاتجاهات التقريبية: نقوم هنا بتحديد موقع ظاهرة معينة مجهولة بالنسبة لظاهرة أخرى معلومة، مثل الظاهرة S تقع بالقرب من الظاهرة H.
- علاقة المسافة والزاوية: هي علاقة مترية هندسية نستخدم فيه المسافة والزاوية لنحدد اتجاه الظاهرة.
- العلاقات الاتجاهية حسب وجهة الظاهرة في الفراغ: هي نوع من أنواع العلاقات نستخدم فيها الكلمات الاتجاهية المعروفة أمام، خلف، فوق، تحت.

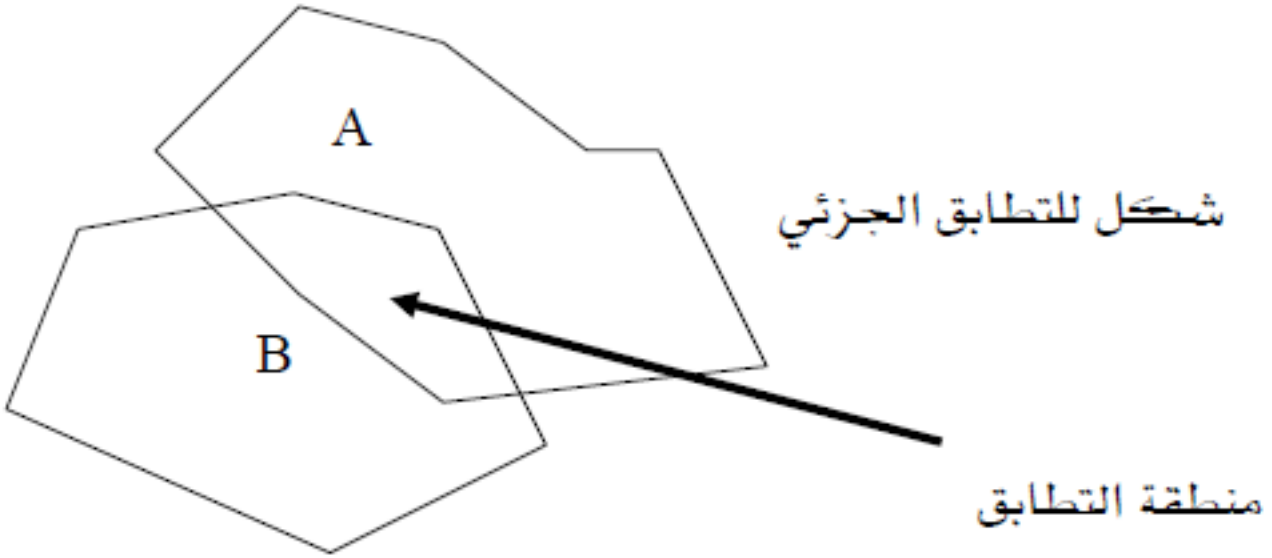
2. العلاقات المكانية غير الاتجاهية: هذه العلاقات تعتبر ذات دقة أكثر لاشتمالها على التحليل الهندسي للأشكال المرسومة التي تعبر عن الظواهر الجغرافية.وأبرز هذه العلاقات هي:

- الاحتوائية: حيث يمكننا التعبير مكانياً عن ظاهرة معينة بأنها محتواه ضمن ظاهرة أخرى.

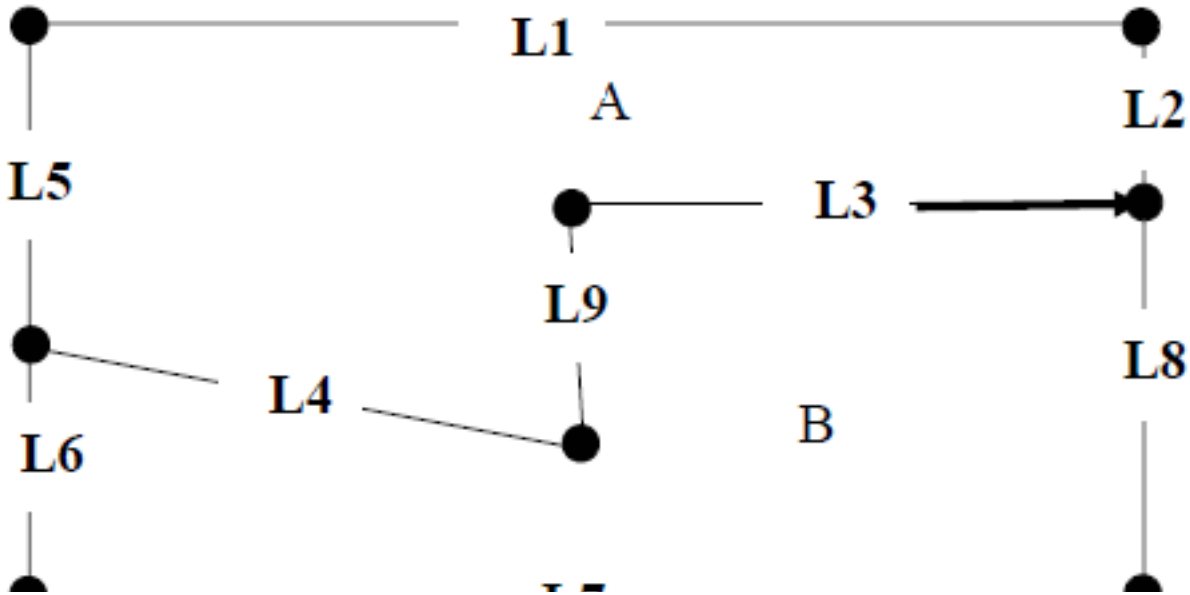


مثلاً : الظاهرة B تقع كاملة داخل الظاهرة A

التكافؤ الكلي أو الجزئي: يعبر عن الظواهر بأنها متكافئة سواءً كلياً أو جزئياً عندما تقع الظاهرة على ظاهرة أخرى سواءً كليا وتطابقا تاما أو جزء منها متطابق على الظاهرة الأخرى جزئياً



التجاور: هي علاقات الخطوط الموضعية والتي تعبر في مجملها عن الظواهر المرسومة ويمكننا إيضاحها بالمثال التالي:



من النظر للظاهرتين نقول بأنه الظاهرة A مجاورة للظاهرة B

A = L1 + L2 + L3 + L9 + L4 + L5 No. of Lines = 6

B = L3 + L8 + L7 + L6 + L4 + L9 No. of Lines = 6

- الانفصال وعدم الارتباط: لا توجد هنا بين الظاهرتين أي علاقة ارتباط مشتركة بينهما بل هما منفصلين تماما

الظاهرتين منفصلتين ولا يوجد بينهما أية خطوط أو نقاط مشتركة

ملخص

- الظواهر الجغرافية وتمثيلها في نظم المعلومات الجغرافية
  ١. النقطية
  ٢. الخطية
  ٣. المساحية
- العلاقات المكانية
  - العلاقات المكانية الاتجاهية
  - العلاقات المكانية غير الاتجاهية: الاحتوائية، التكافؤ، التجاور، عدم الترابط

المحاضرة العاشرة

الخريطة

عناصر المحاضرة

الخريطة

- تعريف الخريطة
- أنواع الخرائط
- عناصر الخريطة
  - مقياس الرسم
  - التمثيل الرمزي (الترميز)
  - المساقط
  - عناصر التصميم: العنوان، ومفتاح الخريطة، مقياس الرسم، سهم الشمال، مصدر البيانات، معد الخريطة.

الخريطة

- تمثيل رمزي لصفات مختارة لأماكن معينة ترسم على سطح مستوي، وتقدم المعلومات عن العالم في صورة مبسطة.
- صورة أو رسم مصغر لسطح الأرض، باستخدام رموز وعلامات اصطلاحية، ذات بعدين، ومسقط افقي، بها قدر من التشويه والتعميم.
- الخريطة عبارة عن تمثيل هندسي مختصر للواقع

Abstraction--Geometrical Representation

أنواع الخرائط

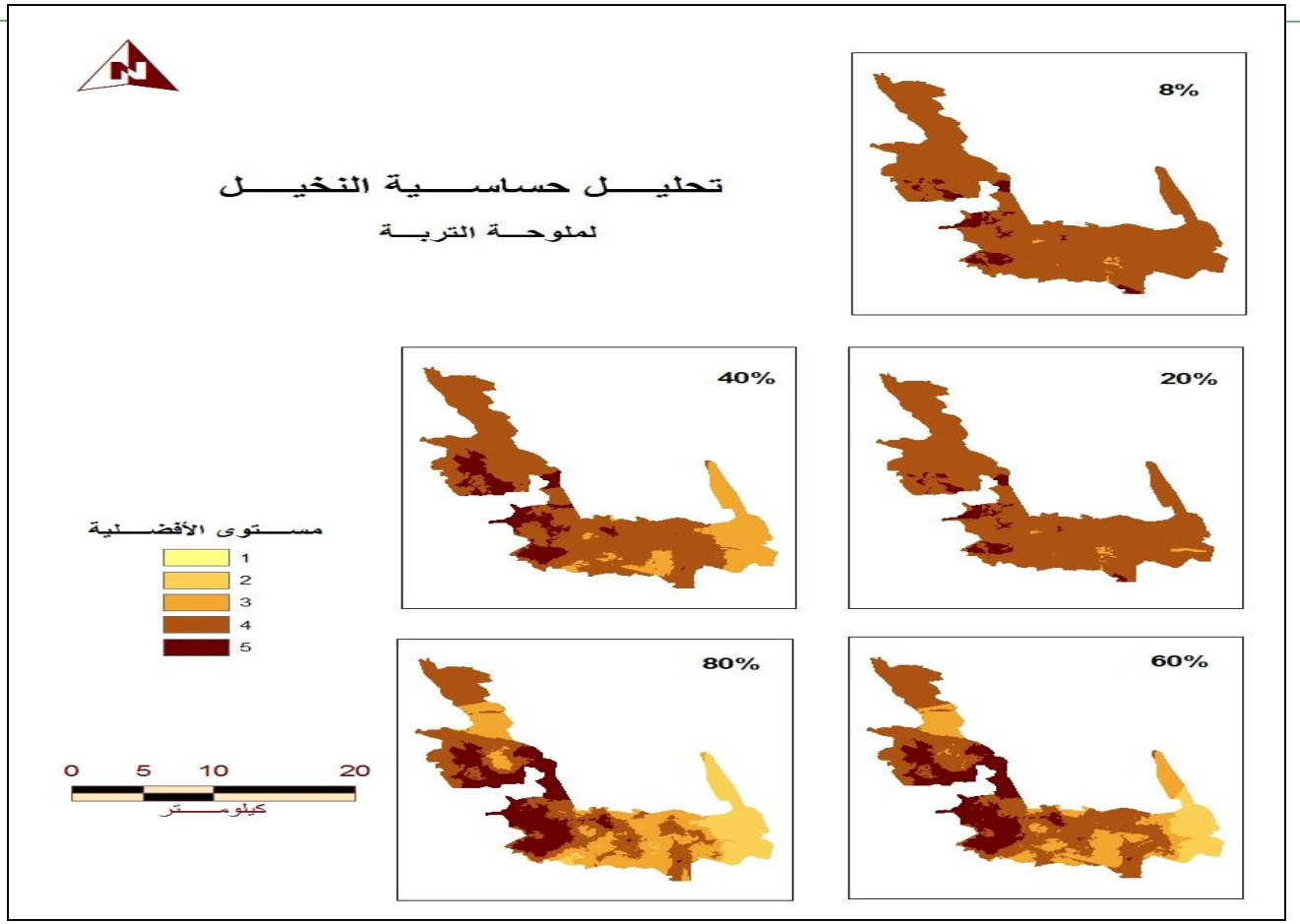
١. خرائط المرجع العام (General Reference Maps):

- توضح بيانات جغرافية عامة لمنطقة محددة.
- موقع المدن، والحدود، والطرق، الجبال، والأنهار، والشواطئ

٢. الخرائط الموضوعية (Thematic Maps):

- توضح التوزيع والنمط لظاهرة محددة، (السكان، والكائنات الحية، والأرض).
- مثال: إنتاج محصول معين، متوسط الدخل، معدل هطول الأمطار.

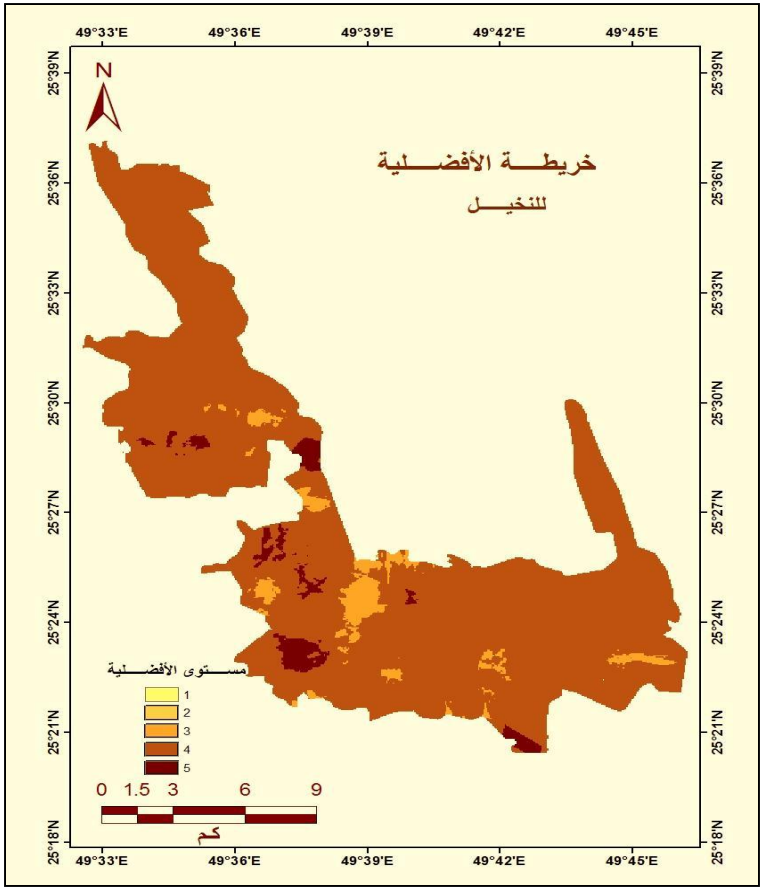
أنواع الخرائط



خرائط موضوعية توضح التوزيع والنمط لظاهرة محددة (حساسية النخيل لملوحة التربة).

عناصر الخريطة

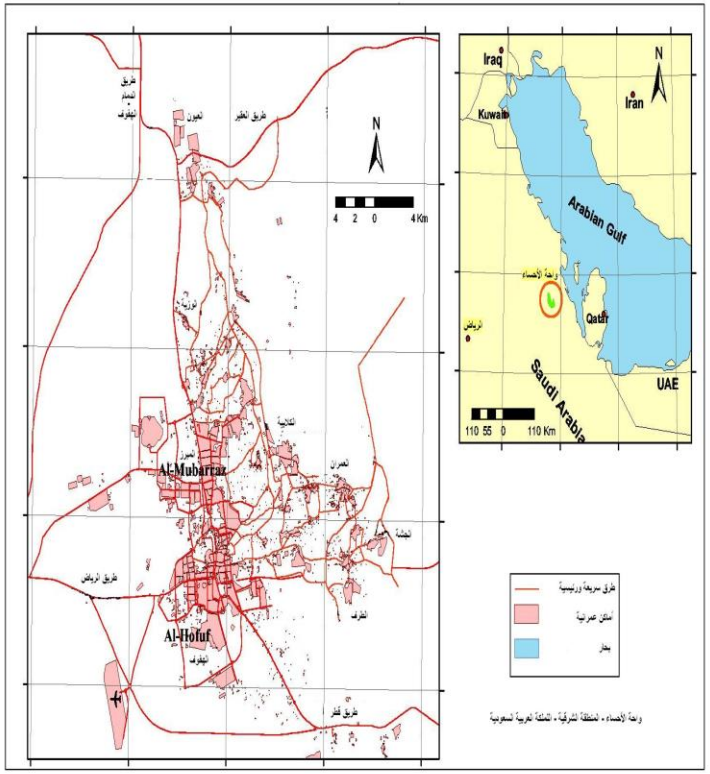
- عناصر الخريطة
  - مقياس الرسم
  - التمثيل الرمزي (الترميز)
  - المساقط
  - العنوان
  - مفتاح الخريطة
  - مقياس الرسم
  - سهم الشمال
  - شبكة خطوط طول ودوائر العرض
  - معد الخريطة
  - مصدر البيانات
  - تاريخ الخريطة



عنوان الخريطة

- أن يشد انتباه القارء من خلال الحجم والموقع، (مع المحافظة على التوازن البصري).
- أن يكون العنوان مختصر.
- أن يجيب بوضوح على (ماذا، وأين، ومتى).
- بالإمكان ان يحتوى العنوان الرئيسي على عنوان فرعى.

الخريطة الموقعية أو الركنية



إذا تطلبت الحاجة توضع خريطة صغيرة بمقياس مختلف في أحد اركان الخريطة الأساسية لتعطى صورة أوضح لها.

مقياس الرسم

مقياس الرسم هو مقدار الاختزال من القياسات الحقيقية إلى الخريطة. أي هو نسبة المسافة المقاسة على الخريطة إلى المسافة في الواقع الحقيقي.

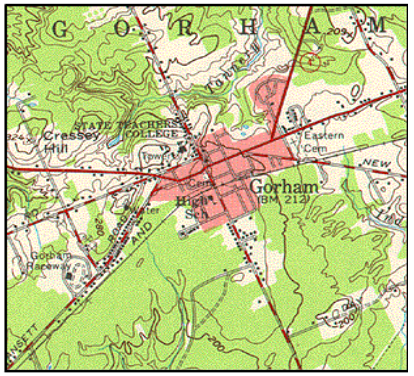
- تستخدم كلمة "مقياس"عند العاملين في مجال الخرائط والصور الجوية ، وهي تتعلق بمعرفة أحجام الظاهرات الطبيعية التي تظهر على الخريطة أو الصورة الجوية، نسبة إلى الأحجام الفعلية من تلك الظاهرات على أرض الواقع. وخريطة المقياس هي نسبة بين المسافة على الخريطة والمسافة المناظرة على أرض الواقع: (Dm / Dg).

تقليديا، يتم التعبير عن هذه النسبة بأنها "جزء ممثل" التي المسافة على الخريطة (Dm) تنخفض إلى ١. كما يتم التعبير عن نسبة، أو الجزء، بصيغة ١: (Dg)بدلا من Dg/ ١ .

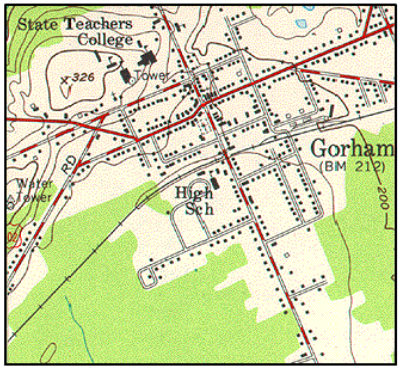
يعني الكسر ١:١٠٠٠٠٠ على سبيل المثال، أن قسما من الطريق الذي قياسه وحدة واحدة (١) في الطول على الخارطة يمثل قسما من الطريق على أرض الواقع طوله ١٠٠٠٠٠ وحدة طويلة.

إذا كان لنا أن نغيير مقياس الخريطة كأن أن يكون طول المقطع من الطريق على الخريطة ٠,١ وحدة الطول، فإننا قد كونا خريطة على نطاق أصغر واصبح ١٠٠٠٠٠:٠,١ أو ١٠٠٠٠٠٠:١.
عندما نتحدث عن الخرائط الكبيرة والصغيرة والبيانات الجغرافية، فعندها، نتحدث عن الأحجام النسبية ومستويات التفاصيل عن ظاهرات تتمثل في البيانات. بشكل عام، كلما كان مقياس الخريطة، يظهر مزيد من التفاصيل. ويتضح هذا الاتجاه أدناه.

١:٢٥٠٠٠



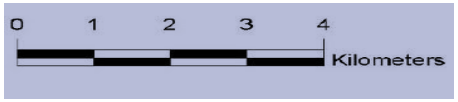
١:٦٢٠٠٠



١:٢٤٠٠٠

مقياس الرسم

- المقياس النسبي Ratio Scale
  - (١:٢,٠٠٠,٠٠٠)
- المقياس اللفظي Verbal Scale
  - ١سم يمثل ٢٠كم One centimeter represents 20 kilometers
- مقياس الرسم البياني Graphic Scale

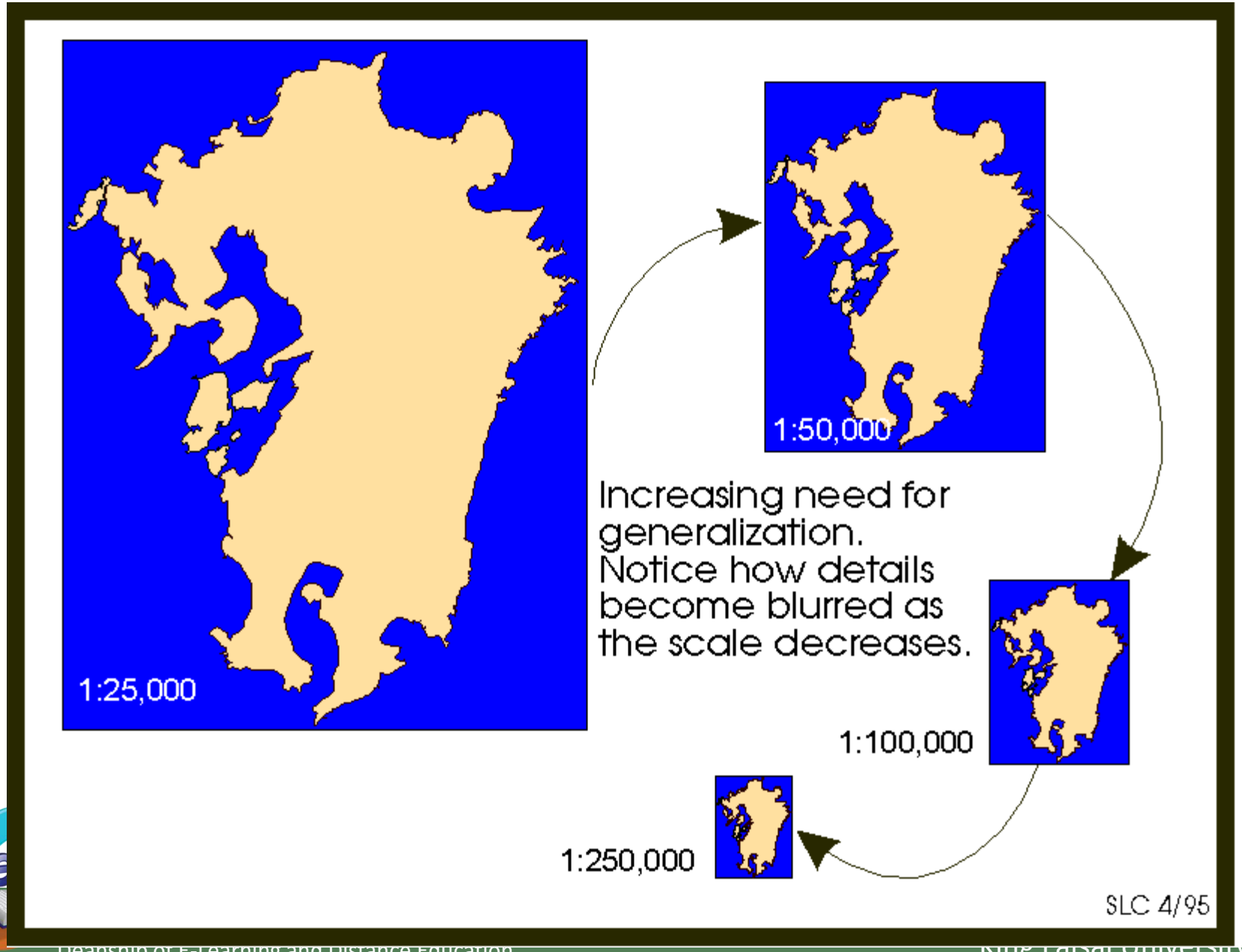


  - أقل دقة إلاّ أنه أسهل في الاستخدام، ولا يحتاج للتغيير عند تكبير أو تصغير الخريطة.

مقياس الرسم

- مقياس رسم كبير Large Scale
  - (١:١٠,٠٠٠) (١/١٠,٠٠٠)
- مقياس رسم صغير Small Scale
  - (١:٢٠,٠٠٠) (١/٢٠,٠٠٠)

الحاجة إلى التعميم عند تغيير مقياس الرسم



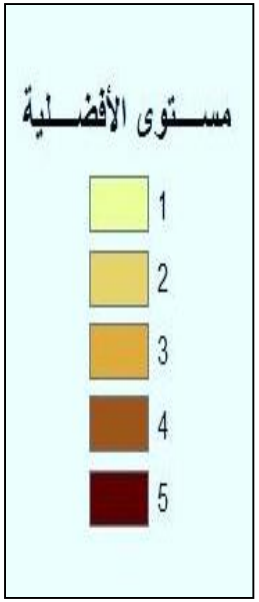
إطار الخريطة

- يضم جميع محتويات الخريطة داخله، ولا تتجاوزه أي من التفاصيل.
- يستخدم لوضع تقسيمات الشبكة الفلكية أو الاحداثيات (اطار مزدوج داخلي وخارجي).

الرموز والترميز
Symbols & Symbolization

- الترميز Symbolization: تمثيل الواقع بالرموز (Symbols).
- المتغيرات المرئية: الحجم، واللون، والشكل، والتوجه
- تستخدم رموز واضحة الاختلاف لتمثيل التباين الجغرافي:
  - للاختلاف النوعي: يستخدم الشكل (Shape)، والبنية (Texture)، وكثافة اللون (Hue)، كما في أنواع استخدام الأرض.
  - للاختلاف الكمي: يستخدم الحجم لإيضاح التباين في المقدار أو العدد، (مثل تعداد السكان، عدد الجرائم).
  - لإظهار الاختلافات في النسبة أو الكثافة يستخدم تدرج اللون الرمادي أو اللوني (hue)، (مثل: الكثافة السكانية، أو مستوى الفقر).

مفتاح الخريطة (Legend)



- يفسر ما تعنيه الرموز والعلامات المستخدمة بالخريطة.
- يجب أن تشمل جميع الرموز المستخدمة في الخريطة.
- يجب أن تتطابق الرموز المستخدمة بالخريطة مع الرموز بالمفتاح من حيث الشكل واللون والحجم.
- في أحيان قليلة يحذف المفتاح اذا كانت الخريطة تبين توزيع ظاهرة واحدة فقط.

توجه الخريطة

وهو اتجاه الشمال الذي يوضع أعلى الخريطة (غالباً)، وله عدة أشكال ويوضح:

- الشمال الحقيقي أو الجغرافي: وهو الذي يشير إلى نقطة القطب الشمالي الجغرافي، ويتفق مع اتجاه اقواس الطول وهو ثابت لا يتغير لذلك اطلق عليه اسم الشمال الحقيقي.
- الشمال المغناطيسي: وهو الذي تشير اليه الابرة المغناطيسية الحرة الحركة باتجاه القطب المغناطيسي الواقع إلى الغرب من جزيرة اليف رينجنس شمال كندا.

الكتابة

هناك حاجه للكتابة بعض الأحيان داخل الخريطة وفق شروط معينة :

نوع الخط حجم الخط لون الخط

موقع الكتابة

المحاضرة الحادية عشرة

الخريطة - ٢

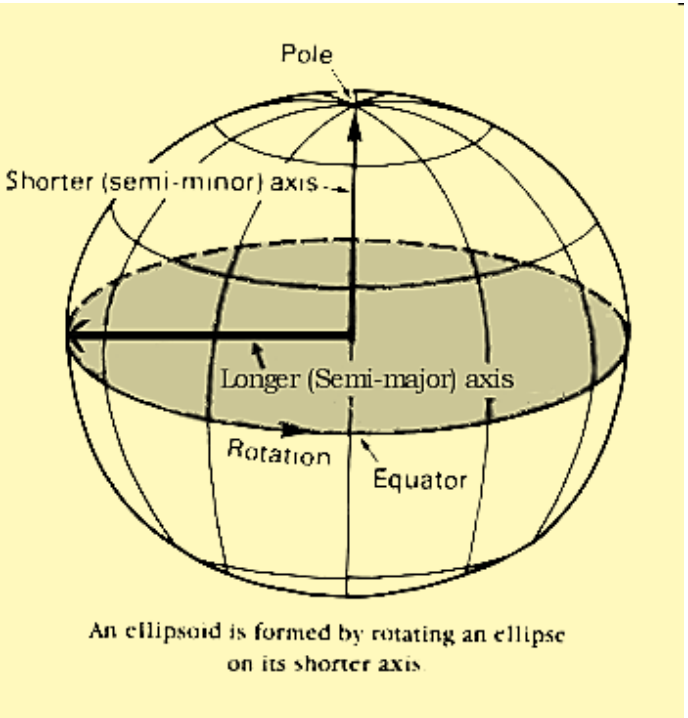
عناصر المحاضرة

الخريطة -٢

- نظام المرجع الجغرافي
  - النظام الاحداثي الجغرافي
- المسقط
- الاحداثيات

نظام المرجع الجغرافي

Geographic Reference System: Latitude and Longitude

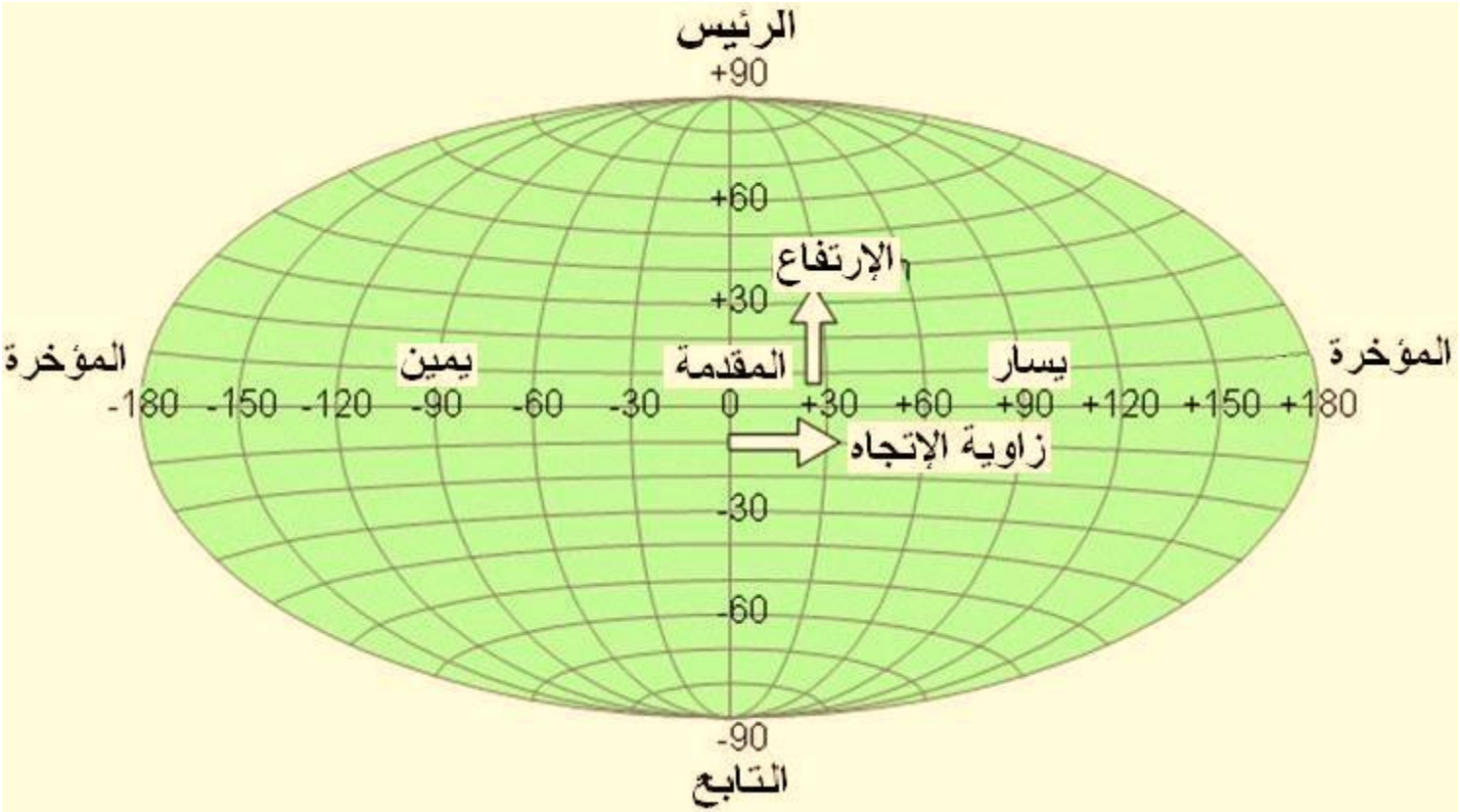


An ellipsoid is formed by rotating an ellipse on its shorter axis

المحور (Axis): مركز دوران الأرض

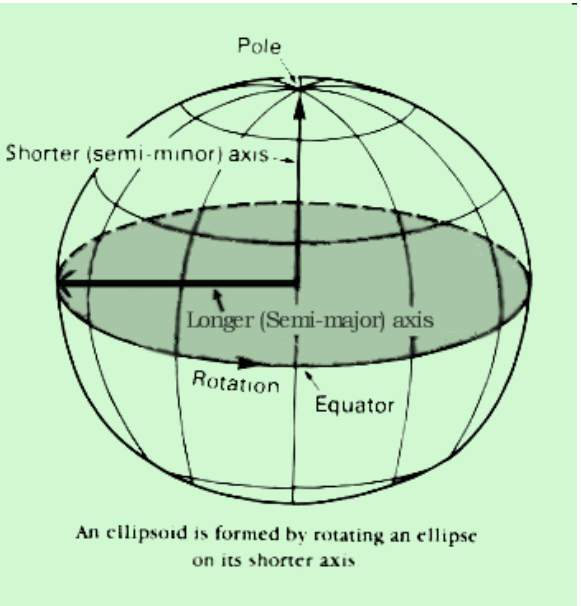
خط الاستواء (Equator): السطح الذي يتعامد فيه مركز الأرض مع المحور.

النظام الاحداثي الجغرافي
Geographic Coordinate system

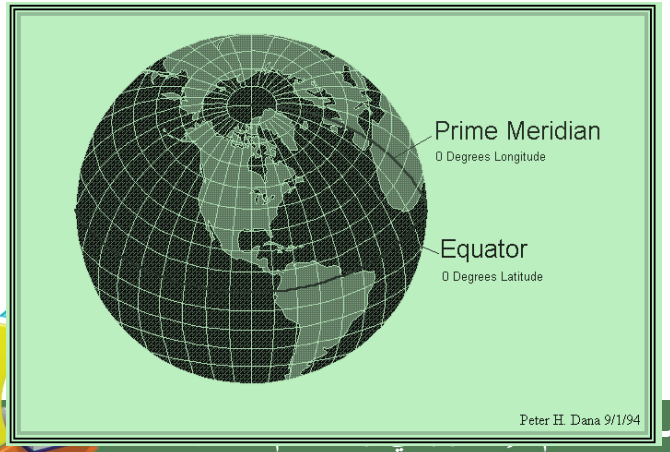


نظام المرجع الجغرافي

Geographic Reference System: Latitude and Longitude

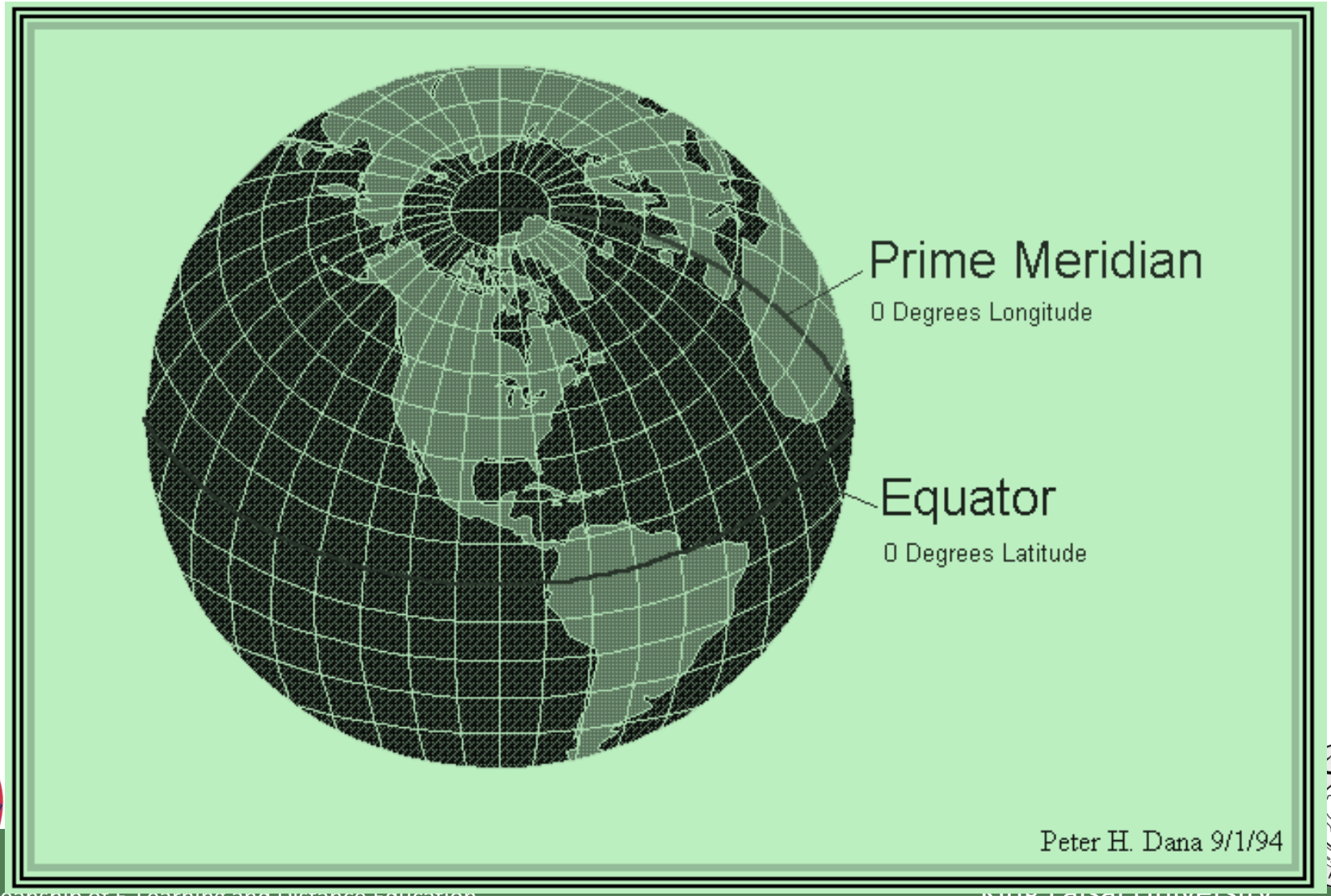


- خطوط الطول (Longitude): خطوط تقسم الأرض بالتوازي مع المحور، وعامودية على سطح خط الاستواء.
  - الخط رقم صفر (٠) يمر بمدينة غرينتش (Greenwich).
  - عدد الخطوط ٣٦٠، منها ١٨٠ درجة شرقاً، و-١٨٠ درجة غرباً.
- دوائر العرض (Latitude): خطوط تقسم الأرض بالتوازي مع سطح خط الاستواء
  - الدائرة رقم صفر (٠) هي خط الاستواء.
  - عدد الدوائر ٣٦٠، منها ١٨٠ درجة شمالاً، و-١٨٠ درجة جنوباً.
  - تكتب الزوايا بالدرجة والدقيقة والثانية، أو بالدرجة وكسرها.



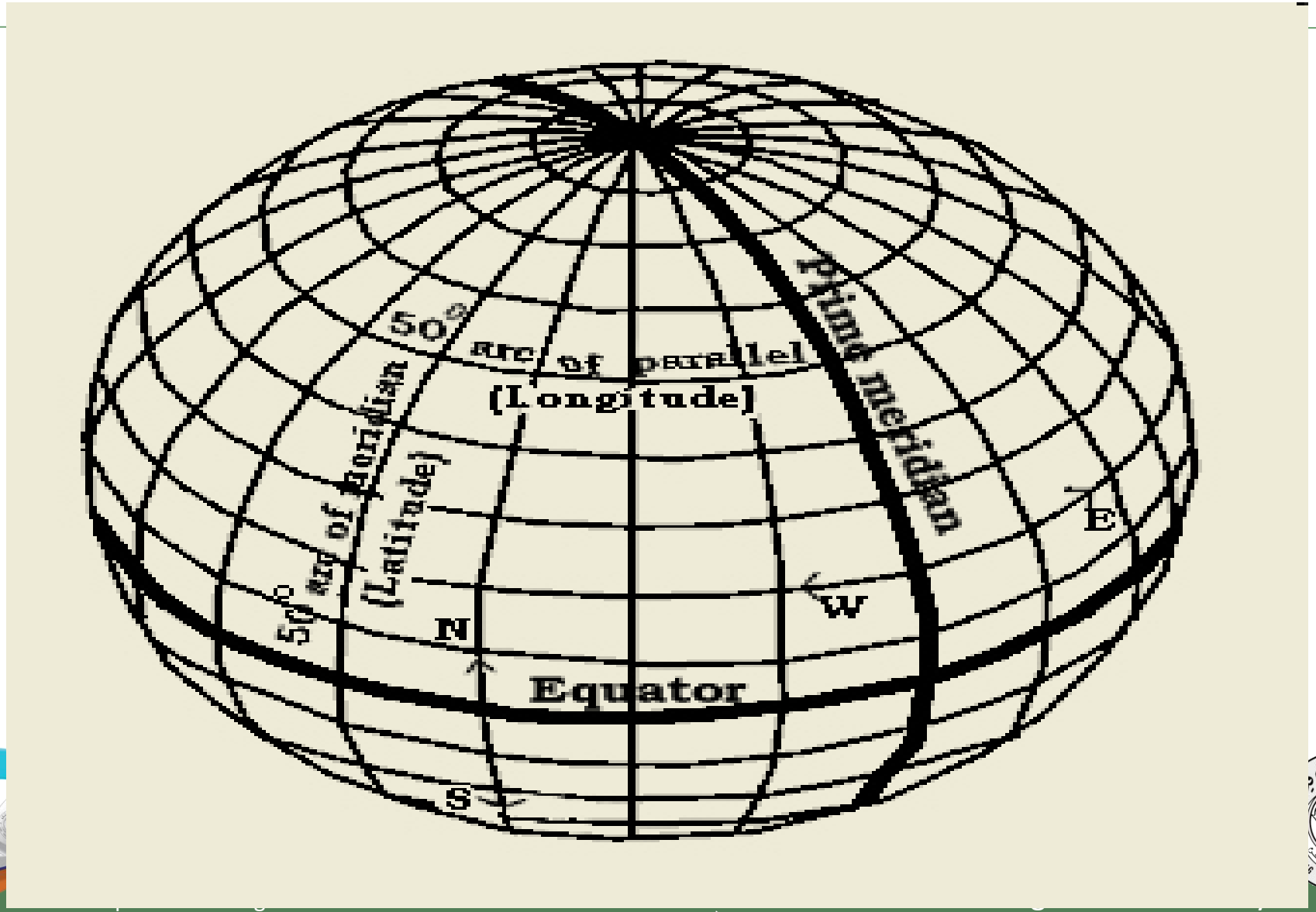
نظام المرجع الجغرافي

Geographic Reference System: Latitude and Longitude



نظام المرجع الجغرافي

Geographic Reference System: Latitude and Longitude

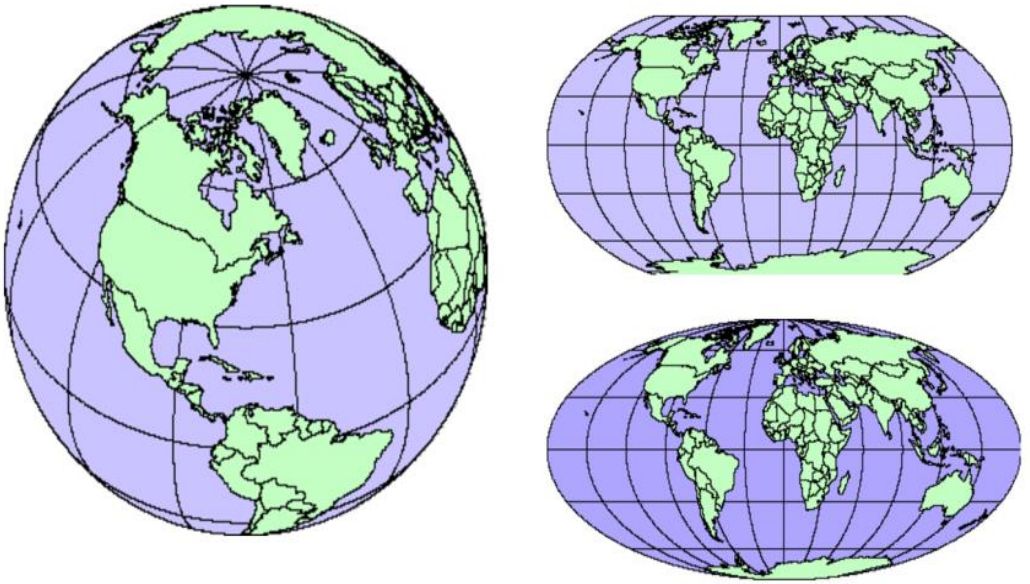


المسقط

مسقط الخريطة (Map Projection): هو تحويل من الشكل المحدب ثلاثي الأبعاد لكوكب الأرض إلى سطح مستوي ثنائي الأبعاد.

يقوم مسقط الخريطة بتشويه مقياس الرسم، ولكنه يحافظ على المساحة، أو الزاوية، (للمساحات الصغيرة نسبياً).

Map Projections & Coordinates

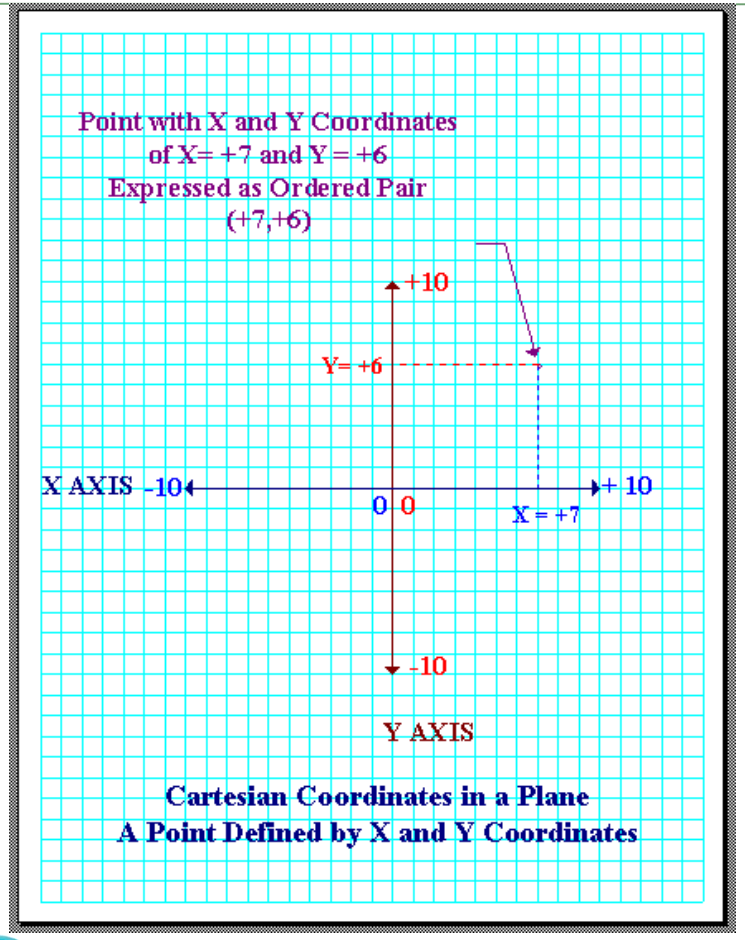


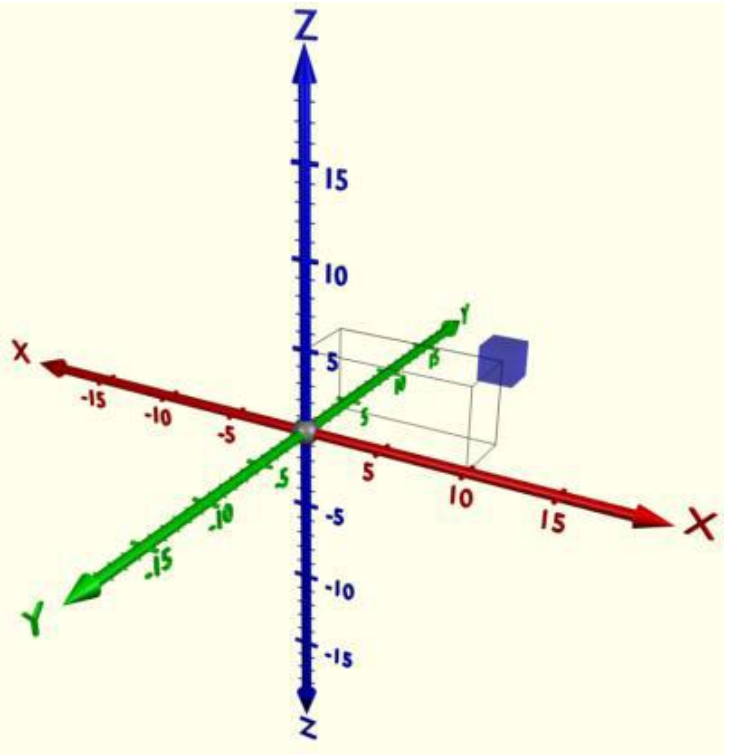
M. Helper
09-01-11

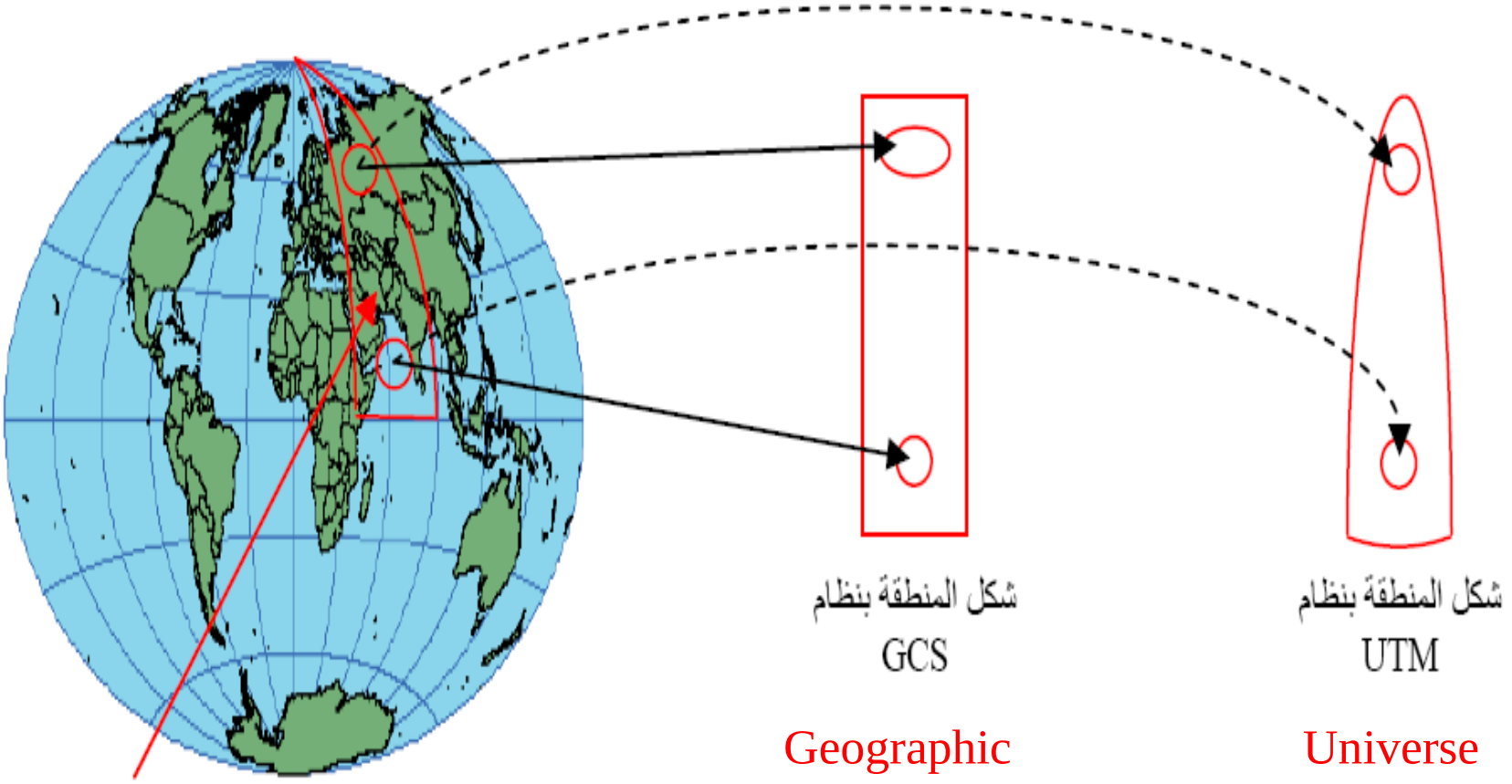
GEO327G/386G, UT Austin

1

الاحداثيات
Coordinates





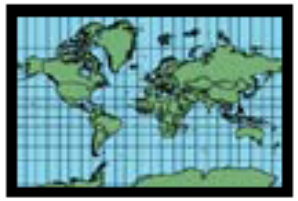


Geographic Coordinate System

Universe Transverse Mercator

نظام الإحداثيات
(Coordinate System)

نظام تسقيط الخريطة
(Map Projection System)

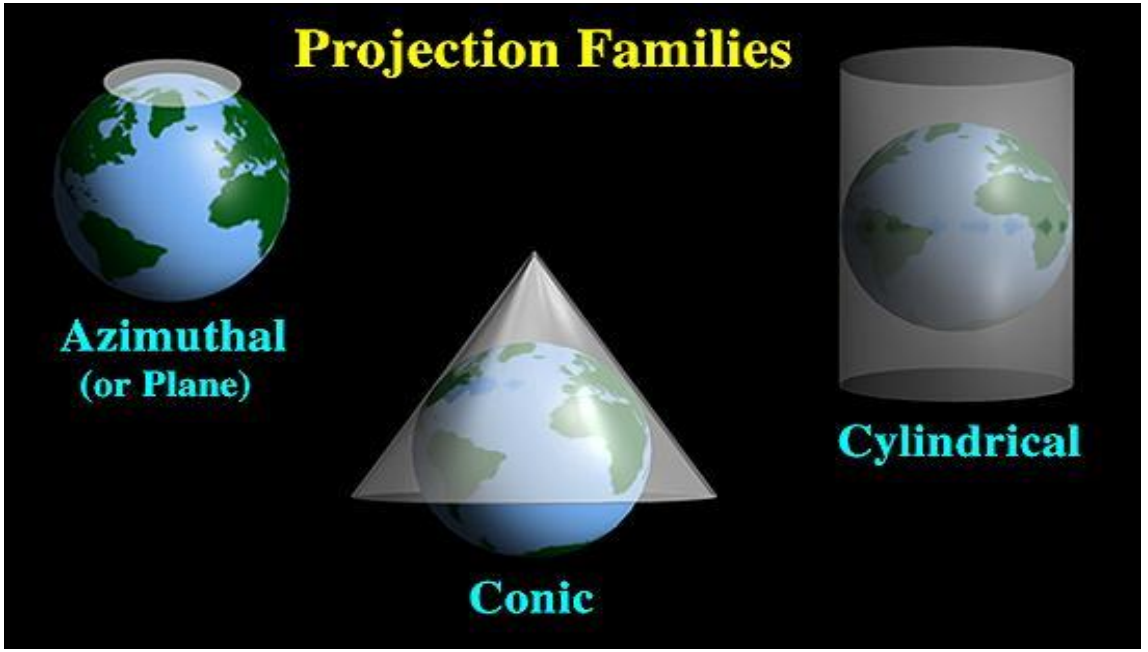


GCS
or
UTM

النظام الجيوديسي
(Geodetic System)

NAD
or
WGS

إسقاط الخريطة :هو كيفية وضع جزء من سطح الأرض ذو الشكل الكروي على ورقة مسطحة دون حدوث تشوهات للأبعاد أو الأشكال أو المساحات أو الاتجاهات ..

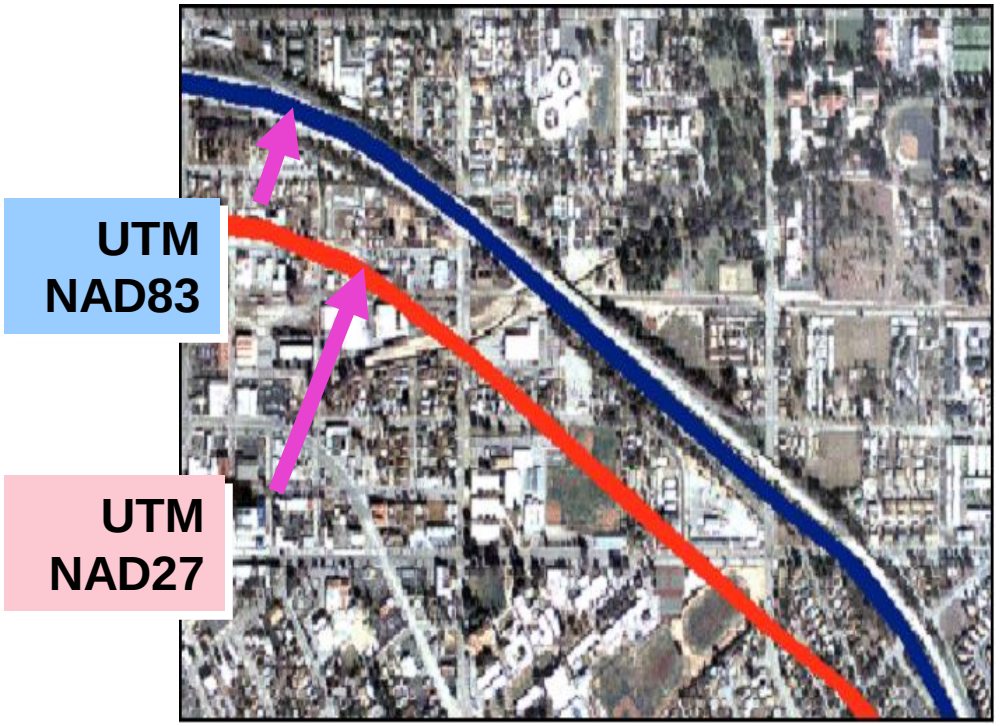


مسقط مخروطي

كل نوع من الإسقاط مناسب لاستخدام محدد

توحيد المساقط عند التحليل

لدمج مجموعتي بيانات تستخدم نظامين من المساقط يجب تحويل أحدهما أولاً إلى النظام الإحداثي الجغرافي (خطوط الطول ودوائر العرض)، وبعد ذلك استخدام المسقط المناسب، (المسقط الذي يحافظ على المساحة لغرض التحليل).



المحاضرة الثانية عشرة

التحليل في نظم المعلومات الجغرافية

عناصر المحاضرة

التحليل في نظم المعلومات الجغرافية

- التحليل في النموذج الخطي
  - تحليل القرب
  - مناطق الاحاطة
  - المطابقة الخرائطية
- التحليل في النموذج الشبكي
  - الاختيار
  - جبر الخرائط

مستويات نظم المعلومات الجغرافية
GIS and the Levels of Science

- **الوصف Description**
  - ✓ تمثيل الحقيقة كما هي
- **التحليل Analysis**
  - ✓ للإجابة على التساؤلات
  - ✓ اختبار النظريات الافتراضية
  - ✓ مثال: اختيار المكان الأفضل
- **التوقع Prediction**
  - ✓ انتاج نموذج توقع للعالم الحقيقي
  - ✓ مثال: نماذج الفيضانات، ونماذج انتشار الحرائق، والتمدد العمراني

وظائف نظم المعلومات الجغرافية
GIS Software Functions

- ادخال البيانات Data Entry
  - ✓ الترقيم، وتحويل البيانات، وإدخال البيانات الوصفية
- إدارة البيانات Data Management
  - ✓ التخزين الفعال بلا تكرار
- معالجة البيانات وتحليلها Data Manipulation and Analysis
  - ✓ ادارة المساقط
  - ✓ المناطق الحدية والمطابقة
  - ✓ الاستعلام والاختيار
- تحديث الخرائط Map Updating
  - ✓ التعديل في البيانات الرسومية والوصفية
- المخرجات النهائية وعرض النتائج Display and Output
  - ✓ الخرائط، التقارير، الجداول، الرسومات البيانية

التحليل المكاني

- وظائف التحليل المكاني

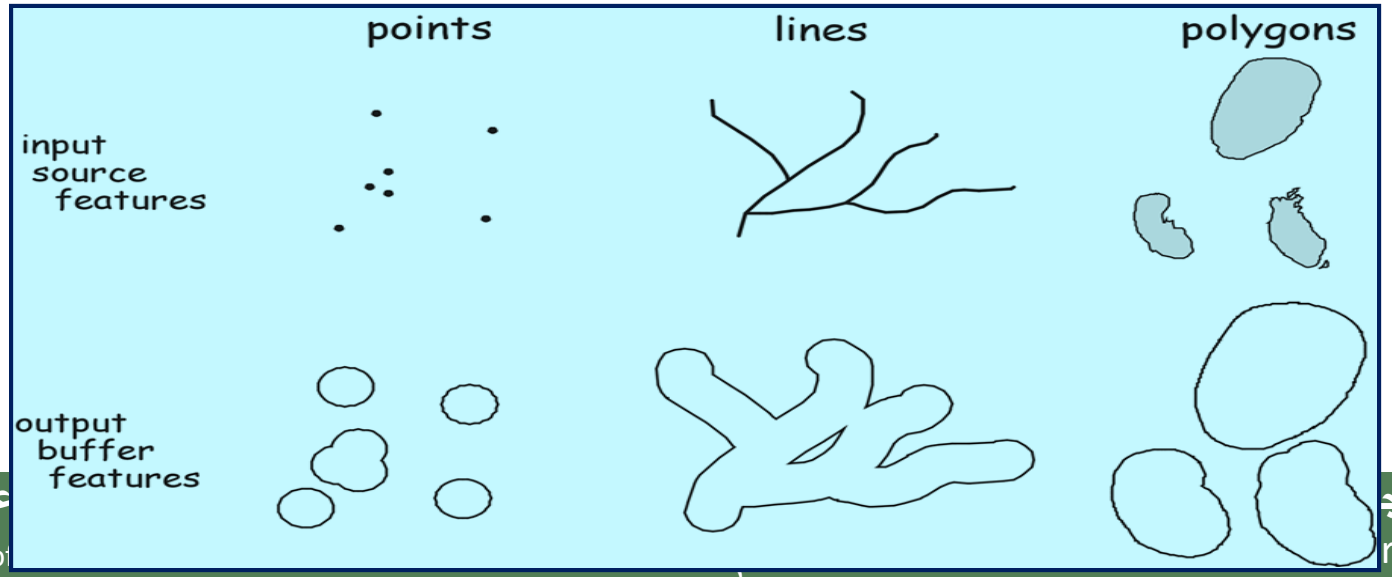
- عمل التحليل المتكامل لبيانات الخلوي والخطي على حد سواء
- استنباط معلومات جديدة من البيانات المتوفرة
- الاستعلام من الطبقات المتعددة
- يحقق التكامل بين النموذجين الخلوي والخطي
- عمل الخرائط

التحليل المكاني في النظام الخطي
Vector Overlay and Analysis

❑ تحليل القرب ومناطق الإحاطة PROXIMITY & BUFFER

✓ مناطق الإحاطة Buffer

- إنشاء فئة ظاهرة مكون من مناطق تحيط بظاهرة معينة وفق معايير محددة
- مناسب لكل من النموذجين الخطي والشبكي
- تحديد المناطق المتأثرة بطريق سريع مقترح
- تحديد المنطقة التي يخدمها مستشفى مقترح

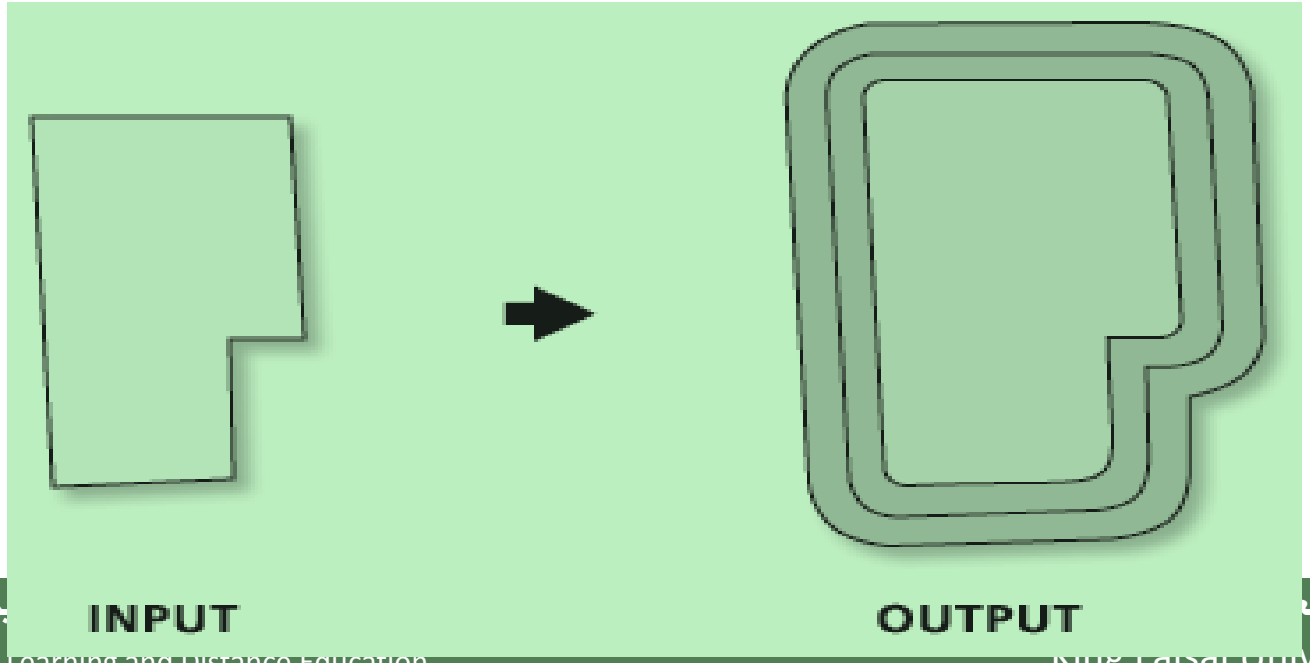


التحليل المكاني في النظام الخطي
Vector Overlay and Analysis

❑ تحليل القرب ومناطق الإحاطة PROXIMITY & BUFFER

✓ مناطق الإحاطة المتعددة Multiple Ring Buffer

- انشاء كائن جديد يحيط بمنطقة الدراسة
- يتكون من عدة أحزمة بناء على معطيات الدراسة

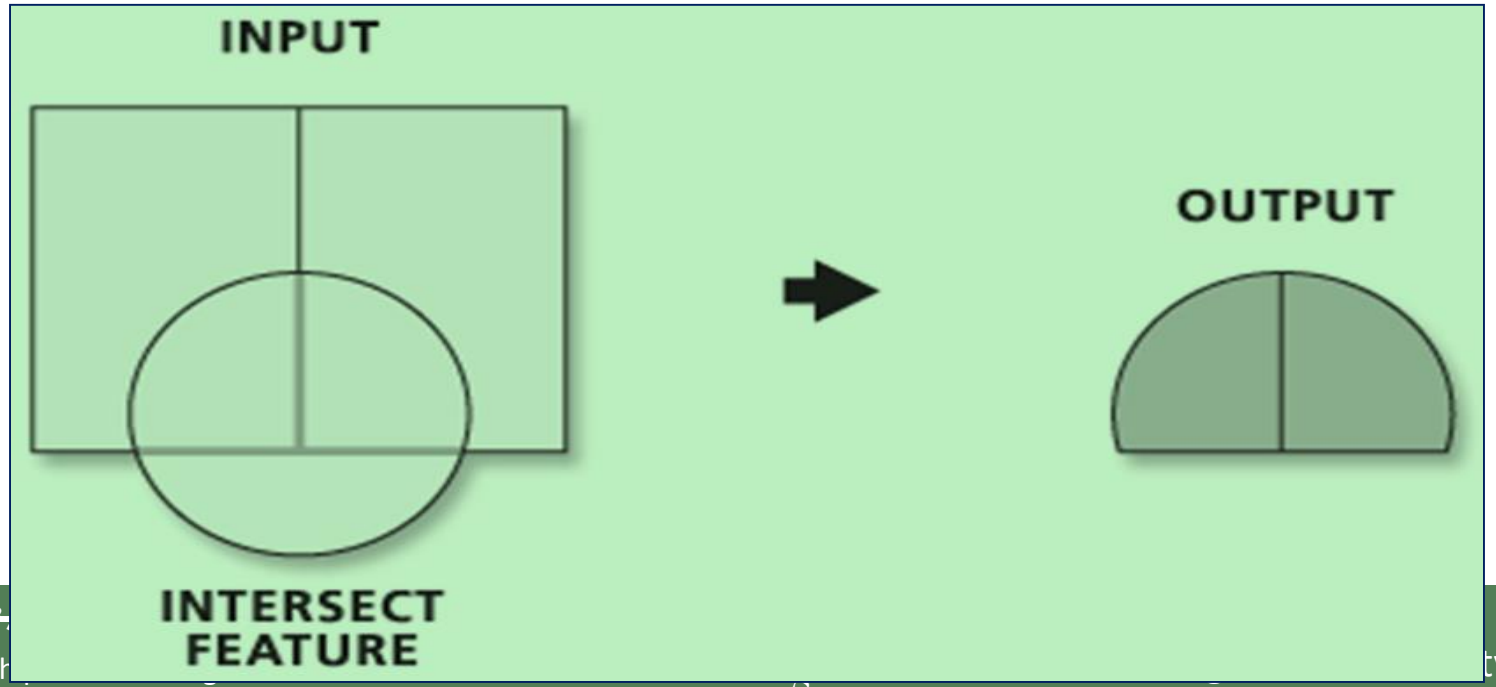


التحليل المكاني في النظام الخطي
Vector Overlay and Analysis

❑ أدوات المطابقة الخرائطية Map Overlay Tools

١. التقاطع Intersect

- تقوم هذه الأداة ببناء فئة ظاهرة جديد من تقاطع كائنين مشتركين في فئتي الظاهرة لمدروسة

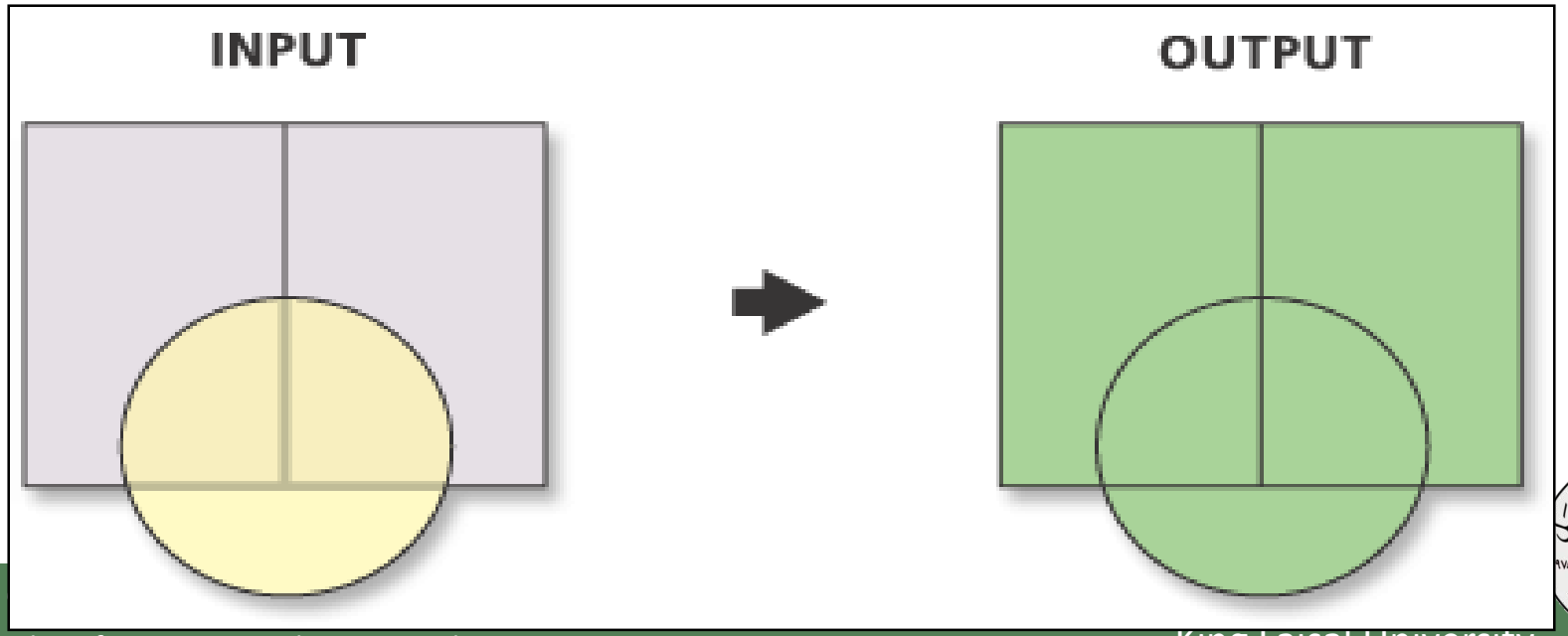


التحليل المكاني في النظام الخطي
Vector Overlay and Analysis

أدوات المطابقة الخرائطية Map Overlay Tools

٢. الاتحاد Union

- تقوم هذه الأداة ببناء فئة ظاهرة جديدة مكونة من الظاهرتين المشتركين في معيار الاختيار

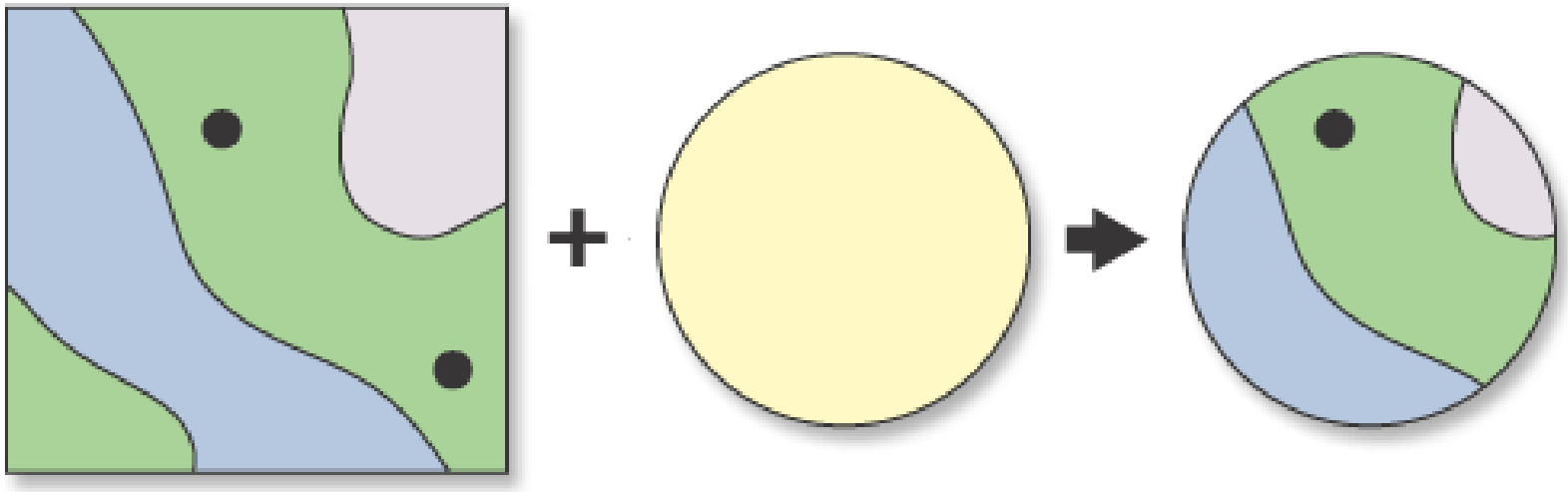


التحليل المكاني في النظام الخطي
Vector Overlay and Analysis

❑ أدوات المطابقة الخرائطية Map Overlay Tools

٣. الاستقطاع Clip

- استخلاص ظواهر أو أجزاء من فئة الظاهرة بعد المطابقة مع فئة ظاهرة الاستقطاع

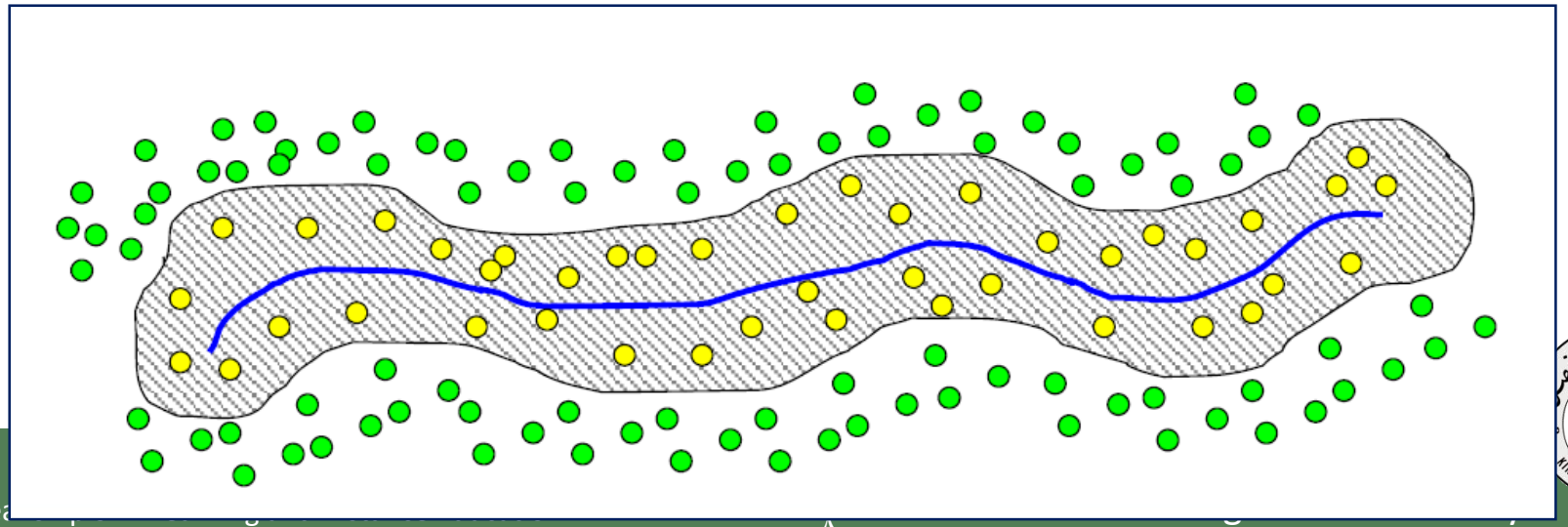


التحليل المكاني في النظام الخطي
Vector Overlay and Analysis

❑ أدوات المطابقة الخرائطية Map Overlay Tools

٤. الاختيار Select

- استخلاص ظواهر من ملف فئة الظاهرة المدخلة feature class وحفظها في ملف فئة ظاهرة جديد
- بالإمكان استخدام لغة الاستعلام المنظم لتنفيذ الاختيار Structured Query Language (SQL)



التحليل المكاني في النظام الخطي
Vector Overlay and Analysis

أنواع الاختيار Selection في التحليل المكاني

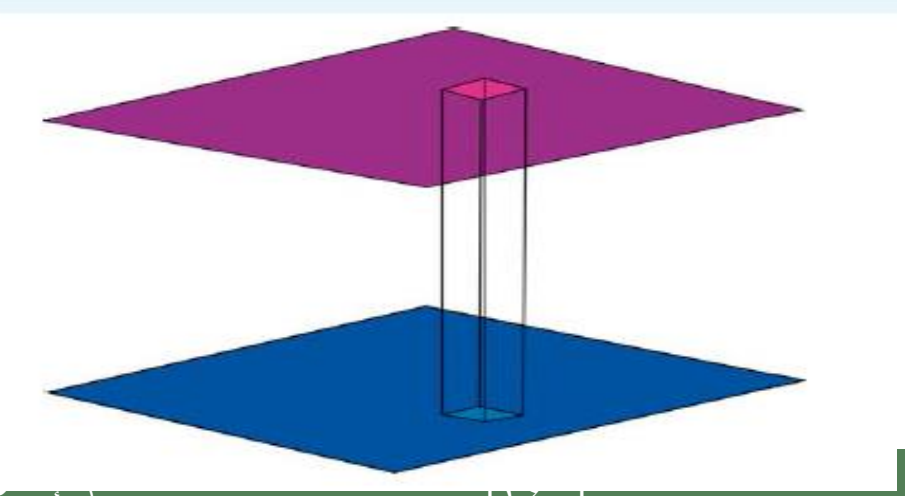
- ❑ الاختيار المباشر Scroll & Select
  - ✓ يتم اختيار الظاهرة المطلوبة من جداول البيانات مباشرة
- ❑ اعداد العلاقات الجبرية Set Algebra
  - ✓ الإجراء: أقل من <، أكبر من >، يساوي =
- ❑ الجبر البوليني Boolean Algebra
  - ✓ الشروط: أو، و OR, AND & NOT
- ❑ الاختيار المكاني Spatial Selection
  - ✓ الإجراء: التجاور والاحتواء Adjacency & Containment

التحليل المكاني في النظام الشبكي
Raster Analysis

❑ مستويات مدى التحليل SPATIAL SCOPE OF ANALYSES

١. المستوى المحلي Local Functions

- يتم الحساب القيم لكل خلية على حدة من خلال الخلايا في نفس الموقع

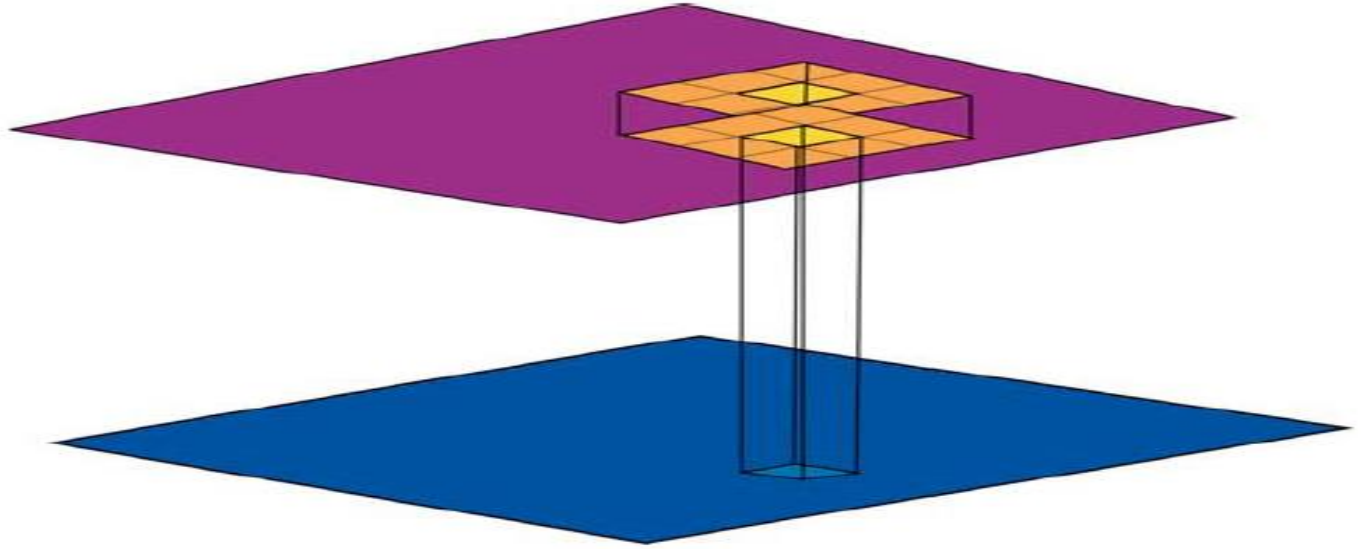


التحليل المكاني في النظام الشبكي
Raster Analysis

❑ مستويات مدى التحليل SPATIAL SCOPE OF ANALYSES

١. المستوى البؤري Focal Functions

- يتم الحساب القيم لكل خلية على حدة من خلال قيم الخلايا الواقعة في منطقة الظاهرة (بؤرة الظاهرة)

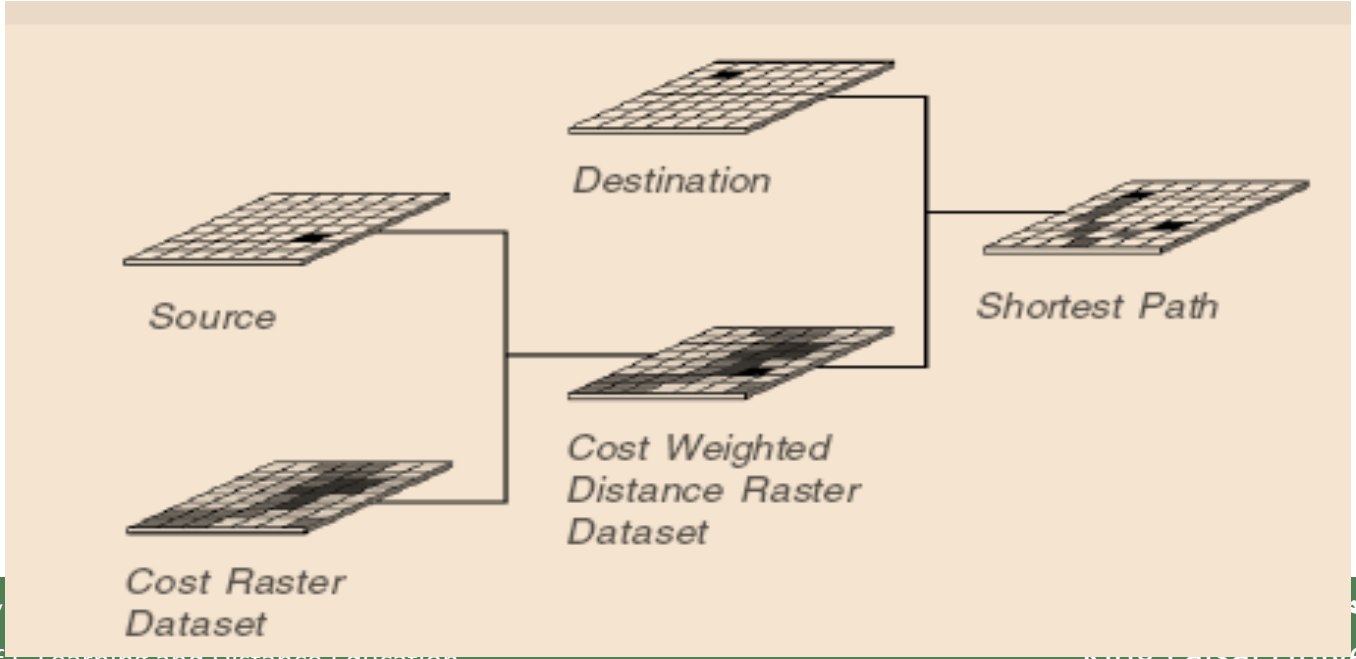


التحليل المكاني في النظام الشبكي
Raster Analysis

❑ مستويات مدى التحليل SPATIAL SCOPE OF ANALYSES

٢. المستوى الشامل Global Functions

- تحتسب قيمة الخلية من خلال قيم خلايا مجموعة البيانات
- تتكون من مجموعتين من المسافة الاقليدية، والمسافة الموزونة



التحليل المكاني في النظام الشبكي
Raster Analysis

❑ جبر الخرائط Map Algebra

- ✓ العمليات الحسابية التي تحدد القيم في الطبقة الجديدة (الجمع – الطرح- الضرب - القسمة – الاس - الحد الأعلى - القيم الموزونة).
- ✓ مثال: جمع الخلايا في الطبقة A الي الخلايا في الطبقة B لإخراج الطبقة C

طبقة A		
3	3	4
0	1	0
2	4	6

+

طبقة B		
3	2	2
5	5	5
4	1	1

=

طبقة C		
6	5	6
5	6	5
6	5	7

الخلية رقم 1 : 3 + 3 = 6

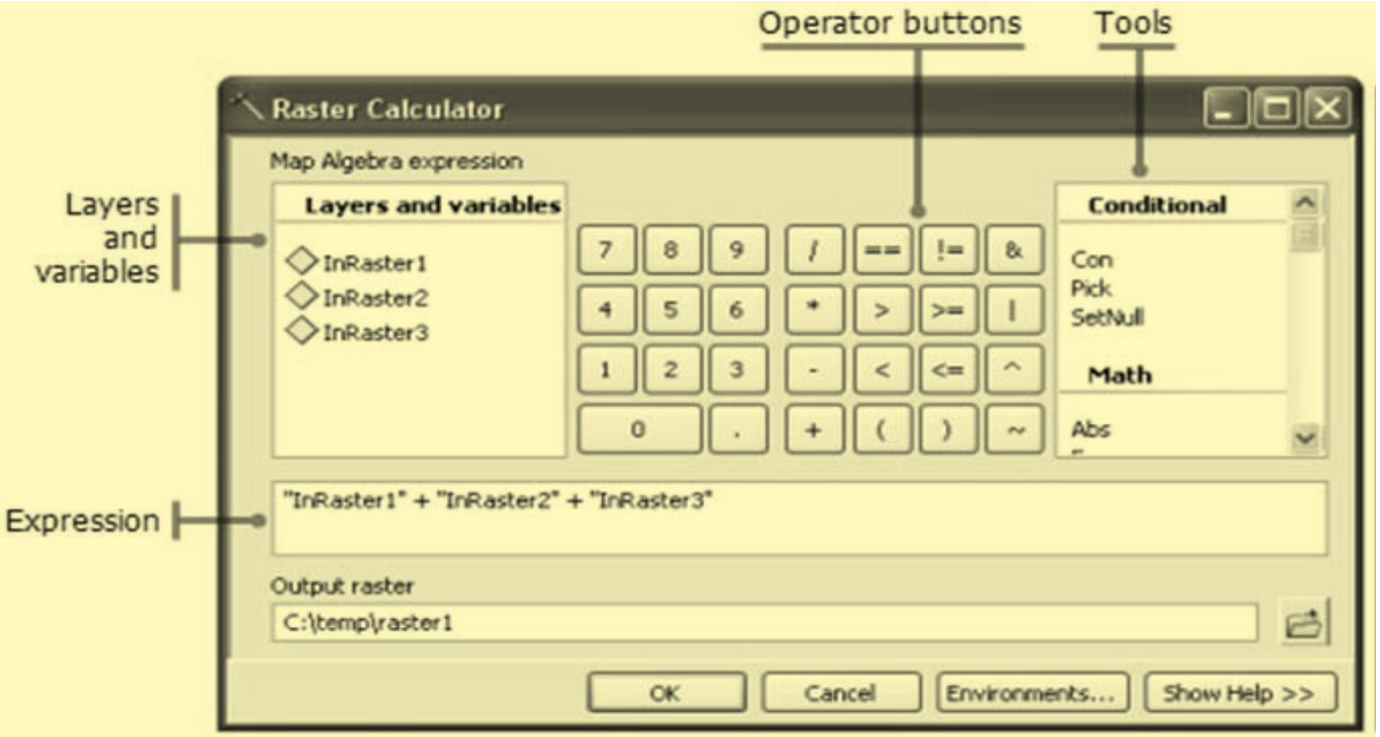
الخلية رقم 2: 3 + 2 = 5

الخلية رقم 3: 4 + 2 = 6

التحليل المكاني في النظام الشبكي
Raster Analysis

❑ الحاسبة الشبكية Raster Calculator

✓ تقوم بتنفيذ جبر الخرائط في برامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS



المحاضرة الثالثة عشرة

التطور التاريخي لنظم المعلومات الجغرافية -١

عناصر المحاضرة

التطور التاريخي لنظم المعلومات الجغرافية

- العوامل المؤثرة في تطور نظم المعلومات الجغرافية
- مراحل تطور نظم المعلومات الجغرافية
- المعلومات الجغرافية والخرائط الموضوعية المتعددة
- مرحلة الريادة
- مرحلة الأبحاث والتطوير والمؤسسات الحكومية
- مرحلة التطوير التجاري
- مرحلة سيادة المستخدمين

مقدمة

العوامل التي أثرت في تطور نظم المعلومات الجغرافية

- الشركات
- الافراد
- المجموعات المهتمة

المعلومات الجغرافية

- 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 لرسم المزارع ووضع الخرائط لها بغرض جباية الضرائب وتحديد نوعية المزارع وأصنافها على الخرائط.
- في عهد الدولة الاسلامية عملت الخرائط للدول والاقطار التي تم فتحها فتطورت أنظمة المعلومات الجغرافية برسم الخرائط يدويا ثم بتلوينها لتمييز المعلومات المختلفة.

مراحل تطور نظم المعلومات الجغرافية

عصر الريادة
Pioneering Age

- امتد من بداية الخمسينيات إلى بداية السبعينيات.
- تعاون دولي محدود.
- الشخصيات المنفردة أثرت في الأحداث بدرجة كبيرة.
- كان هناك كمية محدودة من البيانات القابلة للقراءة.

مراحل تطور نظم المعلومات الجغرافية

المؤسسات الحكومية ومرحلة الأبحاث والتطوير

Government Agency, Research and Development Period

- امتد من بداية السبعينيات حتى بداية الثمانينات.
- موّلت الحكومات ابحاث ادت الى مشاريع كبيرة.
- تقلص دور الأفراد على المستوى الوطني ما عدى الوكالات الخرائطية الوطنية.
- استمر تأثير الافراد على المستوى المحلي.

مراحل تطور نظم المعلومات الجغرافية

مرحلة التطوير التجاري
Commercial Development Period

- امتد من بداية الثمانينيات وحتى وقتنا الحاضر.
- الأنظمة المعالجة للبيانات الفردية على الأجهزة المعزولة أعطت المجال للشركات وقواعد البيانات المركزية.
- الدخول من خلال الشبكات.
- التكامل المتزايد مع قواعد البيانات الغير مكانية ضمن الشركات.
- اصبحت النشاطات روتينية بدون الحاجة للفنين.

مراحل تطور نظم المعلومات الجغرافية

مرحلة سيادة المستخدمين
Period of User Dominance

- امتد من آخر الثمانينيات وحتى الآن.
- تزايُد التنافس بين الشركات كان في مصلحة المستخدمين.
- اصبحت الاجراءات أكثر سهولة.
- اصبح في مقدور المستخدمين تحميل واستخدام البرنامج، وتحسين الوثائق.

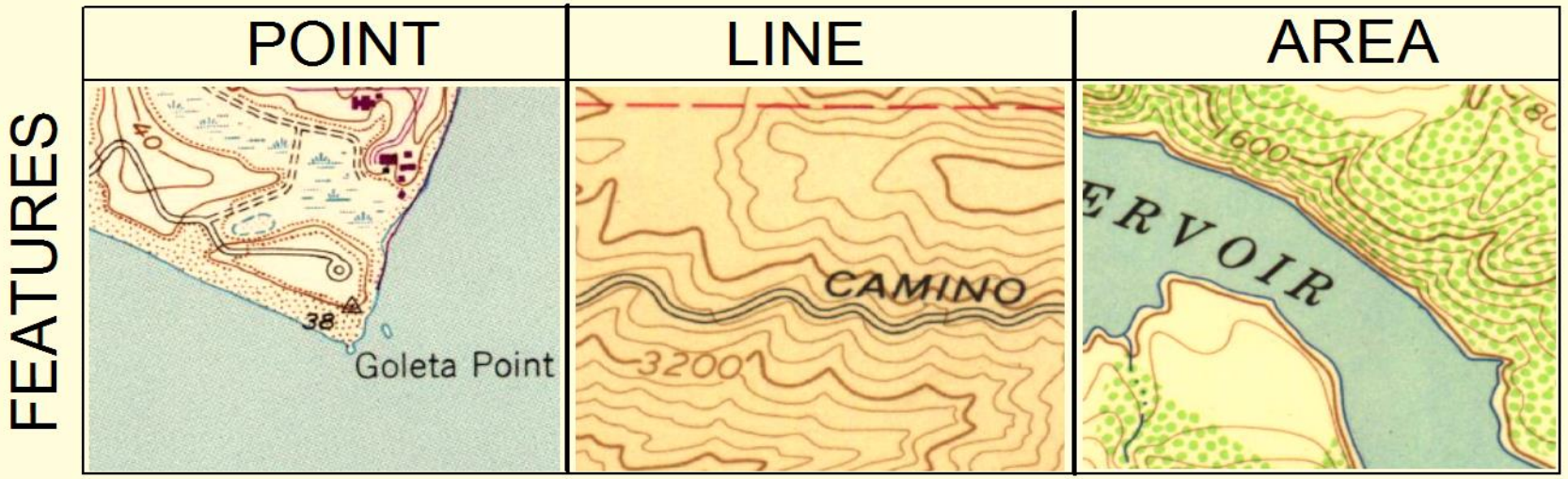
جامعة واشنطن - قسم الجغرافيا
١٩٥٨-١٩٦١

-تركزت الأبحاث التطويرية على:

- الاساليب الاحصائية المتقدمة
- البرمجة الحاسوبية البدائية
- الخرائط الحاسوبية

– أهم نتائج الأبحاث:

- المفاهيم المكانية الأساسية: المسافة، والاتجاه، والاتصال.
- الخوارزميات الحاسوبية: لمساقط الخرائط، وخرائط الحاسب.
- الأساس الهندسي للبيانات الخطية: النقطة، والخط، والمساحة.



نظم المعلومات الجغرافية الكندية
CGIS

Roger Tomlinson

- بدأ العمل به ١٩٦٣.
- لا يزال يعمل حتى الآن.
- القائم على بناء هذا النظام روجر تملسون.

نظم المعلومات الجغرافية الكندية
CGIS

- مثال على أول نظام معلومات جغرافي متطور في المرحلة الرائدة لتطور نظم المعلومات الجغرافية.
- تطويره أدى الى الاسهام في تقدم مفاهيم وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية.

المحاضرة الرابعة عشرة

التطور التاريخي لنظم المعلومات الجغرافية -٢

عناصر المحاضرة

التطور التاريخي لنظم المعلومات الجغرافية

- العوامل المؤثرة في تطور نظم المعلومات الجغرافية
- مراحل تطور نظم المعلومات الجغرافية
- المعلومات الجغرافية والخرائط الموضوعية المتعددة
- مرحلة الريادة
- مرحلة الأبحاث والتطوير والمؤسسات الحكومية
- مرحلة التطوير التجاري
- مرحلة سيادة المستخدمين

نظم المعلومات الجغرافية الكندية
CGIS

Roger Tomlinson

- بدأ العمل به ١٩٦٣.
- لا يزال يعمل حتى الآن.
- القائم على بناء هذا النظام روجر تملسون.

نظم المعلومات الجغرافية الكندية
CGIS

- مثال على أول نظام معلومات جغرافي متطور في المرحلة الرائدة لتطور نظم المعلومات الجغرافية.
- تطويره أدى الى الاسهام في تقدم مفاهيم وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية.

نظم المعلومات الجغرافية الكندية
CGIS

الغرض من إنشائه:

تحليل البيانات التي تم جمعها بواسطة إدارة مسح الاراضي الكندية Canada Land Inventory (CLI) لإنتاج احصائيات تستخدم لتطوير خرائط إدارة الاراضي للمناطق الريفية الكندية الواسعة.

نظم المعلومات الجغرافية الكندية
CGIS

تم تصنيف الأراضي الكندية وفقاً للاستخدامات التالية:

- قابلية التربة للزراعة.
- امكانيات المواقع لغرض الترفيه.
- مدى صلاحية الأراضي لحماية الحياة الفطرية.
- إمكانات المواقع لاستخدامها لاستزراع الغابات.
- خريطة للاستخدام الحاضر للمناطق المختلفة.

نظم المعلومات الجغرافية الكندية
CGIS

التقنيات المطورة:

- كيفية بناء البيانات داخليا.
- عمليات التغطيات وقياس المساحة.
- صنع الماسح الضوئي.

نظم المعلومات الجغرافية الكندية
CGIS

الابتكارات:

- استخدام الماسح الضوئي.
- تحويل الصور الى بيانات خطية Vectorization.
- تم تقسيم البيانات الجغرافية الى شرائح خرائطية.
- تحويل البيانات الى طبقات موضوعية.
- تم تبني النظام الاحداثي المطلق لعموم كندا.
- فصل البيانات الى بيانات وصفية وملفات الموقع.
- استخدام المعادلات الرياضية لقياس مساحة التغطية.

معمل هارفرد لرسوم الحاسب والتحليل المكاني
Harvard Laboratory for Computer Graphics & Spatial Analysis

Howard Fisher

في عام ١٩٦٦ قام العالم هوارد فيشر بجامعة هارفارد بإنشاء معمله وأطلق عليه معمل هارفارد لرسوم الحاسب والتحليل المكاني.

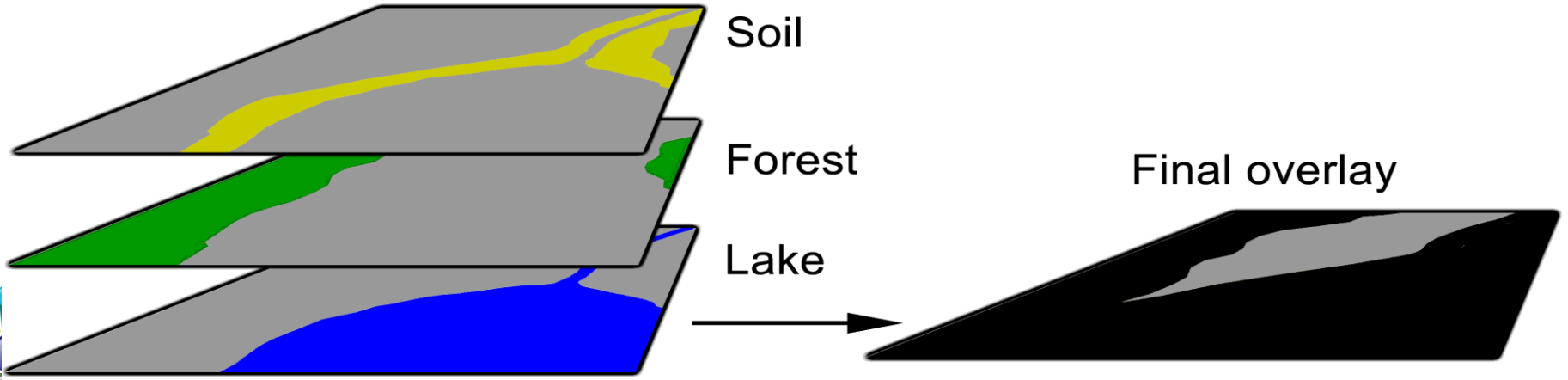
معمل هارفرد لرسوم الحاسب والتحليل المكاني

Harvard Laboratory for Computer Graphics & Spatial Analysis

- كان له تأثير على تطور نظم المعلومات الجغرافية منذ إنشاءه في منتصف الستينات الى أوائل الثمانينات.
- تم تطوير برنامج ODYSSEY الذي يعتبر رائد لبرنامج ARC/INFO

التغطيات-التحليل الجغرافي

- قبل ١٩٦٠م.
  - يكمن أصل نظم المعلومات الجغرافية في الخرائط الموضوعية.
  - استخدم العديد من المخططين التغطية الخرائطية باستخدام الطرق اليدوية.



تاريخ استخدام الخرائط الموضوعية

- عرض طبقات مختلفة من البيانات على خريطة اساس، وربط العناصر جغرافياً.
- كانت قبل الحواسيب بفترة طويلة.

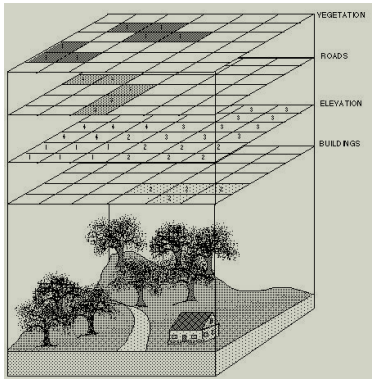
أمثلة على الخرائط الموضوعية الرائدة

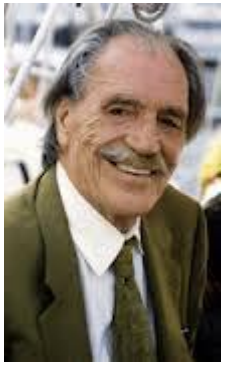
- معركة يورك تاون (الحرب الأمريكية) في القرن الثامن عشر بواسطة الخرائطي الفرنسي لويس Louis-Alexandre Berthier تحتوي على شفافيات تصور تحركات القوات.
- في منتصف القرن التاسع عشر تم اعداد أطلس مرافق لتقرير الثاني لمشروع انشاء سكة قطار ايرلندا يبين السكان وحركة المرور وجيولوجية المنطقة وطوبوغرافيتها في شكل طبقات على الخريطة الأساسية

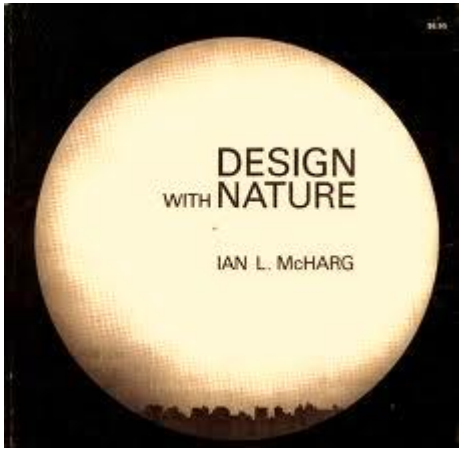
أمثلة على الخرائط الموضوعية الرائدة

- في عام ١٨٥٤م استخدم د/ جون سنو خريطة توضح مواقع الوفيات نتيجة الاصابة بمرض الكوليرا في وسط لندن لتعقب مصدر وانتشار العدوى. الذي يعتبر من الأمثلة المبكرة على التحليل الجغرافي.

مفهوم تحليل مناسبة الأرض
Land Suitability Analysis







قام Ian McHarg's (1969) بتشكيل المفهوم العام لمناسبة الأرض وتحليل الامكانية في كتابه التصميم مع الطبيعة *Design with Nature*

تاريخ نظم المعلومات الجغرافية

- أول تطبيق للحاسب الالي في مجال الرسم الآلي كان في أوائل الخمسينيات من القرن العشرين بواسطة مهندسين معمارين.
- سمي فيما بعد باسم التصاميم بواسطة الحاسب CAD (Computer Aided Design)
- ظل الجغرافيون بعيدين عن هذا المجال حتي أوائل الستينات.
- بدأت الخرائط بمساعدة الحاسب CAC - (Computer Aided Cartography) في نهاية الستينات.
- شهدت السبعينيات تطوراً كبيراً في CAC وكانت الثمانينات البداية الفعلية لـ GIS.

تاريخ نظم المعلومات الجغرافية

- تحسنت البرمجيات في حقبة التسعينيات وامكانيتها وشاعت تقنية نظم المعلومات الجغرافية في العالم كله وظهرت العديد من الأنظمة المساعدة لها مثل (نظام التموضع 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 الانترنت وأجهزة الحاسوب المحمولة يدويا (Palm PC, والاتصال اللاسلكي (WAP).

تاريخ نظم المعلومات الجغرافية

- و شهدت حقبة التسعينيات تحسناً في البرمجيات وامكانيتها وشاعت تقنية نظم المعلومات الجغرافية في العالم كله وظهرت العديد من الأنظمة المساعدة لها مثل (نظام التموضع 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 الانترنت وأجهزة الحاسوب المحمولة يدويا ((Palm PC,, والاتصال اللاسلكي. (WAP).

تمت

بحمد الله