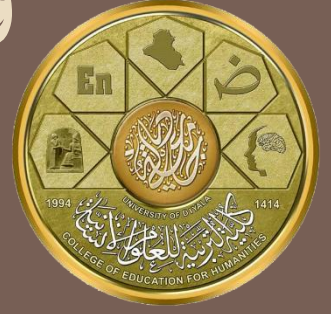


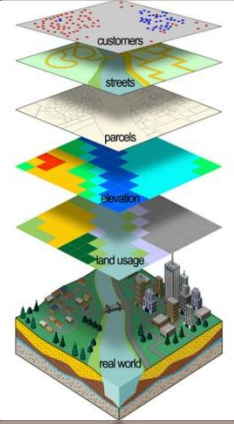


وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديارى
كلية التربية للعلوم الانسانية
قسم الجغرافية/ المرحلة الرابعة



نظم المعلومات الجغرافية GIS

Geographic
Information
System



اعداد

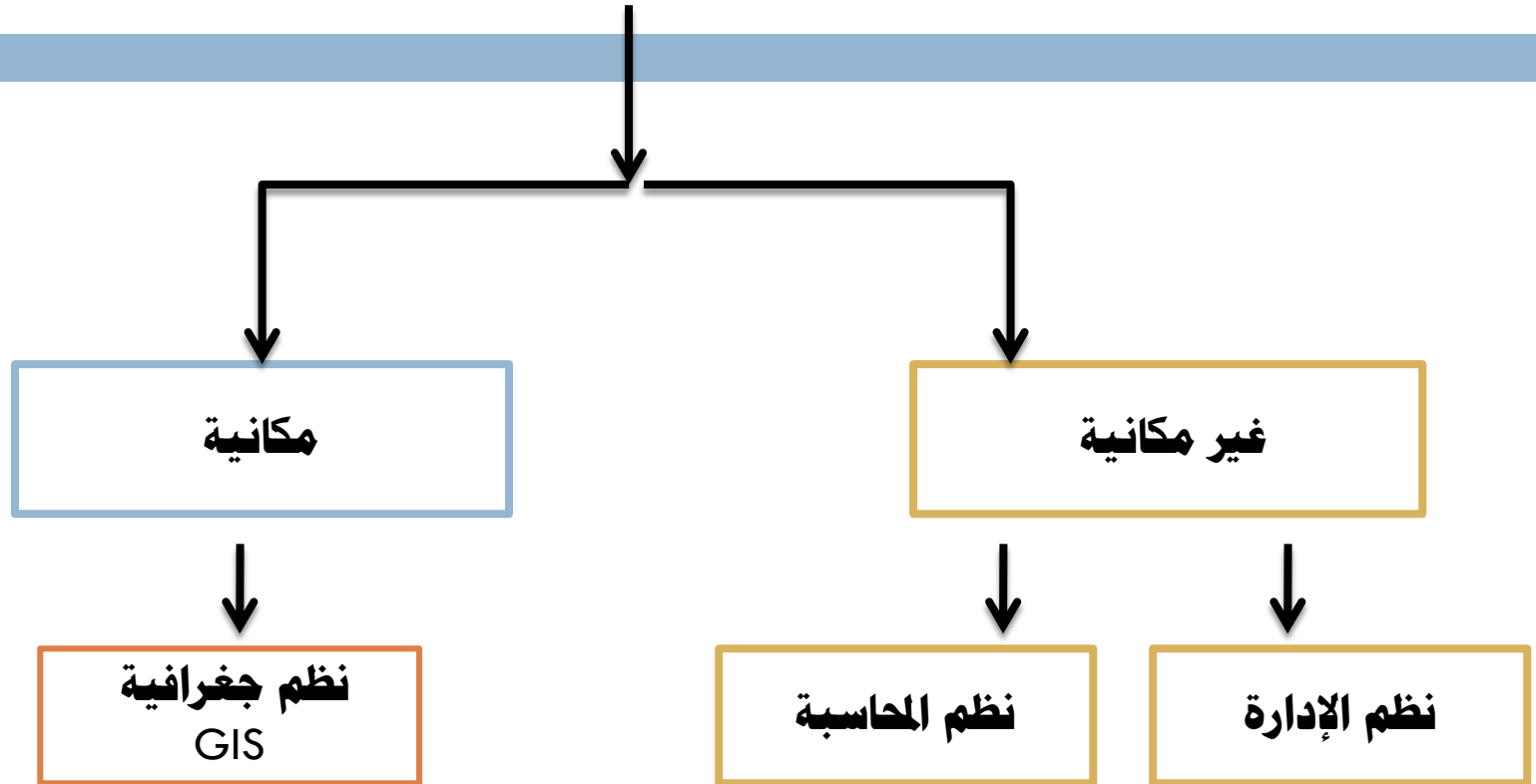
الدكتور. هشام توفيق جميل خوشيد

التعريف بنظم المعلومات الجغرافية GIS

٢

- تقنية حديثة يستخدمها الكثير من الأفراد والمؤسسات الخدمية في جمع ومعالجة وتحليل المعلومات المكانية وعرضها على شكل جداول أو خرائط موضوعية (Thematic Map) للعديد من التطبيقات التي تتميز بالجودة العالية ، وسهولة الإدراك البصري لها سواء على شاشة الحاسب الآلي أو على الورق البياني.
- هي نظم دعم القرار التنموي الذي يعتمد على معلومات مكانية وتفصيلية لتحديد أنسب الحلول لقضايا التنمية المختلفة كالبيئة والاسكان والخدمات الحضرية وغيرها.

GIS نظم المعلومات



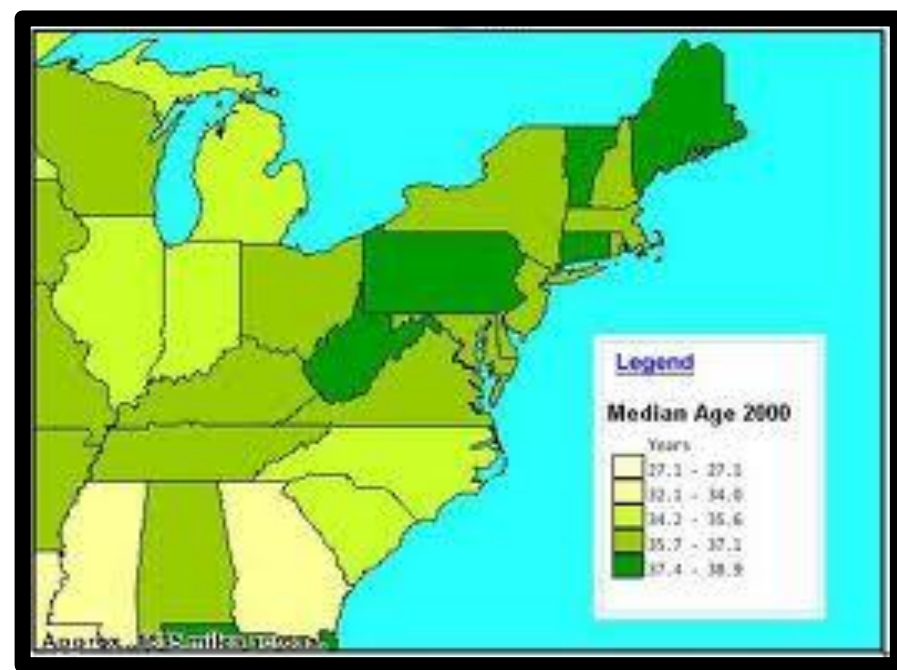
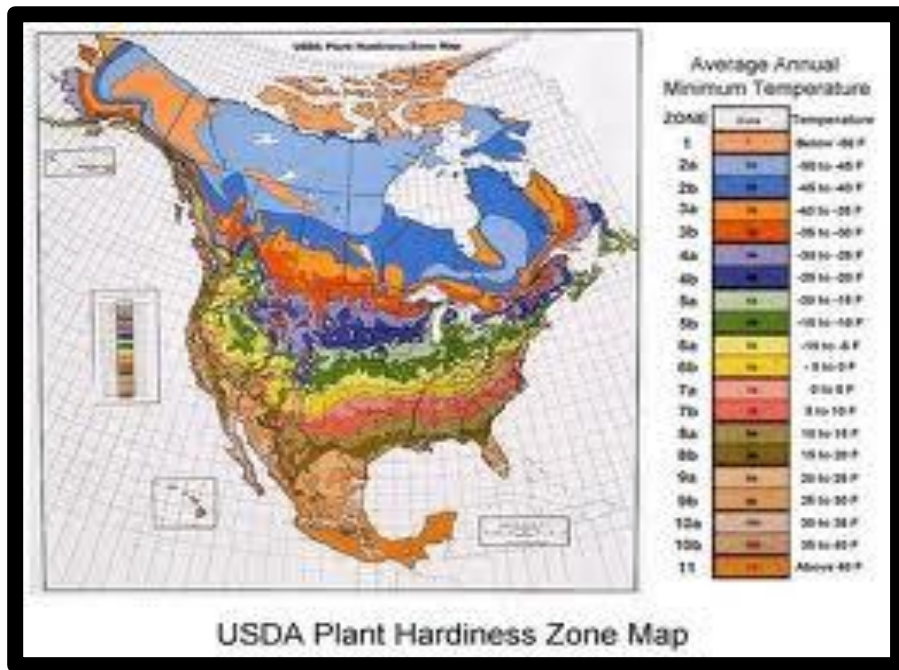
التعريف بنظم المعلومات الجغرافية GIS

- وعرفت أيضا على إنها أداة لتحليل علوم الأرض ، وهي الأجهزة والبرامج الحاسوبية التي تستعمل لتخزين وإدارة المعلومات واسترجاعها ، بغية إعداد الخرائط والمعلومات المكانية في عرض متعدد للطبقات (Layers) فضلا عن تحليل المعلومات وتفسيرها وتهيئتها بشكل سليم بما يوفر سرعة العمل ودقته .
- هي نظم تطبيقية آلية تسهم في حصر وتخزين ومعالجة وتحليل وعرض بيانات متنوعة من حيث المصدر والنوع دون قيود مع ربط مكاني لتلك البيانات.

مدلول اسم نظم المعلومات الجغرافية

- GIS هي اختصار لـ Geographic Information Systems
- أو Geographical Information Systems
- الصفة ÷ الجغرافية × يقصد بها ÷ المكانية ×
- لذلك من الأفضل أن نقول ÷ نظم المعلومات المكانية × أي النظم التي تتعلق بجميع أنواع المعلومات ذات الموقع المكاني.

الخرائط الموضوعية (Thematic Map)

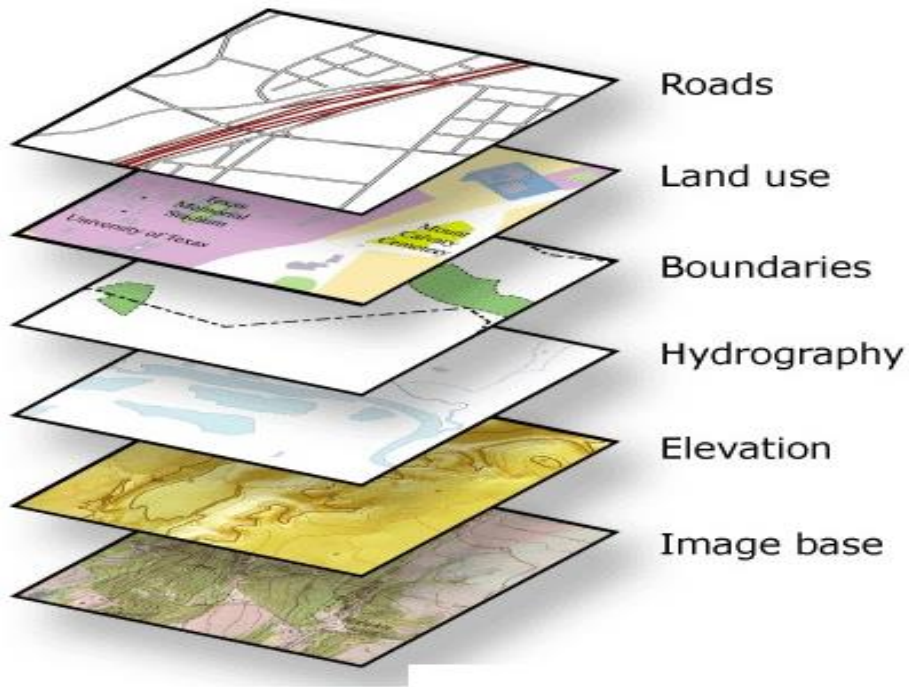


بعض الآراء الأخرى حول ماهية نظم المعلومات الجغرافية

٧

- هي عبارة عن تطبيق لتقنية الحاسب الآلي في مجال تطبيقي ما يضم أجهزة وبرامج ومعلومات وأفراد
- هي وسيلة وليست علم
- هي علم مستقل
- هي مزيج بين التطبيق والعلم
- هي علم تطبيقي Applied Science

شكل يوضح مفهوم الطبقات



مراحل تطور نظم المعلومات الجغرافية

٩

المرحلة التطورية	ملامح التطور
جهود ما قبل القرن العشرين	- جهود الكسندر برتبيه، ١٧٨١، تصميم أول خريطة متعددة الطبقات المعلوماتية
	- جهود بريطانية، منتصف القرن ١٩، تصميم أول أطلس لخرائط كمية
	- جهود سنو، ١٨٥٤، أول خرائط للتحليل المكاني للبيانات
	- جهود هولريث، ١٨٩٠، تأسيس المعالجة الآلية للمعلومات الأرضية
	- جهود فرنسية، ١٨٩٠، تطوير برنامج LOOMS لمعالجة البيانات الديمغرافية
جهود ما قبل الستينيات	- جهود نيوستين: دراسات في أسس التحليل المكاني للمعلومات
من القرن العشرين	- جهود توبلر: تصميم مساقط الخرائط آليا
	- جهود بانجه: الأسس الرياضية للجغرافيين
	- جهود برى: تطوير طرق التوقيع المكاني للبيانات
	- جهود جارسون وهورد: تطوير أساليب كمية في جغرافية النقل

مراحل تطور نظم المعلومات الجغرافية

جهود كندية، ١٩٦٤: تطوير أول نظام معلومات جغرافي متكامل	جهود في حقبة الستينيات
جهود جامعة هارفارد، ١٩٦٤: تأسيس معمل وتطوير نظم عديدة	من القرن العشرين
جهود بريطانية، ١٩٦٨: تأسيس معمل تدريسي وبحثي متخصص	
جهود حكومية متنوعة في كندا، وأمريكا، والسويد وبريطانيا	
١٩٧٠: عقد أول مؤتمر متخصص بكندا	جهود في حقبة السبعينيات
١٩٧٣: بدء طرح مقررات دراسية بالجامعات في أمريكا وكندا	من القرن العشرين
١٩٧٥: بدء شركات خاصة في تطوير نظم متعددة	
١٩٧٦: ظهر طرق حديثة لتمثيل خرائط السكان ألبا	
١٩٧٦: إنتاج ملفات معلوماتية ديمغرافية باسم DIME	

مراحل تطور نظم المعلومات الجغرافية

جهود في حقبة الثمانينات	- اتساع خريطة مستخدمى النظم - تطوير إمكانيات الحاسب
من القرن العشرين	- ظهور نظم حديثة مثل ARC/INFO, IDRISI, Intergraph
	- إنتاج ملفات معلوماتية مثل I, II TIGER, World Data Bank
	- بداية حقيقية للثورة المعلوماتية وظهور نظم GPS, RTS
	- إدخال النظم فى الشبكات العالمية للاتصالات مثل BITNET
	- تطوير أساليب التدريس فى الجامعات والمعاهد والمؤسسات الخاصة
جهود فى حقبة التسعينيات	- ظهور نظم تجمع ما بين Raster GIS & Vector GIS
من القرن العشرين	- إدخال أساليب الوسائط المتعددة GIS in Multimedia
	- انضمام بعض دول العالم الثالث إلى قائمة المستخدمين للنظم
	- أول محاولة عربية لإنتاج نظام عربى فى جامعة قطر

أنواع نظم المعلومات الجغرافية . . . types of

□ هناك نوعان من نظم المعلومات الجغرافية هما:

□ نظم المعلومات الجغرافية الخطية Vector GIS

□ نظم المعلومات الجغرافية المساحية Raster GIS

□ يختلفان في:

□ نوع المعلومات

□ طريقة ادخال المعلومات

□ طريقة تحليل المعلومات

□ يمكن التحويل بينهما

الفرق بين بيانات Raster GIS و Vector GIS

بيانات (Vector)	بيانات (Raster)
دقة مكانية عالية	انخفاض في الدقة المكانية
ملفات صغيرة (سعة تخزين أقل)	ملفات ذات حجم كبير (صور)
صعب التحليل كما يتم تخزينه في قائمة كبيرة الأبعاد.	سهل التحليل كما يمكن إعداد تحليل معقد.
تحليل سريع وسرعة عرض.	تحليل بطيء وعرض بطيء.
سهل فهمه لقطاع عريض من الناس.	من الصعب فهمه للقطاع العام من الناس
يتطلب تكنولوجيا عالية ونظم عالية الثمن.	يتطلب تكنولوجيا منخفضة ونظم ليست مرتفعة السعر
يستخدم في التطبيقات ذات الظروف الثابتة مثل التخطيط العمراني ، اختيار مواقع الخدمات و المرافق وإدارة الأزمات .	يستخدم في التطبيقات الخاصة بالأشياء الدائمة التغير في الشكل مثل الخصائص البيئية و المناخ و انواع الزراعات و التغير في التضاريس الأرضية الخ .

شكل يمثل عناصر الـ Vector GIS

١٤

POINT:

x

x,y,z

LINE:

x
1

x
2

x
3

x
3

x
4

x
4

AREA:

x2

1x

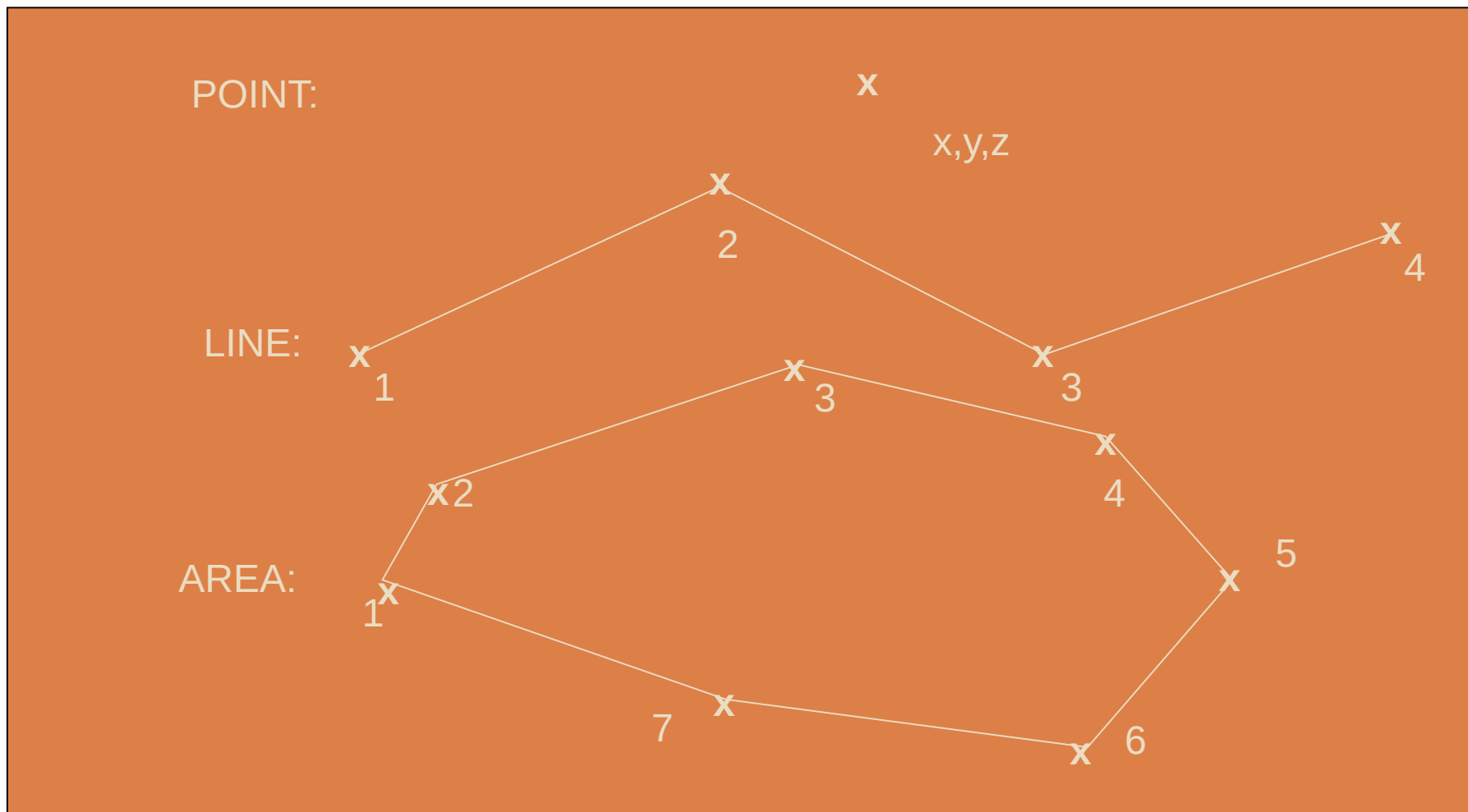
5

7

x

x

6



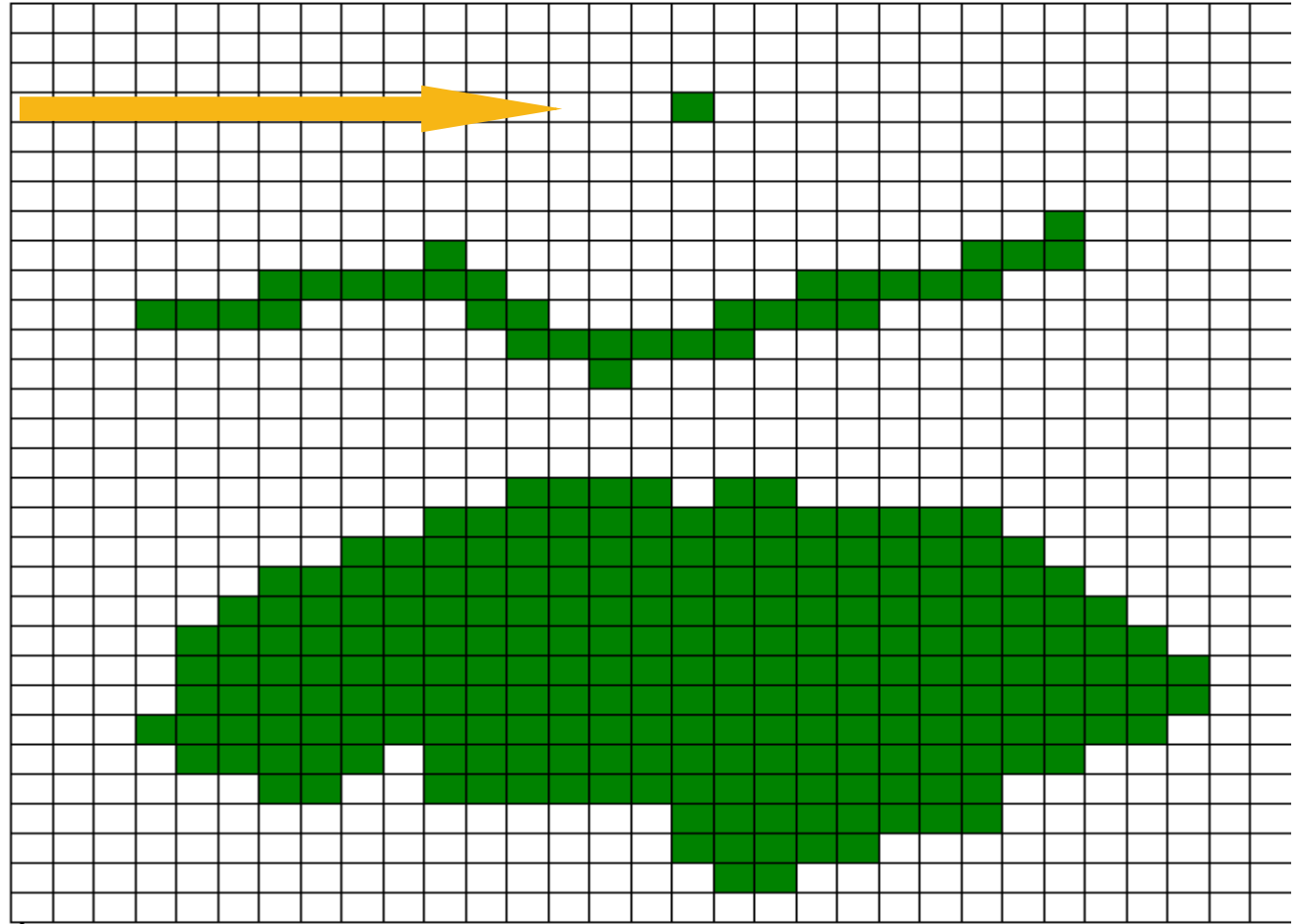
شكل يمثل عناصر نظم المعلومات المساحية Raster GIS

١٥

النقطة = بكسل

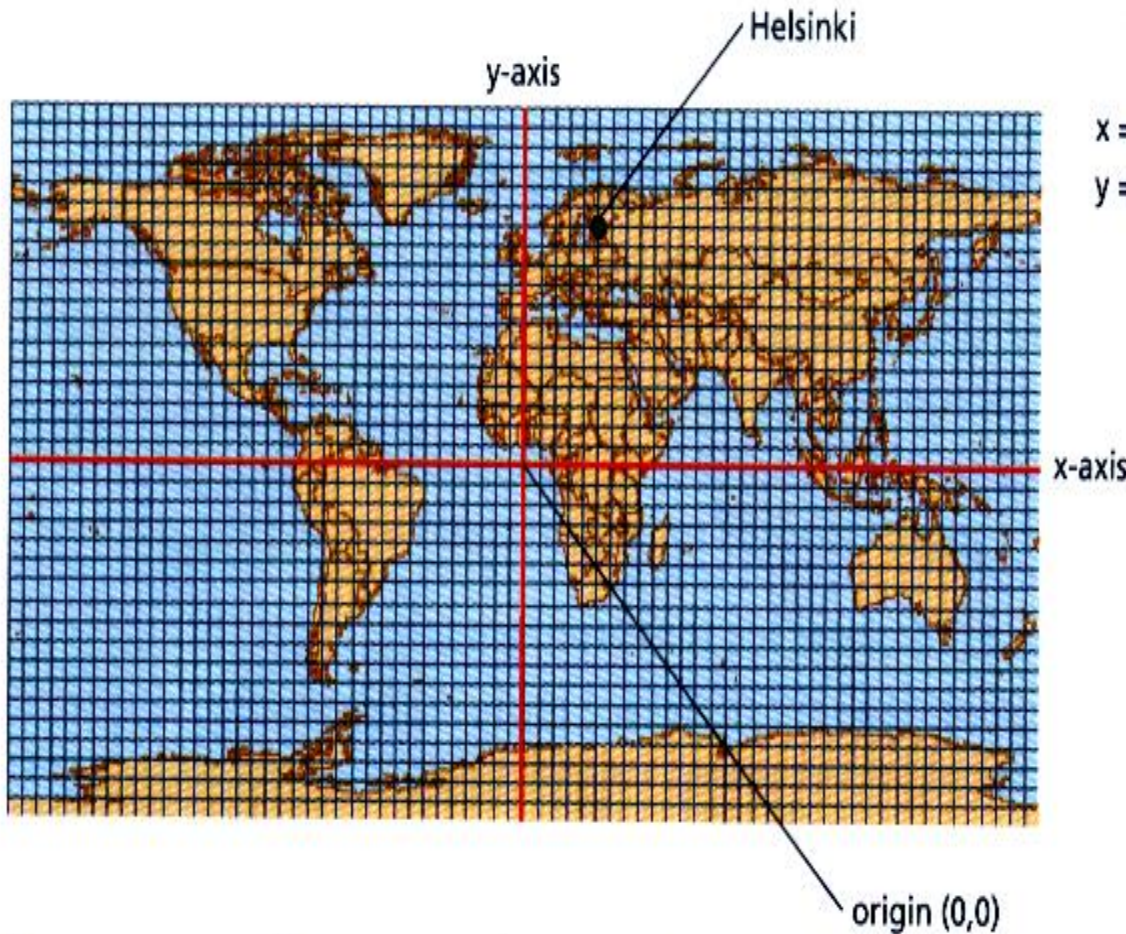
الخط = سلسلة
بكسلات

المساحة =
مجموعة
بكسلات



ماهي مميزات استخدام نظم المعلومات الجغرافية ؟

١٦

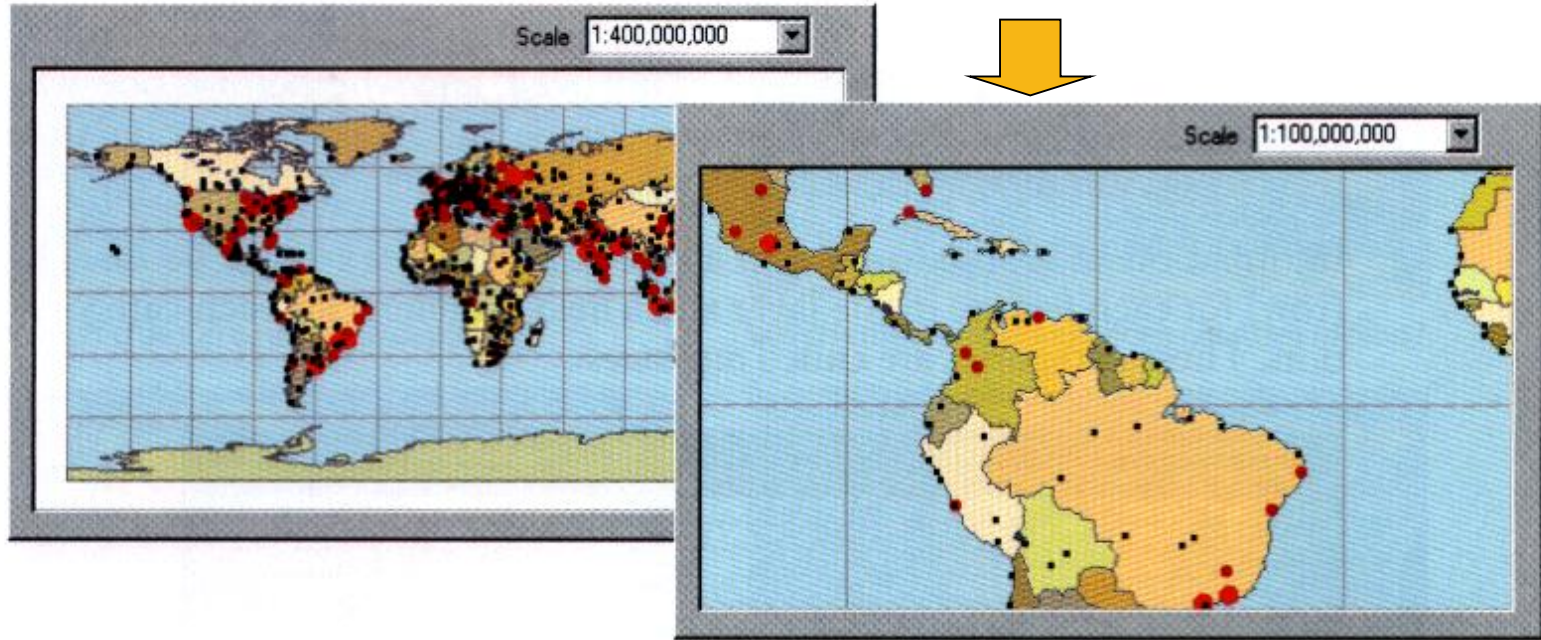


$x = 2,777,281$ meters
 $y = 6,693,532$ meters

ربط المعلومات
المكانية على
احدى نظم
الاحداثيات

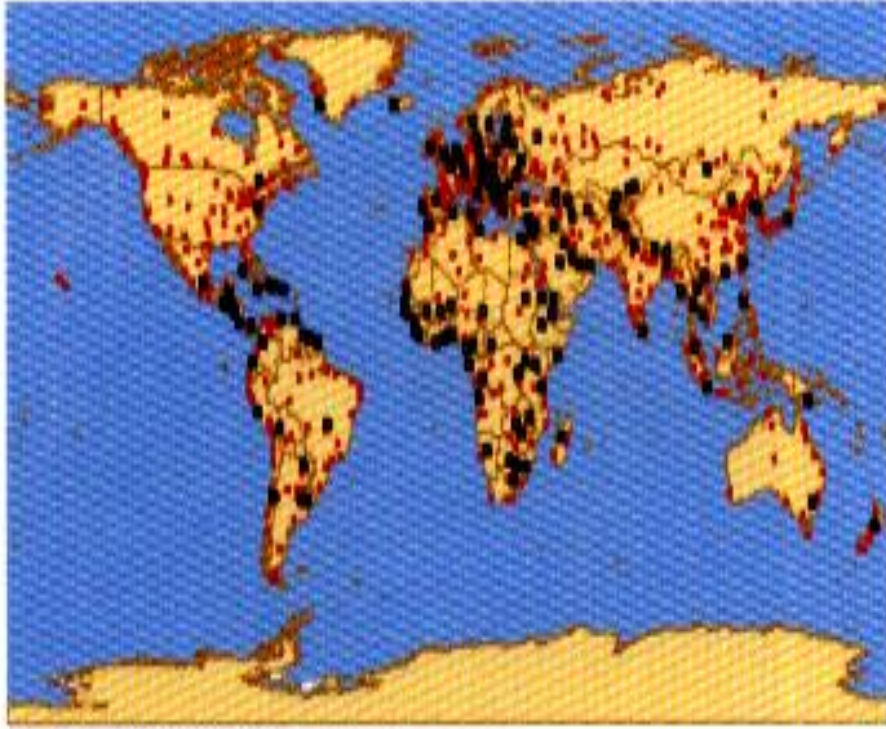
ماهي فائدة ذلك ؟؟؟

المرونة الكبيرة في عرض الخرائط والتعامل معها في مقاييس رسم مختلفة آليا ...

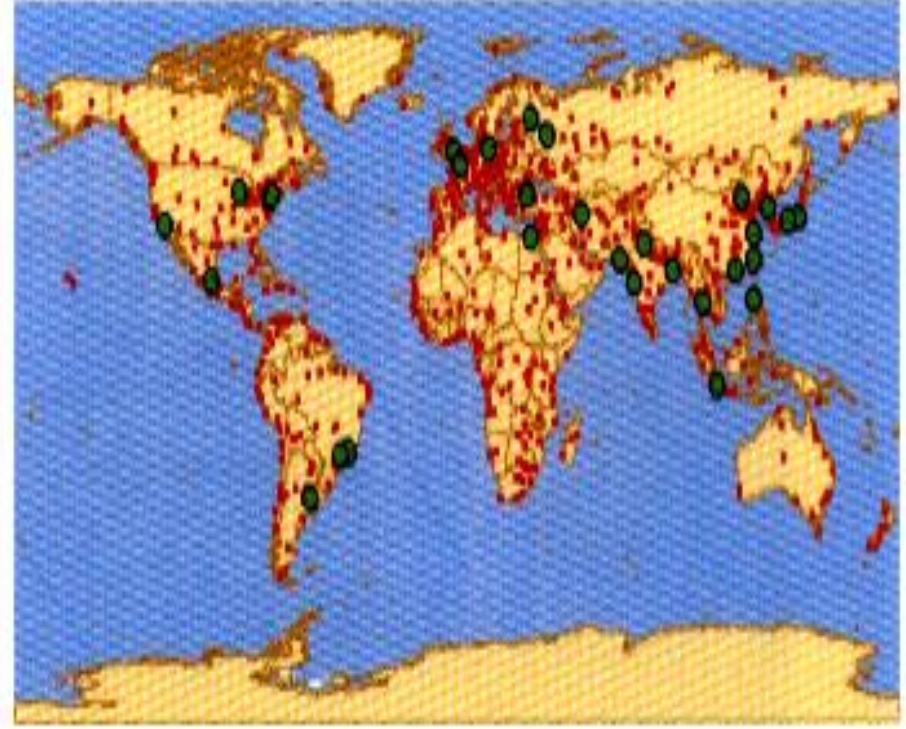


ماهي مميزات ذلك ؟؟؟

المرونة في طرح استفسارات والحصول على إجابات غير مباشرة

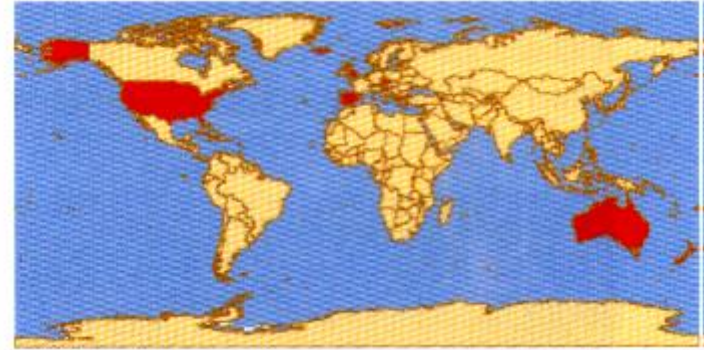
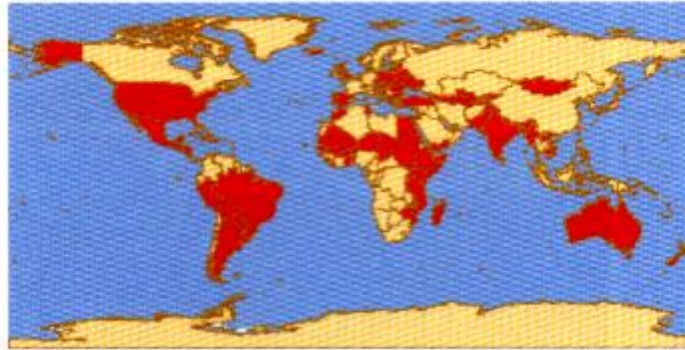


ماهي المدن التي تمثل
العواصم الوطنية في العالم ؟



ماهي المدن التي يزيد سكانها
عن ٥ مليون نسمة ؟

المرونة في طرح استفسارات والحصول على اجابات غير مباشرة



ماهي الدول المستوردة
الرئيسية في العالم ؟

ماهي الدول التي يزيد
حجم استيرادها عن ١٠
مليار دولار في العام ؟

المرونة في طرح استفسارات والحصول على اجابات غير مباشرة

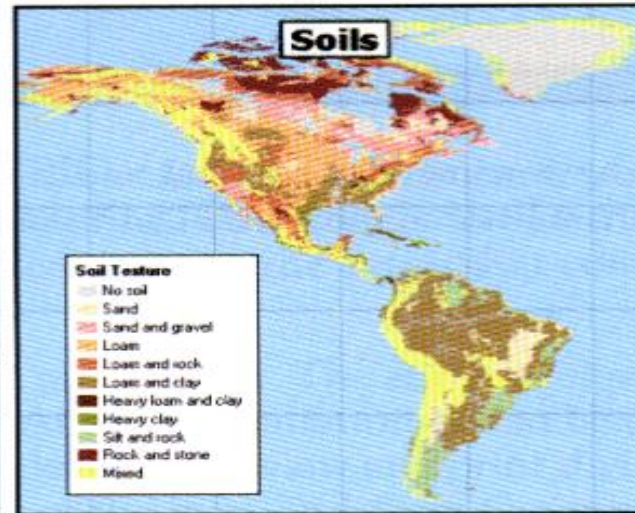
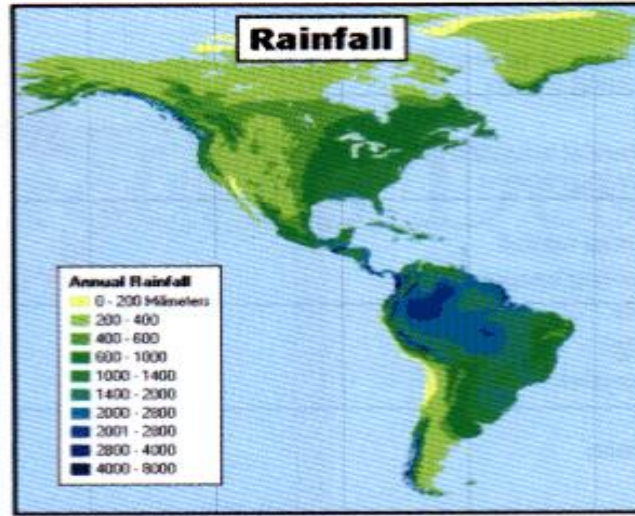


ماهي المدن التي تقع في
نطاق ٥٠ كم من الأنهار؟



ماهي الدول التي يمر
بحدودها أنهار؟

الاستفسار عن المناطق الأكثر ملائمة لزراعة معينة بالاعتماد على معايير مكانية

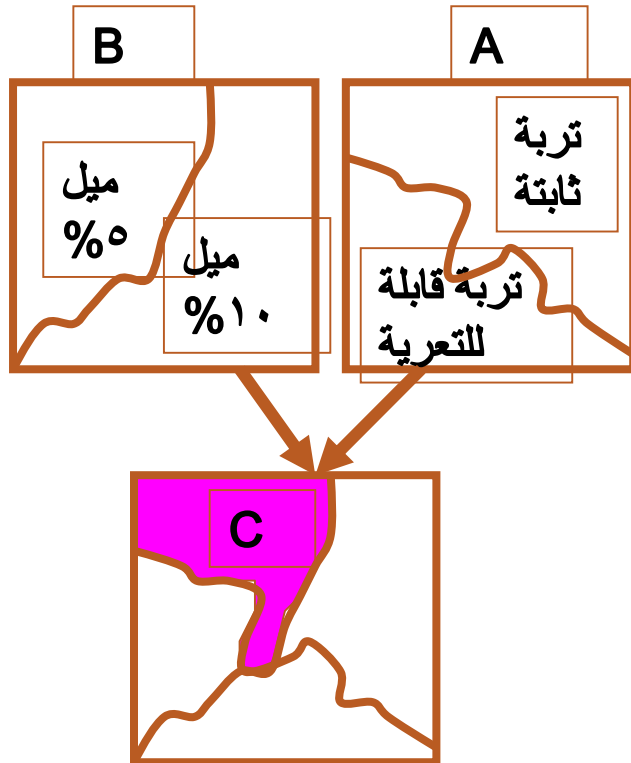


المعايير:

ارتفاع تضاريس،
كمية الأمطار،
ونوع التربة

امكانية اختيار أنسب موقع لإقامة مشروع عمراني

٢٢



□ نفترض أن موقع المشروع المطلوب يجب أن يقع على منطقة تربتها تتوفر فيها الشروط أو المعايير التالية:

- تربة غير قابلة للتعرية

- لا يتجاوز ميلها عن ٥٪

□ فان لدينا متغيران أو معياران هما نوعية التربة وميل الأرض في الطبيعية

□ نحقق التطابق أو التقاطع لخريطين احدهما بها مواصفات التربة (A) والثانية توزيع ميل الأرض (B)

□ بعد المطابقة نحصل على أنسب المواقع (C)

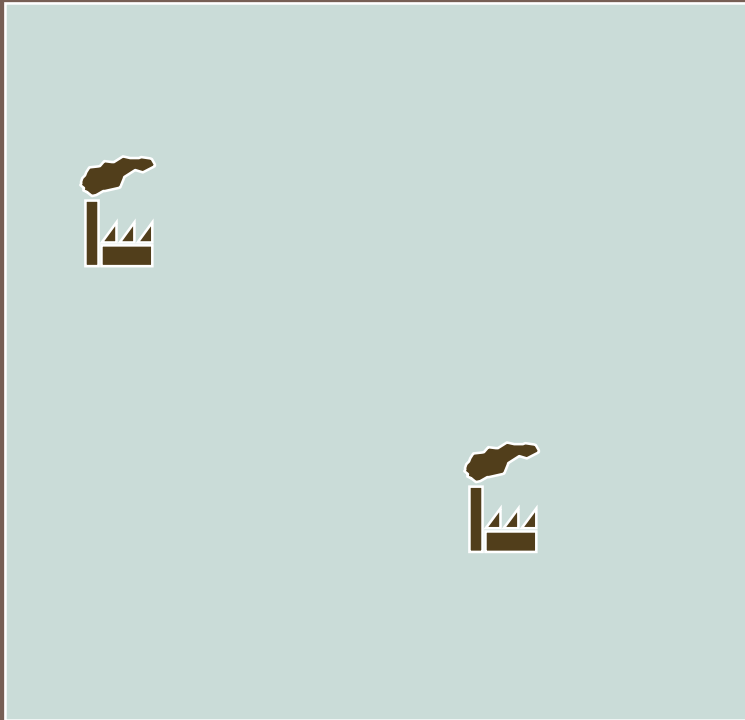
امكانية إجراء تحليل مكاني في مجال الصحة العامة

□ اثبات العلاقة المكانية بين تلوث البيئة وظهور حالات مرض اللوكيميا للدم

□ كيف ذلك ؟

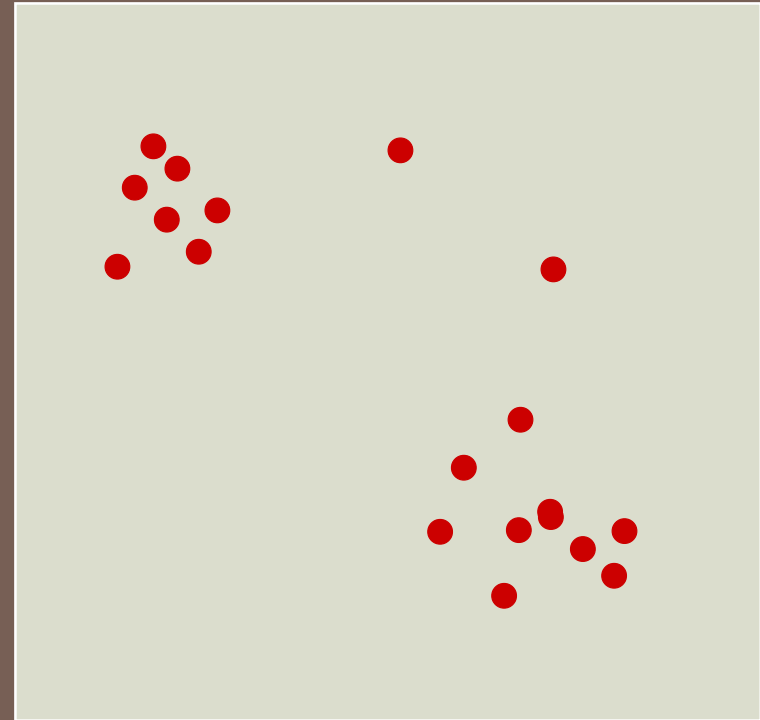
- رسم خريطة توضح مواقع حالات المرض في الاقليم
- رسم خريطة توضح مصادر تلوث البيئة
- ربط الخريطين معاً ، نجد أن هناك علاقة وثيقة بين وجود المصانع وانتشار حالات المرض

مصادر تلوث البيئة



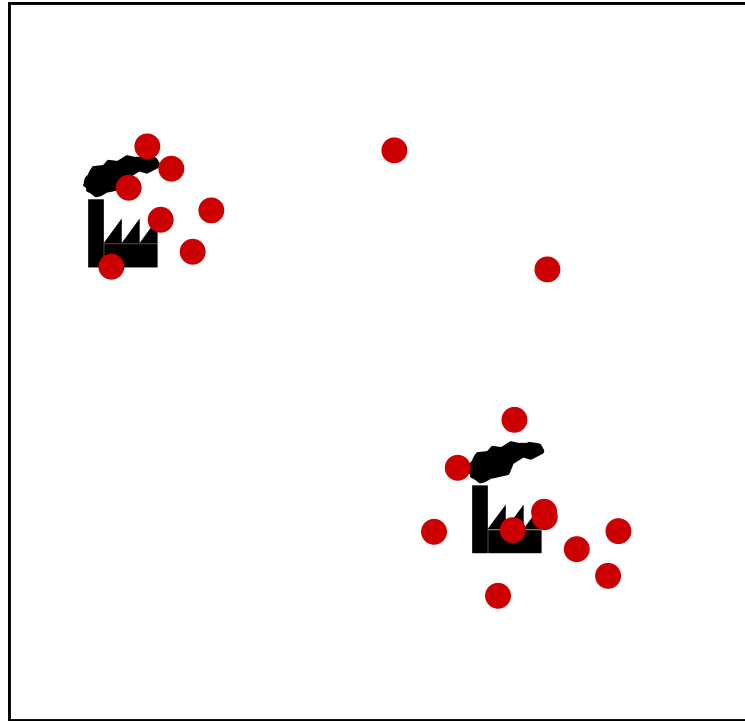
Pollution Sources

مواقع انتشار المرض

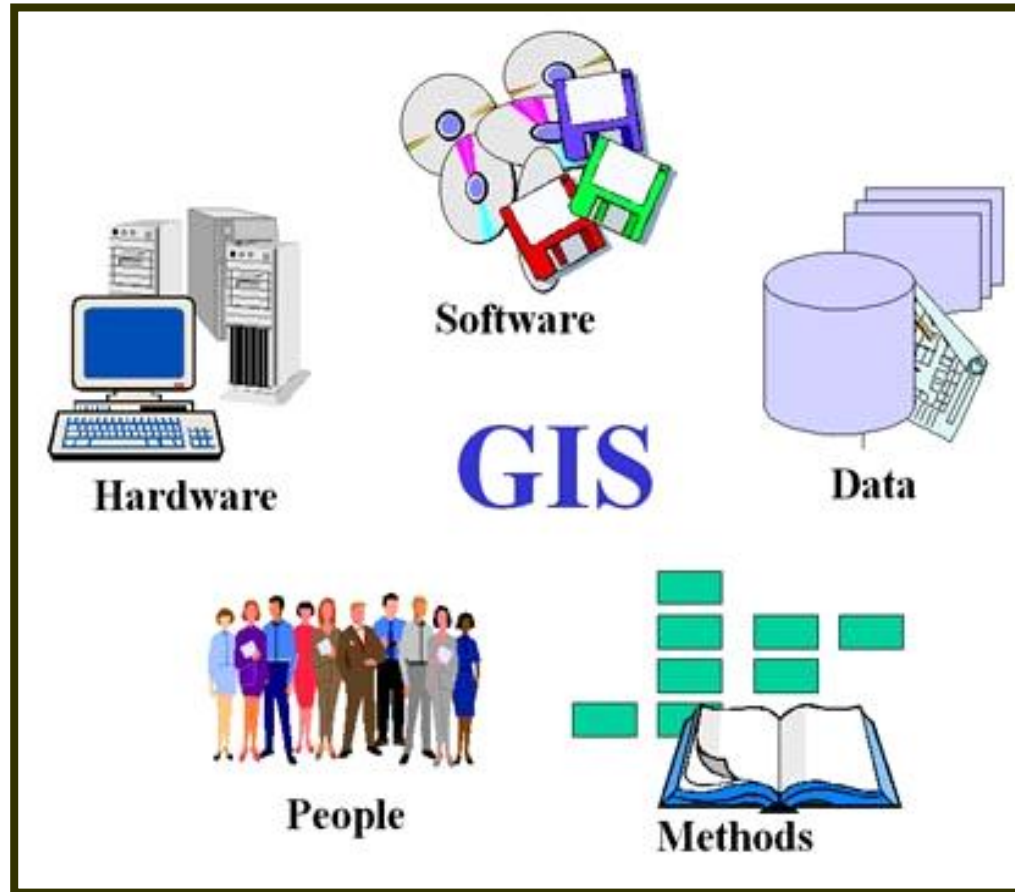


Leukemia Cases

نتائج الربط بين الخريطين : هناك علاقة كبيرة بين انتشار المرض وتلوث البيئة



مكونات نظم المعلومات الجغرافية



١. الآلات

٢. البرامج

٣. البيانات

٤. الأشخاص

٥. الوسائل

تابع مكونات نظم المعلومات الجغرافية

الألات (Hardware)

١. تعني الكمبيوتر الذي يعمل عليه النظام ويعمل النظام الجغرافي على الخادّات المركزية main frame لخدمة المشروعات العملاقة والخادّات الشخصية personal وتعمل مفردتها اومع شبكة مكونة مجموعة حاسبات شخصية.

٢. انتشار اجهزة تحديد المواقع علي سطح الأرض (GPS) و التي تستخدم لتحديد إحداثيات نقط معينة علي سطح الأرض .

تابع مكونات نظم المعلومات الجغرافية

□ البرامج (Software)

توفر برامج نظم المعلومات الجغرافية الأدوات والأساليب الخاصة بتخزين ، و تحليل وعرض المعلومات الجغرافية . ومن المكونات الأساسية في برامج نظم المعلومات الجغرافية أدوات لإدخال وتطوير المعلومات الجغرافية مع وجود واجهات التطبيق (GUI) كأداة لسهولة الاتصال بين الجهاز و المستخدم

تابع مكونات نظم المعلومات الجغرافية

تابع مكونات الاساسية للبرامج:

- ١. التكامل مع برامج قواعد البيانات. (Relational Database)
- ٢. أدوات البحث و التحليل و العرض .
- ٣. واجهة تطبيق سهلة للمستخدم (GUI) لسهولة التعامل مع البرنامج.
- ٤. أدوات لعمل علاقات اتصالية (Topological Relationships) بين عناصر نظام المعلومات الجغرافي.
- ٥. أدوات و وسائل تسمح لعدد كبير من المستخدمين بإدخال البيانات و العمل فى وقت واحد و بكفاءة عالية Multi-UserManagement)

تابع مكونات نظم المعلومات الجغرافية

البيانات (Graphical & attribute Data)

١. بيانات وصفية (Tabular Data) : وهي تشمل وبيانات الجداول و الإحصاءات المختلفة عن عناصر طبيعية يمكن تمثيلها بالطبيعة.

٢. بيانات مكانية (Spatial Data) : وهي تشمل البيانات الجغرافية التي تمثل الطبيعة و يمكن تجميعها من الصور الجوية ، و صور الأقمار الصناعية، و الخرائط الرقمية.

تابع مكونات نظم المعلومات الجغرافية

□ الأشخاص (People)

□ إن تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية لها قيمة محدودة إذا كانت بدون الأفراد الذين يقومون بإدارة النظام وخلق خطط لتطبيقها على مشكلات الواقع . ويندرج مستخدمي نظم معلومات الجغرافية من المتخصصين التقنيين الذين يصممون ويطورون النظام، الى هؤلاء الذين يستخدمونه في أداء أعمالهم اليومية.

تابع مكونات نظم المعلومات الجغرافية

الوسائل (Procedure)

ان النظام الجغرافي الجيد هو الذي يعمل على أساس خطة جيدة التصميم وقواعد عمل التي هي النماذج والممارسات العملية المتخصصة لكل مؤسسة. و من الأمثلة للوسائل التحليلية تطبيق الوظائف الخاصة بعلوم مثل المناخ أو الهيدرولوجي أو التخطيط العمراني من خلال نظم المعلومات الجغرافية ، أو تطبيق وسائل ضبط الجودة (Quality Control) للتأكد من دقة إدخال البيانات ، أو عمل تحليلات للشبكات (Network Analysis).

خصائص نظم المعلومات الجغرافية

- تتسم نظم المعلومات الجغرافية بالتجميع حيث أن نظم المعلومات الجغرافية بتجميع البيانات لبناء قاعدة بيانات جغرافية.
- كما تتسم نظم المعلومات الجغرافية بالتصنيف حيث تقوم نظم المعلومات الجغرافية بتصنيف البيانات المجمعة سواء كانت بيانات صورية، بيانات على شكل رسومات أو بيانات مجدولة.
- تقوم نظم المعلومات الجغرافية بتحليل البيانات بعد تجميع وتصنيف البيانات وتحليلها إلى عدة فروع.
- إمكانياتها على إدماج الوظائف الجغرافية المكانية في أي تطبيق.
- نظم المعلومات الجغرافية متطورة من حيث الإجراءات والبيانات وخاصة نظم المعلومات الجغرافية الرقمية.
- نظم المعلومات الجغرافية تتسم بالتنظيم كتنظيم المعلومات في معلم مكاني محدد وتنظيم البيانات كطبقات.



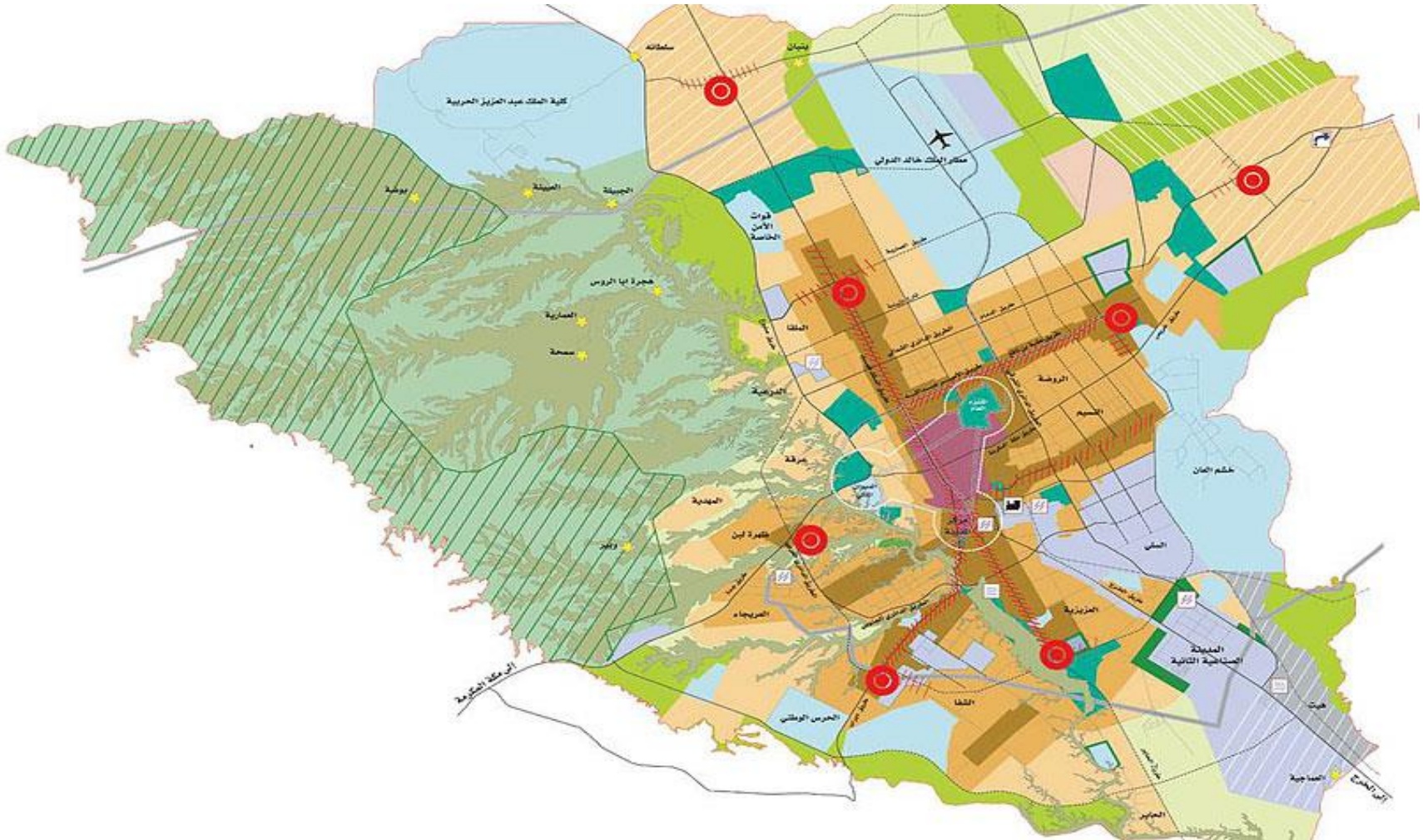
استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة

استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة:

□ إدارة الأزمات:

تتوفر إمكانية تحليل شبكات الطرق والبنية الأساسية لتحديد أقصر المسارات بين نقطتين وكذلك انسب المسارات بين مجموعة من النقاط كما يفيد في تسهيل عملية صيانة الشبكات الجديدة مما يوفر الوقت والجهد وعادة ما تكون الأزمات إحداثاً مكانية مثل (الفيضانات والزلازل والحرائق والاعاصير وانتشار الأوبئة والاضطرابات العامة والمجاعات) ومن هنا فإن امتلاك الخرائط والمعلومات يعتبر أمراً هاماً لإدارة الكارثة.

استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة



استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة

□ الخدمات الطبية الطارئة:

تعتبر النظم الجغرافية إحدى الأدوات الجيدة للإسعافات الطبية الطارئة حيث توفر بيانات عن أنواع الحوادث والبيانات السكانية الخاصة بهذه الحوادث ويمكن عرضها بسرعة وسهولة وتساعد أيضا على سرعة استجابة نظام الخدمات الطبية الطارئة من خلال تحديد اقرب وحدة إسعافات إلى مكان الاتصال المبلغ عن الحادث واقتصر الطرق والطرق البديلة للوصول إليه بالإضافة إلى إمكانية القيام بتحليلات مختلفة للمعلومات المخزنة في قواعد البيانات بحيث يمكن معرفة سرعة ومدى انتشار عدوى لداء أو وباء قبل انتشاره الفعلي مما يساعد على التخطيط.

استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة

□ التخطيط العمراني:

يفيد نظام المعلومات الجغرافي في تقييم أداء الخدمات المختلفة (تعليمية – صحية – أمنية - الخ) البيئة:منطقة عمرانية لتحديد المناطق المحرومة لإعادة توزيع الخدمات فيها كما يفيد في مقارنة ما هو مخطط بما هو واقع بالفعل لمنطقة معينة لتحديد الملكيات والمسئوليات القانونية ويساهم في بناء نماذج رياضية للمناطق العشوائية عن طريق تحديد اتجاهات النمو العمراني فيها للحد من انتشارها وكذلك تطوير المناطق القائمة.

استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة

استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط والتنظيم

موقع الدراسة والتخطيط التنظيمي للقطعة

الطرق وتصنيفاتها

الارضعة

المباني وتصنيفاتها

تصميم البنية التحتية

الاشجار

الكهرباء....

المياه....

الصرف الصحي...

الهاتف....



- اسكان
- تجاري
- مدرسة 1
- مركز صحي
- مسجد
- مول

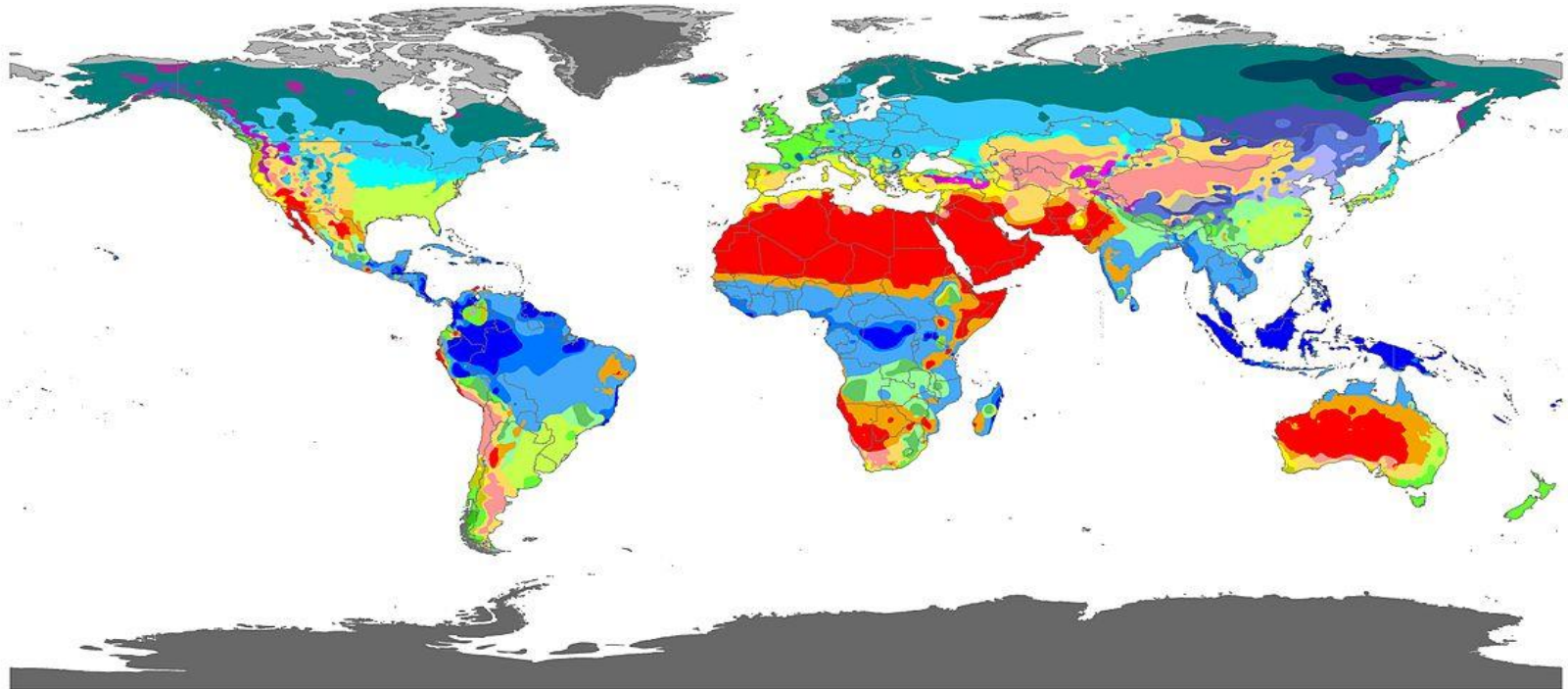
استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة

□ حماية البيئة:

□ تقوم نظم بدراسة العديد من البيئات في اتجاهات عديدة خاصة بطبيعتها الفيزيائية والبيولوجية والكيميائية والمناخية ويقوم بتتبع التغيرات الحادثة في منطقة معينة وتقدير التأثيرات المختلفة على المناطق المجاورة عن طريق مقارنة مجموعة من الصور والخرائط في تواريخ مختلفة.

استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة

World map of Köppen-Geiger climate classification



Af	BWh	Csa	Cwa	Cfa	Dsa	Dwa	Dfa	ET
Am	BWk	Csb	Cwb	Cfb	Dsb	Dwb	Dfb	EF
Aw	BSh		Cwc	Cfc	Dsc	Dwc	Dfc	
	BSk				Dsd	Dwd	Dfd	

DATA SOURCE : GHCN v2.0 station data
Temperature (N = 4,844) and
Precipitation (N = 12,396)

PERIOD OF RECORD : All available

MIN LENGTH : ≥ 30 for each month.

RESOLUTION : 0.1 degree lat/long

Contact : Murray C. Peel (mpeel@unimelb.edu.au) for further information

استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة

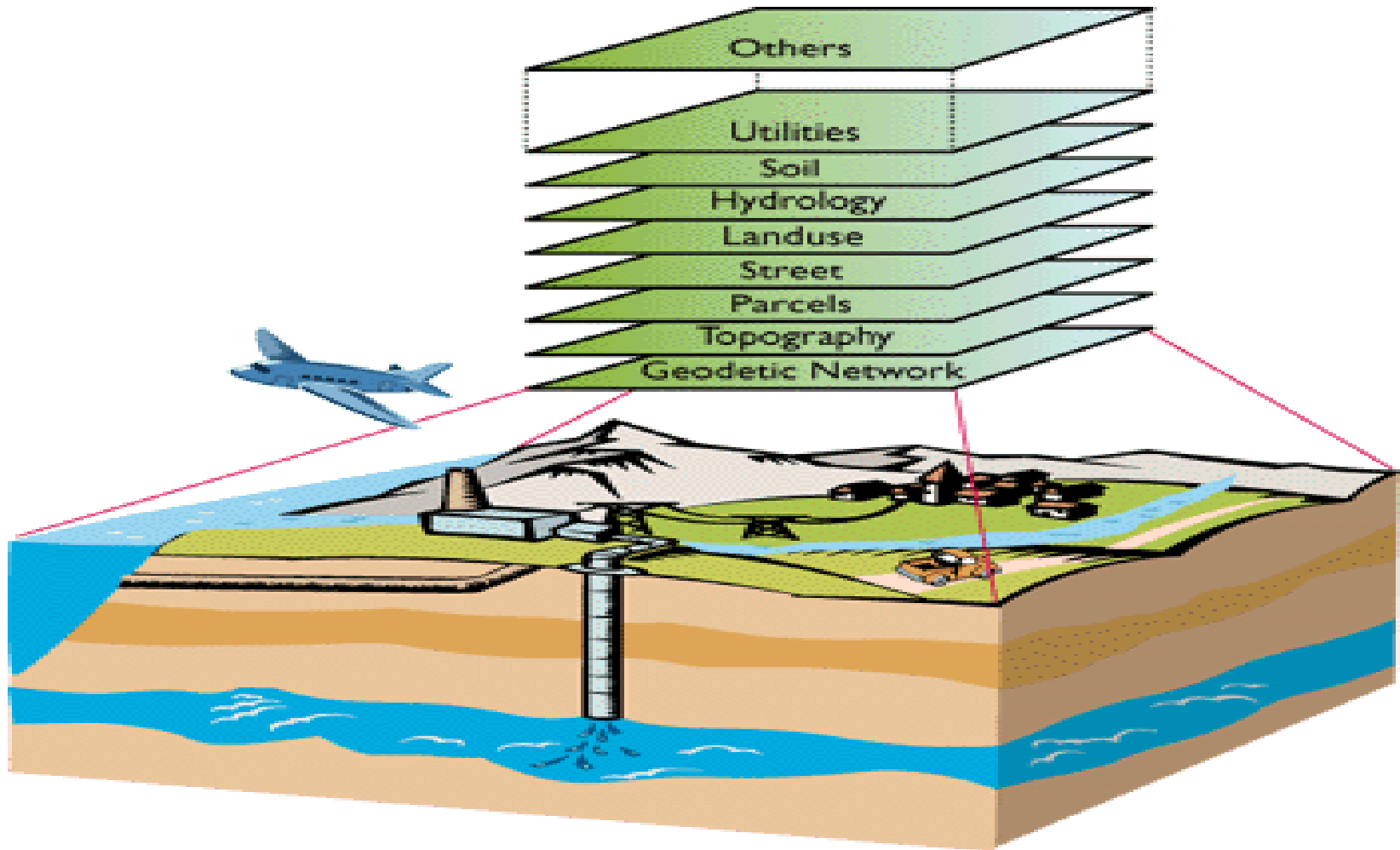
□ الدراسات الاقتصادية والاجتماعية:

تساهم نظم المعلومات الجغرافية في دراسة وتحليل الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لمنطقة معينة بناء على معايير خاصة يحددها الخبراء وذلك لاستنتاج المؤشرات التنموية التي تساهم في اتخاذ قرارات مناسبة في كافة اتجاهات التطوير.

□ إنتاج الخرائط لاستخدامات الأراضي والموارد الطبيعية:

باستخدام التقنيات الحديثة لنظم المعلومات الجغرافية يمكن إنتاج خرائط توضح مناطق تجمع الموارد الطبيعية لمنطقة معينة (مياه - بترول - خامات معدنية ... الخ) التي توضح الاستخدام الحالي للأرض واستنتاج خرائط الاستخدام المستقبلي.

استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة

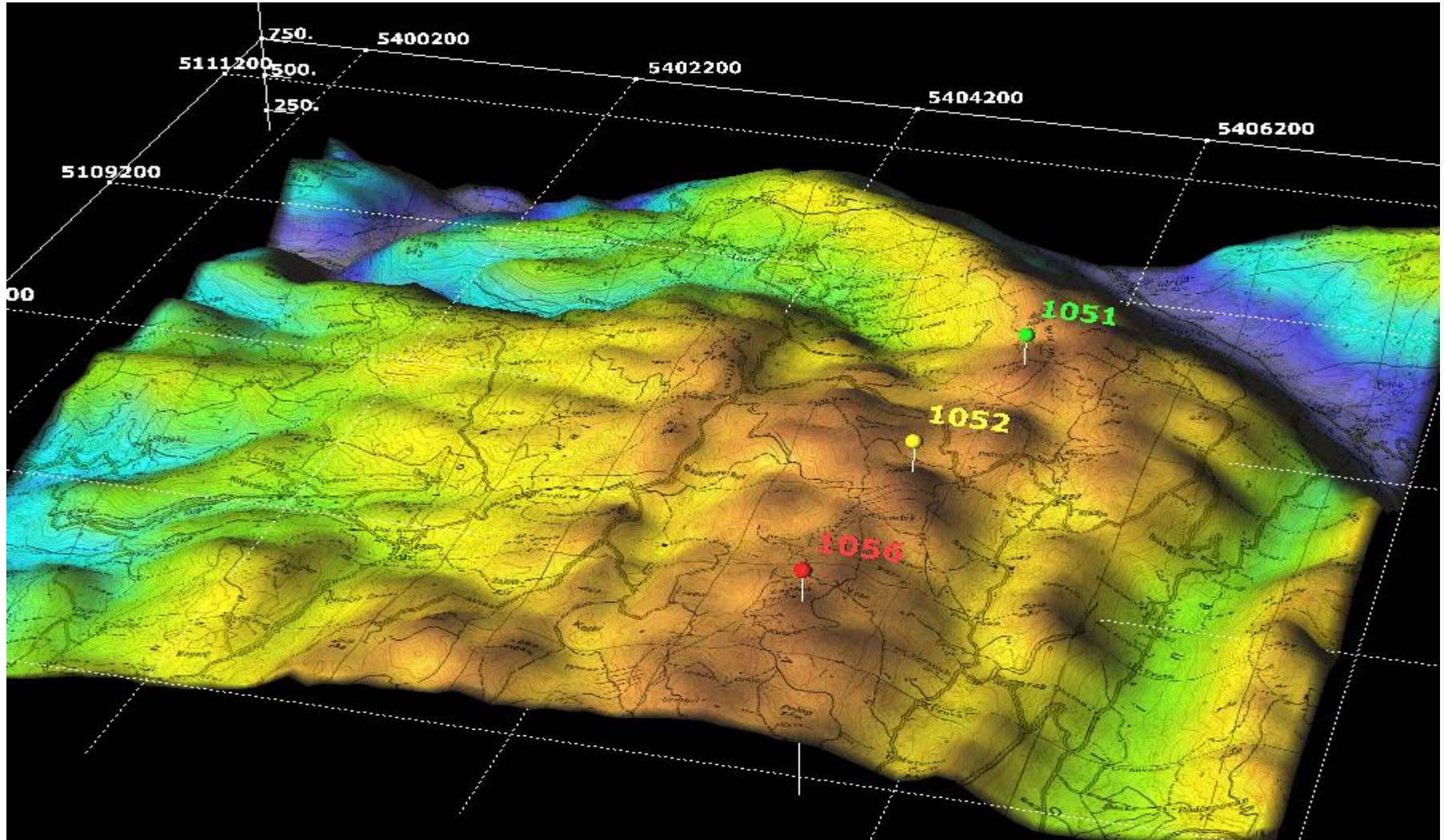


استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة

□ استنتاج شكل سطح الأرض:

□ من الأهمية بمكان إن يعطي نظام المعلومات الجغرافي تصورا دقيقا لشكل سطح الأرض الذي سيتم العمل عليه ويتم ذلك عن طريق إدخال الخرائط الكنتورية للمنطقة وباستخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية فيمكن من خلاله استنتاج كميات الحفر والردم في منطقة محددة أو تحديد أشكال مخرجات السيول واتجاهات الميول لأي منطقة.

استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة



استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة

□ تحسين الإنتاجية:

واحدًا من أهم فوائد تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية هو تحسين عملية إدارة الهيئة ومواردها المختلفة لأن نظم المعلومات الجغرافية تمتلك القدرة على ربط مجموعات البيانات بعضها مع بعض مع المواقع الجغرافية مما سهل المشاركة في البيانات وتسهيل الاتصال بين الأقسام المختلفة فعند بناء قاعدة بيانات موحدة يمكن لأحد الأقسام الاستفادة من عمل الآخر لأن جمع البيانات يتم مرة واحدة فقط يتم استخدامها عدة مرات مما حسن من الإنتاجية وبالتالي فقد زادت الكفاءة الكلية للهيئة

استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة

□ اتخاذ القرارات المناسبة:

تنطبق صحة القول المأثور (البيانات الأفضل تقود لقرار أفضل) تماما على نظم المعلومات الجغرافية لأنه ليس وسيلة آلية لاتخاذ القرار ولكنها أداة للاستفسار والتحليل مما يساهم في وضع المعلومات واضحة وكاملة ودقيقة إمام متخذ القرار كما تساهم نظم المعلومات الجغرافية في اختيار انسب الأماكن بناء على معايير يختارها المستخدم مثل (البعد عن الطريق الرئيسي بمسافة محددة وسعر المتر ليزيد عن سعر معين وتحديد البعد عن مناطق التلوث) فيقوم نظام المعلومات الجغرافية بأجراء هذا الاستفسار على قواعد البيانات ويقوم باختيار مجموعة من المساحات التي تحقق هذه الاشتراطات ويترك لمتخذ القرار حرية الاختيار النهائي

استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة

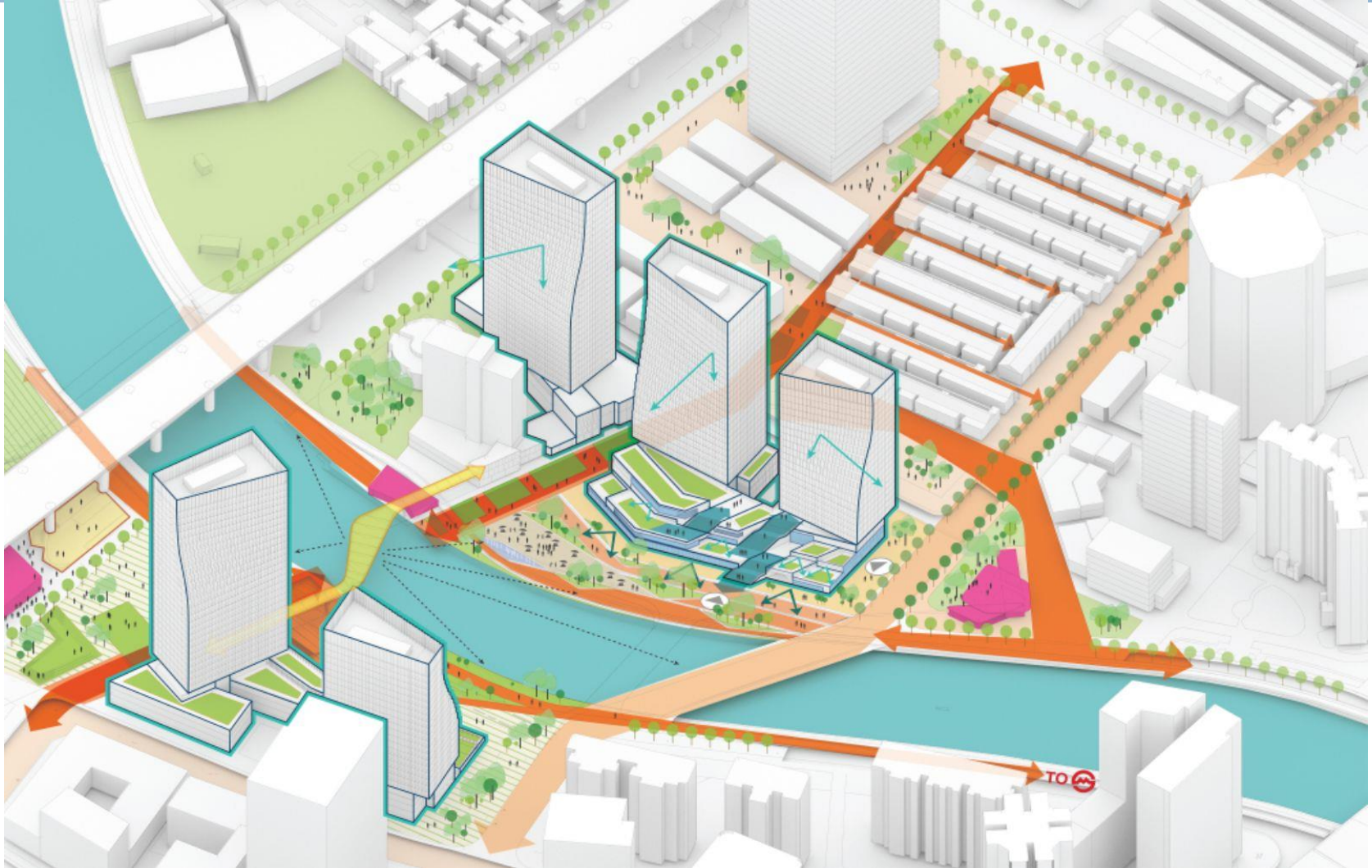
□ بناء الخرائط:

□ إن الخرائط لها مكانة خاصة في نظم المعلومات الجغرافية لأن عملية بناء الخرائط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية تعد أكثر مرونة من أي طريقة يدوية أو كارتوجرافية حيث تبدأ هذه العملية ببناء قواعد البيانات ثم التحويل الرقمي للخرائط الورقية المتوفرة ثم يتم تحديثها باستخدام صور الأقمار الصناعية في حالة وجودها ثم تبدأ عملية ربط البيانات بمواقعها الجغرافية وعندئذ يكون المنتج النهائي من الخرائط جاهزا للظهور وهنا يتم إيضاح المعلومات المختارة برموز محددة على الخريطة لتوضيح خصائص محددة مثل إظهار مناطق الآثار أو مزرعة على الخريطة وذلك باستخدام رمز مفهوم ومحدد وموزع على الخريطة .

استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة



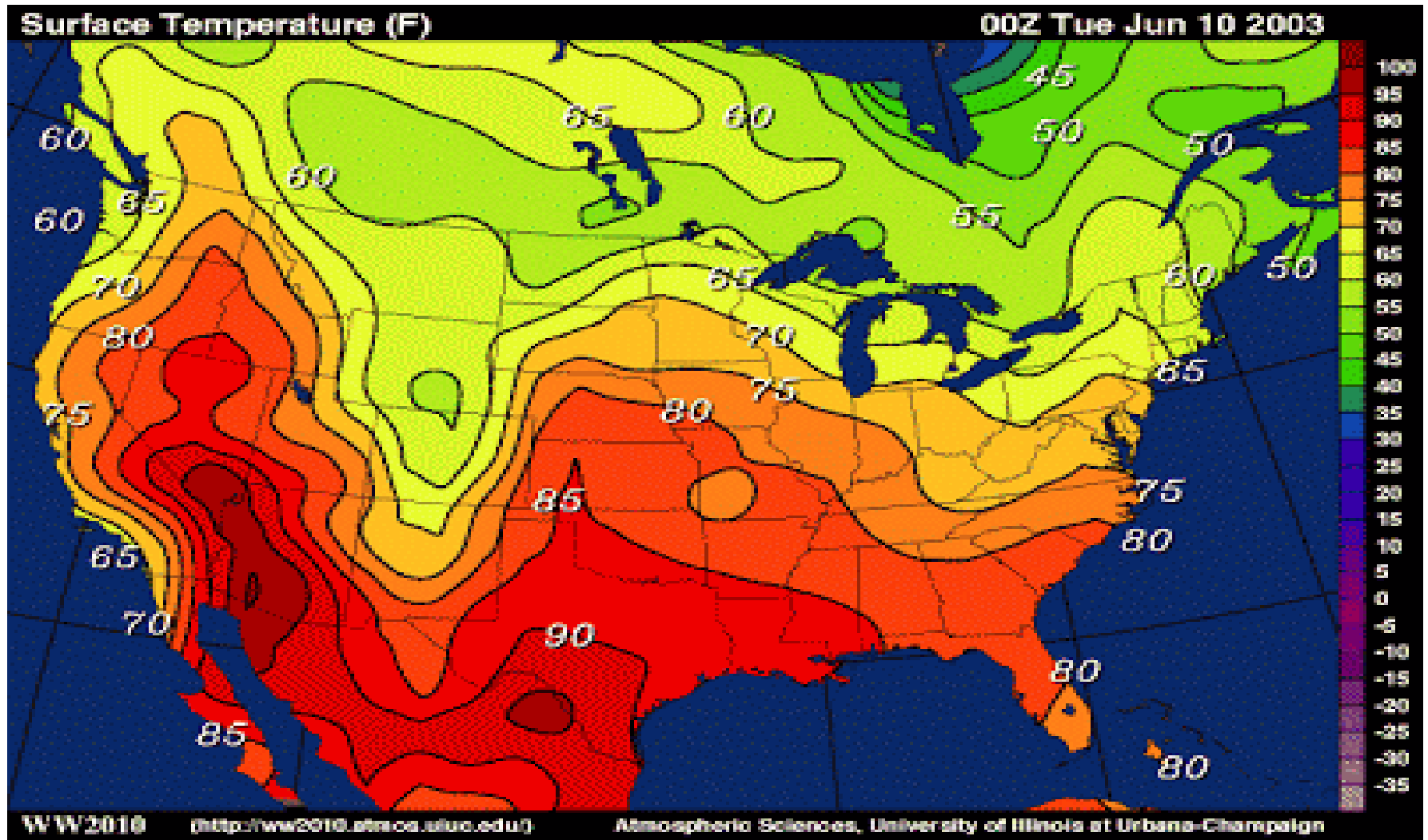
استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة



استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة



استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة



فوائد نظم المعلومات الجغرافية

■ **تقليص وقت إعداد الخرائط:** قديماً كانت تحتاج الخريطة الواحدة إلى العديد من الأيام، والتي قد تصل إلى شهر أحياناً حتى يتم إعدادها، ورسمها، وتحديد الخطوط والتضاريس فيها، وتسمية الأماكن الموجودة داخلها، وفي الوقت الحالي مع استخدام نظم المعلومات الجغرافية صار إعداد الخريطة يستغرق ساعات معدودة، حتى تكون جاهزة.

■ **تخفيض عدد العاملين:** كانت المراسم الخاصة برسم الخرائط تحتوي على أعداد كبيرة من العاملين، ولكن مع التطور التكنولوجي، واستخدام نظم المعلومات الجغرافية التي قامت بوظيفة رسم الخرائط، وتجهيزها، وإضافة الألوان لها تم التخفيف من عدد العاملين.

■ **تقليل التكلفة المالية:** ساهمت نظم المعلومات الجغرافية في التقليل من التكلفة المالية التي كانت تُنفق على توفير ورق لرسم الخرائط، وأقلام رسم، وألوان، وهكذا مع دفع تكاليف أساسية تكون مرتفعة في الغالب لإنشاء نظم المعلومات الجغرافية، ولكنها تُساهم في توفير هذه المبالغ بعد ذلك لأنها تُدفع مرةً واحدة فقط.

المصادر:

- عمر عبد الله القصاب ،نظم المعلومات الجغرافية _ تطبيقات عملية في التحليل الجغرافي باستخدام **ArcGIS desktop**، دار نون للطباعة والنشر والتوزيع ،العراق ، الموصل.
- فؤاد جواد مطر الجنابي، أسس وتطبيقات في نظم المعلومات الجغرافية ، جامعة بغداد ،كلية الاداب.
- طه الفضل طه العلي،اساسيات نظم المعلومات الجغرافية . ط ٢.
- محمد الخزامي عزيز ،محاضرات في نظم المعلومات الجغرافية،مكتب الاستشارات والتدريب – كلية العلوم الاجتماعية – جامعة الكويت .
- محمد علي رجب السيد، نظم المعلومات الجغرافية الحديثة **GIS** ، ط ١، الاسكندرية،مصر،دار الوفاء للطباعة والنشر.
- سميح احمد عودة ، اساسيات نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها في رؤية جغرافية ، دار المسيرة للطباعة والنشر .
- نجيب عبد الرحمن الزيدي،نظم المعلومات الجغرافية**GIS**، ط ١، دار اليازوري،عمان ،الأردن.
- منتدى نظم المعلومات الجغرافية _ <http://www.gis.club/vb/forumdisplay.php?f=5>
- <https://www.esri.com/ar-sa/arcgis/3d-gis/overview>

شكرا لاستماعكم

