أنظمة المعلومات الجغرافية

Geographic Information System(G.I.S)

الخرائط الرقمية

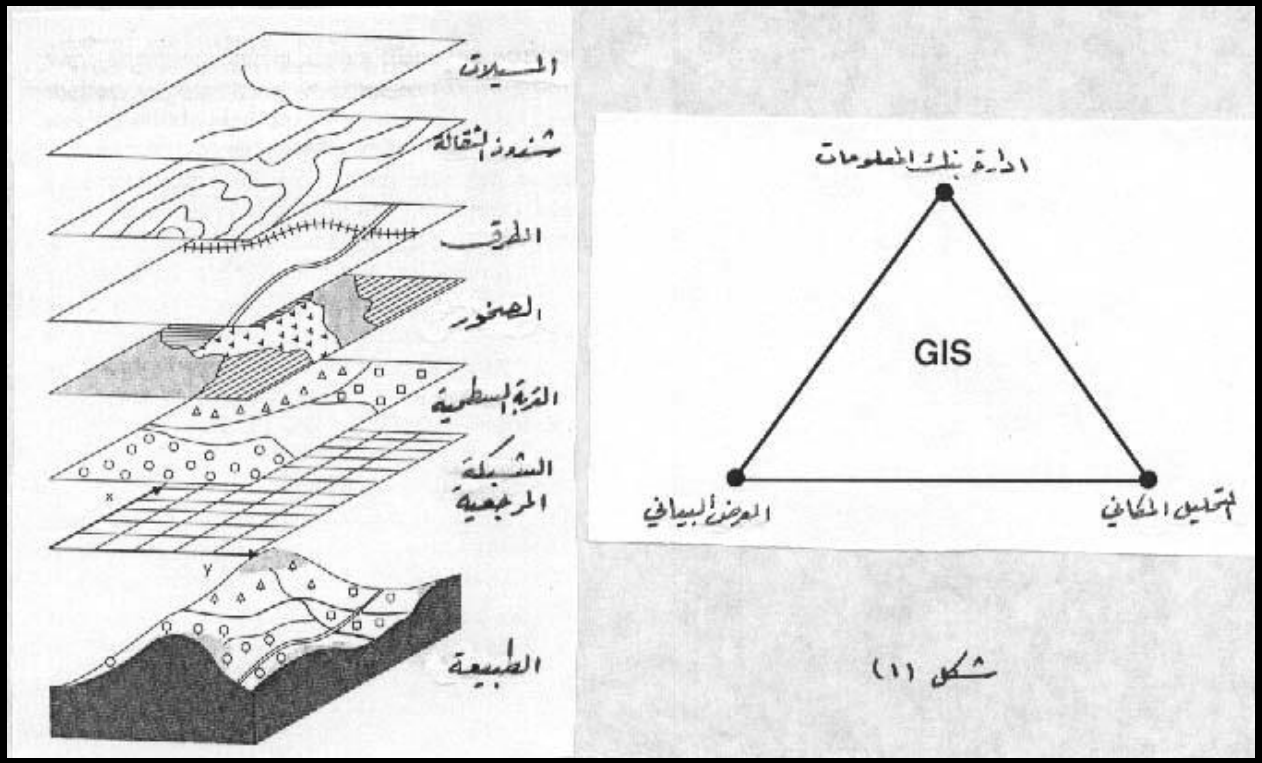
Digital Maps

مقدمة :

نظام المعلومات الجغرافية ، هو مجموعة الوسائل والتقانات التي تسمح بالتعامل مع المعطيات الجغرافية والأرضية بشكل عام بغاية عرض المعلومات ، تصحيحها ، معالجتها واستعادتها بسهولة وسرعة وفق شروط محددة من قبل المستثمر .

لقد كانت العادة في استعراض المعلومات الجغرافية والأرضية هي باستخدام خرائط طبوغرافية وغرضية بشكل عام، يوضع على هذه الخرائط رموز واصطلاحات وخطوط أو ألوان بغية دراسة ظاهرة أو حقيقة فيزيائية موجودة فعلاً على الأرض . واعتبرت الخريطة الوسيلة الأمثل لعرض وتخزين المعلومات الهامة ، غير أنها بمفهومها التقليدي محدودة في عرض المعلومات ويرجع ذلك إلى استحالة تمثيل الأرض الفيزيائية كما هي في الخريطة ، فمثلاً لا يمكن تشكيل خارطة طبوغرافية تحوي كثيراً من المعلومات المترابطة دون التفريط بجودة أو دقة أو قدرة الخارطة على الفهم .

غير أنه باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، يمكن أن ينظر إلى المعلومات الموجودة في الخرائط الغرضية (مثلاً الجيولوجية) بشكل آخر بحيث تصبح أكثر سهولة وفعالية (الشكل 1) ومهما تكن المعلومات والبيانات الجيولوجية فإنه يمكن اعتبارها مكونة من مجموعة منفصلة من المركبات الأساسية تسمى بالشرائح (*Layers*)، بحيث تمثل كل شريحة نوعاً محدداً من المعلومات مستقلة عن غيرها في الشريحة الواحدة (الشكل2) وجزء من المعلومات والبيانات الجيولوجية يكون على شكل جداول وصفية أو مخططات ورسومات مربوطة مع مرجع جغرافي (شبكة تربيعية ، خطوط طول ، خطوط عرض ....الخ)

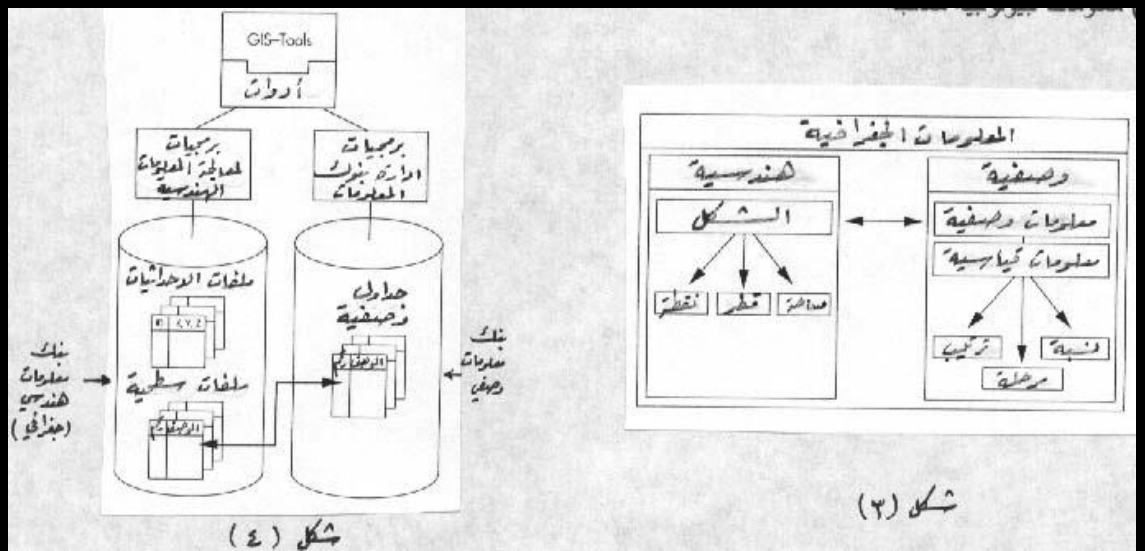


بنك المعلومات الجغرافية :

كما هو مبين في الشكل(3) فإنه يمكن تحديد شقين أساسيين في بنك المعلومات الجغرافية :

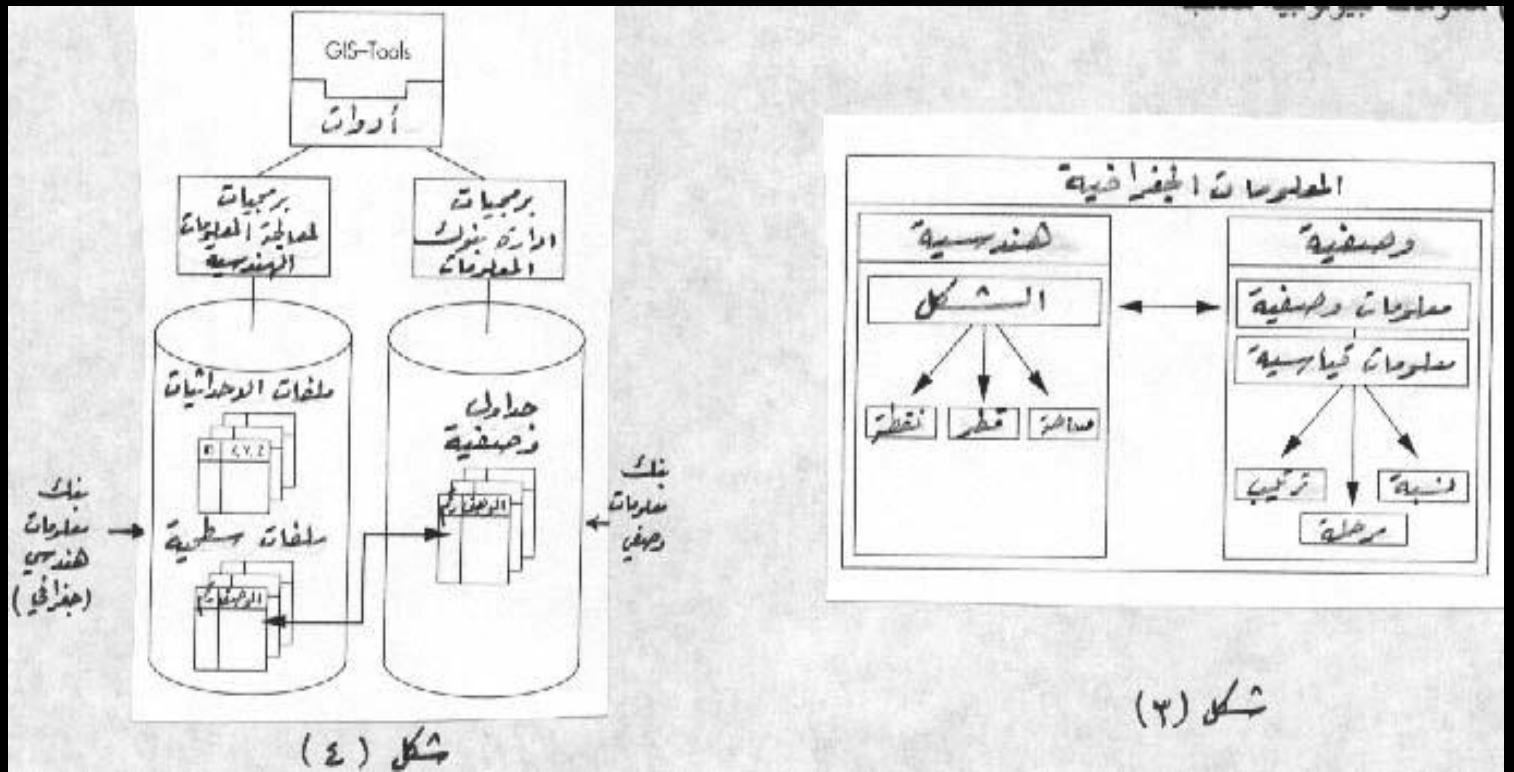
1- معلومات الموقع وفيها تحدد المرجعية الجغرافية لكل معلومة ويعبر عنها بنقطة أو بمجموعة نقاط أو خطوط ومساحات، كل منها له مرجعية فيزيائية على الطبيعة .

2- معلومات وصفية تشرح ماهية المعلومة المخزنة ويعبر عنها بشكل نوعي أو كمي سواء بشكل نسب أو مراحل أو ترتيب .



ومن الوظائف الرئيسية لأي نظام *G.I.S.* هو الربط بين الشق الأول والشق الثاني بطريقة ما (الشكل 4) ، فإذا حصرنا اهتمامنا ببنك المعلومات الجغرافية (خرائط جيولوجية) فإنها تتكون من خرائط أو جداول أو بيانات حقلية وقد تكون صوراً جوية أو فضائية ، وهنا لابد من التفريق بين أنواع المعطيات في بنك المعلومات الجيولوجي :

* معلومات جيولوجية خام
* معلومات جيولوجية معالجة

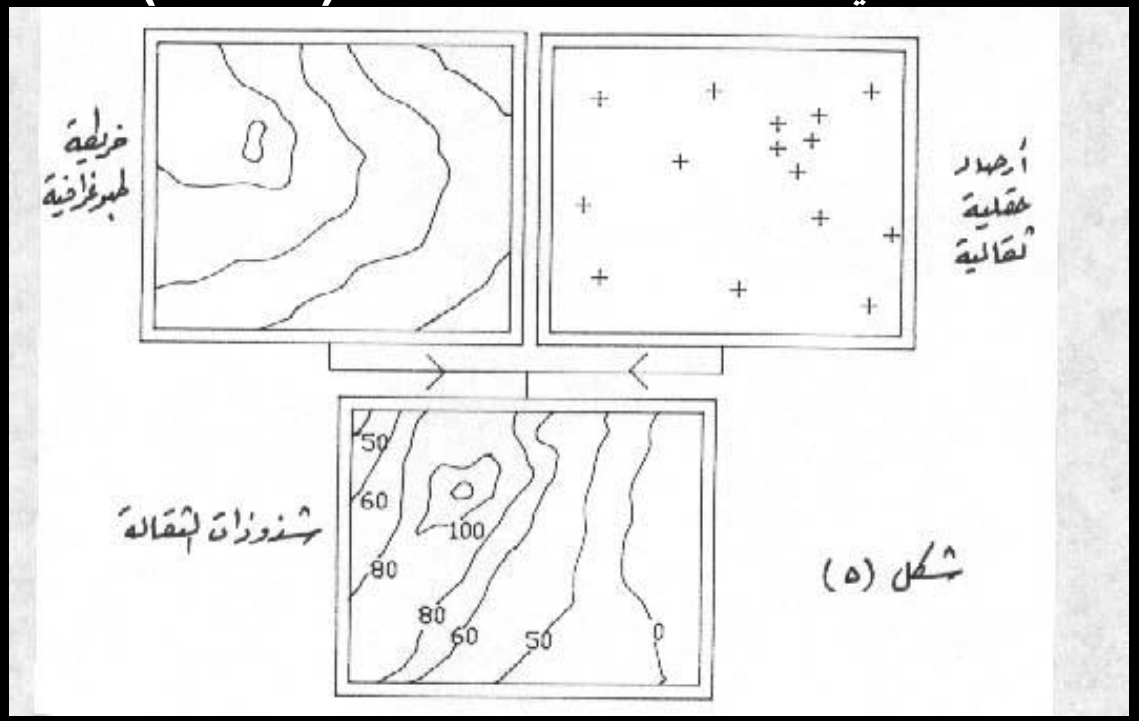


شكل (٤)

شكل (٣)

وتعتبر المعلومات الجيولوجية الخام هي المصدر الأول والأصل لكافة المعلومات الأخرى حيث يمكن بالاستنتاج والمعالجة الحصول على معلومات إضافية لأغراض مختلفة : لنفرض أننا حصلنا على معلومات من فرق جيولوجية في مسح لشذوذات الثقالة مثلاً فإن المعلومات الحاصلة من مقاييس الثقالة هي معلومات خام ، كذلك المعلومات الحاصلة من خرائط التسوية (الطبوغرافية) . فإذا أردنا دراسة شواذات حقل الجاذبية فإن مجموعة من العمليات الحسابية مثل تصحيح *Bouguer* أو تصحيح الهواء الحر *Free air* وتوزيع الكتل يمكن إجراؤها والحصول على الشذوذ المحلي للثقالة أو ميول الشاقول(شكل 5) .

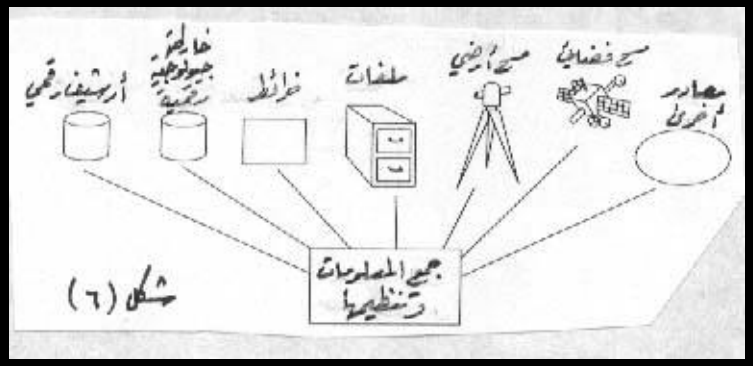
بعد الحصول على خريطة الشواذ فإنه يمكن اعتبارها معلومات جديدة (غير خام) تمثل في شريحة جديدة يمكن الاستفادة منها لمعالجات أخرى من أجل الكشف عن الثروات الطبيعية وتطبيقات أخرى .



شكل (٥)

الخريطة الجيولوجية الرقمية :

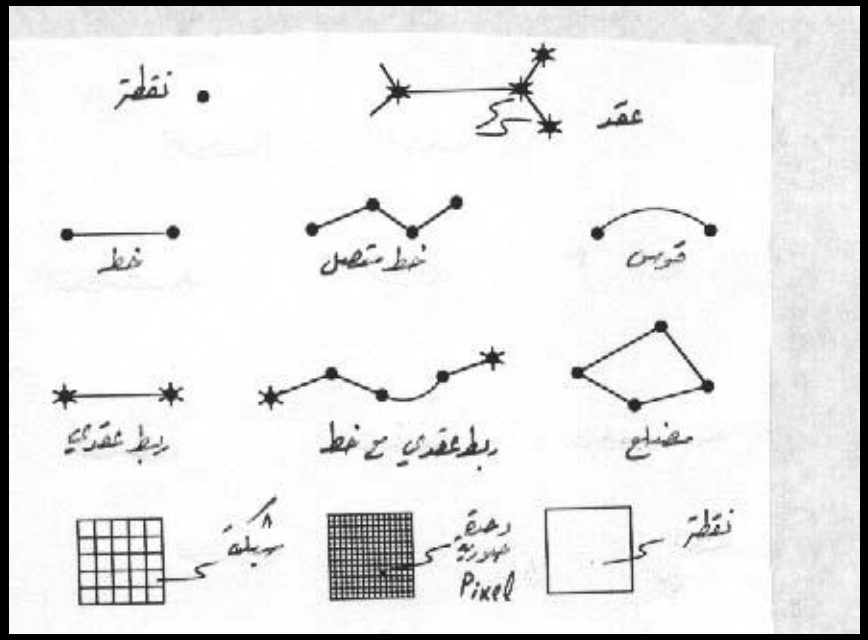
إن المصدر الرئيسي للمعلومات متنوع ويأتي من اتجاهات مختلفة(شكل 6)



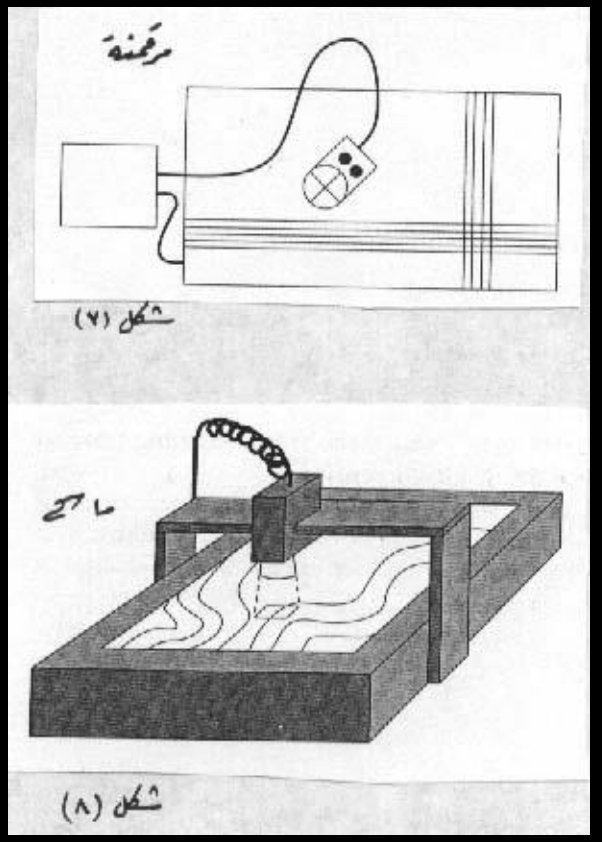
1- الخرائط الجيولوجية بأنواعها
2- الخرائط الجيوفيزيائية
3- الصور الجوية
4- الصور الفضائية
5- الجداول والمخططات والبيانات الحقلية
6- الأرشيف الالكتروني

ولكل مصدر من المصادر السابقة طريقة مثلى للتعامل معه، غير أن الخرائط والصور هي لاشك من أهمها . وبما أن الظواهر الفيزيائية الموجودة حقلياً على الأرض هي ظواهر مستمرة ، فإنه من المستحيل الحصول عليها وتجميعها دفعة واحدة ولا بد من أخذ عينات انتقائية نظراً لأن تجميع المعلومات باهظ التكاليف والانتشار الجغرافي كبير .

إن الوسيلة الوحيدة لعملية نقل و تحويل ما تحويه خارطة ورقية من معلومات إلى وسط إلكتروني للتخزين ، هي استخدام المرقمنات الآلية ***Digitizer*** أو باستخدام مواسح ***Scanner*** . ويعتبر العنصر الأساسي هو النقطة أو الخطوط (شكل 9) أما من أجل الصور الجوية أو الفضائية فإنها تنقل إلى وسط التخزين الالكتروني عن طريق مواسح وفق شروط دقة محددة .



شكل (9)



مراحل العمل بالخارطة الرقمية

أ) مرحلة الادخال :

تستخدم في هذه المرحلة التجهيزات اللازمة لتحويل الرسومات والأشكال على الخريطة الورقية أو الصور ، من شكلها التقليدي إلى وسط التخزين الالكتروني. يقود هذا العمل حاسب مربوط مع التجهيزات مثل مرقمنة أو ماسح . ويتم تعريف طبيعة كل نقطة بإعطائها رمزاً مميزاً (*code*) وتسجل في ملفات الحاسب على شكل تسجيلة تتألف من عدة حقول :

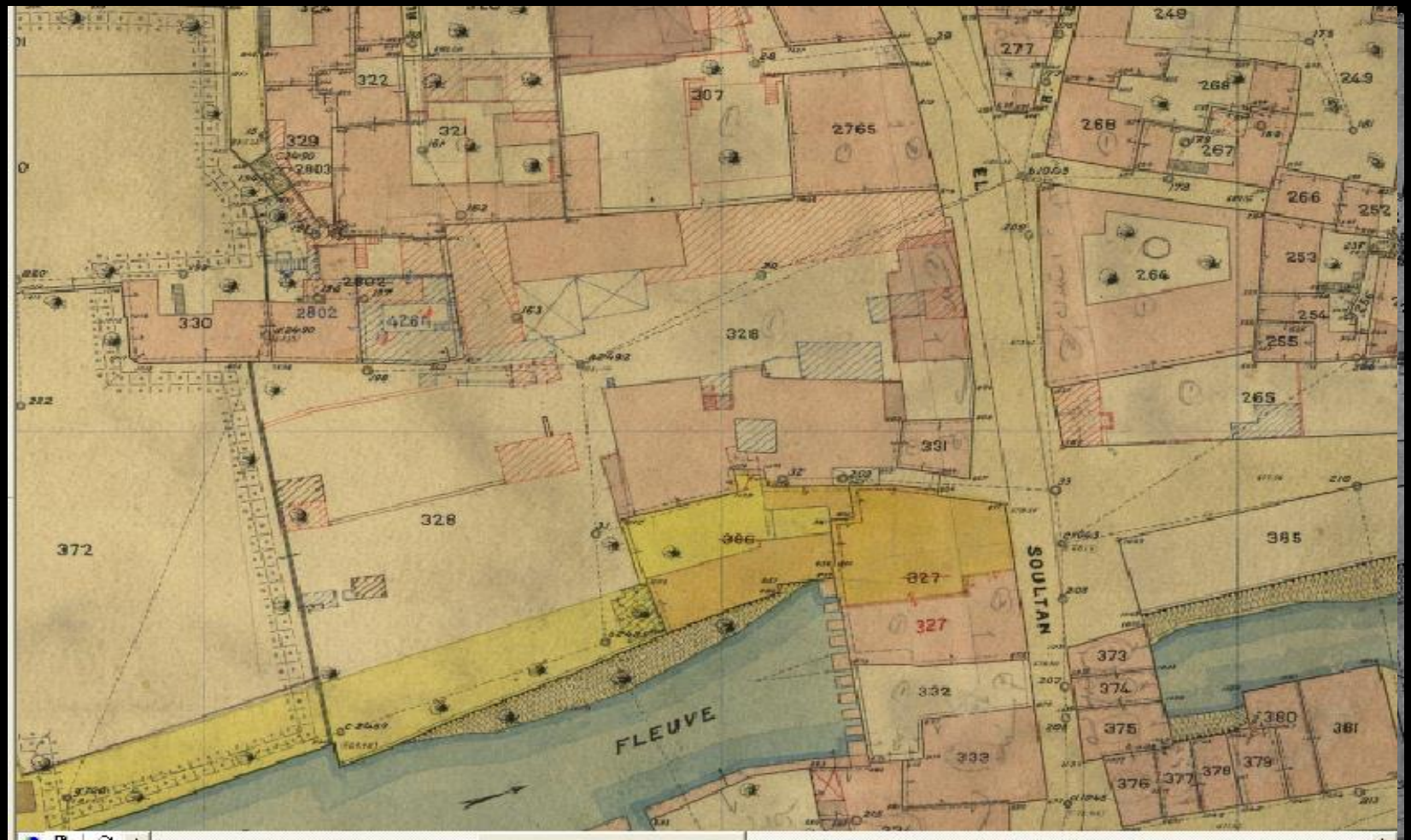
الرقم	x	y	z	الرمز	

إن تقسيمات الحقول يمكن تغييرها حسب رقمنة المبرمج أو برمجيات *G.I.S.* الجاهزة.

عوامل المسح *Scanning Factors*

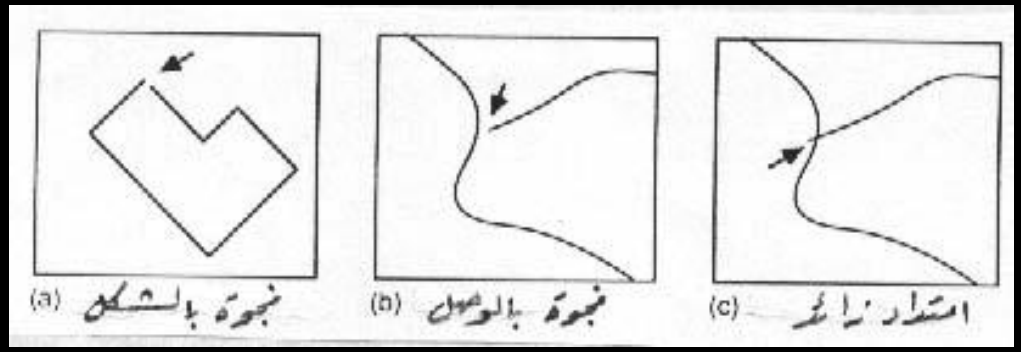
a. دقة المسح (*Resolution*): عدد البيكسلات في واحد القياس (inch).

b. النوع اللوني : ثنائي ,تدرج رمادي , ملون (قد يكون للون أهمية دلالة ذات معلومة _عمليات التحديث على المخطط)

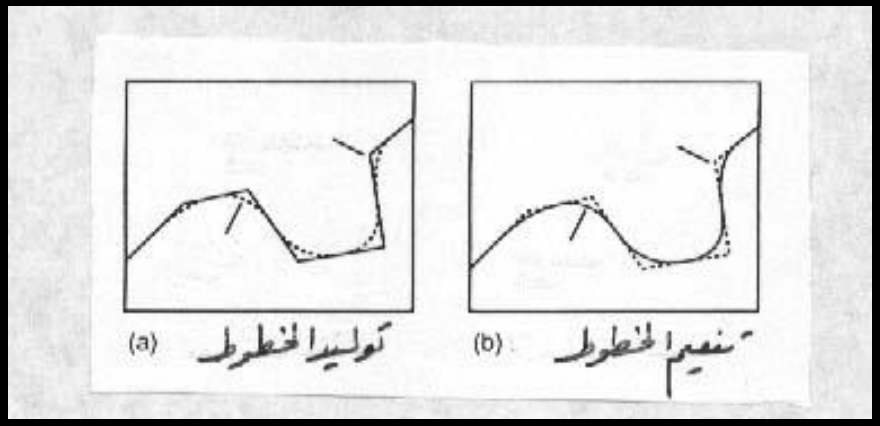


ب) مرحلة المعالجة :

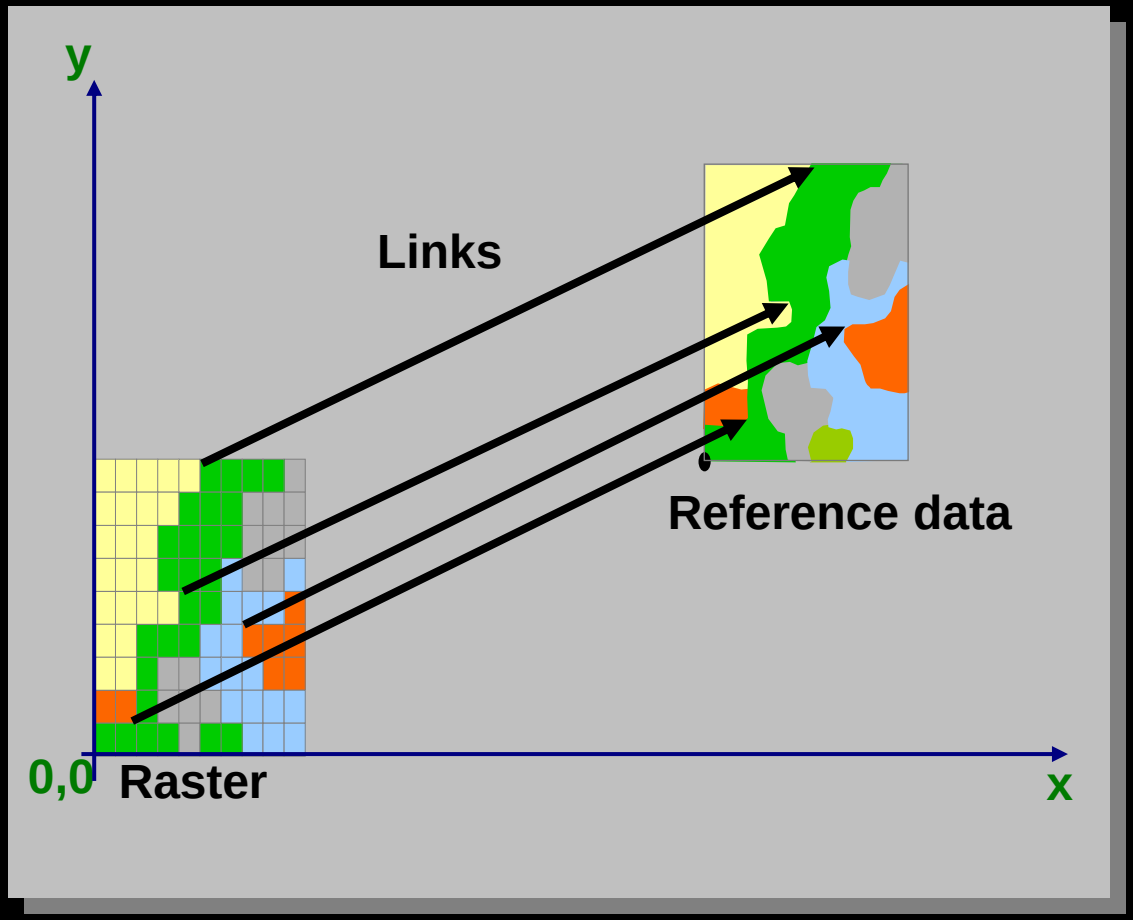
يقصد بالمعالجة هنا ، إعادة ترتيب بناء الملفات الرقمية بشكل محدد وكذلك إجراء عمليات التنقيح والتأكد من صحة مرحلة الادخال ، كذلك تعديل شكل التسجيلة لتوافق تطبيق محدد (الشكل10) . تعرض نتيجة كافة هذه العمليات وترسم على شاشة الحاسب ويمكن إخراجها على وسائط متعددة .



الشكل 10



مرحلة الارجاع المكاني للمخططات *Georeferencing*



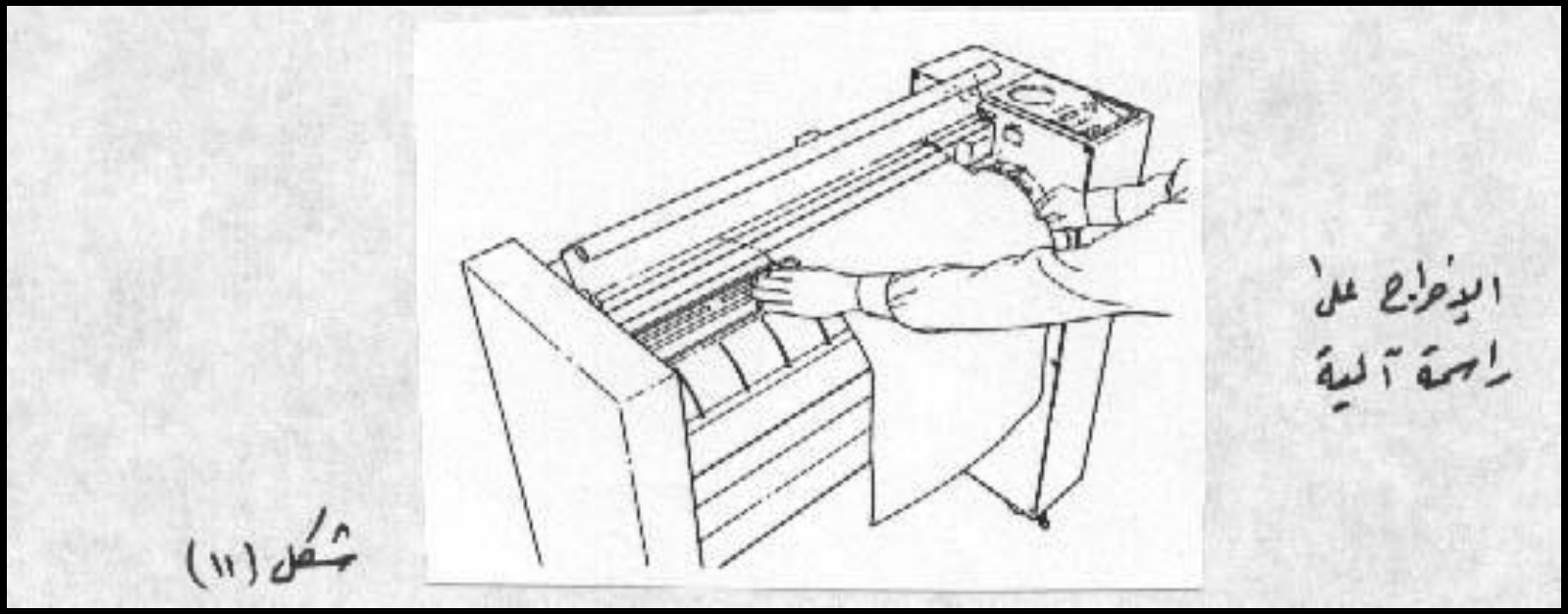
الارجاع المكاني: هو ارجاع المخطط الى الحيز المكاني الحقيقي المطابق للأرض وتخليصه من معظم التشوهات المتراكمة عليه وهي المرحلة الأكثر أهمية.

أما بالمفهوم الرياضي: فهو تحويل الاحداثيات من جملة احداثيات أولي (احداثيات البيكسل) الى جملة احداثيات ثانية (احداثيات ارضية جغرافية).

نقاط التحكم في المخططات التنظيمية هي نقاط تقاطع شبكة الاحداثيات المرسومة على المخطط

ج) مرحلة الاخراج :

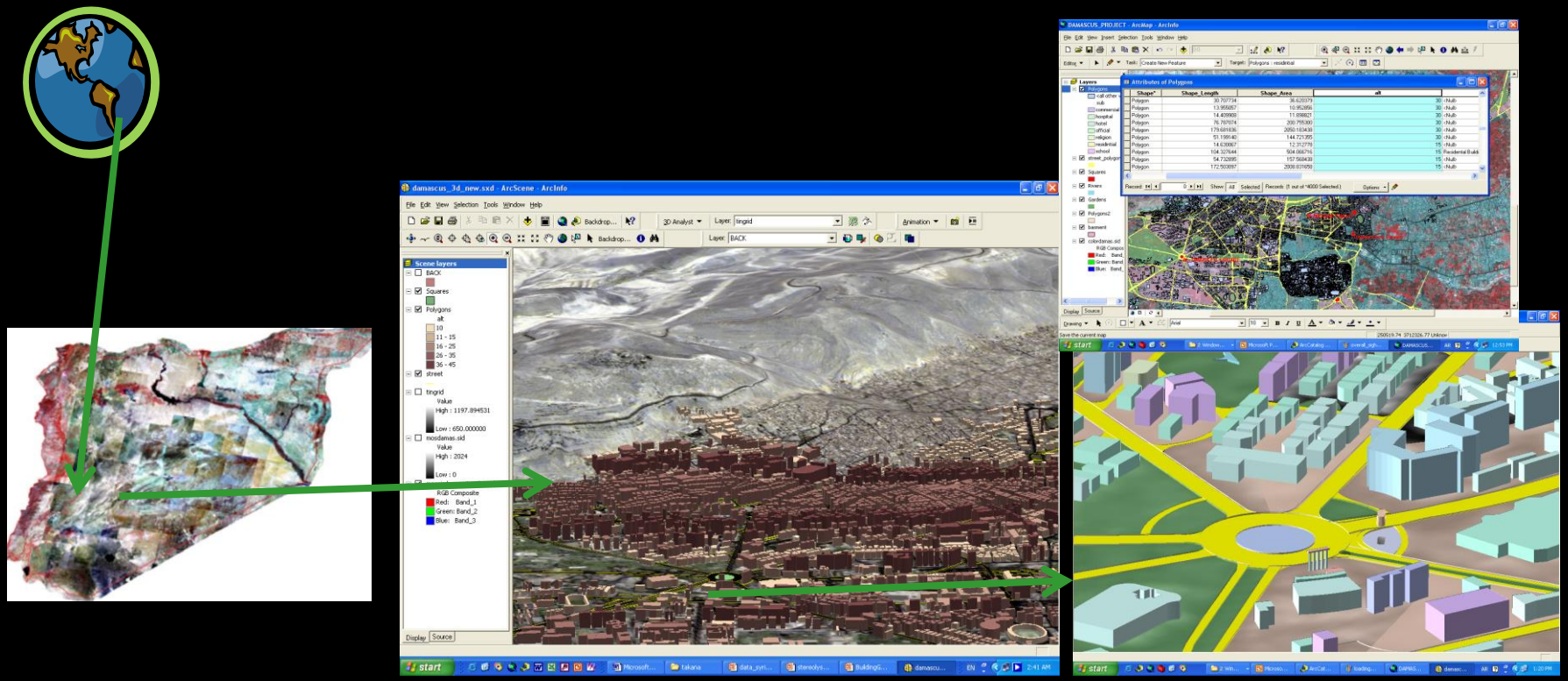
وهي المرحلة الأخيرة ، وتتمثل بإظهار نتائج التخزين والمعالجة النهائية ، ويتم عادة القيام برسم النتائج على راسمة آلية بالمقياس المناسب (شكل 11) . كما يتم اختيار الألوان والشرائح المختلفة بحيث نحصل على وثيقة مرسومة على ورق أو فلم . وتعتبر هذه المرحلة الحكم النهائي على محتويات الملفات والخرائط المدخلة من حيث دقة التوضع ومن حيث نوعية المعلومة ، ويتم ذلك بالمقارنة مع الأصل .



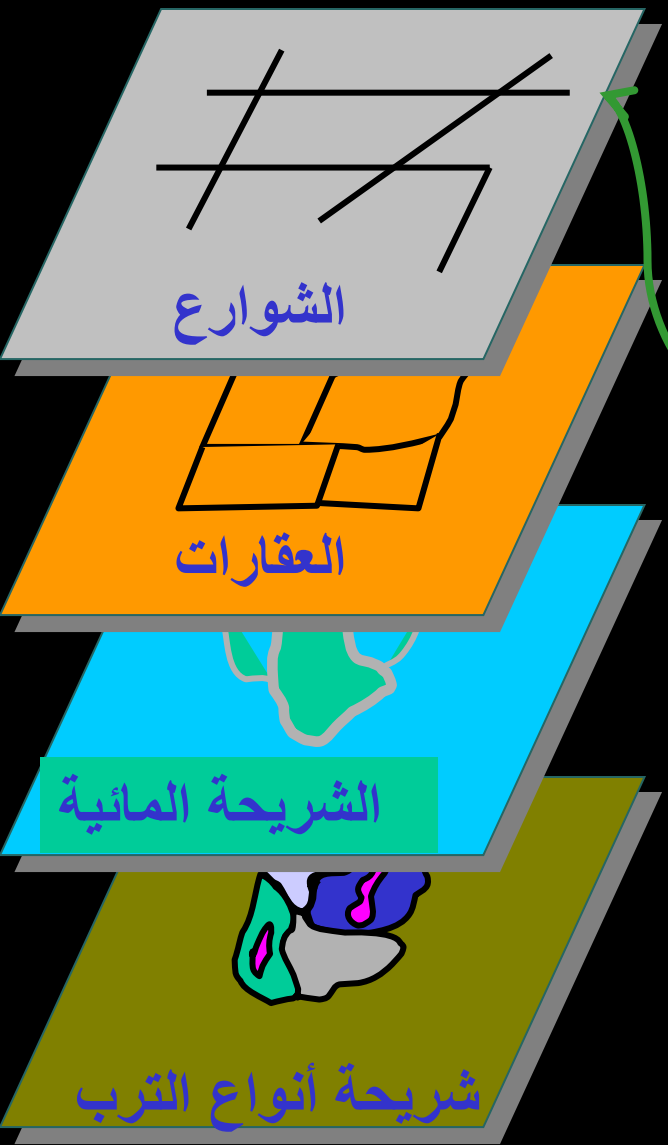
الخارطة الرقمية

هي خارطة حاسوبية منجزة باستخدام نظام معلومات جغرافي احترافي تمثل عليها كافة الظواهر المكانية الطبيعية و الصنعية على سطح الأرض مزودة بالبيانات الوصفية اللازمة بشكل يساعد مستخدمي نظم إدارة البيانات ومنها نظم المعلومات الجغرافية على إجراء كافة عمليات الاظهار والاستفسار والتحليل ...

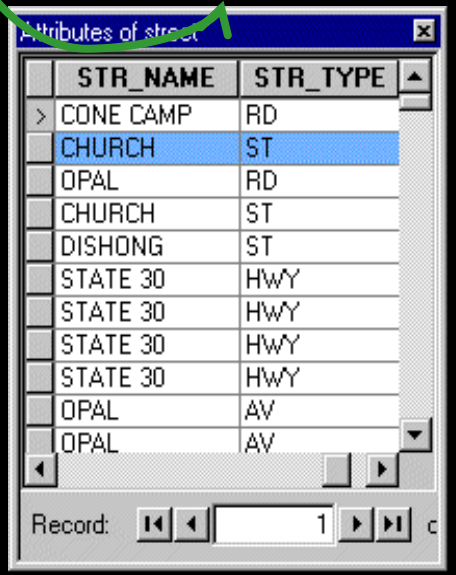
تعتبر الخارطة الرقمية الخطوة الأولى باتجاه بناء بنك المعلومات الجغرافي الوطني والذي يشكل بدوره الأساس المكاني للحكومة الالكترونية



مكونات الخارطة الرقمية



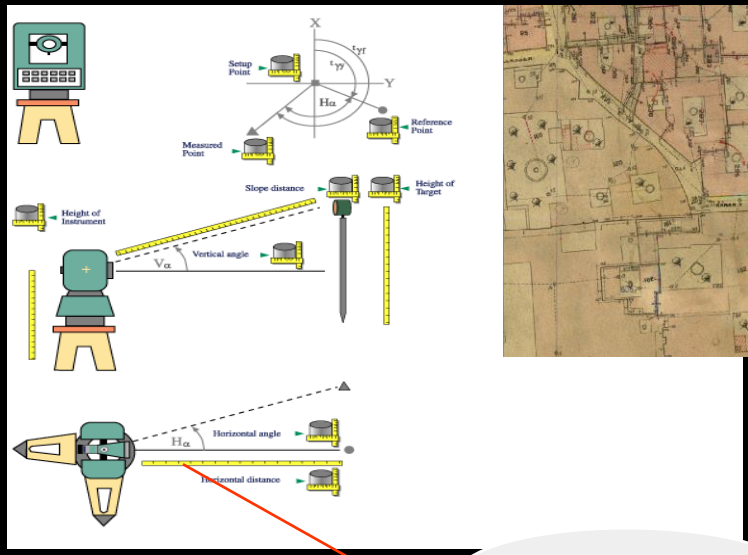
المعلومات الوصفية

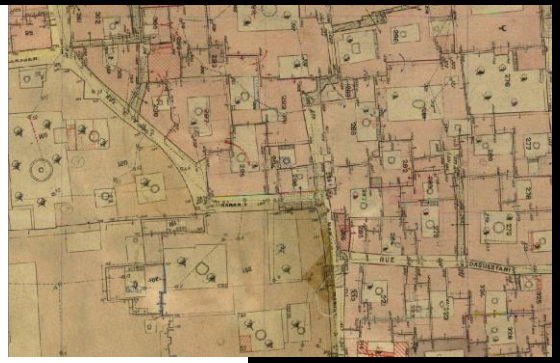


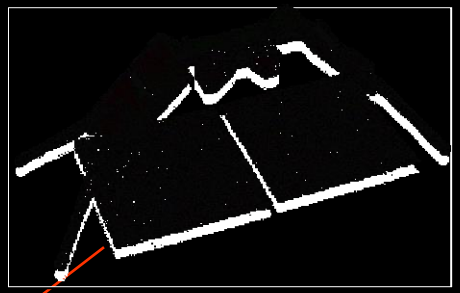
- مجموعة من الشرائح المكانية المنفصلة بالصيغة الشعاعية تحتوي كل منها على مجموعة من السمات المتشابهة مرتبطة بمعلومات وصفية .
- تشكل كل شريحة بسماتها الجغرافية ومعلوماتها الوصفية صف سمات .
- تشكل مجموعة صفوف سمات الخارطة الرقمية ما يدعى قاعدة البيانات الجغرافية geodatabase

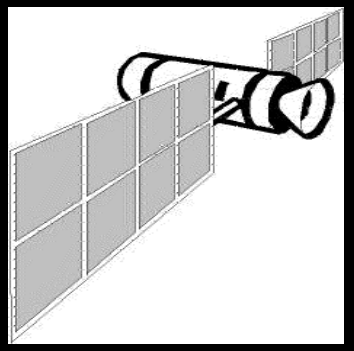
مثال الطرقات في شريحة والعقارات في شريحة منفصلة....

مصادر بناء الخارطة الرقمية



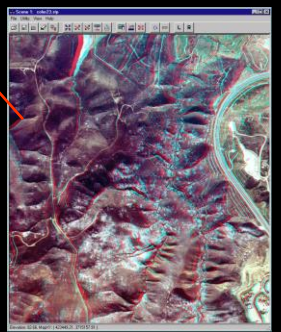






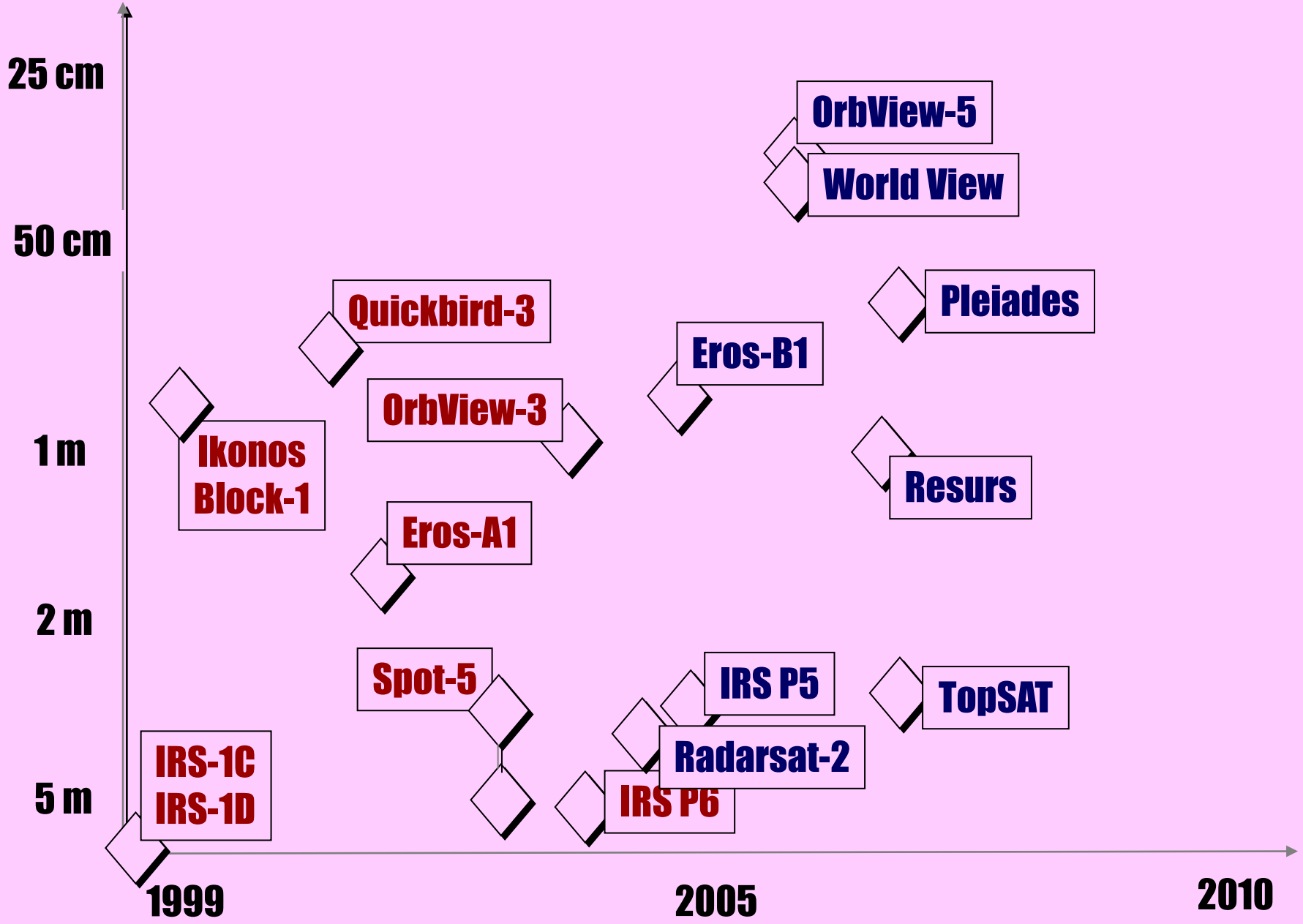
GIS Data

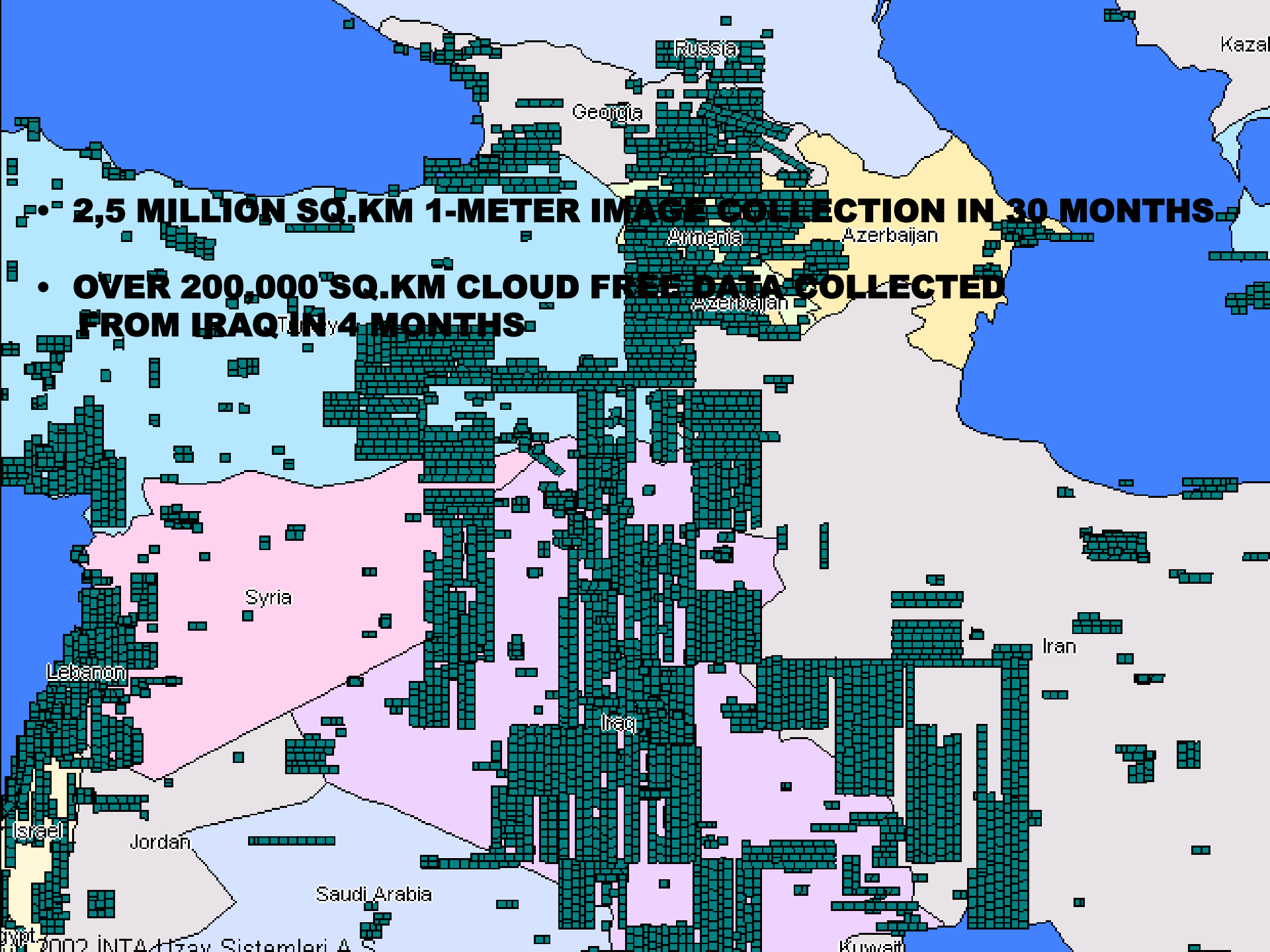
LANDUSE_C	ZONING	PARCEL_ID	Res	ZONING_S	Shape_Length	Shape_Area
818	FH	3820	Nanves	FH	3459.950318257S3	527789.989546115
818	FH	3949	Nanves	FH	8407.059347328O8	3415204.880423626
818	FH	4157	Nanves	FH	5498.28006361945	1805637.032754462
910	M3	3874	Nanves	M	2724.063468888223	334130.866887331
818	FH	3894	Nanves	FH	536.057695425687	12286.89620542492
818	FH	4022	Nanves	FH	3645.843394597296	555712.400296774
		3853	Nanves		1078.79136326731	53636.42519883324
		4088	Nanves		253.2.4966463409	249395.9679852S9
349	M3	4181	Nanves	M	645.985559804236	13533.58645927S4
910	M3	4190	Nanves	M	1499.83853718556	127422.616992976
190	M3	4212	Nanves	M	2395.787547258S7	294381.135196521
910	R6SD	4207	Reside	R	811.276703631596	26639.21416603S4
		4211	Nanves		2S8.207930775883	4703.471809832O8
110	M3	4213	Nanves	M	498.822403054938	14896.699801O289
940	M3	4214	Nanves	M	502.682375148168	15430.500525O4021
		4108	Nanves		441.779027027858	8528.212258054S4
641	M3	4216	Nanves	M	988.03221100754	55019.743095952l
110	M3	4043	Nanves	M	5427.479525S8997	1591418.126958S5
491	M3	4227	Nanves	M	365.941416322184	5627.801475140444
637	M3	4236	Nanves	M	592.963899854243	18088.588757S4217
		3803	Nanves		1091.427852210S5	29714.882429S0602
511	M3	4198	Nanves	M	502.041027853673	13701.226S52162
672	U	4228	Nanves	U	650.432582761.21	24120.674377373S
		2937	Nanves		438.064744909535	5946.709033055S8
		4058	Nanves		3471.316811319S2	52560.103954577l
		4057	Nanves		1071.198851S15275	26311.814728318
411	M3	4180	Nanves	M	5165.062311018S1	1496737.42372702
249	M3	4046	Nanves	M	258.430100177519	2305.7858467302
		3847	Nanves		437.576795793123	9756.172830556Z8



أهم مصادر البيانات المكانية في سوريا

- خرائط ورقية تنتجها المؤسسة العامة للمساحة أو صور جوية.
- شرائح رقمية مقياس 1/50000 , 100000/1متوفرة لكامل سوريا وقد حصلت عليها العديد من مؤسسات الدولة.
- مخططات المديرية العامة للمصالح العقارية .
- مخططات طبوغرافية وتنظيمية تنتجها وزارة الادارة المحلية والبيئة (وزارة الاسكان والمرافق سابقاً)
- خرائط روسية جيولوجية وهيدرولوجية وطبوغرافية .
- بيانات مكانية باستخدام أجهزة الرفع الطبوغرافي (المحطة المتكاملة ، النيفو..).
- صور فضائية يتم الحصول عليها من الهيئات التي تعتمد تقنيات الاستشعار عن بعد
- بيانات يتم الحصول عليها باستخدام مستقبلات GPS أو GLONASS.


25 cm
50 cm
1 m
2 m
5 m
1999
2005
2010
OrbView-5
World View
Pleiades
Quickbird-3
Eros-B1
OrbView-3
Ikonos
Block-1
Resurs
Eros-A1
Spot-5
IRS P5
TopSAT
Radarsat-2
IRS-1C
IRS-1D
IRS P6


• 2,5 MILLION SQ.KM 1-METER IMAGE COLLECTION IN 30 MONTHS
• OVER 200,000 SQ.KM CLOUD FREE DATA COLLECTED FROM IRAQ IN 4 MONTHS
Russia
Georgia
Armenia
Azerbaijan
Azerbaijan
Syria
Lebanon
Iraq
Iran
Israel
Jordan
Saudi Arabia
Kuwait

مصادر المعطيات
الأولية
المسح التقليدي
لتصوير الجوي
الاستشعار عن بعد
GPS
البرامج الاضافية
الاحصاءات
معالجة قواعد البيانات
البرامج الحسابية
CAD
GIS
GIS
تجميع واستقبال المعطيات
التحويل الرقمي للخرائط
تجميع الجداول
تجميع معطيات اضافية
التعامل مع برمجيات رديفة
المعالجة والاستخدام
معالجة الملفات
التحديث والتعديل /مكانية وغير
التعامل مع الميتاداتا
التحويلات الفراغية
تحليل البيانات
قياس المساحات والأطوال
البحث
الاحصاءات
الاستفسارات
الاظهار والتقديم
خرائط ومخططات
رسوم بيانية
جداول
animation

أشكال وأ نواع المعطيات الرقمية

يجب الانتباه إلى طبيعة ونوع المعلومات الرقمية الموجودة بالحاسب والالمام بطرائق تحصيلها .

للمعطيات الرقمية شكلين رئيسيين :

1) الشكل الشعاعي : *VECTOR*

يتم التعامل هنا مع النقاط المدخلة في الخارطة الرقمية وكأنها أشعة تصل بين بعضها وبتسلسل مدروس ، فإذا وصلنا بين نقطتين نحصل على خط يسمـــــى " الشعاع " . وهذه الطريقة ملائمة جداً عندما نستخدم المرقمنات الآلية .

2) الشكل المصفوفي : *RASTER*

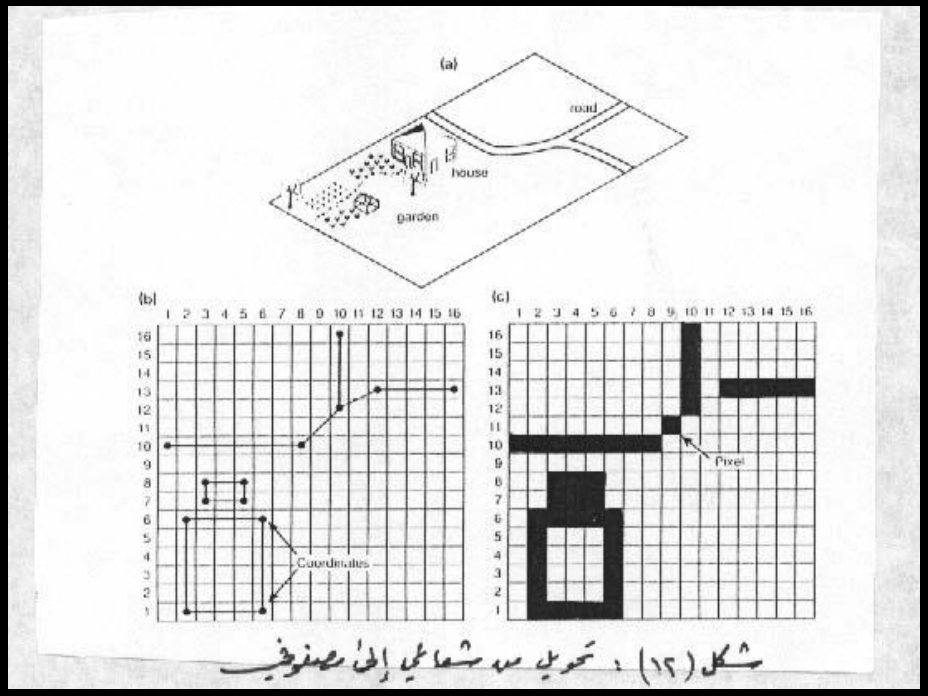
يتم التعامل هنا مع النقاط المدخلة وكأنها شبكة كثيفة من النقاط تشكل مصفوفة بأبعاد محددة يكون العنصر الأصغري فيها الـ PIXEL كما هو متعارف عليه في معالجة الصور ، إذ أن الصورة الجوية أو الفضائية هي مجموعة من النقاط الكثيفة المتراصة على بعضها ، وتختلف بدرجة الرمادية . وعندما تجمع مع بعضها نحصل على المعلومات الظاهرة للعين .

يتميز الشكل الشعاعي بأنه يحتاج إلى تخزين أقل في الوسط الالكتروني وأفضل من الشكل المصفوفي ، غير أن الأخير يتميز عن الأول بأنه يسهل العمليات الحسابية والمنطقية أكثر بكثير ، وناتجه يشبه بشكل كبير للظاهرة الفيزيائية الأصلية .

نحتاج في كثير من الأحيان إلى تحويل المعطيات الأصلية الرقمية من شكل إلى آخـــر (الشكل 12) وتسمى هذه العملية :

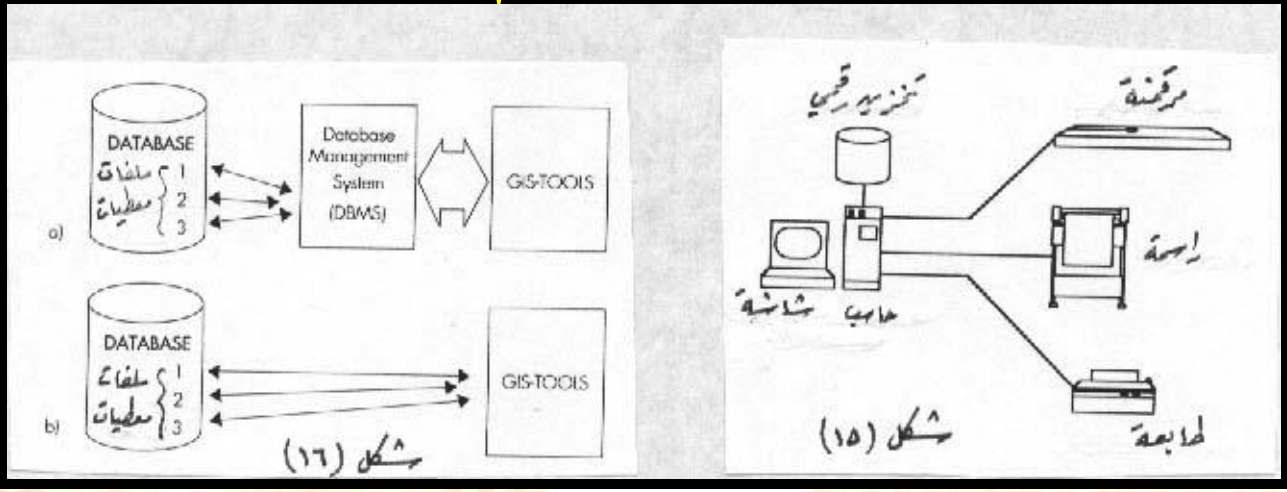
" بالإرجاع " : *Raster 2 Vector* أو *Vector 2 Raster*

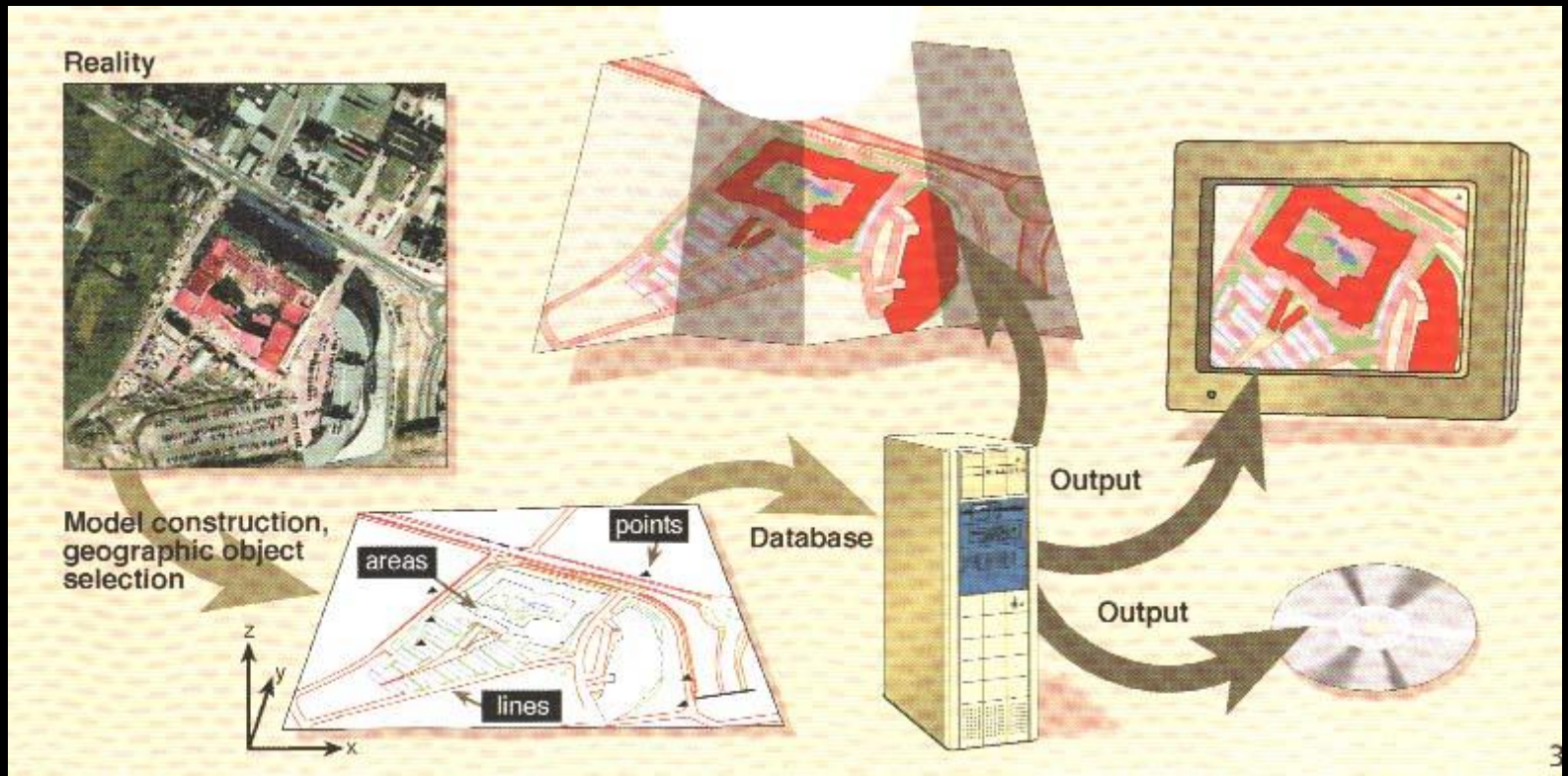
وغرض ذلك هو إضافة مرونة جديدة على التعامل مع كافة أنواع المعلومات الرقمية وفقاً لتطبيقات محددة .



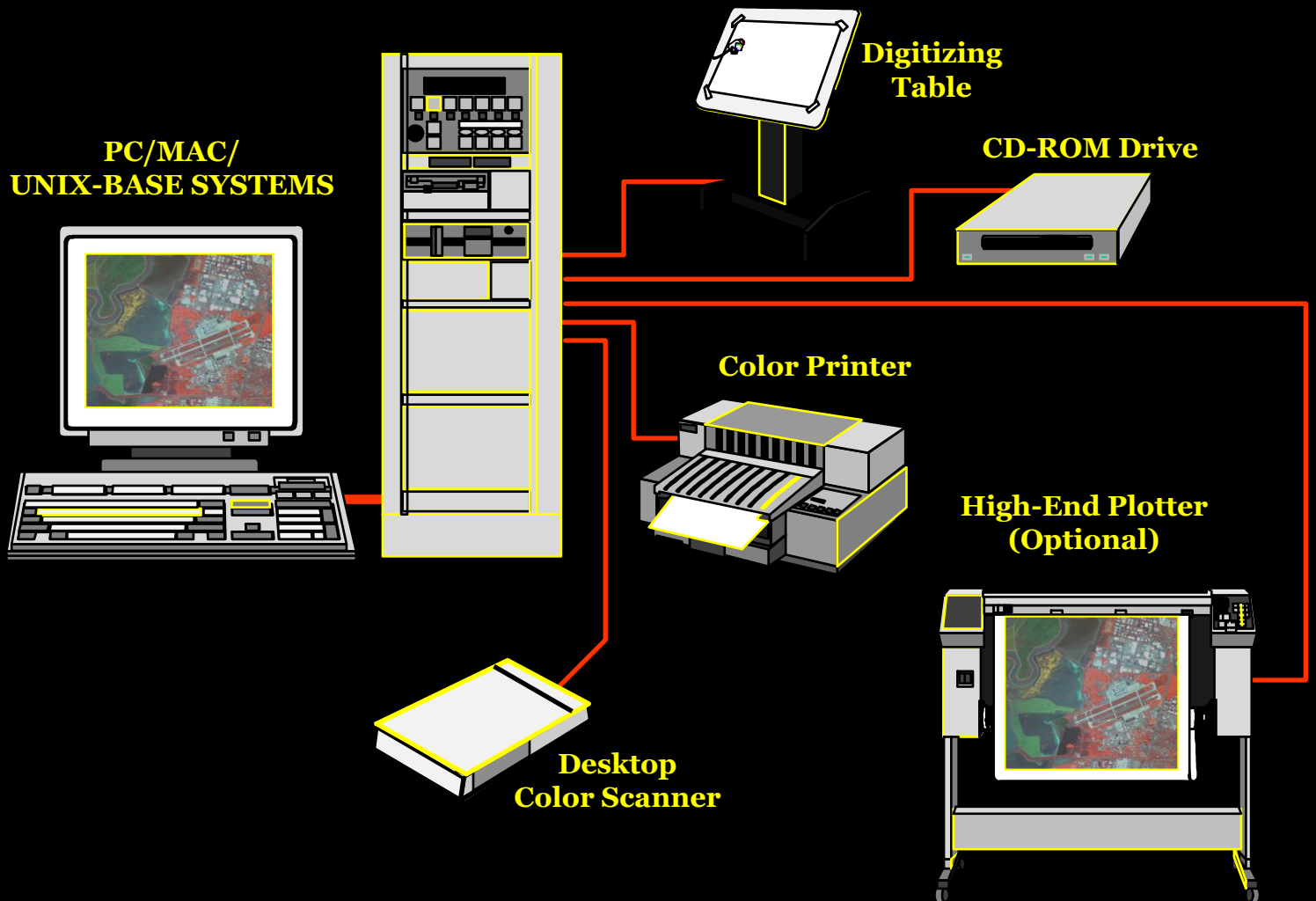
شكل (١٢) : تحويل من شعاعي إلى مصفوفي

متطلبات استخدام G.I.S

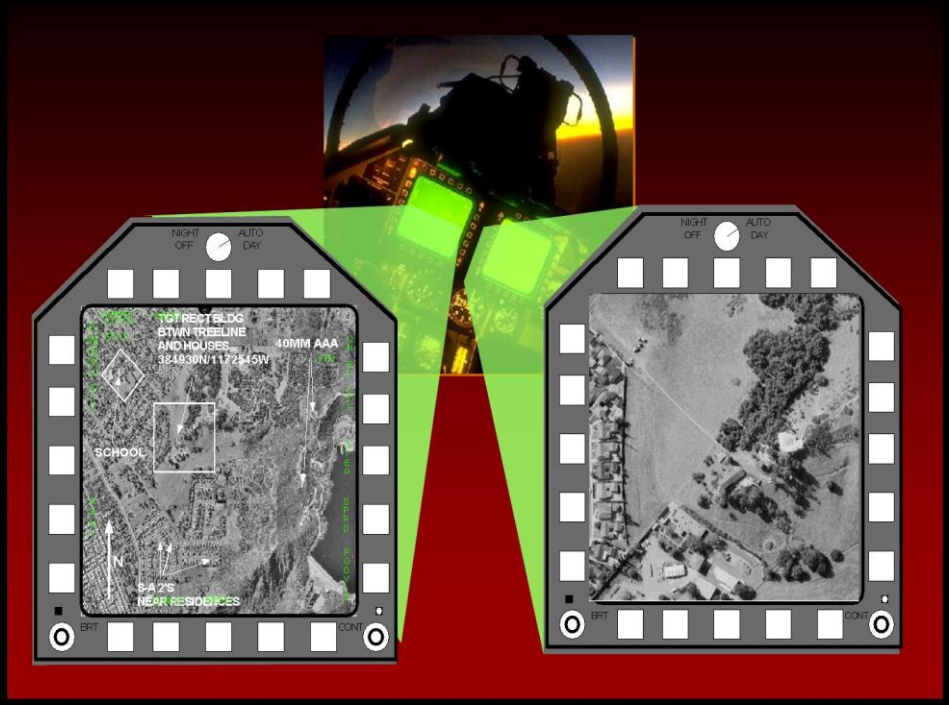




TYPICAL IMAGE PROCESSING HARDWARE



MILITARY CUSTOMER



True information

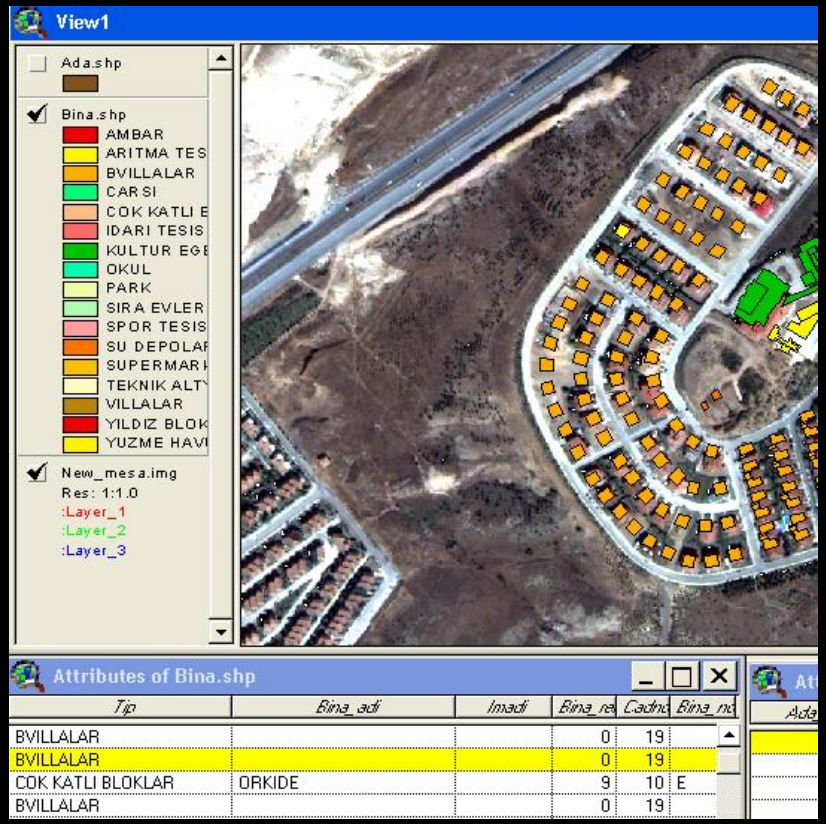
- **Fast collection**
- **True information**
- **Secure delivery**
- **System integration**
- **Military applications**

DISASTER MANAGER

Crises management

- **Immediate collection**
- **Multi-layer data sets**
- **Disaster Management System Application**
- **Integration to other infrastructure**

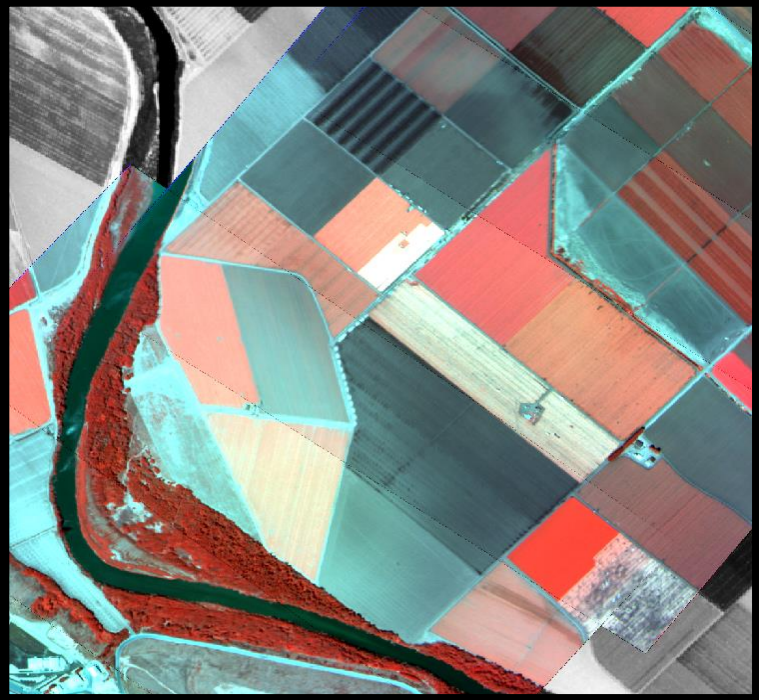
LOCAL GOVERNMENT



Effective management

- **High map coordinate accuracies**
- **Relational databases**
- **Illegal buildings**
- **Environmental polution**

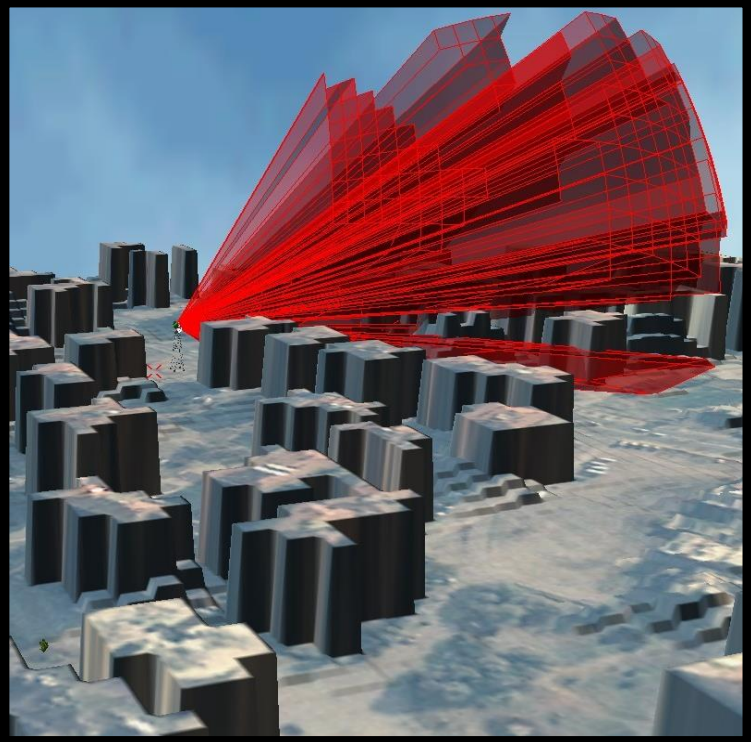
DEPT OF AGRICULTURE

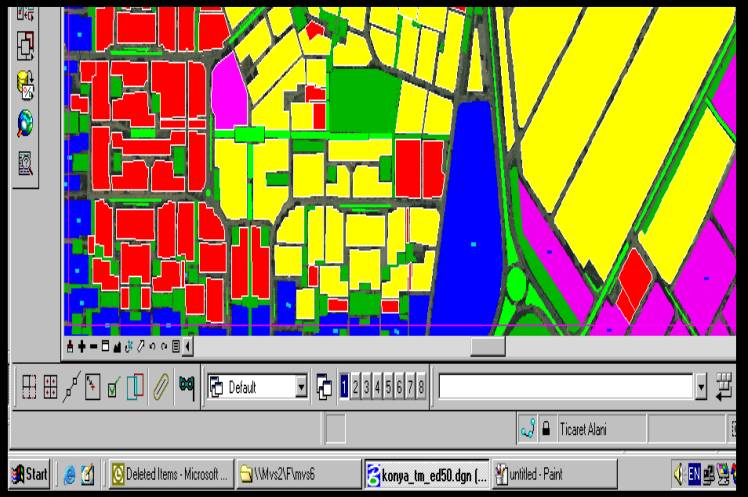


Efficiency maximization

- **Large area mapping**
- **Land registration**
- **Land consolidation**
- **Exact farmer database and incentive programs**

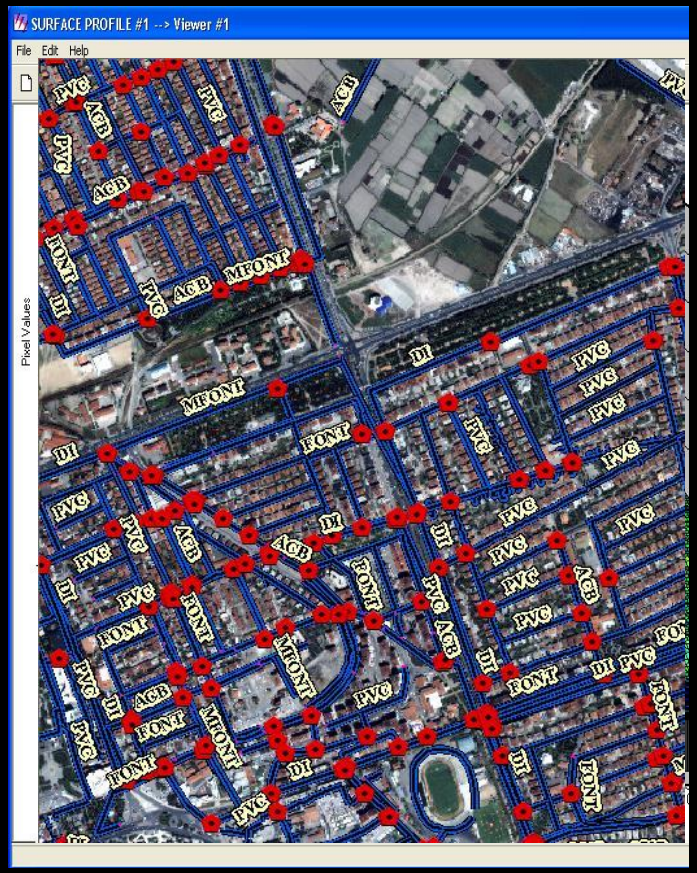
GSM OPERATOR





Effective coverage

- **3D site models**
- **Cluster analyses**
- **LBS applications**



ENVIRONMENT PLANNER

MAPPING ORGANIZATION

DEPT OF FORRESTRY

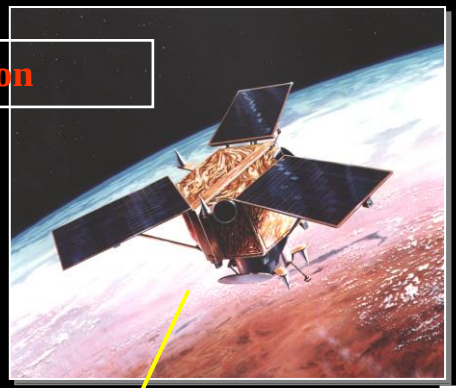
DEPT OF PUBLIC WORKS

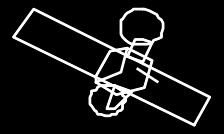
AM/FM OFFICE

.....etc

IMAGE PROCESSING FLOW

Collection





Analysis

Product Dissemination

Ground Station

Products

Image Processing

النظام الجيوديزي المرجعي

هو عبارة عن مجموعة نقاط معرفة ودائمة تغطي منطقة واسعة ، ترتبط ببعضها بدقة محددة بواسطة علاقات رياضية مشتركة أو بواسطة لغة مشتركة تنشأ فيما بينها . يعتبر النظام الجيوديزي المرجعي متاحاً بشكل عام لكل التطبيقات وهذا ما يعطيه تثميناً عالياً في الأداء والاستثمار . يمكن تمثيل النظام بشكلين :

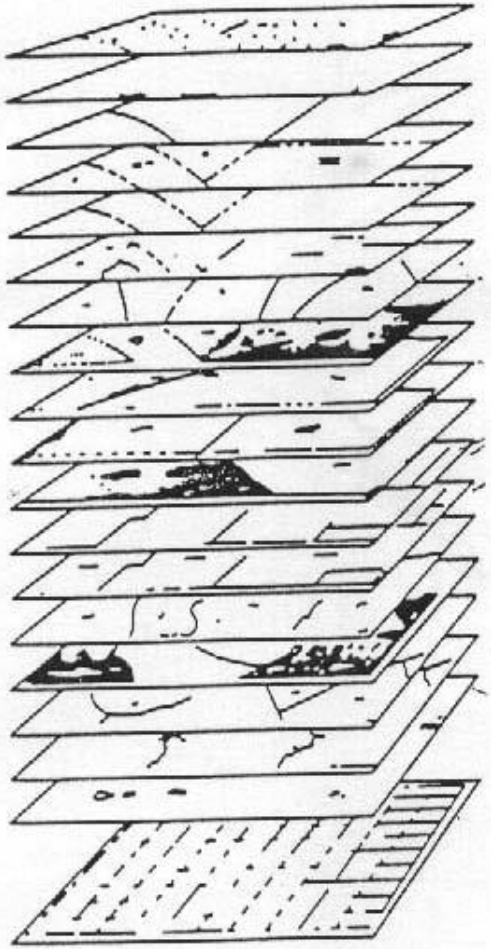
1- نظام " محلي " وهو معد لمواقع محددة (مشروع) وذلك لتحقيق هدفين إثنين :

* التزود بقياسات دقيقة ضمن الموقع المحدد.
* إنشاء حسابات محلية بين القياسات المنفذة في الموقع أو للمشروع

2- نظام " شامل " ويتضمن ما يتمتع به النظام المحلي إضافة إلى إمكانية تأمين الحسابات بين المعلومات المجمعة بشكل مستقل لمشاريع مختلفة . فهو يتمتع بصفة النظام المرجعي لأكثر من مشروع واحد .

يستخدم النظامان لدعم نظم معلومات محلي لتطوير وتحسين المناطق ، وأمكن من خلاله تحقيق الكثير من المشاريع منها :

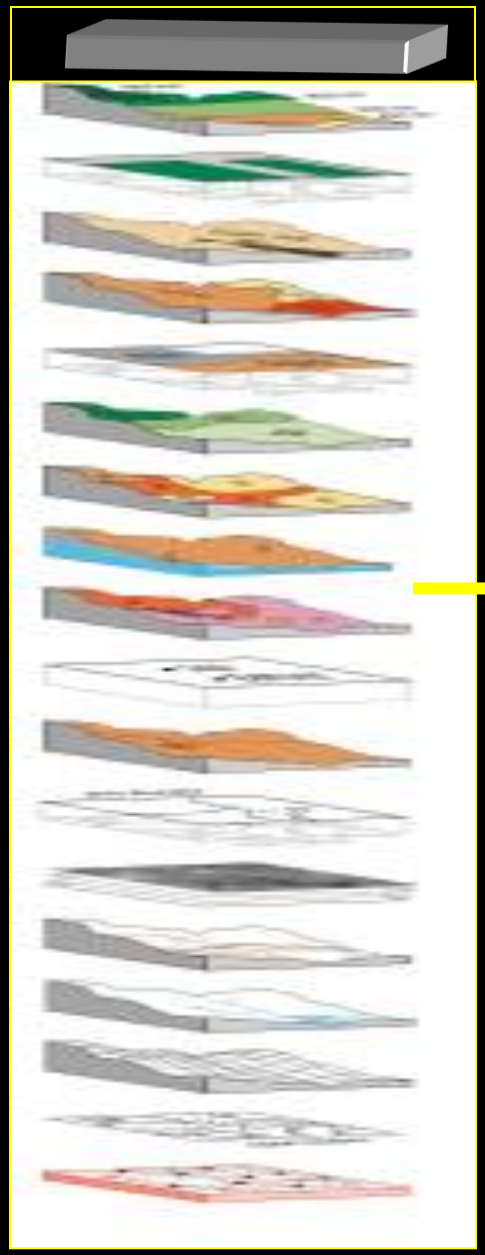
* مخططات استعمال وإدارة الأراضي
* دراسة جريان المياه
*إنشاء البنية التحتية العامة



limites de propriété حدود الملكية الفردية
réseau de communication شبكة الاتصالات
services publics الخدمات العامة
limites de zones d'occupation حدود مناطق الاستعمالات الأراضي
cartes de recensement خرائط تعداد السكان
arrondissements de police أقسام الشرطة
cartes d'inondation خرائط الفيضانات
zones de bruits نطاقات الضجيج
risques sismiques الأخطار الزلزالية
zones d'incendie مناطق الحرائق
couloirs aériens الممرات الجوية
quartiers الأحياء السكنية
sols التربة
géologie الجيولوجيا
végétation النباتات
hydrologie المياه
vestiges archéologiques الآثار

système géodésique de référence

source : Epstein et Duchesneau (1984)



OTHER DATA SETS

CLIMATE

RESTRICTIVE SITES

LAND CONDITION

GEOLOGY / MINING

FAUNA

LAND COVER/ VEGETATION

SOILS

HYDROGEOLOGY

LAND USE

GEOGRAPHIC, LOCALITIES NAMES

MAJOR UTILITY SERVICES

ADMINISTRATIVE BOUNDARIES

SATELLITE IMAGERY

ROADS NETWORK, TRANSPORTATION

RIVERS, DRAINAGE / SHORELINES

DIGITAL SURFACE MODEL

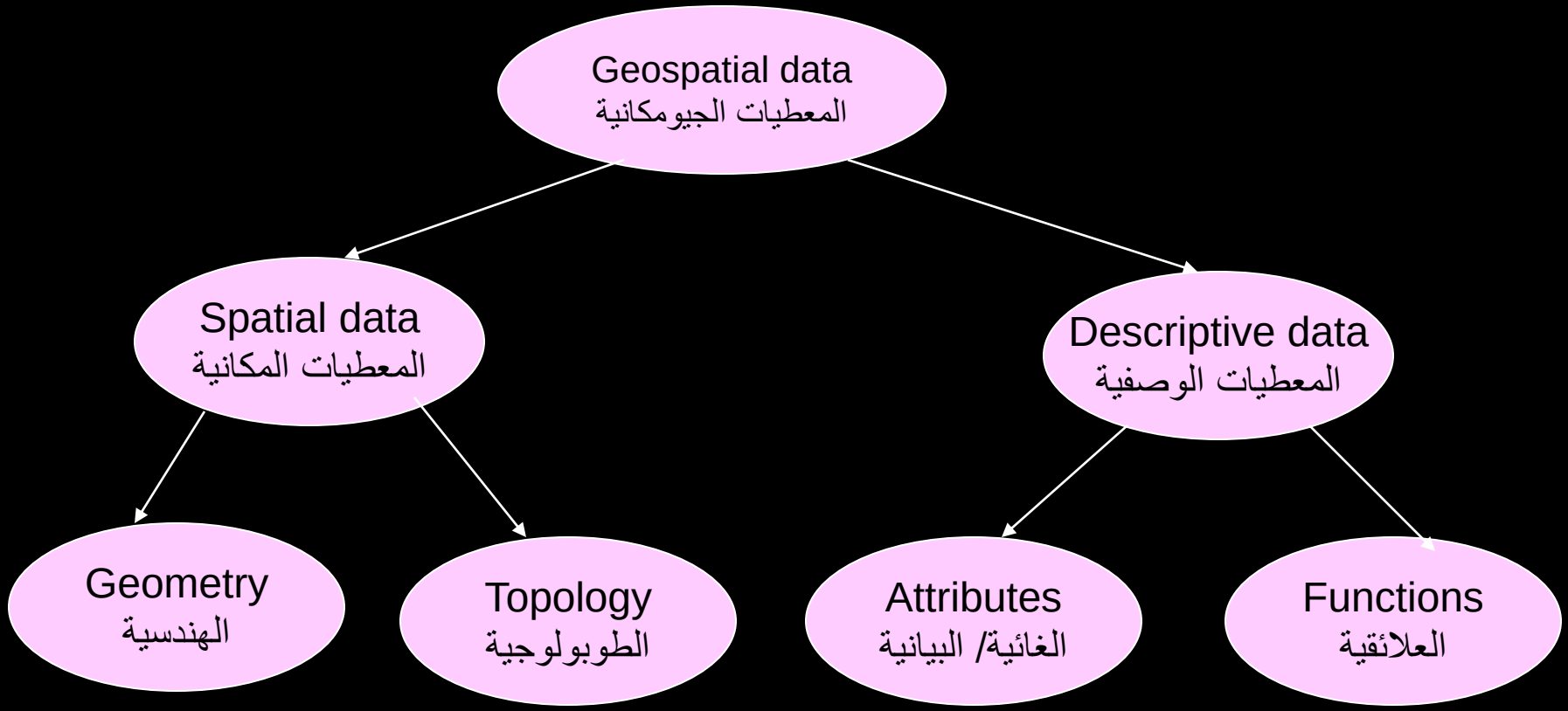
CADASTRE

SURVEY CONTROL NETWORK

Basic data

GEOSPATIAL DATA

The classification of geospatial data
تصنيفات المعطيات الجيومكانية



نظام المعلومات الجغرافي وأنظمة المعلومات الأخرى

هناك علاقة هامة ووثيقة بين *G.I.S.* والتصميم بمساعدة الحاسب *C.A.D.* ، الكارتوغرافيا الرقمية ، إدارة قواعد المعطيات والاستشعار عن بعد ، وذلك لفهم نظام المعلومات الجغرافي بحد ذاته . وقد يكون أحياناً موضع جدل القول بأن *G.I.S.* هو مجموعة أدنى أو أعلى من هذه الأنظمة ككل .

1- أنظمة *C.A.D.* : طورت هذه الأنظمة للتصميم والرسم لمواضيع جديدة وإبداعية ، وتتمتع بقاعدة بيانية للرسم ورموز لتمثيل المظاهر من خلال المعالجة الحوارية بين المستثمر والنظام . فقاعدة المعطيات هنا تستخدم فقط علاقة رياضية بسيطة في دراسة هندسة النقاط فيما بينها ، ومواقعها ومعالجتها رياضياً ، بالاستناد إلى قاعدة معطيات صغيرة نسبياً .

إن أنظمة الرسم والتصميم بمساعدة الحاسب *C.A.D.* لا تترك للمستثمر عادة حرية الاختيار الآلي للنماذج والرموز وفق متطلباته وتتمتع بإمكانية تحليل محدودة .

1- أنظمة الخرائط الرقمية :

وتتركز هذه الأنظمة على استعادة المعطيات ، التصنيف والترميز الآلي .
وتستخدم هذه الأنظمة بنية معطيات مبسطة تفتقر إلى المعطيات الطوبولوجية (هندسة النقاط اللاكمية) .
ويمكن أن ترتبط هذه الأنظمة بقواعد المعطيات ولكن عمليات استعادة المعلومات تتم فيها فقط بشكل بسيط . وتتمتع هذه الأنظمة عادة بعدة إمكانات لتصميم ووضع الخرائط وإخراجها بنوعية عالية من الجودة بشكل شعاعي (*Vector format*)

2- إدارة قواعد المعطيات (DBMS) :

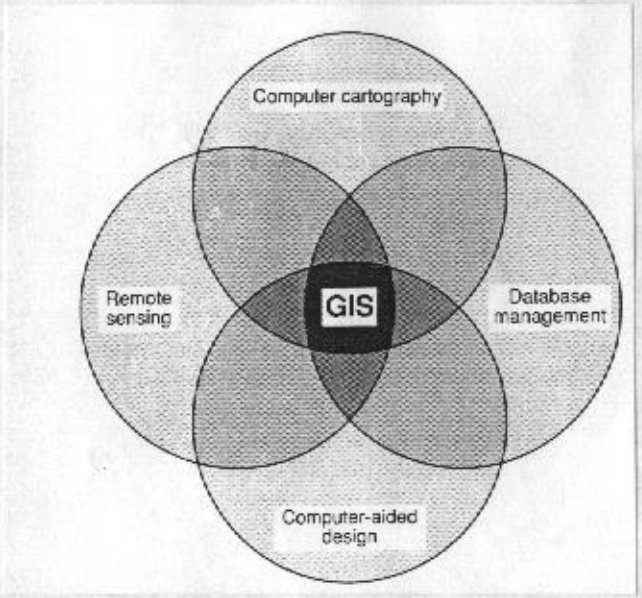
وهي الأكثر تطوراً من حيث البرمجيات (Software) المثلى لتخزين واستعادة المعطيات الخصوصية المميزة(attribute data) .
إلا أن إمكانية استعادة وعرض المعلومات البيانية تعترضه هنا بعض الحدود ، فهي مصممة أصلاً لاستعادة المعطيات خلال فترات قصيرة ولتحديث بعض المعطيات القليلة مع مرور الزمن ، وتفتقر إلى الأشياء الأخرى كالوظائف التحليلية .

4- أنظمة الاستشعار عن بعد :

صممت لجمع وتخزين ومعالجة وإظهار المعطيات بشكل صورة (الشكل المصفوفي *raster data*) الواردة من المواسح المحمولة على متن المنصات الجوية أو الفضائية ، وكذلك يمكنها معالجة أية معطيات بشكل صورة . إلا أن أغلب أنظمة الاستشعار عن بعد تكون محدودة بإمكانية معالجة المعطيات الشعاعية (*vector data*) ولذلك فهي ليست مناسبة لعمليات مثل التحليل الشبكي وإخراج الصور ذات الجودة العالية المعتمدة على إحداثيات جيومترية والتي يتم الحصول عليها بشكل أفضل بكثير فيما لو استخدمت المعطيات الشعاعية . وتتمتع أيضاً بإمكانية محدودة جداً للتعامل مع المعطيات الخصوصية (*attribute data*) وهي ضعيفة الاتصال أيضاً بأنظمة قواعد المعطيات . إلا أنها تتمتع بإمكانات متطورة جداً لمعالجة وتصنيف المعطيات التي غالباً ما تكون محدودة من حيث إمكانات التحليل الحيزي (*Spatial analysis*) .

هذه الأنظمة التي ورد ذكرها سابقاً ، سبقت أنظمة المعلومات الجغرافية وهذه الأخيرة بزغت منها وتتمتع بصفات ومظاهر مشتركة فيما بينها .

لذلك يمكن القول بأن أنظمة المعلومات الجغرافية يمكن اعتبارها بشكل أفضل كأنظمة وليدة *Subset Systems* من الأنظمة العديدة ذات العلاقة معها (الشكل 19) . إن التأكيد على التحليل المكاني في أنظمة *G.I.S.* يلغي الأسئلة والتكهنات حول الفرق بين أنظمة المعلومات الجغرافية وأنظمة التحليل الاحصائية .



شكل (١٩) : العلاقة بين نظام المعلومات الجغرافي .G.I.S ونظام CAD والخرائط الرقمية وادارة قواعد المعطيات والاستشعار عن بعد .

التطبيقات المختلفة لأنظمة المعلومات الجغرافية *G.I.S.*

1- عرض المعلومات وإظهارها :

دليل الخرائط

تكامل قواعد المعطيات

خرائط صورية

2) خرائط الأراضي : الطبوغرافية ، الميول ، الارتفاعات ، التضاريس والظلال ، المقاطع .

3) أنظمة الملاحة : أنظمة مراقبة الحركة الجوية ، المعطيات الملاحية أثناء الطيران ، المعطيات الكارتوغرافية البحرية ، المعطيات الخاصة ببنية شبكات الطيران .

4) نماذج الشبكات : شبكة الخطوط الحديدية ، شبكة النقل الجوي ، شبكة الطرق العامة ، المسالك الجبلية ...

5) البيئة والمراقبة البيئية : الآثار البيئية ، مراقبة وتطوير الري ، خرائط نطاقات التلوث المائي والهوائي ، حفظ التربة ، خرائط الفيضانات ..

6) الثروات المعدنية : الخرائط الجيولوجية ، تقييم الثروات المعدنية المكتشفة ، المناجم والمقالع .....

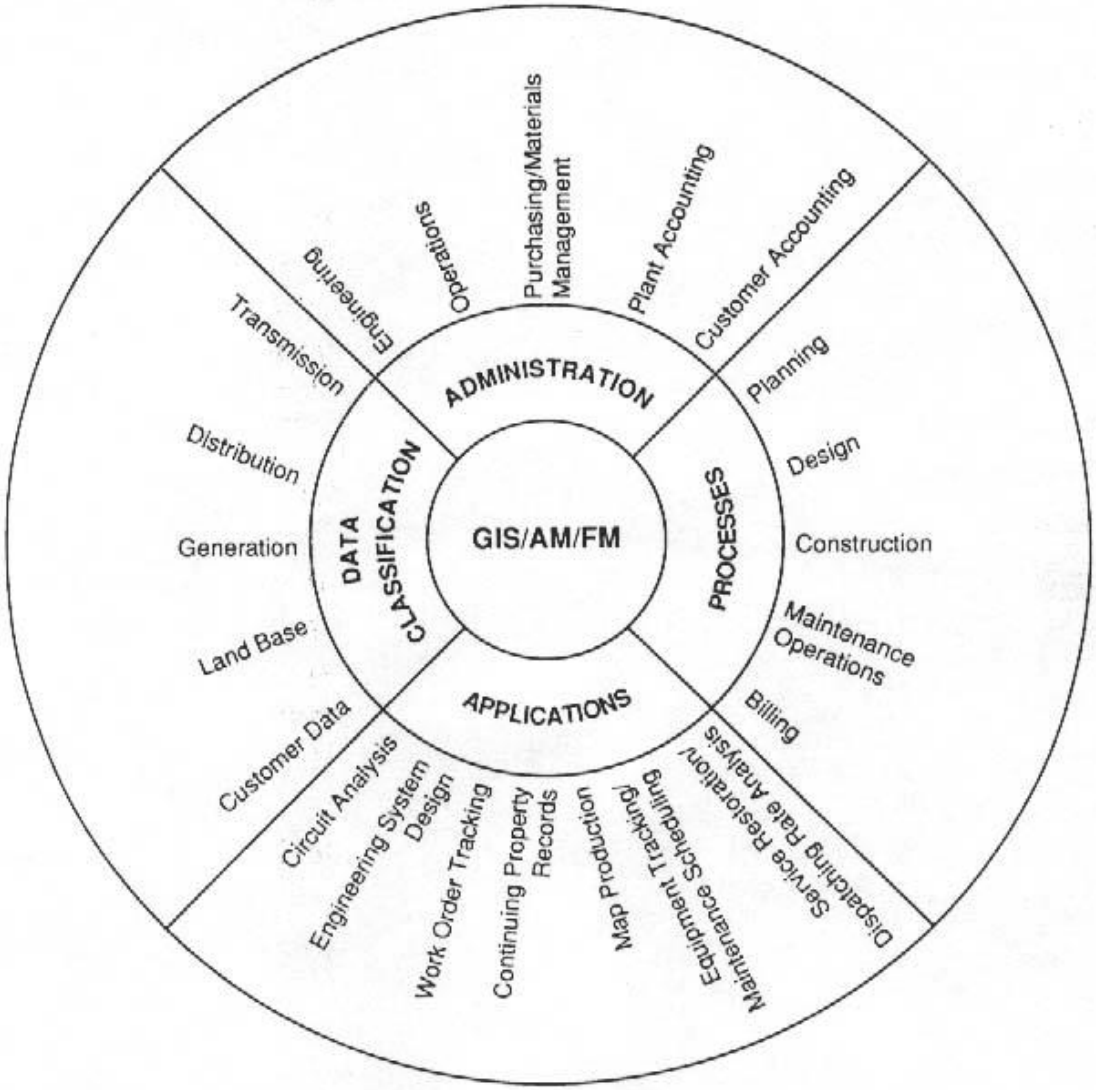
7) معطيات الخرائط الغرضية : اقتصادية ، اجتماعية ، سكانية ، تقسيمات إدارية ، نيابية ، إدارة محلية ، قطاعات خدمية ، العاصمة ، الضواحي ، خطوط الطيران الداخلية والدولية ...

8) تخطيط وإدارة الثروات الأرضية والمائية : تصميم المواقع ، تصميم الطرق ‘ إدارة واستعمالات الأراضي ، إدارة الغابات ، مسح الأراضي ، تقييم المناطق المأهولة ، زحف التصحر ، خرائط الأراضي الغدقة .....

9) التدريب والمحاكاة : التدريب الراداري ، مقلدات الطيران ، المحاكاة ثلاثية الأبعاد ، رسم المسار .....

10) تطوير خرائط الأساس : تحليل ، رسم ، تعديل ، مراجعة ، شرائح الملاحة الجوية ، المعلومات البحرية ، خرائط المساحة العقارية ، مسح المحيطات ....

11) إدارة الكوارث والأزمات : الزلازل ، الفيضانات ، العواصف الرملية ، انزلاقات التربة ، حوادث المرور ، الاختناقات المرورية ، الحرائق وحرائق الغابات .....



الخرائط المؤتمتة (AM) وإمكانات إدارة المعطيات(FM)
وأنظمة المعلومات الجغرافية (G.I.S.) :

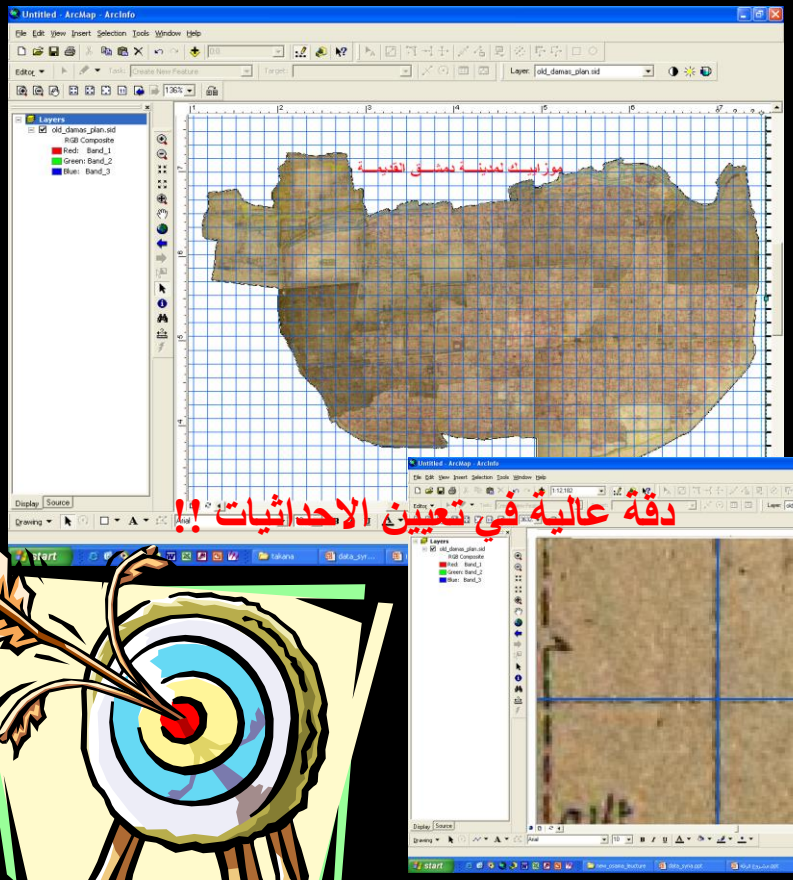
تسهل عملية التكامل والوظائف العملياتية والادارية

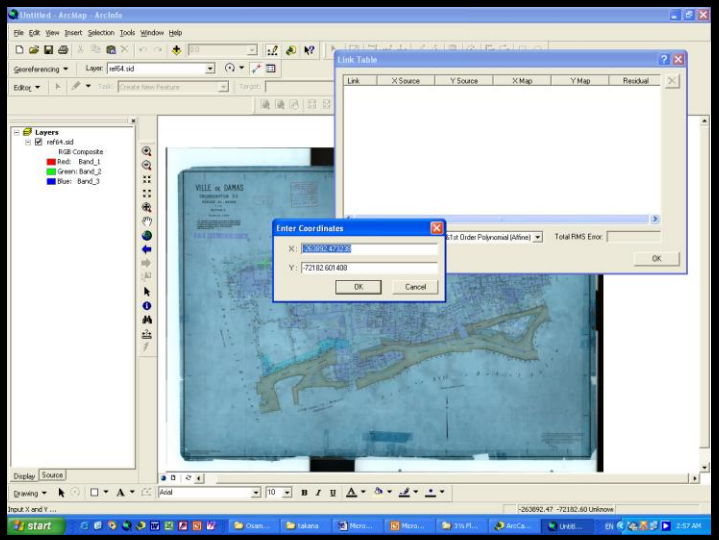
إن إنتاج الخرائط الرقمية وتسهيل عملية الاحصاء هي من أهم الاستخدامات المشتركة لأنظمة المعلومات الجغرافية .

وبالتالي فإن مفتاح عملية التخطيط والعمليات والإدارة تتمثل في المعلومات المتكاملة ، والامكانات الخصوصية المتوفرة في أنظمة المعلومات الجغرافية .

معالجة المخططات والخرائط الورقية باستخدام برمجيات خاصة

- مسح ضوئي (الكتروني)للمخططات الورقية بالدقة الكافية.
- الإرجاع المكاني الدقيق للخرائط المسوحة والتي تمتلك نظام اسقاط موحد.
- بناء المشهد الكامل.

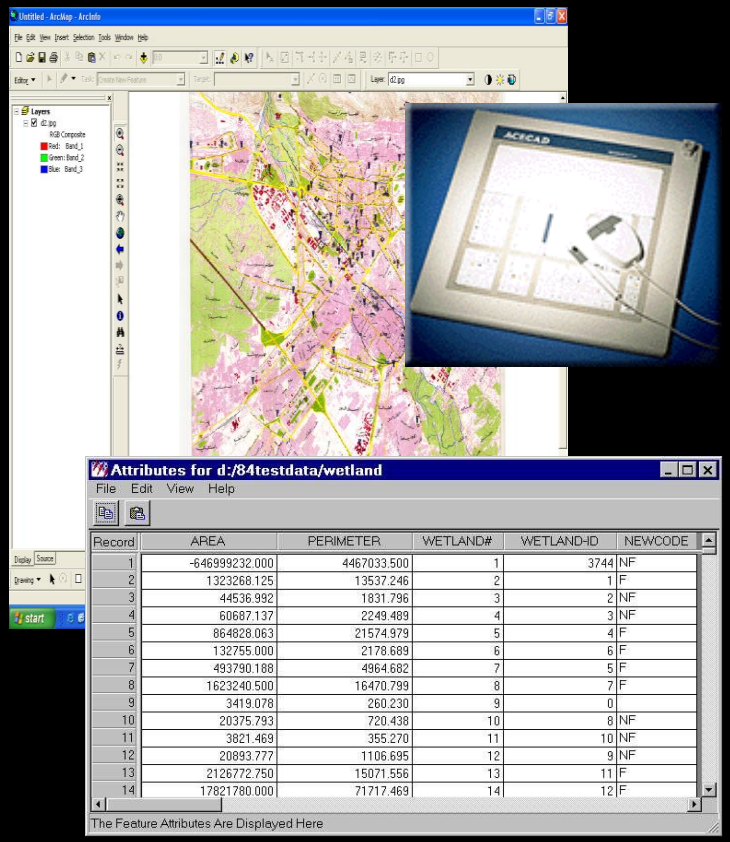




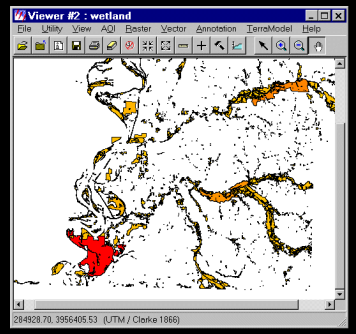
كيف يتم جمع المعلومات الجغرافية من أجل نظام معلومات جغرافي؟

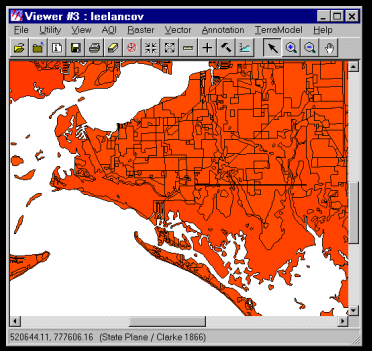
باستخدام الخرائط الورقية

- يتم جمع وقياس المعلومات على الصورة
- تشكيل المرجعيات الجغرافية للسمات
- رقمنة السمات
- ربط البيانات الجغرافية المجدولة مع السمات المناسبة
- تكرر الخطوات السابقة من أجل كل صورة



Record	AREA	PERIMETER	WETLAND#	WETLAND-ID	NEWCODE
1	-646999232.000	4467033.500	1	3744	NF
2	1323268.125	13537.246	2	1	F
3	44536.992	1831.796	3	2	NF
4	60687.137	2249.489	4	3	NF
5	864828.063	21574.979	5	4	F
6	132755.000	2178.689	6	6	F
7	493790.188	4964.682	7	5	F
8	1623240.500	16470.799	8	7	F
9	3419.078	260.230	9	0	
10	20375.793	720.438	10	8	NF
11	3821.469	355.270	11	10	NF
12	20893.777	1106.695	12	9	NF
13	2126772.750	15071.556	13	11	F
14	17821780.000	71717.469	14	12	F



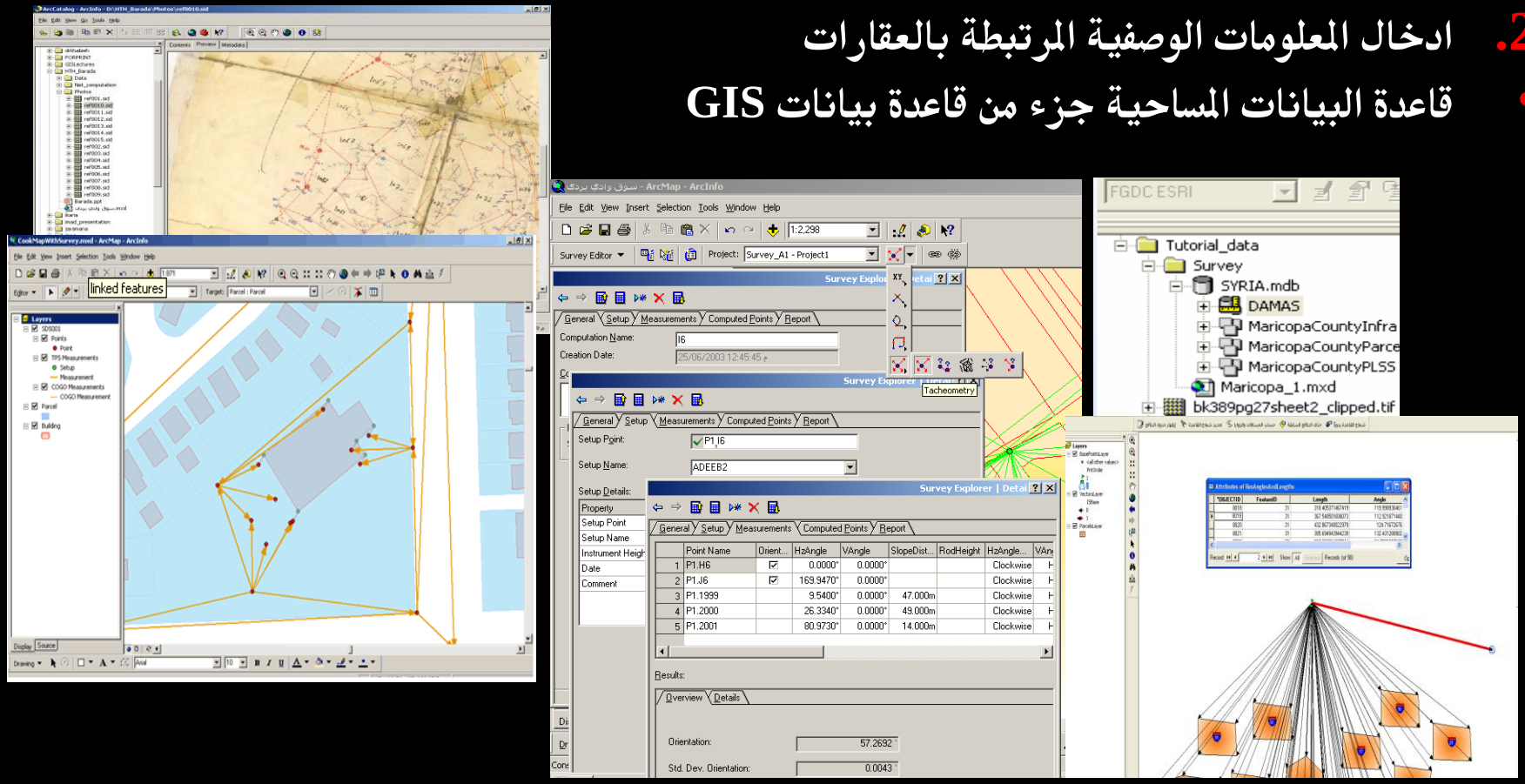


كيف يتم جمع المعلومات الجغرافية من أجل نظام معلومات جغرافي؟

- بناء قاعدة بيانات مساحية تتضمن :

1. ادخال الأضابير الفنية المعتمدة
2. ادخال المعلومات الوصفية المرتبطة بالعقارات

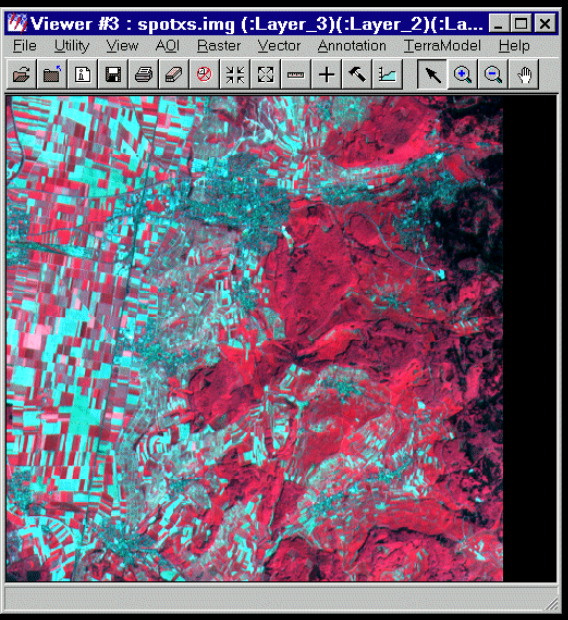
- قاعدة البيانات المساحية جزء من قاعدة بيانات GIS

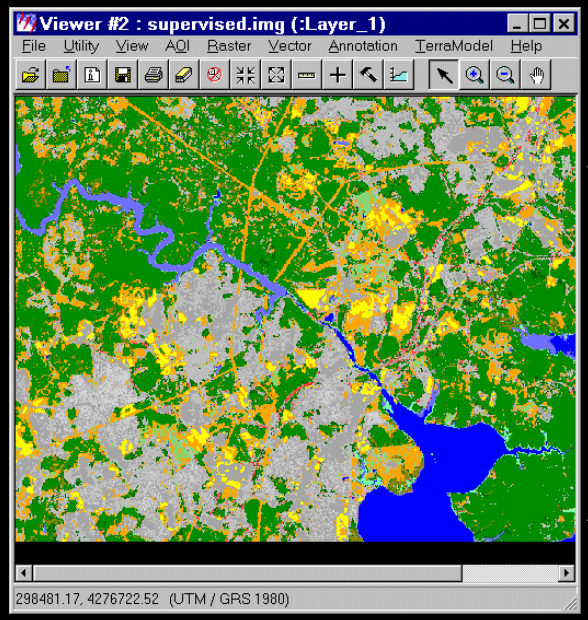


كيف يتم جمع المعلومات الجغرافية من أجل نظام معلومات جغرافي؟

باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد

- تـأمين صـورة التـابع الصـنعي للموقـع المحدد وبالدقة التمييزية المطلوبة
- تصحيح الصورة عمودياً
- تشـكيل المرجعيـات الجغرافيـة لعناصـر الصورة
- إجراء التصنيف متعدد الأطياف
- إعادة ترميز السمات
- تحويـل العناصـر النقطيـة إلى عناصـر شعاعية
- دمجها في نظام المعلومات الجغرافي

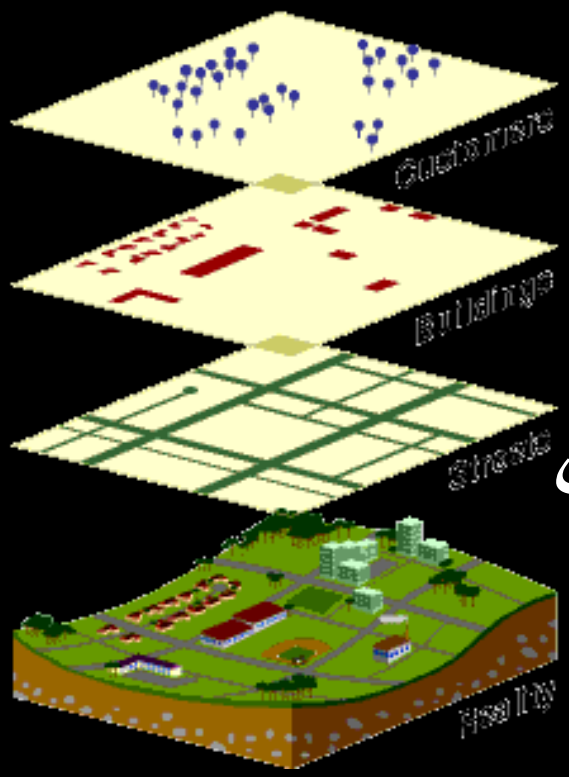




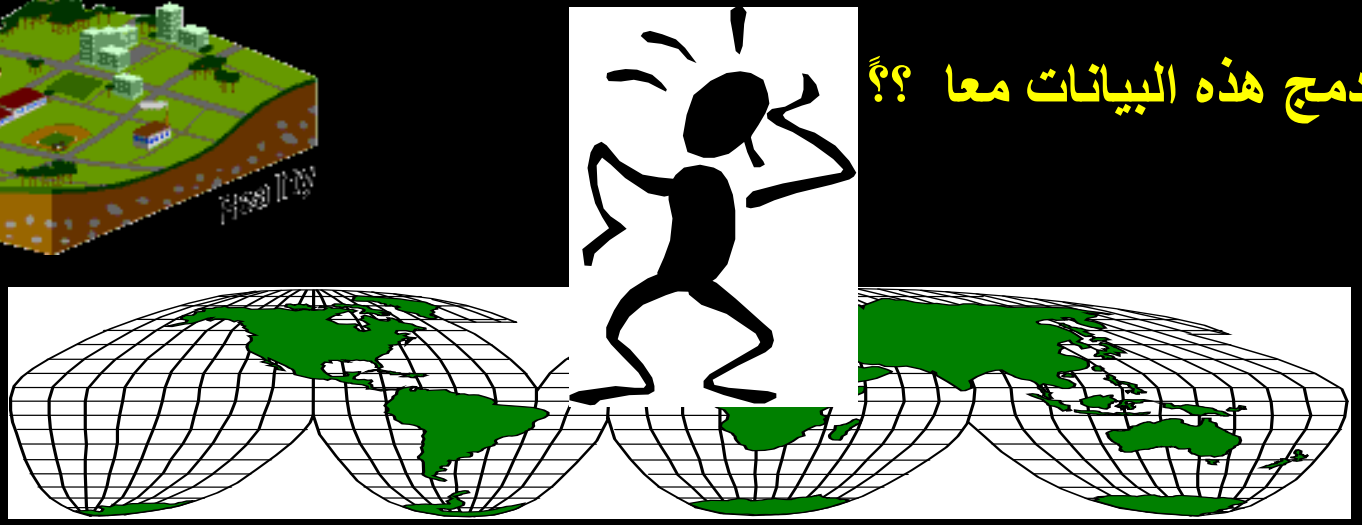
المشاكل التي يمكن مواجهتها لدى استخدام هذه الطريقة: تتطلب وقتاً للحصول على الصورة، تقتصر على البيانات المتعلقة بغطاء الأرض، محدودة بنمط المعلومات التي تقدمها الصورة، محدودة بصورة التابع الصنعي، دقة محدودة، دقة تمييز محدودة، ثنائية البعد، الكلفة المادية

هل تعدد أنظمة الإسقاط مشكلة ؟؟

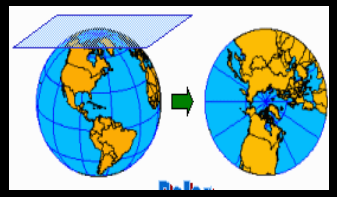
إننا، الآن، أمام وضع شائع تستخدم الأجهزة والتقنيات الحديثة التي نجمع بواسطتها البيانات الجغرافية نظام إرجاع مختلف كلياً عن نظم الإرجاع التي تعتمدها البيانات المحلية



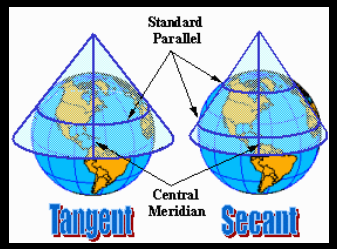
كيف يمكن دمج هذه البيانات معا ؟؟



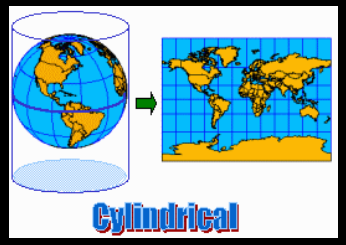
اختلاف المرجعيات المكانية



- مخططات المديرية العامة للمصالح العقارية والمخططات الطبوغرافية والتنظيمية تعتمد الإسقاط المستوي Stereography على مجسم Clarke1880



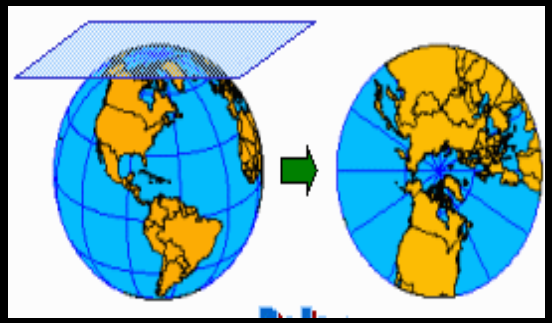
- الخرائط الروسية تعتمد اسقاط لامبيرالمخروطي على مجسم Clarke1880
- خرائط المؤسسة العامة للمساحة تعتمد الاسقاط الأسطواني المستعرض STM على مجسم Hayford 1924



- البيانات المكانية التي تعتمد منظومات الأقمارٍ الصناعية من صور فضائية أو أنظمة تحديد المواقع الكونية GPS اعتماداً على مجسمات عالمية مثل WGS84 أو مجسم كراسوفسكي... الخ

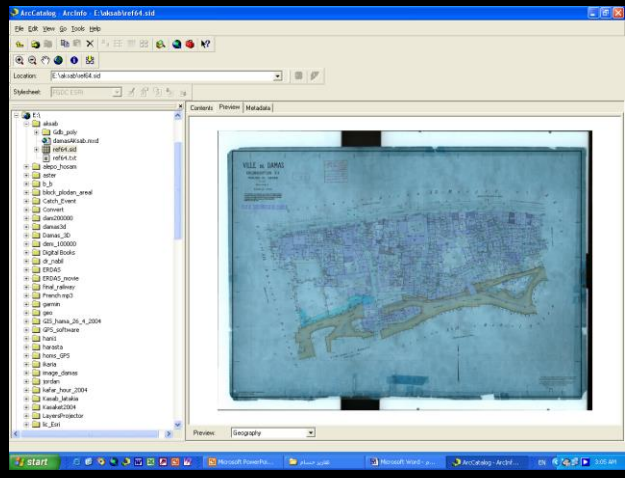
المرجعية الأولى المعتمدة

- الإسقاط الستيريوغرافي Stereography على مجسم Clarke1880



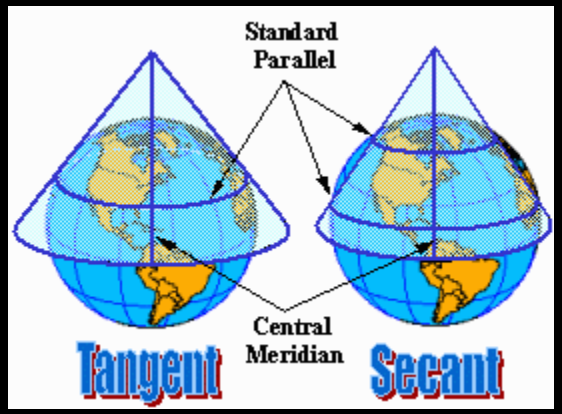
اسقاط مستوي يغطي كامل القطر وهو اسقاط مطابق يحافظ على الزوايا و ضمن أخطاء تشوهات خطية لا تتجاوز أخطاء الرصد الطبوغرافي

وقد وضعت وفقه كافة مخططات المديرية العامة للمصالح العقارية ذات مقاييس 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000, 1/10000, 1/ 20000 وكافة المخططات الطبوغرافية والتنظيمية التي تنتجها وزارة الادارة المحلية والبيئة (وزارة الاسكان والمرافق سابقاً) بمقاييس 1/1000, 1/2000 والشرائح الرقمية مقياس 1/ 50000 التي تنتجها المؤسسة العامة للمساحة حالياً.



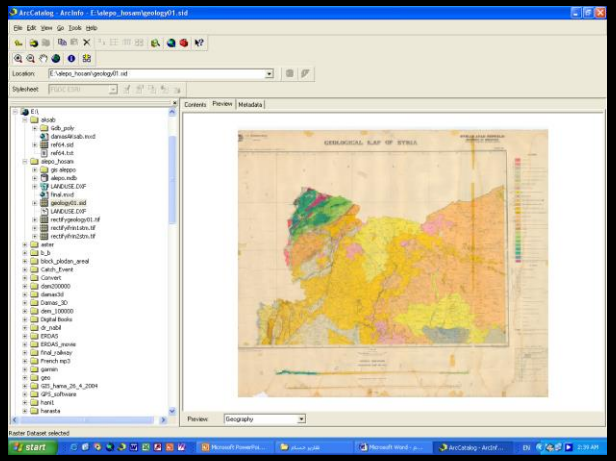
المرجعية الثانية المعتمدة

- اسقاط لامبير على مجسم **Clarke1880**



اسقاط مخروطي يغطي كامل القطر وهو اسقاط مطابق يحافظ على الزوايا

اعتمده الروس في أعمالهم في سوريا كما اعتمدته المؤسسة العامة للمساحة سابقا في خرائطها الطبوغرافية وقد وضعت وفقه الخرائط الجيولوجية والهيدرولوجية الروسية وتعتمد هذه الخرائط بمقاييس 1/100000, 1/50000, 1/200000 في العديد من المؤسسات منها تابعة لوزارة الري ووزارة الزراعة ووزارة النفط و...

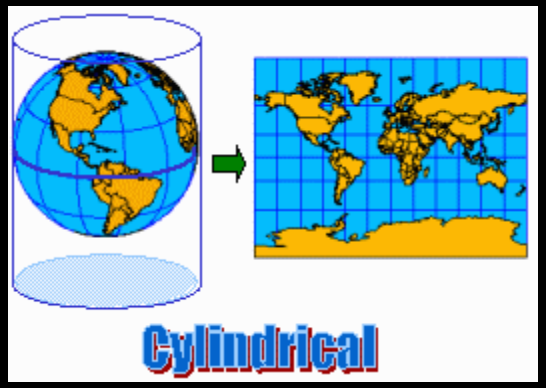


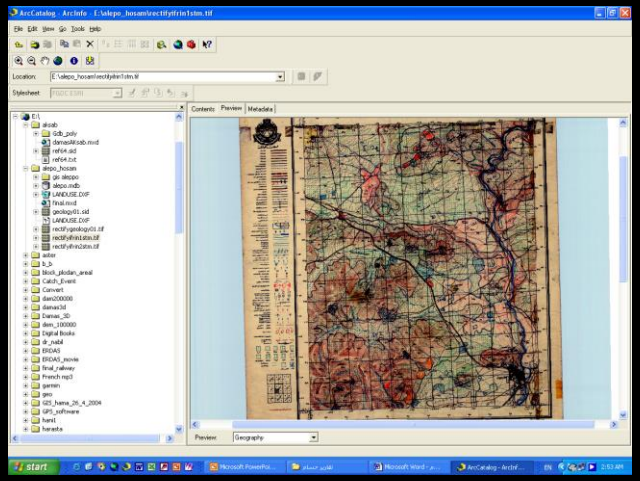
المرجعية الثالثة المعتمدة

- الاسقاط STM على مجسم Hayford 1924

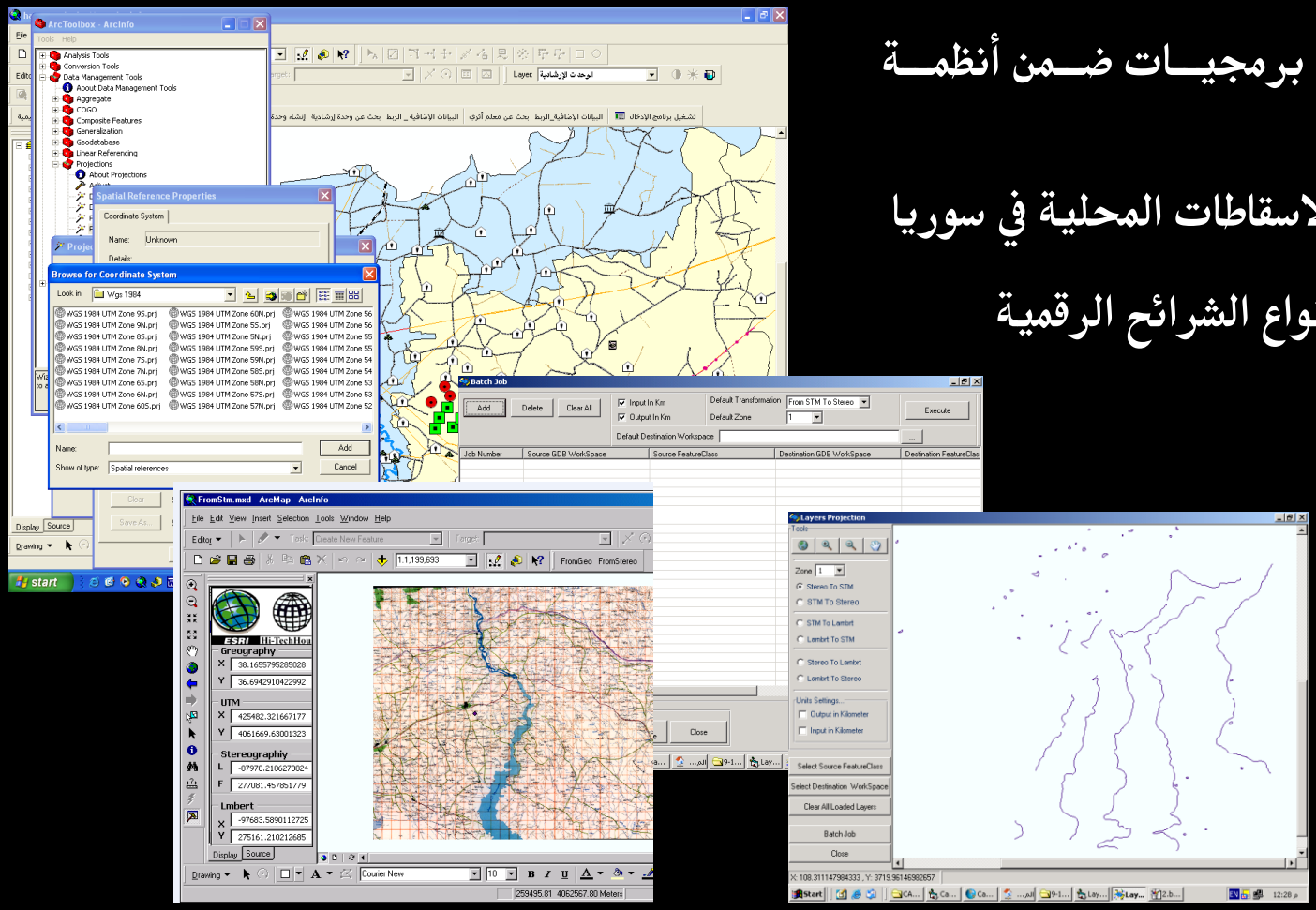
اسقاط أسطواني مستعرض يغطي القطر على امتداد ثلاث مناطق لكل منها خط طول رئيسي معتمد وهو أيضاً اسقاط مطابق يحافظ على الزوايا

اعتمدته المؤسسة العامة للمساحة ابان الوحدة مع مصر في توضيع خرائطها الطبوغرافية مقاييس من 1/25000 وأصغر كما اعتمدت معظم المؤسسات هذه الخرائط في مشاريعها كمشاريع التخطيط الاقليمي ومشاريع الطرق ومشاريع جر المياه و....





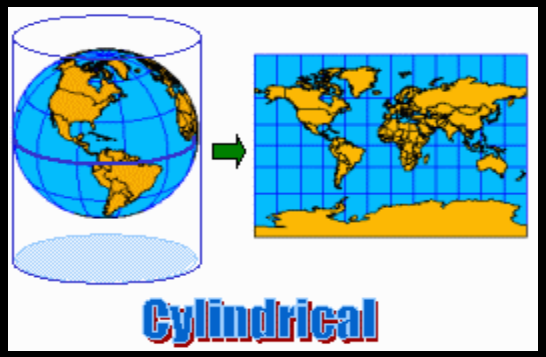
تمَ حل المشكلة محلياً....!



- من خلال برمجيات ضمن أنظمة ArcGIS
- شملت كافة الاسقاطات المحلية في سوريا
- شملت كافة أنواع الشرائح الرقمية

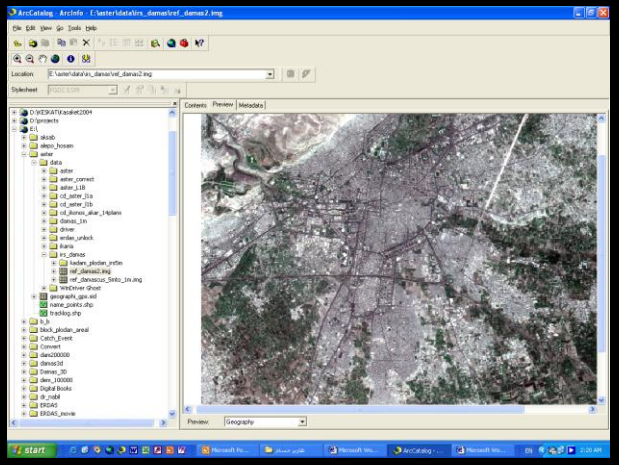
المرجعية المعتمدة أخيراً

- غالباً ما يستخدم الاسقاط UTM على مجسم عالمي مثل WGS84 أو مجسم كراسوفسكي



اسقاط أسطواني مستعرض يغطي العالم على امتداد ستينٍ منطقة كل منها بعرض ست درجات معتمد عالمياً وهو أيضاً اسقاط مطابق يحافظ على الزوايا يصلح للمقاييس المتوسطة والكبيرة

البيانات المكانية التي تعتمد منظومات الأقمار الصناعية من صور فضائيةٍ أو أنظمة تحديد المواقع الكونية GPS , كما اعتمدته أيضاً معظم المؤسسات التي تعتمد التقنيات الحديثة في مشاريعها الطبوغرافية



المرجعية المكانية باستخدام نظام عالمي؟

أدى استخدام التقنيات الحديثة للأعمال المساحية الى الحاجة لنظام ارجاع أرضي عالمي وهو نظام مرجعي مركزي عالي الدقة، مزود بمحطات إحداثيات مرجعية بدقة الميليمتر.

- تعتمد هذه التقنية على داتوم عالمي مركزي متعلق باهليلج معين
- أبعاده مختلفة عن المجسمات المستخدمة محلياً
- هناك دورانات وتغيرٍ بالمقياس بينه وبين المجسمات المعتمدة محلياً
- المرجعية الشاقولية مختلفة أيضاً