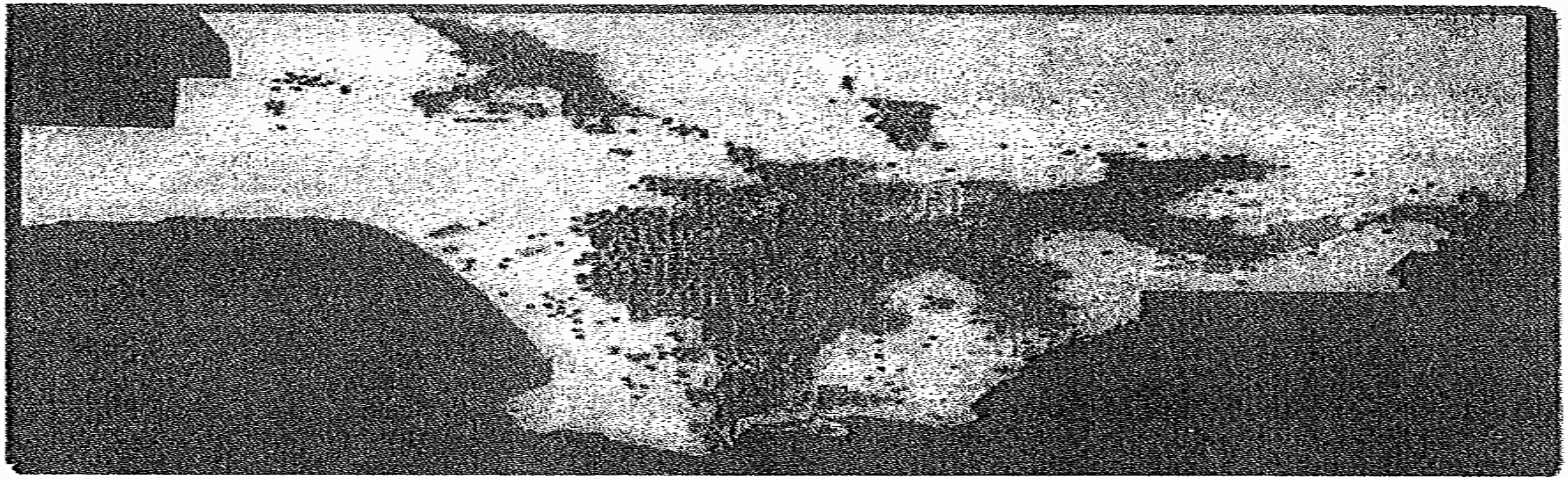
نظام المعلومات الخلوية

أعداد

م. ميثم خلف موسى

2– نظام المعلومات الخلوية (Raster Data):

وتسمى احيانا بالمعلومات الشبكية واحيانا اخرى بالمساحية، وهي معلومات جغرافية تمثل على شبكة او مصفوفة من الخلايا او مناطق مساحية صغيرة مربعة الشكل تسمى خلية(Cell) أو بكسل (Pixel)، يصل طول ضلع المربع الواحد الى (0.1 ملم)، وفي التنظيم الخلوي او الشبكي يتم تقسيم سطح الارض الى خلايا ولكل خلية قيمة تعكس نوع المعلم المقابل لها (غابات، ابنية، تربة....الخ)، ومن اقرب الامثلة على هذا النوع من المعلومات صور الاقمار الصناعية يلاحظ الشكل (5 – 8). والخلية (البكسل) هي اصغر وحدة مساحية يمكن تمثيلها وتمييزها او رسمها على الخارطة او الصورة الفضائية، ومن عيوب هذا النوع من المعلومات انه كثيرا مايفتقر الى الدقة في أعطاء صورة صحيحة ودقيقة للانتشار الجغرافي للظواهر الارضية، اذ تكون الشاشة مكونة من مجموعة من الخلايا، وكلما ازداد عدد الخلايا كلما كانت درجة الوضوح والدقة اكبر.



الشكل (5 –8) صورة فضائية توضح
تمثيل المعلومات الخلوية على شاشة الحاسب الآلي

وتتم معالجة هذه المعلومات في برامج خاصة تسمى برامج معالجة الصور(Image processing)، لاستخدامها فيما بعد في نظم المعلومات الجغرافية، وتكون هذه البرامج متخصصة في معالجة البيانات الخلوية وتحسين الصور الرقمية، والتشوهات الاخرى، وكذلك يتم من خلالها دمج او تحسين الدقة من خلال عمليات معقدة.

الجدول (5-3) اهم الفروق بين المعلومات الخطية والمعلومات الخلوية:-

المعلومات الخطية	المعلومات الخلوية
1. تتطلب مساحة قليلة في التخزين	1. تتطلب مساحة كبيرة في التخزين
2. بنية البيانات فيها معقدة	2. بنية البيانات فيها اكثر سهولة
3. لا تعتمد على حجم البكسل في الدقة والوضوح	3. تعتمد على حجم البكسل في الدقة والوضوح
4. تتطلب جهداً ووقتاً كبيرين للحصول عليها	4. لاتتطلب جهداً ووقتاً كبيرين للحصول عليها
5. قوة تحليلة مكانية عالية	5. اقل مقدرة في التحليل المكاني
6. غالباً ما يستعاض عن الواقع برموز	6. غالباً ما تمثل الصور الواقع الفعلي
7. تتكون من نقطة او خط او مساحة	7. تتكون من البكسل(الخلية) فقط
8. المعدات والبرامج ذات تكلفة عالية	8. المعدات والبرامج ذات تكلفة متوسطة نسبياً
9. دقة مكانية عالية	9. دقة مكانية اقل نسبياً

5-8-2: نظام المعلومات الوصفية (Attribute Data):

المعلومات الوصفية هي التي تعبر عن الصفات والحقائق وهي مرتبطة بالمعلومات المكانية، وعرف بعض العلماء المعلومات الوصفية بأنها عبارة عن بيانات جدولية ونصية تهتم بوصف الخصائص الجغرافية للظواهر والمعالم على الخريطة، مثل: (اسم المنطقة، اسم مالك العقار، حالة العقار، عدد السكان، نسبة الرطوبة وغيرها)، ولا بد ان تربط المعلومات الوصفية بالمعلومات المكانية لأن هذه من اهم ميزات نظم المعلومات الجغرافية.

5-8-3: مفاهيم متقدمة وجديدة عن نماذج البيانات الخطية:-

سنتطرق الى بعض المفاهيم المتقدمة والجديدة عن البيانات الخطية، ان الاختلاف في نماذج البيانات يعكس التطور والتقدم في تقنية الحاسوب ولكنها بالنسبة الى مستخدمي ن.م.ج تعد مفاهيم جديدة وبيانات جديدة وواجهة مستخدم جديدة. وسنذكرها كما هي بمصطلحاتها الانكليزية لعدم وجود ترجمة مناسبة ودقيقة لها وبما يتوافق مع تطبيقها في النسخة الجديدة لبرنامج ArcGIS10) وتكون هذه البيانات الخطية بعدة نماذج منها:-

1. georelational data model
2. object-based data model
3. topological &nontopological data model
4. simple and composite data model.

1- georelational data model:-

يستخدم هذا النموذج من البيانات الخطية كنظام منفصل (Split system) لخزن البيانات المكانية والوصفية كل على حدة ومن هذه النماذج Coverage،Shapefile.

2- Object-based data model:-

يستخدم هذا النموذج من البيانات الخطية لخزن كل من البيانات المكانية والوصفية في نظام موحد منفرد (Single system). وتتبنى معظم الشركات المنتجة لبرامج ن.م.ج هذا النموذج من البيانات لتطوير برمجياتها، ومن اهم هذه النماذج ال geodatabase data model المستخدم في برنامج ArcGIS المنتج من شركة ايسري والتي تعتمد عليه في تطوير برمجيات ن.م.ج.

ان هذا النموذج من البيانات يستخدم المواضيع (objects) لادارة البيانات المكانية وصفاتها وتحديد خصائص وسلوك المواضيع المكانية. فعلى سبيل المثال فان نموذج البيانات الذي يسمى (geodatabase data model) مبني على تجميع الآلاف المواضيع (objects)، الخصائص، الاساليب، لذا عندما نستخدم هذا النموذج من البيانات في برنامج ArcGIS فاننا نتفاعل مع هذه المواضيع من خلال واجهة المستخدم (user interface) في البرنامج.

3- Topological &Non topological model:

ان الطوبولوجي يوضح العلاقات المكانية بين الظواهر مثل التقاء خطين في نقطة معينة، او خط باتجاه معين يحتوي على جانب ايسر وجانب ايمن الخ كما ذكرنا سابقا.

ان ال Topological based data model مفيد في تحديد وتصحيح اخطاء الترقيم (digitizing errors) في مجاميع البيانات الجغرافية، ويعد هذا النموذج من البيانات ضروري لمحللي ن.م.ج لان هذه البيانات يكون قد اجري عليها عمليات الطوبولوجي. اما ال Non Topological data model فيمكن عرضها بشكل اسرع من البيانات التي اجري عليها طوبولوجي.

وللتميز بين هذين النموذجين فان بعض دوائر المسح البريطاني تقدم النموذجين بشكل منفصل عن الاخر لتزويد مستخدمي ن.م.ج بالحاجات المختلفة. وعلى نفس النمط فان مستخدمي برامج شركة ايسري يستخدمون نموذج ال Coverage كبيانات اجري عليهاعمليات الطوبولوجي بينما نموذج بيانات ال Shapefiles تكون بيانات خالية من عمليات الطوبولوجي، اما نموذج بيانات ال(geodatabase data gdb) فانها يمكن استخدامها اذا اجري عليها طوبولوجي او لم يجرى عليها اي انها تكون Topological & NonTopological model في نفس الوقت.

4- Simple & Composite data model:

تبنى الظواهر المركبة - على الظواهر البسيطة -كالنقاط، الخطوط، المضلعات. وتستخدم البيانات المركبة عادة في التحليل المكاني المتقدم،وهناك عدة نماذج من البيانات المركبة منها:

أ- (Triangulated Irregular Network data model;TIN)

ويعد من نماذج البيانات المركبة والتي هي عبارة عن شبكة من المثلثات غير المتطابقة وغير المنتظمة التي تقوم بدور رئيس في تقييم ودراسة التضاريس الارضية. والتي يتم انشاؤها من العقد (النقاط) والحافات (الخطوط).

ب- Region Data Model:

يتيح هذا النوع من نماذج البيانات المركبة في تطابق وتفكيك المركبات المختلفة التي يتم انشاؤها من المضلعات.

ج- Dynamic Segmentation Data Model:

تعد من نماذج البيانات المركبة المهمة والمفيدة في ن.م.ج لانها تستطيع معالجة العلاقات المكانية الاكثر تعقيدا. فمثلا يتيح استخدام هذا النموذج من البيانات تسقيط مناطق الاستراحات ومراكز الخدمات على خارطة الطرق السريعة اعتمادا على النظام الاحدائي.

5-8-4: مصادر البيانات الاولية في ن.م.ج:-

- الخرائط المرسومة (القديمة) (Existing Maps)
- الاحصاءات والتعدادات (Statistics)
- المسح الحقلي والميداني (Field Surveys)
- الصور الجوية والفضائية (Areal Photographs and Satallite Images)
- البيانات الرقمية (Digital Data)
- الارشيف (Archived Data).

5-9: توافق البيانات (Data Compatibility):

تتحدد اهم المعوقات الرئيسة في استخدام ن.م.ج في مواضيع تتعلق بنوعية البيانات المستخدمة فيها، ومن اهم هذه الخصائص النوعية ما يأتي:

1- عمر البيانات Age of data
2- المقياس Scale
3- تغطية المساحة Areal Coverage
4- التفاصيل Detail
5- صيغة البيانات Format of data

6- المساقط الكارتوكرافية	Cartographic Progection
7- دقة البيانات	Accuracy of data
8- دقة المواقع	Positional
9- سهولة الحصول على البيانات	Accessibility
10- التكاليف	Costs
11- استمرارية البيانات مع البيانات السابقة والمستقبلية	Continuity with past and future data
12- توافق البيانات مع البيانات الاخرى	Compatibility with other thematic data

ويعد عدم التوافق بين جاميع البيانات المختلفة في ن.م.ج من اكثر الخصائص النوعية للبيانات اهمية التي يمكن ان تحد من تطبيقات ن.م.ج في المجالات المختلفة، لان المبدأ الاساسي في عمل ن.م.ج يفترض وجود توافق فيزيائي ومنطقي بين البيانات الداخلة في اي نظام معلومات جغرافي. بالنسبة الى التوافق الفيزيائي (Physical Compatibility)، فانه يعني بالجانب الفيزيائي للبيانات، خاصة فيما يتعلق بالتوافق الفيزيائي للبيانات مع الحاسوب اذ يجب ان تكون البيانات بصيغة رقمية، لان عدم التوافق في هذا الجانب سيخلق مشاكل في عملية ادخال البيانات، وفي تحويل البيانات بين انواع نظم بيانات المعلومات الجغرافية المختلفة، خاصة فيما يتعلق بتحويل بيانات النظام الخلوي الى النظام الخطي وبالعكس.

اما بالنسبة الى مشاكل عدم التوافق المنطقي(Logical Compatibility) في بيانات ن.م.ج، فتعود الى تلك المشاكل التي تنشأ في البيانات ولا نستطيع تصحيحها. وعلى سبيل المثال لو اخذنا بيانات تتعلق بتوزيع وتصنيف اراضي الغابات Forested Land والاراضي المفتوحة Open Land ولمنطقة واسعة (على مستوى مقاطعة او جزء كبير من المقاطعة)، فان موضوع عدم التوافق المنطقي للبيانات سيخلق مشاكل شاقة، اذ يتم تجميع البيانات من مصادر لحكومات الولايات او مصادر الحكومات المحلية. وهنا ستظهر

مشكلة عدم التوافق المنطقي، اذ تستخدم كل من هذه الحكومات تعاريف مختلفة للغابات والاراضي المفتوحة، كما ان البيانات ستكون مختلفة في مستوى التفاصيل، والدقة، وتاريخ الحصول على البيانات الخ. ان افضل الحلول لتجنب هذه المشكلة، هو جمع البيانات بشكل مباشر من المنطقة المراد دراستها. ان الشرط الاساسي لنجاح استخدام اي نظام معلومات جغرافي بشكل ناجح هو التأكد من ان البيانات الداخلة الى النظام تكون مناسبة ومتوافقة الى حد مناسب. فعلى سبيل المثال في المناطق صغيرة المساحة نسبياً يتم جمع البيانات مباشرةً من الصور الجوية، وفي بعض الاحيان نجد الصور المناسبة والكاملة التي تغطي المنطقة المراد دراستها، الا ان بعض هذه الصور الجوية ربما تكون ملتقطة بتواريخ مختلفة، او بمقاييس مختلفة،او ان هناك بعض المناطق تغطيها صور جوية بمواصفات عالية والبعض الآخر تغطيها صور جوية بمواصفات رديئة.

اما اذا كانت المنطقة المراد دراستها شاسعة المساحة، فاننا ربما نجد صعوبة بالحصول على مرئيات فضائية تغطي جميع المنطقة وبنفس التاريخ او الفصل السنوي او في خصائص نوعية اخرى، لذا ففي هذه الحالة من الصعوبة تحقيق الحد الادنى من التوافق بين البيانات. يعد التوافق بين البيانات المختلفة من اصعب المشاكل التي تواجه بناء ن.م.ج بسبب التكلفة العالية في الحصول على البيانات وترقيمها وتحديد نجاح وجودة اي نظام معلومات جغرافي. ففي الولايات المتحدة الامريكية يعد بناء ن.م.ج ناجحاً، لان البيانات الامريكية المتمثلة ببيانات الارتفاعات الرقمية، وبيانات التعداد السكاني، وبيانات استعمالات الارض، تعد جميعها بيانات نموذجية ومناسبة وجاهزة لاستخدامها في ن.م.ج، كون جميع هذه البيانات متوافقة من حيث الدقة والخصائص النوعية الاخرى.اما استخدام بيانات الارشيف في ن.م.ج فيؤدي الى عرقلة اداء ن.م.ج للوظائف المصممة لاجله في سرعة التحليل والمقارنة للبيانات خاصة في المناطق الشاسعة، ذلك لان بيانات الارشيف تكون في الغالب مختلفة في التفاصيل، والدقة والتاريخ، وانظمة التصنيف ومختلفة ايضاً في طريقة جمع البيانات.