الفصل الثالث

طرق التمثيل الرقمي للبيانات الجغرافية في GIS

تتعامل نظم المعلومات الجغرافية مع البيانات الجغرافية الرقمية ، اذ يجب على مصممو هذه النظم بأجراء سلسلة من عمليات التحويل الرقمي للبيانات الورقية حتى يمكن التعامل معها من خلال تقنيات اجهز ة الحاسبات وبرامجها الخاصة بذلك ، وتعرف هذه العملية ب . (الرقمنة digitization) وكما مر ذكرها بالتفصيل في موضوع الملفات الرقمية (الصفحة 7).

اذن كيف يتم تمثيل البيانات الجغرافية رقميا؟ هناك طريقتين أساسيتين لتمثيل الجغرافية، هما:

أولاً: الطريقة الخطية Vector GIS

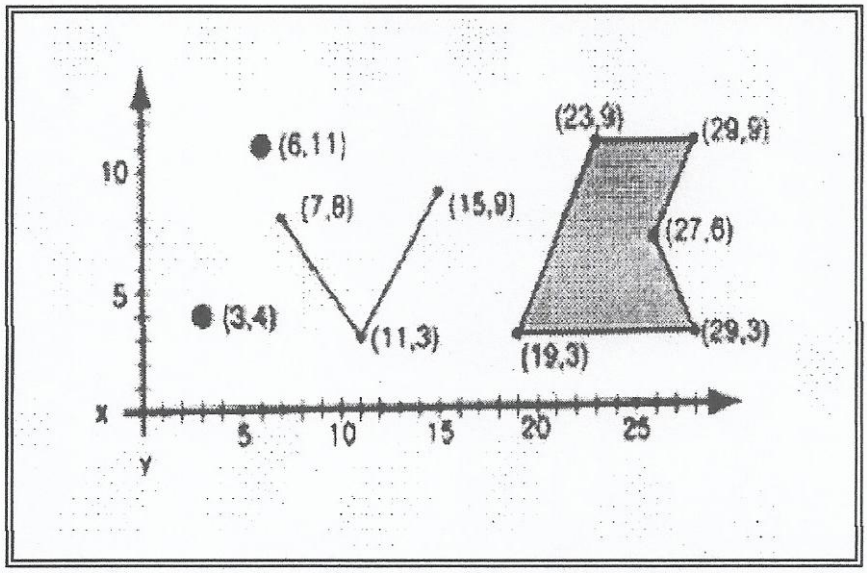
هي الطريقة التي يتم فيها هيكلة البيانات بشكل خطوط، يسمي كل خط Vector اذا يتكون من عدد من الخطوط الصغيرة (قمم) Vertices يصل الخط Vector بين عقدتين تدعى Nodes تمثل احداهما نقطة البداية والاخرى نقطة النهاية. بمعنى أخر أن هذا النمط الاتجاهي في التمثيل عبارة عن ترتيب عنصر الظاهرة الجغرافية في بعد واحد له اتجاه في الفراغ مثل خط مسار طريق، أو مجرى نهر او غيرها . لذا يفضل هذا النوع من الهيكلة لدى مستخدمي بيانات الخرائط الطبوغرافية والموجهة.

تعد هذه الطريقة في الت مثيل الخطي للبيانات أقرب للواقع ، حيث يمثل الظواهر كما تمثلها الخرائط الورقية وتتضمن الأشكال التالية:

١. **نقاط Points:** يتم تمثيلها بزوج من الاحداثيات (x , y) تمثل مواقع جغرافية لظواهر معينة تؤشر على الخارطة فقد تمثل النقطة بناية مدرسية أو محطة توليد كهرباء أو تجمع سكاني في منطقة معينة، وتستخدم النقاط لتمثيل ظواهر سطح الأرض الممكن تجاهل ابعادها . وقد ترتبط بهذه النقطة معلومات وصفية ضمن جداول قواعد البيانات توضح ما تمثله هذه النقطة على سطح الأرض.

٢. **خطوط Lines:** يتم تمثيلها بسلسلة من ازواج الاحداثيات (x, y) اذ ان كل خط يتكون من مجموعة احداثيات، فإذا كان خط مستقيم له نقطة بداية ونقطة نهاية مثلا طريق سكة حديد أو مجرى نهر صغير ، وقد يحتوي الخط على مجموعة من الأحداثيات اذا كان متعرجا مثلا طريق جبلي أو طريق بري رئيسي أو أنابيب نقل الطاقة (النفط والغاز الطبيعي) وغيرها وترتبط جميع هذه النقاط بمعلومات وصفية أيضاً.

3. **مناطق Areas:** يتم تمثيلها بسلسلة مغلقة من ازواج الاحداثيات (x, y) اذ تكون على شكل مضلعات ترتبط بها معلومات وصفية ، يجب أن يكون لكل مضلع شكل مميز Unique shape وجيران مختلفون Neighbors ومستويات مختلفة Different levels. وقد تمثل هذه المضلعات ظواهر جغرافية لها ابعاد معتبرة مثل مساحة منطقة سكنية او وضع حدود لأقليم معين من جميع الجهات او مساحات يشغلها النبات الطبيعي وكما موضح في الشكل (1). من اشهر البرامجيات التي تستخدم هذه الطريقة في التمثيل برنامج Arc/Info و Arc/View.



شكل (١) : التمثيل الخطي (الاتجاهي) للبيانات الجغرافية

أن البيانات الجغرافية الرسومية تمثل بملفات رقمية تخز ن فيها الاحداثيات على شكل جداول، اذ يتميز كل شكل بمعرف identifier (ID) وهو عبارة عن رقم محدد غير قابل للتكرار يمثل دليل للشكل داخل جدول التعريفات.

وفيما يلي ثلاثة جداول خاصة بالمعرفات (IDs) تحوي ارقام الاشكال اعلاه :

1. تمثيل النقاط:

Feature ID	1
Coordinate x	3
Coordinate y	4
Feature ID	2
Coordinate x	6
Coordinate y	11

2. تمثيل الخطوط:

Feature ID	1
Coordinate x	7
Coordinate y	8
Coordinate x	11
Coordinate y	3

3. تمثيل المضلعات:

Feature ID	1
Coordinate x	19
Coordinate y	3
Coordinate x	29
Coordinate y	3
Coordinate x	27
Coordinate y	6
Coordinate x	29
Coordinate y	9
Coordinate x	23
Coordinate y	9
Coordinate x	19
Coordinate y	3

لاحظ عند تمثيل المضلع استخدمت النقطة الأولى كأخر نقطة لتوضح أن الشكل المضلع مغلق.

اما اذا كانت البيانات الجغرافية (جدولية وصفية او اعداد) يتم تفريغها في جدول ويستخدم رقم تعريف الشكل feature ID للربط بين الشكل وبياناته الوصفية.

مميزات الطريقة الخطية :

١. ان مستوى الوضوح Resolution في النظام الخطي هو أكبر من النظام الخلوي ، مما يساعد على ظهور تفاصيل دقيقة وبذلك تتميز بدقة مكانية عالية في تمثيل الظواهر الجغرافية.

٢. صغر حيز التخزين، وذلك لأنه يتم تخزين المناطق التي تشغلها الظواهر المراد تمثيلها على الخارطة فقط دون تسجيل المناطق الأخرى وبذلك تكون سرعة تنفيذ العمليات عليه بواسطة برامجيات الحاسوب سريعة.

٣. أن تمثيل البيانات الوصفية بشكل جدول مما يساعد مستخدم نظام المعلومات الجغرافي اضافة أي عدد من الحقول لتمثيل الظواهر المختلفة.

4. يظهر النظام الخطي العلاقات المكانية بين النقاط والخطوط والمضلعات بشكل دقيق وواضح.

عيوب الطريقة الخطية:

١. عمليات التحليل والمعالجة تكون معقدة Complexity in Processing بسبب صعوبة وضع الطبقات بعضها فوق بعض لدقة الخطوط وتباين الترقيم احياناً.

٢. في بعض الأحيان يحتاج النظام تحويل البيانات الخطية الى رقمية وهي عملية مكلفة .

٣. يمكن استخدام هذه الطريقة لتمثيل البيانات الجغرافية المتقطعة مثل الطرق والأبنية بصورة ممتازة ولا يمكن استخدامه في تمثيل البيانات المتصلة بكفاءة مثل تركيزات غاز ثاني أوكسيد الكربون في الهواء اذ يمثل هذه البيانات بصورة مشوهة ومبتورة.