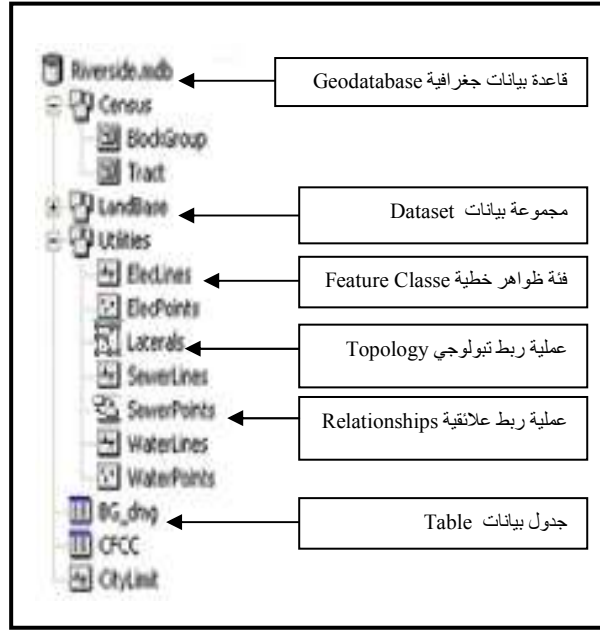


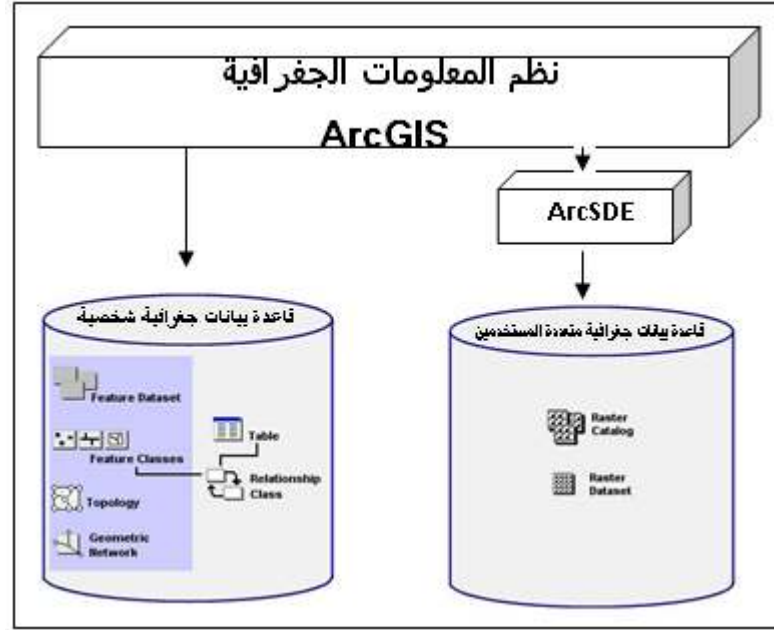
رصد وتمثيل البيانات في نظم المعلومات الجغرافية

تعد البيانات عنصراً أساسياً في عملية الاستعراض من حيث نوعها وحجمها، لذا سوف نتعرض لذلك بشيء من التفصيل. فقواعد البيانات الجغرافية (Geodatabase) هي رؤية جديدة في تركيب البيانات في نظم المعلومات الجغرافية في نظام (ArcInfo) ، بحيث أن هذا التركيب الجديد المسمى (Geodatabase) لديه القدرة على تمثيل الواقع بشكل أكثر واقعية من التركيب السابقة المسمى (Coverage) من خلال تكامل السلوك (Behaviour) و العلاقات (Relationships) و القوانين (Rules) الذي يمتاز بها ، بحيث تبني هذه القاعدة على شكل شجري متسلسل منسدل من الأعلى إلى الأسفل وتضم في ثناياها الأشكال المتعددة مثل مجموعة البيانات (Dataset) التي هي بدورها تضم فئات الظواهر المنفصلة (Feature Classes) وقد تكون ظاهرة النقطية (Point)، أو الخطية (Line)، أو المساحية (Polygon) . (الشكل رقم ٥)



شكل ٥: نموذج يمثل ما بداخل قاعدة البيانات الجغرافية (عمل الباحث)

والسعة التخزينية لقاعدة البيانات الجغرافية (Geodatabase)، تختلف فإذا كانت القاعدة محدودة الحجم ومربوطة ببرنامج الأكسس (Microsoft Access) (لا تزيد عن ٢ جيجا بايت)، وتسمى القاعدة هنا بقاعدة البيانات الجغرافية الشخصية (Personal Geodatabase). أما إذا كانت القاعدة كبيرة الحجم نسبياً، وتستخدم من قبل مستخدمين عديدين، فإنها تخزن في نظم إدارة قواعد بيانات كبيرة مثل (Oracle or Microsoft SQL Server, DB2 , Sybase) وتسمى القاعدة عندئذ قاعدة بيانات جغرافية متعددة المستخدمين (Multi-user Geodatabase)، أو قاعدة بيانات (ArcSDE) (الغامدي ١٤٢٧هـ) (الشكل رقم ٦)



شكل ٦: تخزين البيانات في حزمة ArcGIS (عمل الباحث)

٣,١ طرق رصد البيانات الجغرافية

يختلف طرق رصد البيانات الجغرافية باختلاف نوع الظاهرة الجغرافية المرصودة واختلاف أجهزة الرصد المستخدمة، فهناك ظواهر جغرافية يكتفى برصدها مرة واحدة وبعضها تحتاج رصد خلال فترات معينة وهناك ظواهر جغرافية تحتاج عملية رصد مستمر دون توقف وعلى هذا يمكن تقسيم عملية رصد الظواهر الجغرافية على النحو التالي:

٣,١,١ ظواهر جغرافية تحتاج عملية رصد مرة واحدة

وهذه الظواهر الجغرافية تمتاز بثباتها وعدم تغيرها على مدار الزمن مثل هذه الظواهر الجغرافية الظواهر التضاريسية فمثلا الجبل بيانات ارتفاعه عن سطح البحر ثابتة لم تتغير منذ ملايين السنين، فهنا يكتفي الراصد بأخذ هذه البيانات مرة واحدة وتخزينها داخل الحاسب والرجوع لها بكل وقت فهي ثابتة . وكذلك مثل الأحداث التاريخية فهي ثابتة لأن التاريخ سجلها في صفحاته ولن تتغير لأنها أحداث حدثت وانتهت، فهذه البيانات تكون في العادة قليلة الحجم وسهلة في رصدها وجمعها وتمثيلها وما على الراصد في هذه الحالة إلا الرجوع إلى السجلات والكتب الإحصائية والتاريخية وتمثيلها على خرائط حسب الطريقة التي يراها الخرائطي لتوصيل فكرته.

٣,١,٢ ظواهر جغرافية تحتاج عملية رصد خلال فترات زمنية متفرقة

وهذه الظواهر الجغرافية مرتبطة بوقت حدوثها فهي متكررة الحدوث خلال فترات متفرقة بمعنى أنك لن تلاحظ الفرق عند رصدها بشكل مستمر فينبغي عليك رصدها خلال فترات متقطعة فمثل

ذلك رصد حركة النمو العمراني لمنطقة ما ففي هذه الحالة لا يمكنك رصد الحركة العمرانية بشكل يومي لأنك لن تلاحظ الفرق، فالحركة العمرانية بطيئة التحرك، وفي هذه الحالة عملية رصد الامتداد العمراني من الأفضل تكون سنوية على الأقل حتى تلاحظ التغير في الامتداد العمراني للمنطقة المدروسة، ومثل هذه البيانات عندما ترصد جريان وادي معين، فمن المعروف أن الوادي ليس دائم الجريان فجريانه متقطع وخاضع لكمية الأمطار الساقطة خلال هذه السنة، فربما تجد أن منسوب المياه في هذا الوادي خلال سنة معينة مرتفع وخلال سنة أخرى شحيحة وربما معدومة، فمثل هذه الظاهرة تحتاج عملية رصد متفرقة حسب نزول الأمطار. فهنا نجد الراصد سوف يجمع لنا سلسلة زمنية متفرقة (متباعدة) من البيانات وينتج لنا خرائط حسب الفترات الزمنية التي رصدها فعندما يرصد لنا خلال فترة عشر سنوات سوف ينتج لنا عشر خرائط وهكذا . وهذه الطريقة أصعب من سابقتها لأنها تحتاج متابعة ورصد خلال فترة طويلة.

٣,١,٣ ظواهر جغرافية تحتاج عملية رصد مستمرة

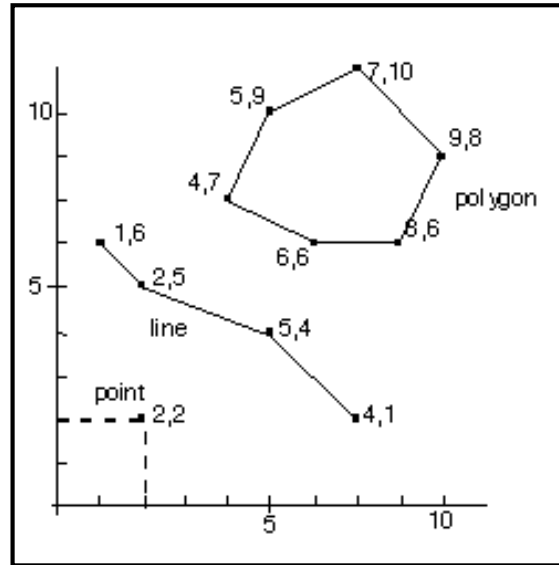
هذه الظواهر الجغرافية تحتاج عملية رصد دوؤبة بشكل يومي بل ربما بشكل ساعي، وقد اقل من ذلك وخاصة إذا كانت هذه الظاهرة خطيرة على صحة الناس لان كل تغير يحدث فيها مهم رصده. فمثل ذلك ظاهرة تلوث الهواء فمهم رصد كل لحظة تغير تطراً عليه لان هذه الظاهرة مرتبطة بصحة الإنسان ارتباطاً مباشراً. وهذا أنواع من الرصد البيانات يحتاج إلى محطات رصد خاصة ، فهذه الظاهرة يصعب رصدها بالطرق التقليدية لأن من شروط رصد هذه الظاهرة اخذ جميع قياسات المحطات في نفس الوقت حتى تعطيك الانطباع الكامل عن تحرك وتركز هذه الظاهرة خلال فترة معينة. وهذه العملية من الرصد سوف تولد حجم هائلة من البيانات التي يصعب على الخرائطي تمثيلها وخاصة إذا أراد تمثيل هذه الظاهرة كل يوم على حده فخرطة وخريطتين لن تفي بالغرض فعندئذ يحتاج لكل يوم خريطة، فمثلاً رصد هذه الظاهرة خلال سنة كاملة يحتاج وقتها إلى (٣٦٥) خريطة تمثل جميع أيام السنة لنوع واحد من الغازات الملوثات. وهذا النوع من البيانات من أنواع البيانات الزمنية (Temporal data) فهو يحتاج إلى جهد أكبر من الخرائطي في التعامل مع هذا النوع من البيانات لأنها أصعب الطرق رصداً وجمعاً وتخزيناً وكذلك تمثيلاً وذلك راجع إلى الحجم الكبير من البيانات الناتجة من هذه العملية وهذا مادعى المهتمين بالاهتمام بالموضوع ومحاولة إيجاد حلول لهذه المعضلة التقنية

٣,٢ نماذج تمثيل البيانات في نظم المعلومات الجغرافية

تنقسم البيانات في نظم المعلومات الجغرافية إلى نوعين : البيانات المكانية (Spatial Data) وبيانات غير مكانية (وصفية) (Attributes) (Non- Spatial Data) وتمثيل البيانات في نظم المعلومات الجغرافية يتم من خلال نموذجين هما النموذج الخطي (Vector Model) والنموذج الشبكي (Raster Model)

٣,٢,١ النموذج الخطي

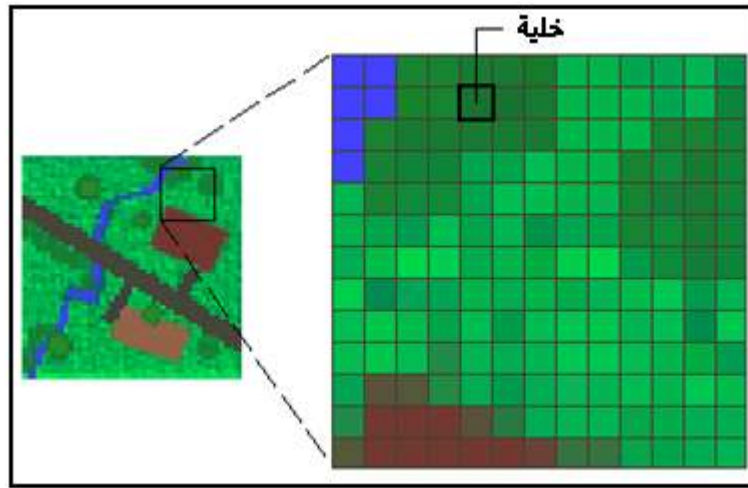
وتمثل البيانات من خلال هذا النموذج بربطها بإحداثيات معينة (X,Y,Z) بحيث تمثل الأبعاد الهندسية الحقيقية لهذه البيانات، وتخزن وتمثل البيانات في هذا النموذج على ثلاثة هيئات وهي نقطية (Point) أو خطية (Line) أو مساحية (Polygon) (شكل رقم ٧) في نظم المعلومات الجغرافية ، وكل البيانات المكانية لابد أن تحمل بيانات وصفية على سبيل المثال عند تمثيل طريق ما لابد أن يحمل هذا الطريق مواصفات معينة مثل اسمه ونوعه وهكذا وكلها هذه البيانات تخزن وتدار في نظام إدارة قواعد البيانات (DBMS) .



شكل ٧: طرق تمثيل الظواهر الجغرافية في النموذج الخطي

٣,٢,٢ النموذج الشبكي (الخلوي)

تمثل البيانات في هذا النموذج الخلوي (Raste Model) بتقسيم الفراغ إلى شبكة من الأعمدة والصفوف، بحيث تتقاطع كل عمود مع صف في مساحة مربعة يطلق عليها أسم عنصر الصورة أو بكسل (Pixel) . يشكل توزيع البكسلات توزيع الظواهر الطبيعية فوق سطح الأرض (شكل ٨) بينما يتم اختزان البيانات الوصفية على صورة رقمية مخزنة في البكسل نفسه يطلق عليه أسم قيمة البكسل (Pixel Value) (محمد ٢٠٠٨)



شكل ٧: تمثيل البيانات في النموذج الشبكي (المصدر محمد، ٢٠٠٨)

فالتمثيل الجغرافي بشقية الخطي والشبكي لابد أن يخدم العملية الاستعراضية وهذا الأمر لا يتم إلا باستخدام الرموز الجغرافية التي تصف الظاهرة الجغرافية وصفا حقيقيا سواء كان هذا الوصف كيميا أو نوعيا حتى يكون لدى المستخدم القدرة على رؤية واكتشاف معرفة البيانات التي تحتوي عليها الخريطة بشكل مرئي. كما تسمح للمستخدم على التحليل واكتشاف العلاقات بين الظواهر الجغرافية، فاستخدام الألوان على الخريطة في تمثيل الظواهر الجغرافية تمكن المستخدم على التمييز بشكل كبير بين الظواهر لان القدرة الإدراكية البصرية لدى الإنسان قوية في تمييز بين الألوان وهذا في البيانات الاعتيادية، ولكن عند تمثيل البيانات الكثيرة المستمرة لانكتفي بالتمثيل بل نفكر في كيفية تحريك هذا التمثيل وجعل المستخدم يرى الاختلافات والعلاقات بين الظواهر الجغرافية الأخرى، إن البحث والاستقصاء داخل قواعد البيانات (Data base) ضرورة ملحة لاستكشاف المعرفة في قواعد البيانات، وما تحتويه من أرقام ومدلولات تعكس حقائق خفية لا يستطيع الإنسان إدراكها ومعرفتها بشكلها الحالي، وبما أن نظم المعلومات الجغرافية لديها القدرة على تمثيل هذه الحقائق بشكل مرئي (Visual Representation). بمعنى تحويل هذه الأرقام إلى عروض مرئية يستطيع المستخدم إدراكه. فظهور مصطلح (data Mining) الذي يبحث على وجود آلية تقوم بالبحث والاستقصاء داخل هذه البيانات الضخمة. فلكل ظاهرة جغرافية طريقة خاصة في رصدها ولمعالجتها وعرضها تختلف عن الظواهر الجغرافية الأخرى بشكل يساعد على الاستيعاب وتحليل هذا البيانات وتقديمها لصانع القرار.

ويعرف مصطلح (Data Mining) هو استخراج المعرفة الضمنية والعلاقات المكانية والزمنية والأنماط الأخرى غير الواضحة المخزنة بقواعد البيانات (Parallel to the Koperski et al, 1998) فوجود منظومة متكاملة في تخزين واسترجاع وعرض البيانات بشكل سهل ومبسط يستطيع المستخدم التعامل معها وإدراك ما تحتويه بكل يسر وسهولة، ومصدر هذا البيانات هو الميدان من خلال ما ترصده أجهزة الرصد، أو ما يرصده الباحث من تغير في الظواهر الجغرافية والاجتماعية والبيئية في مختلف المجالات، وهذا التغير قد يكون

بطيئاً وربما ثابتاً لا يتغير مع مرور الزمن كبيانات ارتفاع جبل فهي بيانات ثابتة على مدار مئات السنين، وهناك بالمقابل بيانات ذات تغير مستمر مع مرور الزمن كالبيانات التي يرسلها القمر الاصطناعي عن حالة الطقس فهي بيانات ذات تغير مستمر كل لحظة، وهذا يولد كم هائل من البيانات التي قد تضيع المعلومة من خلال هذه الأرقام المتناثرة فجاء علم الاستعراض الجغرافي محاولاً التغلب على هذه المشكلات من خلال ما يقدمه من أساليب استعراضية تسهل في إيصال هذه البيانات الكبيرة إلى المستخدم على هيئة معلومات مرئية.