مفهوم الملفات الرقمية Digital files

أن عملية ترميز المعالم الجغرافية بشكل رقمي كأحداثيات (x , y) لغرض الحصول على بيانات مكانية رقمية ، يتم ذلك بتحويل كيانات العالم الحقيقي Real World Objects (الظواهر الجغرافية) الى ملفات ثنائية Binary files تستطيع الحاسبة التعامل معها وتسمى هذه العملية الرقمنة Digitization.

من الجدير بالذكر أن عملية الرقمنة تستطيع أن تمثل البيانات الأصلية تمثيلا جزئيا فيجب على المبرمج أن يركز على أي البيانات اكثر اهمية عند دراسة الكيان المطلوب (الظاهرة الجغرافية) وذلك من اجل الحفاظ على المعالم الجغرافية الخاصة به . ولغرض تمثيل الكيانات الرقمية في ذاكرة الحاسبة هناك طريقتان هما (المتجهات Vectors والخلايا Raster) وسيتم توضيح هذه الطريقتين بالتفصيل في الفصل الثالث.

مفهوم الخرائط الرقمية Digital Maps

تعرف الخارطة بأنها التمثيل البياني للظواهر الجغرافية الحقيقية ونتيجة للتطور التقني . الذي حدث في صناعة الحواسيب وانتاج البرامجيات نجد أن الخارطة لم تعد الصورة الرمز ية الورقية التي تمثل الواقع فقط ، بل أصبح هناك ما يسمى بالكارتوغرافيا الرقمية digital cartography التي ساعدت على انتاج الخرائط الرقمية digital maps وبذلك اصبحت الخارطة وسيلة مهمة من وسائل الاتصال في الوقت الحالي خاصة بعد حدوث ما يسمى بثورة الاتصالات بوجود الشبكة العنكبوتية العالمية (الانترنت).

تحوي الخارطة الرقمية على كم هائل من المعلومات والبيانات الكارتوغرافية والتي تم خزنها في ذاكرة الحاسوب على شكل ملفات رقمية ، وذلك باستخدام برامجيات الرسم الحاسوبية. تتميز الخارطة الرقمية بسهولة قراءتها وتحل يلها وعرضها على الشاشة او الورق . وفي بعض الأحيان تعرف الخارطة بأنها خارطة موضوعية رقمية عندما تمثل حالة خاصة او ظاهرة معينة مثل خارطة الطرق، خارطة الخدمات ، خارطة استعمالات الأرض وتعد نوعا من انواع الخر ائط المشتقة من الخرائط الاساسية.

(نظم المعلومات الجغرافية)

التطور التاريخي لنظم المعلومات الجغرافية:

لقد استخدم مصطلح نظم المعلومات الجغرافية لأول مرة في بداية العقد السادس من القرن العشرين وبالتحديد عام 1963 عندما نفذت ادارة الموارد في الحكومة الكندية مشروعا حمل اسم نظام المعلومات الجغرافي لكندا Canada Geographical Information (CGIS) System. وفي عام ١٩٩4 شرعت جامعة هارفرد الأمريكية Harvard University في تنفيذ تقنيتها الخاصة بأنتاج نظام خاص برسم الخرائط بأستخدام الحاسوب واجراء ع مليات التحليل المكاني عليها وكان ذلك على يد هوارد فيشر الذي قام بدوره بأنشاء مختبر خاص اطلق عليه اسم مختبر هارفرد لرسوم الكمبيوتر والتحليل المكاني Harvard Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis، وقبل انتهاء عقد الستينات انضم روجر تومنلسن Roger Tomlinson إلى نظام المعلومات الجغرافي الكندي وكان انضمامه للمشروع نقطة تحول في تاريخ نظم المعلومات الجغرافية كله، اذ قام بتصميم عدد كبير من الخوارزميات المستخدمة في معالجة البيا نات الجغرافية في صورتها الرقمية ، ونتيجة لجهوده المثمرة اصبح المشروع قيد العمل والانجاز وقدم نتائج كبيرة لمتخذي القرار قبل نهاية عام ١٩٧١.

في السبعينات انتشرت تقنية نظم المعلومات الجغرافية في الويات المتحدة الأمريكية اذ استخدمتها الحكومة الاتحادية وحكومات الولايات في ادارة الموارد الطبيع ية وعمليات التخطيط ومن أمثلة المشروعات التي نفذت نظام المعلومات العام للتخطيط الذي نفذ من قبل وزارة البيئة بالحكومة الاتحادية ونظام المعلومات الجغرافية الآلية لماريلاند الذي نفذته حكومة ولاية ماريلاند.

قبل نهاية عقد السبعينيات بدأت مرحلة جديدة في تاريخ نظم المعلومات الجغرافية اذ قام جاك دانجرموند Jack Dangermond بتأسيس شركته الخاصة التي حملت اسم معهد ابحاث النظم البيئية Environmental Systems Research Institute (ESRI).

اعتبر عقد الثمانينات عقد التحول ا لتجاري لنظم المعلومات الجغرافية ، اذ تأسست عدد من أكبر شركات تصميم برامجيات نظم المعلومات الجغرافية، من هذه الشركات MapInfo عام ١٩٨٠، و Small World عام ١٩٨٨ و ER Mapper عام ١٩٨٩.

اما عقد التسعينات فقد تميز بشيوع تقنيات نظم المعلومات الجغرافية حول العالم وظهور العديد من الشركات المنتجة لهذه النظم وقد رافق هذا ا لتطور ظهور عدد من التقنيات المكملة لنظم المعلومات الجغرافية مثل نظام الموقع العالمي Global Positioning System (GPS) والاستشعار من بعد عالي الدقة المساحية High Resolution Remote Sensing .

وبالتطور التقني المستمر لأجهزة الحاسوب وخلال الألفية الثالثة بدأ استخدام الوسائط المتعددة وشبكة الانترنت وسوف تشهد المرحلة القادمة تغيرات جذرية في استخدام الخرائط المتحركة خصوصا عند ظهور اجهزة الحاسوب المحمولة يدويا (palm PC)، الانترنت ، وخدمات الاتصال اللاسلكي (WAP).

ما هو نظام المعلومات الجغرافي GIS:

تعتبر نظم المعلومات الجغرافية Geographical Information Systems (GIS) من المواضيع بالغة الأهمية والحساسة جدا " في وقتنا الحاضر ، وتتأتي أهميتها من حيث أن مكانة وقوة كل بلد باتت تعتمد على ما لديها من رصيد من المعلومات الجغرافية المتوفرة عن كافة أنشطتها الحضرية الناتجة من تفاعل الإنسان مع بيئته ، وتسمى عملية التعامل الآلي مع المعلومات الجغرافية بمختلف صنوفها في ظل مجموعة نظم شاملة تقدم تحليلات أفضل وتفسيرات أدق لفهم العديد من الظواهر الجغرافية المتشابكة بـ(الأتمتة).

ان لغزارة المعلومات الجغ رافية سواء كانت طبيعية أو بشرية ، أصبح من الصعوبة التعامل معها واستيعابها والأستفادة منها بشكل أمثل ، اذ انها تحتاج الى الكثير من عمليات التصنيف والتنظيم وتحويلها إلى (صيغ رقمية) بصورة هياكل بيانات بحيث يمكن التعامل معها آليا والأستفادة منها دون أن يؤثر ذلك على دلالاتها.

نظرا لحداثة هذا العلم و عدم تفهم الناس والمجتمع لأهميته ، فضلا عن تعدد التطبيقات الجغرافية الطبيعية والبشرية وكذلك النقلة النوعية للمعلومات والثورة التقنية في مجال صناعة الحاسبات والبرامجيات كل ذلك سبب وجود اختلافات حول تحديد وتصنيف اهداف هذا النظام ، لذا لا يوجد تعريف محدد لنظم المعلومات الجغرافية إلا أنه عرف من قبل مجموعة من العلماء وكما يلي:

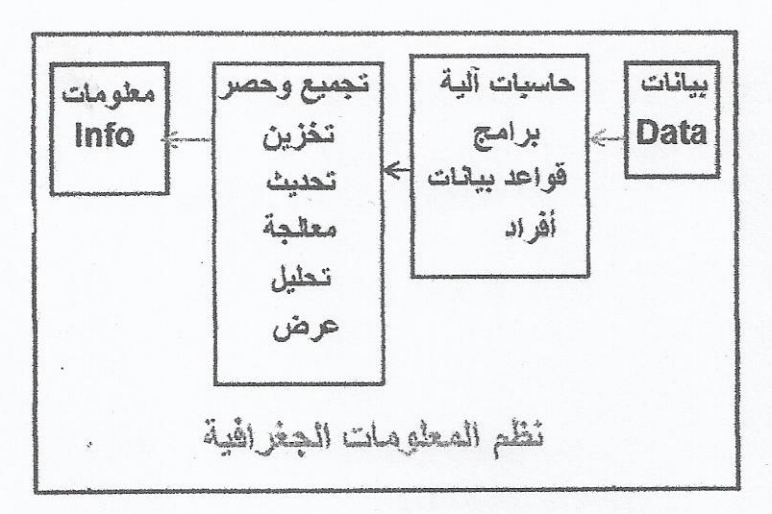
تعريف دويكر 1979Dueker: ((ان نظام المعلومات الجغرافي هو حالة خاصة من نظام المعلومات تحتوي على قواعد بيانات تعتمد على دراسة التوزيع المكاني للظواهر والأنشطة والأهداف التي يمكن تحديدها في المحيط المكاني مثل النقاط والخطوط والمساحات ، حيث يقوم هذا هذا النظام بمعالجة البيانات المرتبطة بتلك النقاط او الخطوط او المساحات لجعل البيانات جاهزة لأسترجاعها من اجل تحليلها او الأستعلام عن بيانات من خلالها)).

تعريف باروغ 1989Burrough: ((نظام المعلومات الجغرافي هو مجموعة من حزم البرامجيات التي تمتاز بقدرتها على ادخال وتخزين واستعادة ومعالجة وعرض بيا نات مكانية الجزء من سطح الأرض)).

تعريف كوين Coven 1988: ((نظم المعلومات الجغرافية هي نظم دعم القرار وذلك بواسطة دمج المعلومات المكانية لخدمة حل القضايا البيئية)).

تعريف مؤسسة اسري الأمريكية ESRI 1990: ((نظم المعلومات الجغرافية هي جمع متناسق يضم مكونات الحاسب الالي Hardware والبرامجيات Software بالاضافة الى مجموعة الأفراد التي تتمثل وظيفتهم بحصر دقيق للمعلومات المكانية وتخزينها وتحديثها ثم اجراء عمليات التحليل عليها وعرض النتائج المطلوبة)).

ورغم تعدد التعريفات إلا أنه يمكن تعريف نظم المعلومات الجغرافية GIS بأنه نظام تكاملي لجمع وتخزين ومعالجة وتمثيل البيانات الجغرافية، واخراج المعلومات الجغرافية والوصفية لأهداف محددة ويعتمد هذا النظام على حزم برامجية لها المقدرة على أ دخال وتخزين واسترجاع تحليل (تحليل مكاني، احصائي) وعرض النتائج على شاشة الحاسوب او على ورق.



بشكل خرائط او تقارير او رسومات بيانية . لذا يمكن اعتبار نظم المعلومات الجغرافية انها بنوك المعلومات التي تجمع المعلومة الجغرافية وتخزن الكترونيا ثم يتم تحليلها ومعالجتها بواسطة برامج تطبيقية للحصول على على نتيجة نهائية في هيئة رسومات بيانية او جداول او تقارير او مجسمات تساعد المستفيدين منها على صنع القرارات المتوا زنة فيما يتعلق بالموارد البشرية. ومن أشهر برامجيات نظم المعلومات الجغرافية برنامج Arc/Info و Arc/view و Erdas.

من كل ما تقدم نجد أن هناك فرقا واضحا بين ما يسمى (بنظم المعلومات والتي تسمى احيانا (قواعد المعلومات) وبين نظم المعلومات الجغرافية وتسمى احي اناً (قواعد المعلومات الجغرافية)، أن نظم المعلومات فهي نظم قديمة وظهرت مع بداية معرفة الانسان لأعمال الكتا بة والتصنيف لمدخراته او انتاجه أو ديونه على هيئة جداول او اشكال بسيطة. اما نظم المعلومات الجغرافية فهي ايضا نظم قديمة لكنها ظهرت مع بداية معرفة الانسان البسيط لرسم ظواهر سطح الكرة الأرضية وتحديد وكتابة بعض المعلومات البسيطة على تلك الرسومات والخرائط . تطورت نظم المعلومات الجغرافية اليدوية عندما بدأ الانسان برسم الخرائط يدويا ثم آليا وخاصة عندما بدا بتلوينها لكي يميز المعلومات المختلفة عن بعضها البعض وازداد تطورها مع بداية علم التصوير الجوي بواسطة البالونات ثم الطائرات ثم الأقمار الصناعية، كل ذلك ساعد على استخدام الخرائط بشكل مكثف وانتاجها بشكل أكثر دقة. ومنذ تلك الفترة اصبحت نظم المعلومات الجغرافية تتطور بسرعة كبيرة اذ ساعد على ذلك التطور التقني الكبير الحاصل في مجالات الاقمار الصناعية و

علوم المساحة وعلوم الحاسبات الالكترونية) حتى نتج عن ذلك المعلومات الرقمية وانظمتها التي هي الأخرى في تطور مستمر.

مميزات برامج نظم المعلومات الجغرافية

تتميز هذه البرامج بمقدرتها على:

1. ادخال البيانات الجغرافية الى ذاكرة الحاسوب مهما كان نوع الظاهرة المدروسة بعد أن يتم تحويلها الى صيغها الرقمية.
2. ربط البيانات الجغرافية المخزونة عن طريق احداثيات ، أي ربطها بمواقعها الجغرافية لذلك سميت هذه النظم بأنها نظم جغرافية لأنها قادرة على ربط المعلومة بالموقع الجغرافي.
3. اجراء عمليات التحديث update على البيانات المدخلة (اضافة، حذف ، تعديل).
4. القيام بتحليل البيانات المجدولة وربطها بالمعلومات المكانية وذلك بأستخدام المنطق البولياني Boolean Logic (and , or , not , nor)
5. اخراج المعلومات بأشكال مختلفة (خرائط، تقارير، جداول، مخططات بيانية).
6. توجيه الاستفسارات عن البيانات المدخلة وذلك من خلال استخدام خاصية الاستعلام الموجودة في هذه البرامج .