الباب الثالث

مقدمة عن نظم المعلومات الجغرافية

1.3 مقدمة:

لا يَخفى على أحد ما وصل إليه العلم من تطور فاق به كل الأزمان السابقة، ويعود الفضل في ذلك إلى استخدام أجهزة الحاسوب لتخزين ومعالجة البيانات بسرعة ودقة عاليتين مهدت الطريق لاستخدام الكثير من العمليات المعقدة والتي لا يمكن تنفيذها يدوياً وبذلك أصبحت النتائج التي يحصل عليها الإنسان أكثر دقة بكثير من السابق وصار بإمكانها تنفيذ الكثير من الواجبات الإضافية وهذا بدوره ساعد على تطور العلوم التي استخدم فيها الحاسوب.

وبما أن البشرية تَمُر حالياً بثورة تقنية جارفة ولعل من أهم ملامح هذه الثورة هو كم المعلومات الهائل والمتراكم، والذي يتدفق من كل صدب وحدب، وتستمد مفردات هذا الكم الهائل من الموجودات الطبيعة والبشرية على سطح الأرض وما يتولد عن تفاعلها.وسوف تصنف الأمم والشعوب في المستقبل القريب حسب نوعية وكمية المعلومات والبيانات التي تمتلكها، ومدى ما تولده من معرفة يمكن أن تبدع حضارة وتصنع رُقياً وتقدماً يغزو أفاق العالم الواسعة بالمنتجات الأنفع والأقوى والأرخص سعراً في ان واحد.

نظرا للكم الهائل من المعلومات أصبح من الصعوبة بمكان التعامل معها واستيعابها والاستفادة منها .إلا إذا تم تنظيمها وتصنيفها وفهرستها وجردها واختزالها رقمياً وتخزينها في قواعد بيانات يمكن التعامل معها الياً والاستفادة منها دون أن يخل هذا الاختزال والتخزين بدقتها وصحتها أو دلالتها .فكان لابد من ابتكار طرق ونظم تُمكّن من تخزين هذه المعلومات وإدارتها، فظهرت أنظمة كثيرة منها على سبيل المثال نظم المعلومات الجغرافيةGeographic.Information System(GIS)

2.3 لمحة تاريخية عن نظم المعلومات الجغرافية:

بنظرة تاريخية خاطفة نجد أن نظم المعلومات الجغرافية بدأت في كندا عام1964 على يد روجر تومليسون ويلقب أحيانا بأبي نظم المعلومات الجغرافية وخلال فترة السبعينيات زاد عدد الشركات المتخصصة في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية وشهدت فترة الثمانينات زيادة في الميزانية المرصودة للهيئات الحكومية والشركات الخاصة لنظم المعلومات الجغرافية،وكذلك زيادة في عدد المتخصصين وانخفاض في أسعار أجهزة الحاسب والبرمجيات .و شهدت حقبة التسعينيات تحسنا في

البرمجيات وإمكانية برنامج واحد القيام بأعمال كانت في الماضي تحتاج لأكثر من برنامج .وبتطور أجهزة الحاسب خلال الألفية الثالثة بدأ استخدام الوسائط المتعددة وشبكة الإنترنت وسوف تشهد الفترة القادمة ثورة في استخدام الخرائط المتحركة وذلك
بفضل التحسن الملحوظ في أجهزة الحاسب المحمولة يدويا، الإنترنت والاتصال اللاسلكي.

3.3 تعريف نظام المعلومات الجغرافية :

هو نظام للمعلومات وظيفته إدخال وتخزين (GIS) نظام المعلومات الجغرافية واسترجاع وتحليل وإخراج البيانات الجغرافية المكانية، من أجل دعم عملية اتخاذ القرار بغرض التخطيط لحل المشكلات المعقدة وإدارتها.

أنه يحتوي على عناصر (Information System) ويقصد بأنه نظام للمعلومات منظمة تتضافر فيما بينها لأداء وظيفة النظام .تشمل هذه العناصر أجهزة الحاسوب والبرمجيات والبيانات بنوعيها المكاني والوصفي وإجراءات تهدف إلى دعم الإدخال، الإدارة، التغيير والتعديل، التحليل، التكاملية وعرض البيانات ذات المرجعية المكانية بالإضافة إلى الكادر البشري سواء هؤلاء المسئولين عن إدارة النظام أو المنتفعين بمنتجاتهِ وكذلك شبكة حاسوبية بهدف نقل ومشاركة البيانات بين مستخدمي النظام، وقد تكون هذه الشبكة شبكة خاصة لمؤسسة وأيضاً يمكن إضافة (Internet) وقد يتم استخدام شبكة الإنترنت (Intranet)أو جهة معينة عنصر آخر وهو المتطلبات المالية حيث يعتبر ضمان استمرارية الدعم المالي نجاحاً لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

4.3 مكونات نظام المعلومات الجغرافي:

يتكون نظام المعلومات الجغرافي من خمسة مكونات أساسية هي:

1- البيانات(Graphical and attribute Data)

2- الأجهزة(Hardware)

3- البرامج(Software)

4- الكادر البشري(People)

5-أساليب التشغيل أو الإجراءات (Procedure)

الشكل (1.3) يوضح مكونات نظم المعلومات الجغرافية

1.4.3 البيانات (DATA):

وتنقسم إلى نوعين:

1.1.4.3 البيانات المكانية:Spatial Data

هي التي تصف موقع مطلق أو نسبي للمعالم الجغرافية وهي تمثيل رسومي للمواقع الجغرافية في شكل رقمي.

يمكن تقسيم البيانات المكانية إلى نموذجين حسب طرق التخزين والمعالجة، وهما:

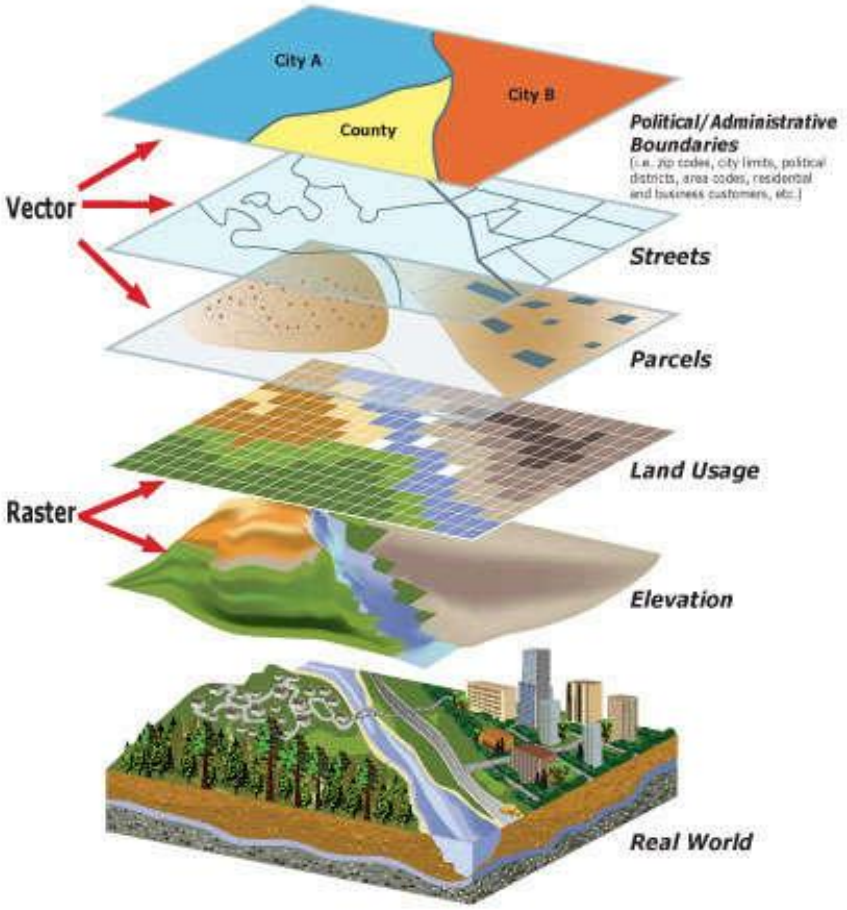
1-البيانات الشبكية:Raster Data

تنتج البيانات الشبكية من الصور المأخوذة بواسطة الطائرات والأقمار الاصطناعية أو الخرائط المطبوعة التي يتم تحويلها إلى شكل رقمي عن طريق الماسحات الضوئية) الخرائط الرقمية .(وهذه الصور الرقمية هي عبارة عن بيانات جغرافية تُمثَّل على شبكة أو مصفوفة من بعدين من الخلايا الصغيرة المتساوية في الحجم والمساحة تسمى بكسل، وكل بكسل يحمل قيمة مختلفة حسب قيمة الانعكاس الطيفي الذي تسجله المتحسسات الفضائية لنفس الموقع تعرف بالعدد الرقمي .وتتم معالجة وتحسين هذه البيانات في برامج خاصة تسمى برامج معالجة الصور للحصول على صور رقمية (ERDAS IMAGINE) الرقمية ومن البرامج المشهورة برنامج خالية من جميع التشوهات وصالحة للاستخدام في برامج نظم المعلومات الجغرافية .

2-البيانات المتجهة(Vector Data):

هي صيغ أو طرق لتمثيل البيانات المكانية بتراكيب من مكونات أساسية نسميها بالمكونات المكانية البسيطة وهي) النقطة، الخط والمساحة(، والتي تعرف عددياً وتسمى العلاقات بينها بالعلاقات المكانية . نموذج البيانات المتجهة أو الخطية يمثل الظواهر الطبيعية من حيث المكونات المكانية التي تتألف من النقاط والخطوط والمناطق ويجب أن تتألف من الأسطح والأحجام ولكل طبقة في البيانات الخطية نموذج من عنصر واحد فقط.

بصورة عامة يمكن الحصول على تلك البيانات باستخدام عملية الترقيم على شاشة الحاسوب بواسطة المرقم الإلكتروني

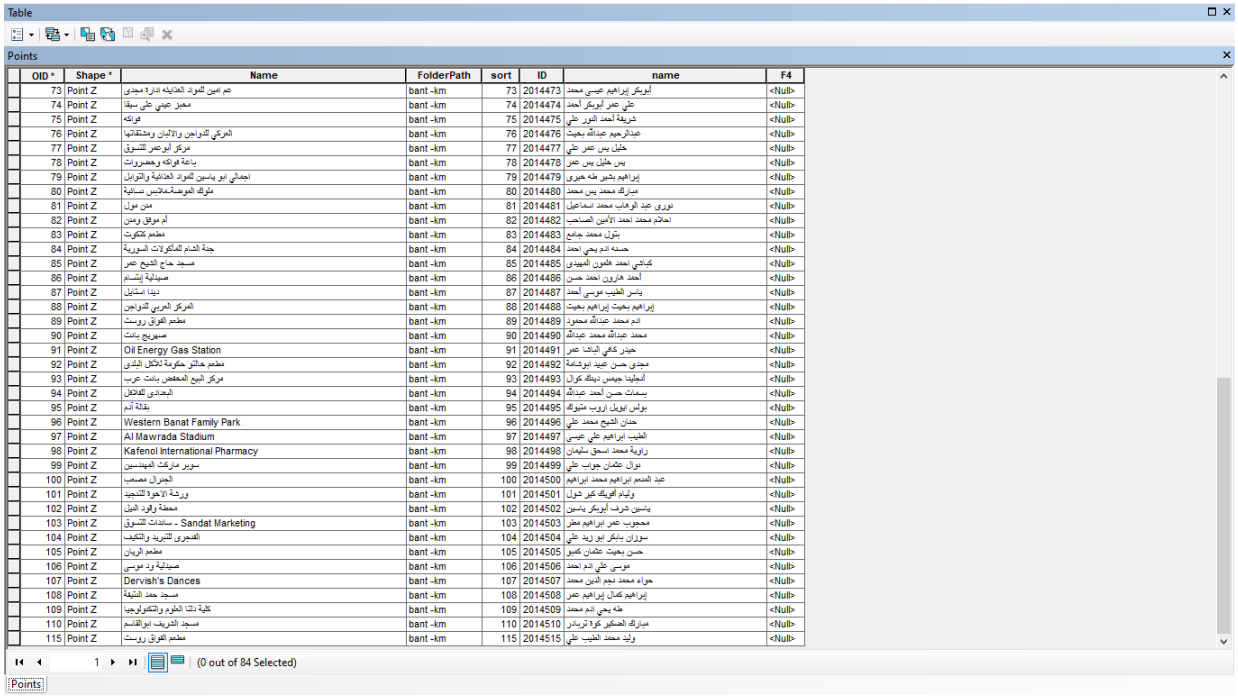


الشكل (2.3) يوضح البيانات الشبكية والبيانات المتجهة

2.1.4.3 البيانات الوصفية: Attribute Data

هي التي تصف خصائص أو مميزات جغرافية للعناصر الممثلة في الخريطة.

بحيث أن كل سجل في الجدول (tables) وتكون هذه السمات مخزنة في جداول منفصلة يناظر العنصر ال جغرافي على الخريطة ومثال لذلك البيانات اسم الجهة التجارية واسم مالكها والرقم الوطني الخاص به.



Table

Points

OID *	Shape *	Name	FolderPath	sort	ID	name	F4
73	Point Z	عم امين للمواد العذايه اداره مجدى	bant -km	73	2014473	أبوبكر إبراهيم عيسى محمد	<Null>
74	Point Z	معجز عيسى علي سيفا	bant -km	74	2014474	علي عمر أبوبكر أحمد	<Null>
75	Point Z	فوانه	bant -km	75	2014475	شريفة أحمد النور علي	<Null>
76	Point Z	المركي للدواجن والالبان ومشتقاتها	bant -km	76	2014476	عبدالرحيم عبدالله بعيت	<Null>
77	Point Z	مركز أبوعمر للتسوق	bant -km	77	2014477	خليل يس عمر علي	<Null>
78	Point Z	باعة فوانه وخضروات	bant -km	78	2014478	يس هليل يس عمر	<Null>
79	Point Z	احمدالي ابو ياسين للمواد الغذائية والتوابل	bant -km	79	2014479	إبراهيم بشير طه هيرى	<Null>
80	Point Z	مثوك الموصة-ملابس نسائية	bant -km	80	2014480	مبارك محمد يس محمد	<Null>
81	Point Z	متن مول	bant -km	81	2014481	نورى عبد الوهاب محمد اسماعيل	<Null>
82	Point Z	أم دوافق ومتن	bant -km	82	2014482	احلام محمد احمد الأمين الصاحب	<Null>
83	Point Z	مطعم كتكوت	bant -km	83	2014483	بتول محمد جامع	<Null>
84	Point Z	جنة الشام للماكولات السورية	bant -km	84	2014484	حسنه ادم يحي أحمد	<Null>
85	Point Z	مسجد حاج الشيخ عمر	bant -km	85	2014485	كباشي احمد هلمون المهدى	<Null>
86	Point Z	صيدلية إبتسام	bant -km	86	2014486	أحمد هارون احمد حسن	<Null>
87	Point Z	ديدا استايل	bant -km	87	2014487	ياسر الطيب موسى أحمد	<Null>
88	Point Z	المركز العربي للدواجن	bant -km	88	2014488	إبراهيم بعيت إبراهيم بعيت	<Null>
89	Point Z	مطعم الفواق روست	bant -km	89	2014489	ادم محمد عبدالله محمود	<Null>
90	Point Z	صهريج باشا	bant -km	90	2014490	محمد عبدالله محمد عبدالله	<Null>
91	Point Z	Oil Energy Gas Station	bant -km	91	2014491	حيدر كافي الباشا عمر	<Null>
92	Point Z	مطعم حاتو حكومة لاشكل البلدى	bant -km	92	2014492	مجدى حسن عبيد ابوشامة	<Null>
93	Point Z	مركز البيع المخطط باشا عرب	bant -km	93	2014493	أنجلينا جيمس دينالة كوال	<Null>
94	Point Z	البحادى للفاقل	bant -km	94	2014494	بسمات حسن أحمد عبدالله	<Null>
95	Point Z	بقالة أدم	bant -km	95	2014495	بولس ابويل اروب متوناك	<Null>
96	Point Z	Western Banat Family Park	bant -km	96	2014496	حنان الشيخ محمد علي	<Null>
97	Point Z	Al Mawrada Stadium	bant -km	97	2014497	الطيب ابراهيم علي عيسى	<Null>
98	Point Z	Kafenol International Pharmacy	bant -km	98	2014498	راوية محمد اسحق سليمان	<Null>
99	Point Z	سوبر ماركت المهندسين	bant -km	99	2014499	نوال عثمان جواب علي	<Null>
100	Point Z	الجنرال مصعب	bant -km	100	2014500	عبد المنعم ابراهيم محمد ابراهيم	<Null>
101	Point Z	ورشة الاخوة للتجديد	bant -km	101	2014501	وليام أفويك كير شول	<Null>
102	Point Z	محطة وقود الدول	bant -km	102	2014502	ياسين شرف أبوبكر ياسين	<Null>
103	Point Z	Sandat Marketing - ساندات للتسوق	bant -km	103	2014503	محجوب عمر ابراهيم مطر	<Null>
104	Point Z	الفجرى للتنزيه والتكيف	bant -km	104	2014504	سوزان بابكر ابو زيد علي	<Null>
105	Point Z	مطعم الريان	bant -km	105	2014505	حسن بعيت عثمان كمبو	<Null>
106	Point Z	صيدلية ود موسى	bant -km	106	2014506	موسى علي ادم احمد	<Null>
107	Point Z	Dervish's Dances	bant -km	107	2014507	حواء محمد نجم الدين محمد	<Null>
108	Point Z	مسجد حمد النيلة	bant -km	108	2014508	إبراهيم كمال إبراهيم عمر	<Null>
109	Point Z	كلية دلتا العلوم والتكنولوجيا	bant -km	109	2014509	طه يحي ادم محمد	<Null>
110	Point Z	مسجد الشريف ابوالقاسم	bant -km	110	2014510	مبارك الصكير كوا تربادر	<Null>
115	Point Z	مطعم الفواق روست	bant -km	115	2014515	وليد محمد الطيب علي	<Null>

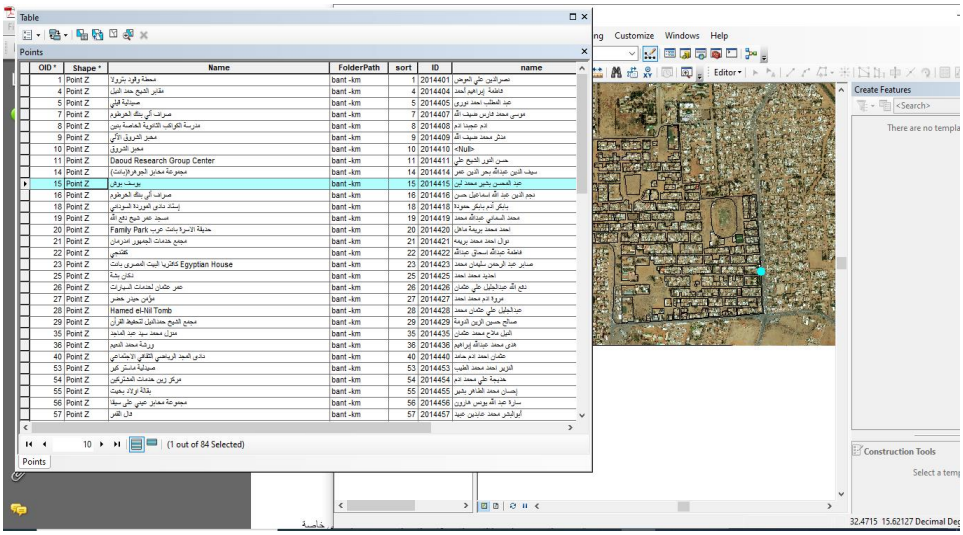
1 (0 out of 84 Selected)

Points

الشكل (3.3) يوضح البيانات الوصفية للعقارات

*ربط البيانات المكانية بالبيانات الوصفية :

تستخدم أنظمة المعلومات الجغرافية نماذج مختلفة من قواعد البيانات (Database) تخزين كل المعلومات الوصفية والمعلومات المكانية والعلاقات الطوبولوجية لمختلف المكونات المكانية، وهذا ما يسمح بمعالجة متكاملة لهذه المعلومات ويعطي إمكانيات كبيرة للتحليل المكاني، واستخراج معلومات مرتبطة بجغرافية المكان، حيث يعطى كل عنصر رقماً للتعريف وهو يلعب دور المفتاح في بنية البيانات ، (ID or Identifier or Object ID)أو ما يسمى المكانية، حيث يمتلك كل عنصر أو معلم رقم تعريفي أو مفتاح خاص به ولا يتكرر مع أي معلم آخر بمعني اي مبني سكني او عقار او متجر له رقم تعريفي خاص به يحتوي علي جميع المعلومات الخاصة به



الشكل (4.3)يوضح اسم صاحب المنشآة مع البيانات التعريفة الخاصة به

2.4.3الأجهزة:(Hardware)

شهدت السنوات الماضية تطوراً ملحوظاً في مقدرات وحدات الحاسب الآلي خاصة في السرعة 1200) ميجاهرتز وأكثر(، السعة التخزينية 40) قيقا بايت وأكثر(، والذاكرة اللحظية 128) ميغابايت وأكثر .(هذا التطور أدى إلى سرعة إنجاز كثير من عمليات التحليل المكاني في وقت قصير .وكذلك بالنسبة لأجهزة الإدخال والإخراج أصبحت أكثر دقة وأكثر ألوانا وأصبح استخدام الوسائط المتعددة جزءاً منها . واستخدام الوسائط المتعددة من تكامل صوت وصورة وفيديو له أهمية خاصة في فهم كثير من الظواهر الجغرافية .بالإضافة إلى التطور في أجهزة الحاسب الآلي نجد أن أسعارها قد انخفضت بكثير عما كان عليه في الماضي.

كما تعتبر الشبكات الداخلية والخارجية والشبكة العالمية للإنترنت ذات أهمية عالية في تبادل المعلومات الجغرافية.

3.4.3البرامج :(Software)

هناك عدة برامج تستخدم نظم المعلومات الجغرافية منها التي تعمل على نظام المعلومات الاتجاهية مثل (ArcGIS) والتي تعمل على نظام الخلايا مثل (ERDAS) يعتبر نظام الاتجاهات أكثر ملائمة لتخزين البيانات ذات الدقة العالية مثل خرائط التمليك والحدود لذلك يفضل في هذه الحالات اختيار برامج تعمل على نظام المعلومات الاتجاهية .

أما في حالة تكامل بيانات خرائط طبوغرافية وخرائط نوعية والضرورة لاستخدام التصوير الجوي والاستشعار عن بعد فيفضل اختيار برامج تعمل على نظام الخلايا.

ولإدارة المعلومات الوصفية لابد من وجود برنامج قاعدة بيانات (DBMS) مثل Access/Oracle وإذا كانت المعلومات أو الجداول كثيرة فيفضل فصلها وربطها مع مواقعها الجغرافية بواسطة معرفات ID وقد شهدت السنوات الماضية تحسنا ملحوظا في برامج قاعدة البيانات من زيادة في حجم البيانات التي يسعها البرنامج، زيادة في طول اسم الحقل (في الماضي كان عشرة أحرف فقط) وزيادة في نوع المعلومات التي يمكن تخزينها (صور، صوت، فيديو) ، وسرعة في القدرة على تصنيف البيانات واسترجاعها .كما حدثت أيضا زيادة في قدرات التحليل الإحصائي وسهولة تطويع هذه البرامج للتعامل مع المبتدئين في مجال

الحاسب لخدمة أغراض محددة.

واختيار البرامج سواء كان لمؤسسة حكومية أو جهة أكاديمية يجب مراعاة الهدف من شرائها نوعية التطبيقات المطلوبة، مقدرات البرنامج، التكلفة، وسهولة تعلمها وفهمها والدعم من الشركة المنتجة للبرنامج .وقد شهدت السنوات الماضية تطور اً ملحوظاً في مقدرات برامج نظم المعلومات الجغرافية تمثلت في الكفاءة في إنجاز العمليات التحليلية، إضافة إمكانيات جديدة، وسهولة التعامل معها بالإضافة إلى انخفاض أسعارها عموم.

*.ArcGIS :

تطلق الشركة اسم (ArcGIS) للدلالة على حزمة من منتجات برامج نظم المعلومات الجغرافية التي تعمل في بيئة سطح المكتب أو بيئة الهاتف المحمول.

وأيضا تحتوي الحزمة على منتجات للمطورين وخدمات الشبكة .وعلى العموم فإن مصطلح نظم المعلومات الجغرافية يشير إلى أي نظام معلومات يحسب، يخزن، يحلل، يشارك ويعرض المعلومات الجغرافية ليساعد في اتخاذ القرار.

وينقسم الـــ(GIS) الى قسمين:

1- نظم المعلومات الجغرافية لسطح المكتب Desktop GIS :

نسخة سطح المكتب التي تم إصدارها في عام 2014 هي الإصدار 10.3 وهي حزمة من البرامج تفصيلها كالآتي ArcToolboxو ArcCatalog، ArcMap وهي تتيح للمستخدم إنشاء الخرائط وتحليل البيانات وإدارة ومشاركة ونشر المعلومات الجغرافية وهنالك ثلاث تراخيص لهذا المنتج.

i. **الترخيص الأساسي :ArcView:** وهو يوفر طقم بسيط من إمكانيات نظم المعلومات الجغرافية GIS لكنه مناسب لكثير من تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية .
ii. **الترخيص القياسي :وهوARC EDITOER:** يسمح بتعديل شامل للبيانات، ويتضمن أيضاً تعديل في قواعد البيانات الجغرافية على الخادم SERVER.
iii. **الترخيص المتقدم :وهو الزي يطلق عليه ArcInfo:** هو في مستوى عاليٍ .يقدم تحليل كامل ومتقدم للبيانات وامكانية عالية لادارتها .ويحتوي ايضا علي ادوات التحليل الجغرافية والاحصائية والطبلوجي كل من (ArcReader) و(ArcExplorer) عبارة عن تطبيقات مجانية لمعاينة بيانات نظم المعلومات الجغرافية .

أيضاً تتوفر مجموعة من الملحقات (Plugins) التي تتضمن تحليل المواقع لتحليل البيانات الشبكية (Raster) والتحليل ثلاثي الأبعاد لتخطيط التضاريس وتحليلها .كما تتوفر ملحقات (Plugins) أخرى بالبرنامج من شركة (Enstitute Environmental Systems Research) أو غيرها من الشركات .

*شركة (Environmental Systems Research Institute):

وهي مزود عالمي لبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية، ونظم المعلومات الجغرافية على الشبكة، وتطبيقات إدارة قواعد البيانات الجغرافية .يقع مقر الشركة في ريدلاندز في كاليفورنيا .وأنشئت الشركة في عام 1969 كمؤسسة للبحث في الأنظمة البيئية وشركة لاستخدامات الأراضي .تغطي منتجات (Esri) 40.7% من حصة السوق العالمي .وفي عام 2004 كانت حصتها في سوق برمجيات نظم المعلومات الجغرافية 43% علي المستوي العالمي وهي نسبة اكبر من من نسبة أي مزود آخر للشركة 10 مكاتب إقليمية في الولايات المتحدة الأمريكية .وشبكة تضم أكثر من80 موزع عالمياً وأكثر من مليون مستخدماً في 200 دولة. عدد موظفي الشركة يبلغ 3200 موظف في الولايات المتحدة الأمريكية .وفي عام 2006 كان مجمل عوائد الشركة يبلغ 660 مليون دولار .في عام 2009 نشر مقال في "Investor's Business Daily" ذكر فيها أن أرباح الشركة السنوية تقدر ب 1.2 بليون دولار من 300 ألف عميل

أي ما يعادل 4 ألف دولار لكل عميل في العام تقيم الشركة مؤتمراً عالمياً للمستخدم بصورة دورية سنوية .أقيم للمرة الأولى في مجمع الشركة في ريدلاندس عام 1981 بحضور 16 شخصا .يقام هذا المؤتمر بصورة دورية في مركز ساندیقو للمؤتمرات في مدينة ساندیقو منذ عام . 1997 وقد حضر هذا المؤتمر في العام 2013 ما يقدر ب 15 ألف مستخدم من 131 دولة.

الفائدة على المستوى المجتمعي :

ما يُميّز نظم المعلومات الجغرافية عن غيرها من نظم المعلومات المعتادة أنها تجمع الخاصة بقواعد (Query)بين عمليات الاستفسار والاستعلام مع إمكانية المشاهدة والتحليل والمعالجة البصرية لبيانات جغرافية من الخرائط وصور الأقمار (Data Base) البيانات الاصطناعية والصور الجوية، مما يجعلها متاحة لجميع التطبيقات العامة والخاصة لتفسير الأحداث وحساب المؤشرات ووضع الاستراتيجيات، فعلى سبيل المثال :الكوارث الطبيعية، التلوث، الزحف العمراني على المناطق الزراعية والانفجار السكاني، كل هذه الأمور تشترك في البعد الجغرافي الذي يميزها عن غيرها من المشاكل[2]

الفائدة على المستوى الفردي :

على المستوى الفردي أو المحلي فمشكلة إيجاد أفضل لفرع منشأة جديدة من سلسلة فروع تجارية أو تحديد أحسن مسار على شبكة الطرق لسيارة الإسعاف والمطافئ كل هذه الأشياء يجمعها العامل الجغرافي والحاجة إلى نظم معلومات جغرافية.

الفائدة على المستوى المؤسسي :

لقد تطورت الحاجة إلى نظم المعلومات الجغرافية في المجالات والتخصصات المختلفة مثل التخطيط العمراني وحماية البيئة واستخدامات الأراضي والتسويق وغيرها بسبب قدرتها على تنظيم وتحليل المعلومات الجغرافية حيث تمتاز بالقدرات الأتية:

-إمكانية الربط بين البيانات المكانية والوصفية.

- القدرة على التعامل مع عدة طبقات من البيانات في وقت واحد.

.