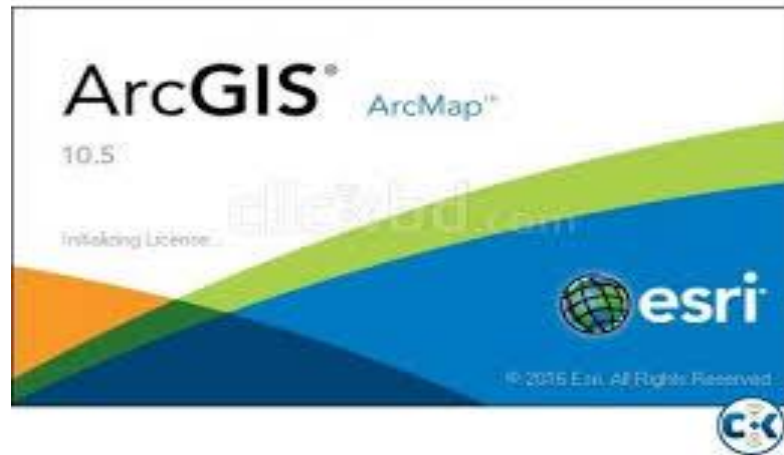




الجامعة المستنصرية
كلية الهندسة
قسم هندسة البيئة



نظم المعلومات الجغرافية GIS
Geographic Information System
للمرحلة الثانية



أعداد

الاستاذ المساعد الدكتور/ احمد حسون علي

المدرس/ زينب عبد الرزاق

المدرس المساعد/يونس سوادي المالكي

التعريف بنظام المعلومات الجغرافية:

يعد نظام المعلومات الجغرافية GIS أداة تستند على الحاسب الإلكتروني لتنفيذ مجموعة من العمليات ، مثل : إدخال المعلومات إلى الحاسبة ، خزنها ، معالجتها ، تنظيمها و ترتيبها ، استردادها جزئيا أو كليا ، تحديثها ، تحليلها ، و الحصول على مخرجاتها لاتخاذ قرارات مناسبة . وترتبط المعلومات في هذا النظام بخصائص المناطق أو المواقع الجغرافية . ويساعد النظام في الإجابة عن تساؤلات مكانية، مثل : أين تقع الأشياء أو الأحداث ، أو ماهي المعلومات المتوافرة عن موقع معين ، أو منطقة محددة.

وتتضمن تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية العمليات المعتادة التي تتم على قواعد البيانات (Data Base) مثل الاستفسار والتحليل الاحصائي بالاضافة الى التصور والتحليل الجغرافي الذي توفره الخرائط. أن معنى نظام المعلومات الجغرافي يتكون من:-

Geographic: لانه تمثيل جغرافي باستخدام صورة فضائية او جوية او خارطة تمثل موقع الارض.

Information: لانها تتعامل مع بيانات وقواعد بيانات (Personal, Workstation) وجداول مكانية و وصفية.

System: لانه نظام متكامل يمثل بعدة تطبيقات مثل ال Arc Catalog, Arc Map, Arc Toolbox ويكون العمل فيهن متكامل والنتاج من العمل هي انظمة اما في المساعدة في اتخاذ قرار او تحليل مكاني لاختيار افضل.... او نظام ادارة للموارد او انظمة تتبع مسارات.

تعريفات نظم المعلومات الجغرافية Definitions of Geographic Information System :

تتضارب المفاهيم والتفسيرات حول الابعاد والمحاور التعريفية لنظم المعلومات الجغرافية وذلك باختلاف المجالات والعلوم التطبيقية التي يمكن ان يكون لها علاقة وظيفية او تطبيقية مع تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية وايضا لاختلاف وجهات النظر حول تحديد وتصنيف الاهداف التطبيقية.

حيث ان البعض يعتقد ان سر اهمية نظم المعلومات الجغرافية يكمن في الامكانات الالكترونية للبرامج ومكونات الحاسب الالي والبعض الاخر يرى ذلك في البراعة التي تم التوصل اليها في اساليب معالجة البيانات لذا فان هناك تعاريف كثيرة والتي تعتبر من تعريفات نظم المعلومات الجغرافية المشهورة والمتداولة عالميا:

• تعريف "دويكر" 1979: DUEKER

نظم المعلومات الجغرافية هي حالة خاصة من نظم المعلومات والتي تحتوي على قواعد معلومات تعتمد على دراسة التوزيع المكاني للظواهر والنشاطات والاهداف التي يمكن تحديدها في المحيط المكاني كالنقط او الخطوط او المساحات حيث يقوم نظام المعلومات الجغرافي بمعالجة المعلومات المرتبطة بتلك النقط او الخطوط او المساحات لجعل البيانات جاهزة لاسترجاعها لاجراء تحليلها او الاستفسار عن بيانات من خلالها.

□ تعريف بورو عام 1986 م:

نظام المعلومات الجغرافي عبارة عن مجموعة منظمة مرتبة من اجهزة الحاسب الالي والبرامج والمعلومات الجغرافية والطايم البشري المدرب صممت لتقوم بتجميع ورصد وتخزين واستدعاء ومعالجة وتحديث وتحليل وعرض جميع المعلومات الجغرافية المرتبطة بالشبكة الوطنية الجيودسية المترية(المكانية) منها والوصفية.

□ تعريف سمث و زملاءه ، 1987

" نظام المعلومات الجغرافي هو نظام قاعدة المعلومات والذي يحتوي على معلومات مكانية مرتبة بالإضافة إلى احتوائه على مجموعة من العمليات التي تقوم بالإجابة على استفسارات حول ظاهرة مكانية من قاعدة المعلومات " .

□ تعريف وزارة البيئة البريطانية DoE ، 1987

" نظم المعلومات الجغرافية هي نظم متكاملة تقوم بحصر و تخزين و مراجعة و معالجة و تحليل و عرض البيانات التي تعتمد على نظم الإحداثيات المكانية على سطح الأرض " .

• تعريف "كوين" 1988 COWEN

نظم المعلومات الجغرافية هي نظم دعم القرار وذلك بواسطة دمج المعلومات المكانية لخدمة حل القضايا البيئية.

□ تعريف مؤسسة ESRI الأمريكية ، 1990 ،

" نظم المعلومات الجغرافية هي مجمع متناسق يضم مكونات الحاسب الآلي و البرامج و قواعد البيانات بالإضافة إلى الأفراد وفي مجموعة يقوم بحصر دقيق للمعلومات المكانية و تخزينها و تحديثها و معالجتها و تحليلها و عرضها" .

□ تعريف محمد الخزامي عزيز , (2000) ،

" نظم المعلومات الجغرافية هي نمط تطبيقي لتكنولوجيا الحاسب الآلي والتي تهتم بإنجاز وظائف خاصة في مجال معالجة و تحليل المعلومات المكانية بما يتفق مع الهدف التطبيقي لها معتمدة على كفاءة بشرية و إلكترونية متميزة " .

جميع هذه التعاريف صحيحة ، و الفروقات فيما بينها طفيفة ، وجميعها نابع عن خبرة عملية في معالجة المعلومات و الخصائص المرتبطة بمكان معين .

تأريخ نظام المعلومات الجغرافية

في 1854، قام جون سنو بتصوير انتشار وباء الكوليرا في لندن باستعمال نقاط لتمثيل مواقع بعض الحالات الانفرادية. قادت دراسته عن توزيع الكوليرا إلى مصدر الوباء. وفي 1958 ظهرت نسخة مثيلة لخريطة جون سنو أظهرت التكتلات لحالات وباء كوليرا 1854 في لندن.

شهدت أوائل القرن العشرين تطورات ملحوظة في تصوير الخرائط بفصلها إلى طبقات Layers. كما أدت الأبحاث النووية إلى تسريع تطوير عتاد الحاسب مما ساعد على إنشاء تطبيقات خرائط عامة باستخدام الحاسب عام 1960.

في عام 1962 تم تطوير أول نظام GIS فعلي في أوتاوا، أونتاريو، بكندا داعماً مقاييس رسم أرضية، 1:50,000 وبالتالي أصبح نظام المعلومات الكندي CGIS أول نظام معلومات جغرافي عملي. أدى هذا إلى إنشاء جمعية نظم المعلومات الحضرية والإقليمية URISA- في الولايات المتحدة الأمريكية. وبعد ذلك ظهر نظام استخدام الأراضي وإدارة الموارد الطبيعية في ولاية نيويورك عام 1967م ونظام ولاية مينيسوتا الأمريكية لإدارة الأراضي عام 1969م. ظلت هذه المشاريع في تلك الأيام عالية التكلفة، بحيث لا يستطيع الإنفاق عليها غير الإدارات الكبيرة في الولايات المتحدة الأمريكية، كندا، أستراليا، وبريطانيا وغيرها من الدول المتقدمة الأوروبية.

في منتصف السبعينات تم الاتفاق على تسمية هذه النظم "نظم المعلومات الجغرافية" أو Geographic Information System نظراً لكثرة أسماء النظم والبرامج المستخدمة في هذا المجال. في أوائل الثمانينات ظهرت العديد من برامج GIS الناجحة وبمزايا إضافية جمعت الجيلين الأول والثاني متمثلة في اتساع القاعدة العريضة للمستخدمين لنظم المعلومات الجغرافية وتطوير مجال الاتصال المباشر بين رواد ومستخدمي نظم المعلومات الجغرافية عن طريق شبكات الاتصال العالمية والشبكات المتخصصة في إعطاء الجديد في هذا المجال مباشرة. كما صدرت العديد من المجلات والندوات والمؤتمرات العلمية والدورات المتخصصة في نظم المعلومات الجغرافية خلال هذه الفترة.

أما في التسعينات ومع انتشار أنظمة وطرفيات يونيكس والحواسيب الشخصية، وجد العشرات من الشركات المنتجة لهذه النظم بأسعار منخفضة جداً مقارنة بالأسعار في الستينات والسبعينات. ومع نهايات القرن العشرين أصبح من الممكن عرض بيانات GIS عبر الإنترنت بفضل الالتزام بمعايير وصيغ نقل جديدة تم الاتفاق عليها وانتشار العديد من البرامجيات مفتوحة المصدر .

مميزات نظم المعلومات الجغرافية

نظم المعلومات الجغرافية لها عدة مميزات ترتبط باستخدامات هذا النظام والمعلومات المدخلة فيه وبالتالي المخرجات ونذكر هنا بعض هذه المميزات:

- تساعد في تخطيط المشاريع الجديدة والتوسعية.
- تساعد على السرعة في الوصول الى كمية كبيرة من المعلومات بفاعلية عالية.
- تساعد على اتخاذ افضل قرار في اسرع وقت.
- تساعد في نشر المعلومات لقاعدة اكبر من المستخدمين.
- دمج المعلومات المكانية والمعلومات الوصفية في قاعدة معلومات واحدة.
- توثيق وتأكيد البيانات والمعلومات بمواصفات موحدة.
- التنسيق بين المعلومات والجهات ذات العلاقة قبل اتخاذ القرار.
- القدرة التحليلية المكانية العالية.
- القدرة على الاجابة على الاستعلامات والاستفسارات الخاصة بالمكان او المعلومة الوصفية.
- القدرة على التمثيل المرئي للمعلومات المكانية.
- التمثيل (محاكاة Simulation) للاقتراحات الجديدة والمشاريع التخطيطية ودراسة النتائج قبل التطبيق الفعلي على ارض الواقع.

اهمية (فوائد) نظم المعلومات الجغرافية

يمكن بصفه عامة ان نلخص اهمية نظم المعلومات الجغرافية وما يمكن ان تقدمه لنا في عدة نقاط اساسية هي ما يلي:

- 1- سهولة العمل وتوفير الوقت.
- 2- الدقة والسرعة.
- 3- امكانية التحديث والاضافة والحذف والتجديد.
- 4- الموضوعية والحيده التامة والوضوح الكامل.
- 5- امكانية التحليل والقياس من الخرائط واجراء الجوانب والعمليات الاحصائية.
- 6- الربط بين المعلومات مختلفة المصادر.
- 7- التغطية والتداخل مع استخدام الخرائط ، بمعنى انه يمكن وضع عدد كبير من الخرائط الموضوعه فوق بعضها البعض.

8- التنبؤ والتوقع المستقبلي.

استخدامات نظم المعلومات الجغرافية:

- 1- في مجال صنع قواعد البيانات المكانية عن ظواهر واقليم محدد في العلم والتي تعد وسيلة لتنظيم ودمج البيانات المأخوذة من مصادر عديدة سواء كانت خطية ام خلوية لاستعادتها وقت الحاجة ودراسة العلاقات المكانية التي تربط بين الظواهر الجغرافية وغير الجغرافية المتوطنة في تلك الاقاليم او المناطق.
- 2- مجال دراسة سطح الارض وخاصة فيما يتعلق باستخدام الارض وتسجيلها وملكياتها ويشكل هذا الاستخدام (21%) من مجمل استخدامات (GIS) في العالم.
- 3- استخداماتها في مجال الخدمات العامة كخدمات الماء والكهرباء والهاتف والمجاري والغاز والتلفزيون الخ حيث يشكل (18%) من مجمل الاستخدامات.
- 4- استخداماتها في مجال علوم الارض والمتعلقة في استكشاف المعادن والنفط والغاز الخ وتشكل (16%) من هذه الاستخدامات.
- 5- في المجالات الحيوية والتي تأتي في المرتبة الرابعة وخاصة فيما يتعلق بدراسة البيئة والتلوث والصحة العامة والزراعة والغابات ، حيث تشكل تلك الاستخدامات نحو (9%) من مجمل استخدامات (GIS) في العالم.
- 6- استخداماتها في مجال تسويق الاعمال والتجارة والسكان والسفر وتحليل الموقع الامثل مع الاستخدام الحيوي لها لتشكل نسبة (9%) ايضا.
- 7- تستخدم (GIS) في ادارة البنية التحتية في المدن والتجمعات السكانية كالمواصلات وخدمات الطوارئ والانقاذ وتشكل نسبة (7%).
- 8- استخدامها في مجال الجغرافية السياسية والمؤسسات العسكرية والبوليسية والامنية في كثير من دول العام كما تستخدم من قبل المؤسسات الحكومية الخاصة في دراسة التقسيمات السياسية والادارية والانتخابية.
- 9- تستخدم في مجال صنع الخرائط حيث تشكل صناعة الخرائط في العالم نحو (4%) من مجمل استخداماتها.

نظم المعلومات الجغرافية وحل المشكلات:

- امثلة حياتية (فوائد ملموسة):
 - يساعد المزارعين على معرفة ظروف الارض الزراعية والظروف المناخية لها، ممايساعد على معرفة افضل المحاصيل المناخية للزراعة وادارة الارض بشكل اكثر كفاءة والعمل على زيادة الانتاج.
 - يساعد على دراسة الطرق ويساعد السيارات على معرفة افضل الطرق لهم، مثال: (Global Position system-GPS) هو تطبيق من تطبيقات ال GIS حيث كان قديما يستخدم في التطبيقات العسكرية او الحربية ولكنه الان اصبح يستخدم مدنيا". فهو عبارة عن Satellite يدور حول الكرة الارضية مرتين باليوم ويقوم بالتقاط صور للارض حيث يستقبل العلماء هذه الصور والمعلومات منه والتي تستخدم في اجراء الحسابات والعمليات الخاصة بالمكان المطلوب.
 - يستخدم في التخطيط العمراني في تقييم اداء الخدمات المختلفة (تعليمية – صحية -...) وذلك لتحديد المناطق المتوفرة بها هذه الخدمة او المحرومة لاعادة توزيع الخدمات ،كذلك مقارنة التخطيط المقترح بالوضع الراهن لمنطقة معينة ،بالاضافة الى تحديد اتجاهات النمو العمراني للتجمعات عن طريق متابعة التطور والنمو العمراني.
 - في ادارة الازمات (فيضانات – زلازل - الخ) حيث تساعد في الوصول الى الحل السريع والمرئي للمعلومات الحيوية عن موقع الازمة مما يساعد على تطوير خطط العمل التي تطبع او ترسل لفريق العمل للتعامل مع الازمة وبالتالي تنسيق وتفعيل جهود الطوري.
 - في حالة الخدمات الطبية الطارئة مثل حادث سيارة عن طريق تحديد اقرب وحدة إسعاف الى مكان المبلغ عن الحادث، كذلك تحديد اقصر الطرق للوصول الى مكان الحادث.

اذا كان هناك مشكلة في تحديد مكان بناء مستشفى مجاني على سبيل المثال ،فيكون السؤال:

- ما هو افضل موقع لانشاء مستشفى مجاني؟
الفروض او المعايير:
- مكان سهل الوصول اليه.
- اكثر الاماكن فقرا" في المحافظة.
- لا يوجد بجواره مستشفى مجاني اخر.
- بعيد عن اماكن الضوضاء والتلوث.
- لا يبني على ارض زراعية.

يتم تطبيق الخطوات الموجودة في العنوان السابق للوصول الى القرار المناسب

مكونات نظام المعلومات الجغرافي من خمسة مكونات أساسية هي:

يتكون اي نظام معلومات جغرافي من مركبات اساسية يمكن ان نستنتجها من تعريف بورو الذي نصه نظام المعلومات الجغرافي عبارة عن مجموعة منظمة مرتبة من اجهزة الحاسب الالي والبرامج والمعلومات الجغرافية والطاقم البشري المدرب صممت لتقوم بتجميع ورصد وتخزين واستدعاء ومعالجة وتحديث وتحليل وعرض جميع المعلومات الجغرافية المرتبطة بالشبكة الوطنية الجيودسية المترية(المكانية) منها والوصفية. وبتلخيص التعريف الد



١- الآلات (Hardware)

٢- البرامج (Software) .

٣- البيانات (Graphical & attribute Data)

٤- الطاقم البشري المدرب (People) . .

٥- اساليب التشغيل- الادارة (Procedure)

1- الآلات (Hardware) .

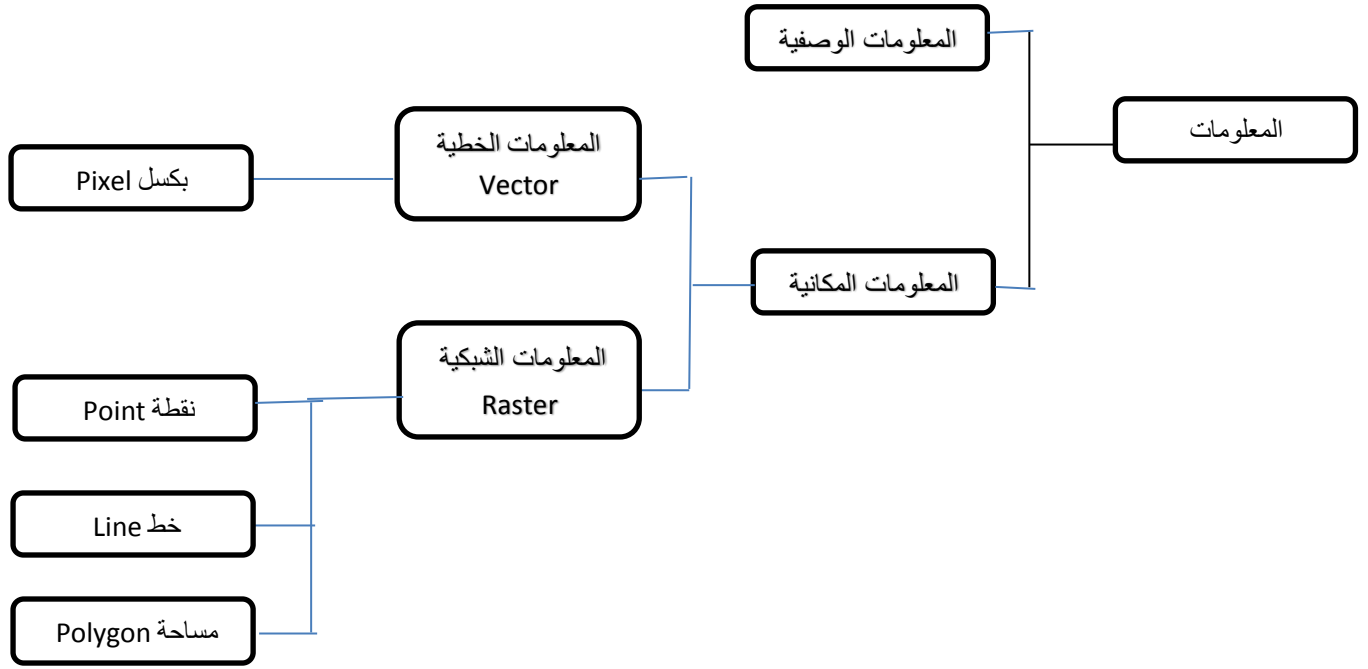
وهي تتمثل في الحاسب الألي الذي يعمل عليه نظام المعلومات الجغرافية بمشتملاته من وحدات إدخال (ماوس – لوحة مفاتيح – كاميرا – ميكرفون) ووحدات إخراج (شاشة سماعات – طابعة) ووحدة المعالجة المركزية ، وكلما ارتقت مواصفات الجهاز المستخدم كلما زادت القدرة على معالجة وتحليل قدر أكبر من البيانات، هذا بالإضافة إلى جانب انتشار أجهزة تحديد المواقع علي سطح الأرض (GPS) و التي تستخدم لتحديد إحداثيات نقط معينة علي سطح الأرض.

2-البرامج (Software)

تتمثل في برامج الحاسب الألي التي تمكننا من حفظ وتخزين ومعالجة البيانات وعرضها على الحاسب الألي . فالحاسب الألي وحده لا يكفي لأن تقوم بهذه العمليات ولكن لابد من وجود برنامج متخصص في ذلك ومثال بسيط على هذا تخيل مثلا أن لديك حاسب آلي ليس عليه نظام تشغيل ويندوز مثلا هل سيصبح له قيمة سيكون قطعة من الحديد ليس أكثر. وتتعدد البرامج المتخصصة في نظم المعلومات الجغرافية بين أسماء عديدة لشركات كثيرة منها ما هو مجاني open source ومنها ما هو برخصة تستدعي الشراء ومن أمثلة هذه البرامج ما يلي : Map window ،GRASS ،QGIS ،Arc GIS ، الخ.

3-البيانات (Graphical & attribute Data)

والبيانات هي اهم مكونات نظم المعلومات الجغرافية.فيتم تقسيم البيانات داخل نظم المعلومات الجغرافية الى :



المعلومات الوصفية (Attribute Data or Attribute table):

وهي التي تعبر عن الصفات والحقائق وهي مرتبطة بالمعلومات المكانية وعرف بعض العلماء المعلومات الوصفية بانها بيانات جدولية ونصية تهتم بوصف الخصائص الجغرافية للظواهر والمعالم على الخريطة مثل: اسم المنطقة، اسم مالك العقار، حالة العقار، عدد السكان، نسبة الرطوبة، نوع التربة، اسم الشارع. وعادة ماتظهر على شكل جداول ولا بد ان تربط المعلومات الوصفية بالمعلومات المكانية لان هذا من اهم مميزات نظم المعلومات الجغرافية.

المعلومات المكانية (Spatial Data)

المعلومات المكانية هي معلومات التي توضح موقعا" او مكانا" وهذه المعلومات مرتبطة بموقع ضمن مرجعية مكانية او جغرافية اي مرتبطة باحداثيات جغرافية. وتشمل كافة العناصر الطبيعية والاصطناعية المتواجدة في منطقة ما مثل: حدود مدنية، مبان، طريق، مجرى النهر، خطوط السكة الحديدية، حدود

الغابات، الطبقات الجيولوجية، حدود البحيرات، مواقع التضاريس وغيرها. ويمكن تقسيم المعلومات المكانية الى قسمين حسب طرق التخزين والمعالجة، وهما:

1- المعلومات الخطية (Vector Data)

2- المعلومات الشبكية (Raster Data)

ونأخذ كل نوع من المعلومات المكانية بشي من التفصيل.

المعلومات الخطية (Vector Data)

المعلومات الخطية هي صيغ او طرق لتمثيل المعلومات المكانية بتر اكيب من مكونات اساسية نسميها بالمكونات المكانية البسيطة وهي (لنقطة Point ، خط Line ، مساحة Polygon) والتي تعرف عدديا وتسمى العلاقات بينها بالعلاقات المكانية او بالطوبولوجية Topology.

• النقاط (Points)

اذا كانت الظاهرة صغيرة لا ترقى لان تمثل بخط وليس لها العرض الكافي لتمثل بمساحة، فاننا نسميها "نقطة" وتكون عديمة البعد او ذات بعد صفري (0-D) وهي تحدد مواقع لبعض الظواهر المتواجدة في الطبيعة مثل: الاشجار، الاشجار، والمدن في المقاسات الصغيرة.... وغيرها. وتعرف باحداثيات مرتبطة بالمرجع الجغرافي.

• الخطوط (Lines)

واذا كانت الظاهرة تبدأ بنقطة وتتبع بقية اجزاء الظاهر حتى تنتهي بنقطة اخرى فاننا نسميها "خط"، ولذا فإنه يتكون من نقطتين على الاقل وهو ذو بعد واحد (1-D) , وان دقة تمثيل ظاهرة ما تعتمد على كثافة النقاط الوسطية للخط فيمثل المنحنى بشكل دقيق بزيادة عدد نشاطه الوسطية ومن امثلة المعلم التي تمثل بخطوط: الطرق، الانهار في مقاييس الرسم الصغيرة، سكك الحديد.

• مساحة (Area)

اذا كانت الظاهرة لها عرض اي ذات بعدين (2-D) فاننا نسميها "مساحة" Area وبعض البرامج والكتب تسميها مضلع (Polygon). وتتكون من عدة خطوط او سلاسل متصلة مع بعض ويكون الشكل مغلقا. ومن امثلة ذلك تمثيل البحيرات والمباني في مقاييس الرسم الكبيرة، الغابات، استخدامات الاراضي، انواع التربة، المناطق الادارية.

المعلومات الشبكية (Raster Data)

هي عبارة عن معلومات جغرافية على شبكة او مصفوفة من بعدين من الخلايا الصغيرة تسمى "بكسل" وحدة صورية (Pixel=Picture Element) ولكل بكسل قيمة تعكس نوع المعلم المقابل لها، ويحدد موقع البكسل برقم الصف (Row) والعمود (Column) في الصورة ومن اقرب الامثلة صور الاقمار الصناعية وكل بكسل عبارة عن متوسط الاضاءة او الامتصاص المقاس الكترونيا لنفس الموقع على مقياس التدرج الرمادي (Gray Scale) ويعبر عن ذلك برقم يسمى (العدد الرقمي Digital Number=DN) وهذه القيم هي اعداد صحيحة موجبة.

وتسجل الاعداد الرقمية (DN) التي تكون الصور الرقمية عادة في مدى اعداد يمتد من صفر الى 63، او من صفر الى 127، او من صفر الى 511، او من صفر الى 1023، او من صفر الى 2047. وتمثل مجالات المدى المذكور مجموعة الاعداد الصحيحة التي يمكن تسجيلها باستخدام مقاييس ترميز حاسوب ثنائية (Binary Computer Coding Scales) ذات 6 و 7 و 8 و 9 و 10 و 11 بتات على التوالي (اي 2^6-64 ، 2^7-128 ، 2^9-512 ، $2^{10}-1024$ ، $2^{11}-2048$)

والتدرج الرمادي مقياس لشدة الاضاءة ويعبر عنه بالرقم العددي (Digital Number=DN) كما ذكرنا سابقا بحيث ان صفر يمثل اللون الاسود واعلى قيمة تمثل اللون الابيض (مثل 255 في نظام 8 بت) وما بينهما يكون تدرجا" للون الرمادي

وحجم البكسل (الوحدة الصورية) هو اساس دقة الصور بحيث كلما صغر حجم البكسل كلما "زادت دقة ووضوح الصورة اي ان الصورة ذات البكسل 1×1 م اكثر وضوحا للمعلم من صورة حجم البكسل فيها 5×5 م. وعدد الصفوف (Rows) والاعمدة (Columns) اذا ضربت في حجم البكسل تعطينا تغطية المنطقة.

وتتم معالجة هذه المعلومات في برامج خاصة تسمى برامج معالجة الصور (Image Processing) لاستخدامها فيما بعد في نظم المعلومات الجغرافية، ومن البرامج المشهورة في معالجة الصور الرقمية او المعلومات الشبكية (ERDAS Imagine) وهو متخصص في معالجة وتحسين الصور الرقمية، حيث يتم من خلال هذه البرنامج عمل التصحيحات اللازمة من حيث التشوهات الناتجة عن التصوير والتشوهات الاخرى، وكذلك يتم من خلاله دمج او تحسين الدقة من خلال عمليات معقدة. ومن اهم الفروق بين المعلومات الخطية (Vector Data) والمعلومات الشبكية (Raster Data) ما يلي

المعلومات الشبكية (Raster Data)	المعلومات الخطية (Vector Data)
<p>تتطلب مساحة كبيرة في التخزين</p> <p>بنية البيانات فيها أكثر سهولة</p> <p>تعتمد على حجم البكسل في الدقة</p> <p>لا تتطلب جهداً و وقتاً كبيرين للحصول عليها</p> <p>أقل مقدرة في التحليل المكاني</p> <p>غالباً ما تمثل الصور الواقع الفعلي</p> <p>تتكون من البكسل فقط</p> <p>المعدات والبرامج ذات تكلفة متوسطة نسبياً</p> <p>دقة مكانية أقل نسبياً</p>	<p>تتطلب مساحة قليلة في التخزين</p> <p>بنية البيانات فيها معقدة</p> <p>لا تعتمد على حجم البكسل في الدقة</p> <p>تتطلب جهداً و وقتاً كبيرين للحصول عليها</p> <p>قوة تحليلية مكانية عالية</p> <p>غالباً ما يستعاض عن الواقع برموز</p> <p>تتكون من نقطة أو خط أو مساحة</p> <p>المعدات والبرامج ذات تكلفة عالية</p> <p>دقة مكانية أعلى</p>

4- القوة البشرية (الأيدي العاملة) People

وهم الأشخاص الذين يدورون نظام المعلومات الجغرافي عن طريق جمع البيانات وتخزينها وتحليلها وإجراء المعالجات المختلفة عليها وتتنوع درجاتهم حسب الكفاءة ما بين (مدخلوا البيانات – معالجوا البيانات – مطوروا النظام والتطبيقات المختلفة).

5- المناهج أو الوسائل التي تستخدم للتحليل المكاني Procedure

قوة وأهمية نظم المعلومات الجغرافية تكمن في مقدرتها على التحليل المكاني والاحصائي، والتحليل هو القلب النابض الذي بدونه لا حياة ولا فائدة من المعلومات المجمعة والمنقحة. وهناك عدة مجالات يمكن تسخير نظم المعلومات الجغرافية لخدمتها وعلى سبيل المثال التحليلات التي تعتمد على عامل تازمان والمكان (تغير استعمال الأرض) وتحديد مواقع جديدة (مصنع، مزرعة، ومدرسة) وانسب الطرق بين نقطتين (نقل البضائع، وتوزيع الخطابات والحاويات، وما شابه ذلك) وتخطيط المدن والشرطة والدفاع والدراسات الاستراتيجية. ولاستخدام نظم المعلومات الجغرافية لابد من وجود خطة مدروسة، وأهداف محددة ومنهجية بحثية. ومعظم منهجيات نظم المعلومات الجغرافية تتبع من النظريات المتوافرة في الكتب والمراجع بجميع فروعها (طبيعية، بشرية، اجتماعية، اقتصادية، هندسية، صحية، مناخية، بيئية) حسب نوعية التطبيق.