8.3مقدمة عن نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة(Web GIS):

1.8.3 المقدمة:

التطور الكبير في مجالات الاتصـالات ونظم المعلومات الجغرافية في تسـعينيات القرن الماضـي أدى الى حصول ثورة كبيرة في المعلومات ونوعيتها وظهور نظم المعلومات الجغرافية يسر وسهل العديد من مشاكل الحياة التي تواجه عدد من المجالات الاخرى بصـورة كبيرة .تكامل مواكبة تقنيات ومفاهيم نظم المعلومات الجغرافية مع التطور في كل من مجالات الاتصالات وما تبعها من تطور في شبكة الانترنت أدى الي ظهور مجال جديد في نظم المعلومات الجغرافية وهو نظم المعلومات الجغرافية على الانترنت.

قبل التقدم في هذا الفصل يجب اولا التفريق بين مصطلحين متشابهين في المفهوم وبدرجة كبيرة من القرب هما نظم المعلومات الجغرافية على الإنترنت (Internet GIS) ونظم المعلومات الجغرافية علي الشـــبكة (Web GIS).

2.8.3 نظم المعلومات الجغرافية على الانترنت (Internet GIS):

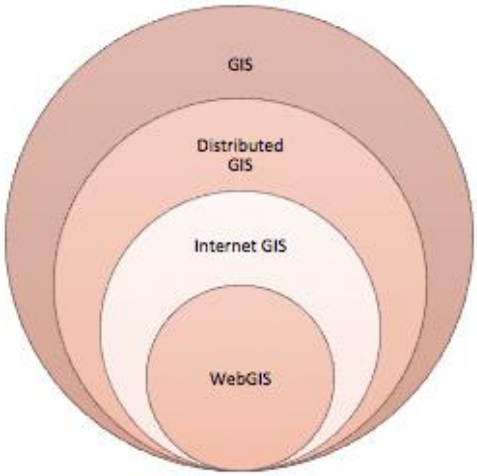
نظم المعلومات الجغرافية على الشـــبكة (Web GIS) ونظم المعلومات الجغرافية علي شـــبكة الانترنت (Internet GIS) هما مصطلحين مترادفين والفرق بينها متناهي في الصغر.

نظام المعلومات الجغرافية على الانترنت اكتسب هذا الاسم لأنه يقوم باستخدام كافة الخدمات (Services) الموجودة على الانترنت وليس فقط الخدمة على الشبكة (web) التي يتمتع بها نظام الانترنت للخدمات مثل (E MAIL, TALENT, ftp) وعند استخدام نظام المعلومات الجغرافية فقط في خدمات الويب بواسطة الانترنت فانه يسمي (WEB GIS) هذا التعريف يمنح مصطلح نظم المعلومات الجغرافية على الانترنت مفهوما أشمل وأوسع .في العالم الواقعي خدمة الانترنت على الشبكة (WEB SERVER) وهي اكثر خدمة فعالة ومؤثرة بصورة كبيرة على نظام الانترنت بأكمله ولهذا فإن مصطلح نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة أصبح منتشر اً بصورة أكبر من نظم المعلومات الجغرافية على الانترنت.

3.8.3 نظم المعلومات الجغرافية على الشـبكة (WEB GEOGRAPHIC INFORMATIION SYSTEM):

نظم المعلومات الجغرافية على الشـبكة هي نوع من أنواع نظم المعلومات الموزعة تتكون على الأقل من مخدم (sever) وعميل (client) حيث يكون المخدم هو مخدم خاص بنظم المعلومات الجغرافية (web server) والعميل يمكن أن يكون متصفح لشبكة الويب (web browser) او تطبيق مكتبي (disktop application) او تطبيق علي الهاتف المحمول (mobile application) وهو أبسـط تركيب لنظم المعلومات الجغرافية على الشبكة.

يمكن تعريف نظم المعلومات الجغرافية على الشـبكة أيضـا بأنها اي نظام معلومات جغرافية يعتمد على تقنيات شبكة الويب للتواصل مع مكونات النظام من مخدم (server) و عميل (client)

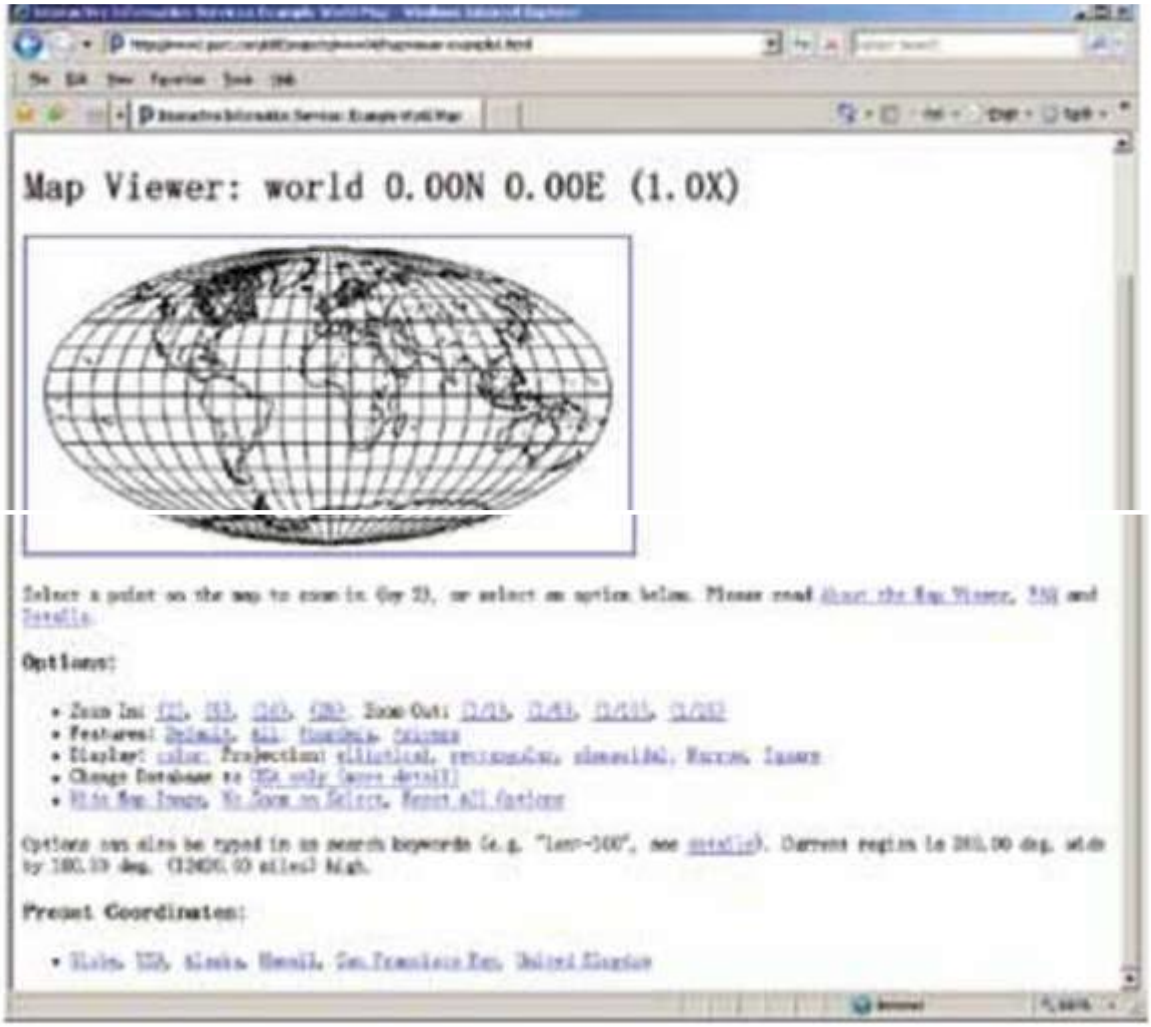


الشكل 1.3 يوضح مفهوم نظم المعلومات الجغرافية علي الانترنت (internet gis) وعلاقتها بنظم المعلومات بنظم المعلومات الجغرافية علي الشبكة (web gis)

1.3.8.3 لمحة تاريخية عن تطور نظم المعلومات على الشبكة :

في عام 1993 قامت شـركة (Xerox) لتي يتبع لها معهد Palo Alto للبحوث الزي بعرف بي (PARC) بتطوير نظام لعرض خريطة تعتمد على نظام الويب (web- base) والذي يعتبر بمثابة أسـاس نظام المعلومات الجغرافية على الشـبكة ويقوم موقع (Xerox PARC) علي شـبكة الإنترنت بتوفير إمكانيات بسيطة مثل القدرة على التقريب والتبعيد (zooming) اختيار طبقات (Layers) معينة، كما يوفِّر دوال التحويل بين مسـاقط مختلفة .يتم الوصـول لعارض الخرائط على الإنترنت من قبل المسـتخدمين باسـتخدام

متصـفح لشـبكة الإنترنت باختيار الروابط (Links) لأداء الخدمة المطلوبة يقوم متصـفح شـبكة الإنترنت بإرسال طلب بروتوكول نقل النص التشعبي (HTTP) إلى مخدم شبكة الويب (Web Server) ويقوم مخدم شبكة الويب باستقبال الطلب ويقوم بعمل العمليات المطلوبة على الخريطة وعمل خرائط جديدة على حسب نوع الطلب وإرسالها إلى متصفح شبكة الانترنت الذي تم طلب المعلومات منه وبعد استقبالها يقوم بعرض صـورة الخريطة المطلوبة. بدايةً هذا المفهوم يوضـح أن جميع مسـتخدمي نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة في أي مكان على الشبكة يمكنهم بالتقريب التعامل مع نظام المعلومات الجغرافية علي متصفح شبكة الويب دون حصـولهم على النظام محلياً وهذه الميزة طبعا ليسـت موجودة لدي مسـتخدمي نظام المعلومات الجغرافية المكتبي (desktop gis) في ذلك الزمان



شكل 2.3 يوضح عارض الخرائط المصمم بواسطة (parc) وهو اول تطبيق لنظم المعلومات الجغرافية علي الشبكة

بإدراك هذه الفوائد قام مجتمع نظم المعلومات الجغرافية بتبني هذا المبدأ كمبدأ أساسي في نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة باستخدام وظائف (Functions) نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة على متصفحات الويب وبدأ العديد من التطبيقات في الظهور في ذلك الزمان من أمثلتها:

في عام 1994 م قام المركز الوطني لمعلومات الأطلس بإصدار أول أطلس وطني على شبكة الانترنت (Online). وكان الموقع يحتوي على خريطة تفاعلية تتيح للمستخدمين اختيار عدد من الطبقات مثل طبقة الطرق، الأنهار والحدود الإدارية وطلب الخريطة من مخدم الموقع يقوم الموقع باستخدام الرموز المناسبة لتوليد الخريطة بناءً على الطلب ويمكن المواطنين من عرض الخرائط مباشرة على الشبكة دون الحاجة للذهاب إلى المؤسسات الحكومية للحصول علي النتائج **في عام 1995 م** قامت جامعة كاليفورنيا وجامعة سانت باربرا بقيادة عدد من المنظمات بتطوير مكتبة الإسكندرية الرقمية (Alexandria Digital Library) والمسح الجيولوجي للولايات المتحدة الأمريكية (U.S Geological Survey) وذلك بتطوير موقع علي شبكة الويب يمثل بوابة لتبادل البيانات الجغرافية الوطنية .هذان التطبيقان يعتمدان على شبكة الويب (Web Application) وهما يوفران للمستخدم البحث باستخدام كلمات مفتاحية لمساحات على الخريطة والبحث باستخدامها عن خرائط وصور الاقمار الصناعية تطابق الكلمات المفتاحية المستخدمة .

في عام 1996 م قامت شركة (MapQuest) بإطلاق تطبيقها للخرائط علي شبكة الويب (Web Mapping Application) والذي يسمح بعرض الخرائط، والبحث عن الأماكن التجارية المحلية، وأفضل مسار رحلة للوجهة المطلوبة بالإضافة لتخطيط الرحلات وهو يمثل أول ظهور مبكر لمواقع الخرائط على شبكة الويب (Web Maps) والتي هي موجودة الآن بشهرة كبيرة وعلى نطاق واسع .

2.3.8.3 مكونات نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة (Web GIS):

نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة يُمثل نوع من أنواع نظم المعلومات الموزعة (Distributed Information Systems) ونظام المعلومات الموزعة هو عبارة عن مجموعة من أنظمة المعلومات الموجودة في مواقع مختلفة والمترابطة بتقنية من تقنيات الاتصال .في أبسط مستويات نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة انها تحتوي على الأقل هذين المكونين:

1-خادم او مخدم (server) :

وهو عبارة عن جهاز الكمبيوتر او البرنامج (Software) الذي يقوم بإدارة الوصـول للموارد المركزية أو الخدمات الموجودة في الشبكة المُخدم الذي يتم استخدامه في نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة هو مُ خدم خاص بهذا النوع من النُظم (GIS Server) ويجب أن يحتوي على هذا المُ خدم علي محدد موقع الموارد الموحد أو ما يعرف (Uniform Resource Locator : URL) والذي يتم اسـتخدامه لتحديد هوية أي من الموارد الموجودة على الشبكة وبهذا يتمكن العميل من الوصول وإيجاد المخدم على الشبكة بكل سهولة

2-العميل (client) :

يمكن أن يكون العميل الذي يتواصـل مع المُ خدم هو متصـفح لشـبكة الويب أو تطبيق على الهواتف الذكية (Mobile Application) أو تطبيق مكتبي يعمل على أجهزة الحاسوب المختلفة (Desktop Application).

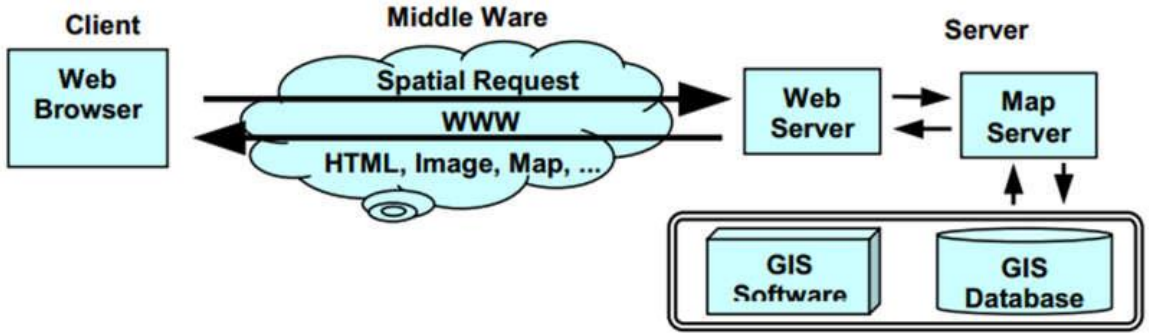
3- تقنية الاتصال (Communication technique):

تقنيات الاتصال المستخدمة في هذا العصر متعددة ويتم استخدام التقنية المناسبة على حسب الغرض والحاجة المطلوبة في تقل المعلومات ومدي كفاءة نظام الاتصـــالات المرغوبة. يمكن ان تكون تقنية الاتصـــالات المستخدمة هي تقنية اتصالات لاسلكية ذات نطاق واسع مثل الاتصال بشبكة الانترنت ويمكن ان تكون شبكة محلية (LAN) تربط العديد من المستخدمين في نطاق مكاني محدود.

3.3.8.3 كيفية عمل نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة (Web GIS):

باسـتخدام نظم المعلومات الجغرافية المكتبية (Desktop GIS) كل العمليات من إدخال للبيانات ومعالجتها وعرضـــها وتحليلها وعرض النتـائج تتم في منظومـة واحـدة .أمـا نظم المعلومـات الجغرافيـة الموزعـة (Distributed GIS) والتي تضـم نظم المعلومات الجغرافية على الشـبكة في داخلها يختلف أداء العمليات فيها نتيجة لاختلاف طبيعتها وهذا الرسـم يوضـح الطريقة التي يعمل بها نظام المعلومات الجغرافية على

الشـــبكـة:الاتصـــال بشـــبكـة الـويـب عـن طـريـق بـروتـوكـول الاتصـــال بـالأنـتـرنـت



الشكل 3.3 نموذج المفهوم الأساسي لعمل نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة (Web GIS)

من الشكل السابق يتم توضيح كل العمليات ووظيفة كل جزء من مكونات نظام المعلومات الجغرافية على الشبكة بنوع من التفصيل

العمليات التي تحدث في جانب المخدم (Server Side Operations):

يعمل المخدم كموفر لجميع الخدمات المتاحة من قبل برنامج نظم المعلومات الجغرافية فهو يحتوي علي كل من قاعدة البيانات المكانية ،(Spatial Database) قاعدة بيانات وصـــفية (Attribute Data Base) إضافة إلى أنه يدعم كافة الخدمات التي تتيح الاتصال بشبكة الويب عن طريق بروتوكول الاتصال بالأنترنت (IP Address) و (URL) الخاص به كما يتم إجراء التحليلات المطلوبة والاسـتفسـار في قواعد البيانات (Databases) بنوعَ يها وعمليات (Geoprocessing) المطلوبة بواسـطة العميل والتي يتم إرسـالها عن طريق اتصـــال الإنترنت وتكون في صـــورة أوامر برمجية يتم فهمها بواســـطة المخدم مثل أوامر (PHP,ASP,) وبعد عمل المعالجات وتنفيذ الطلبات المرسـلة يتم إرسـال النتائج في صـورة ملف رموز نصـية تشـعبية (HTML File) و/أو ملف بلغة ،(JavaScript) ملفات أسـاليب نمطية متعاقبه (CSS) صـــور ثنائية ،(Binary Images) بيانات (XML) ومن ثم تعرض البيانات والتحليلات المطلوبة في صورة موقع شبكي (Website)

العمليات التي تجري في جانب العميل (Client Server Operations):

عند الوصـــول إلى عنوان (URL) للموقع الخاص بخدمة نظام المعلومات الشـــبكي عن طريق أي من بروتوكولات الاتصـال بالأنترنت مثل بروتوكول (HTTP) من جراء التعامل مع واجهة المسـتخدم للموقع (Website User Interface) يقوم العميل بإرســـال الطلب الذي يود الحصـــول عليه إلى مخدم نظم

المعلومات الجغرافية المرتبط بالخدمة .بعد استلام الطلب المرسل للمخدم وتنفيذ جميع العمليات المطلوبة منه في بعض الحالات هناك بعض العمليات التي يقوم بها المتصفح أو التطبيق المكتبي أو تطبيق الموبايل للعميل مثل بعض عمليات (Geoprocessing) والعرض للخريطة وترجمة النصوص البرمجية (Compiling Script) المرسلة من قبل المخدم وعرض النتائج المطلوبة.

4.3.8.3 البيانات التي يتم استخدامها في نظم المعلومات على الشبكة:

البيانات المكانية Spatial Data:

وهي كما تم الإشارة اليها كما في الباب الثاني ضمن العنوان (**البيانات المكانية Spatial Data)**

البيانات الوصفية Attribute Data:

وهي كما تم الإشارة اليها كما في الباب الثاني ضمن العنوان (البيانات المكانية **Spatial Data)** هذه البيانات يتم تحويلها لعدة صيغ ليتم التعامل معها وفهمها من قبل أنظمة المعلومات الجغرافية على الشبكة ومن هذه الصيغ:

1-صيغة GeoJson:

وهي صيغة تستخدم لترميز الأنواع المختلفة من بيانات الرسومات (Graphics) تحتوي الصيغة على عدة عناصر كل عنصر منها يسمى (GeoJson Object) والعنصر الواحد يمثل الأشكال الهندسية والعناصر المكونة للرسم أو مجموعة من العناصر متشكلة في صورة عنصر واحد وهي تدعم هذه الأنواع من الأشكال الهندسية(نقاط , الخطوط، المضلعات، النقاط المتعددة، الخطوط المتعددة، وعدة أشكال متحدة في شكل واحد.)

2-صيغة Shape file:

هي من أصغر الصيغ المستخدمة في كثير من برامج نظم المعلومات الجغرافية وتم تطويرها بواسطة شركة ESRI وتستخدم لتمثيل جميع الأشكال الهندسة وربطها ببياناتها الوصفية في صيغة واحدة وهذه الصيغة يمكن تحويلها بين برامج نظم المعلومات المختلفة الي صيغ اخرى وكذلك إلى بيانات GeoJson او ملفات برمجية ممثلة بلغة JavaScript وبالتالي تتمكن متصفحات وتطبيقات الويب من عرضها والتعامل معها

3-صيغة KML:

هذه الصيغة هي امتداد لصيغة XML يتم استخدامها لعرض المعلومات الجغرافية على متصفحات الإنترنت وعرض كلاً من الخرائط ثنائية وثلاثية الأبعاد وتم تطوير هذه الصيغة من قبل شركة قوقل (Google) وتستخدم في عرض بيانات (Google Earth).

5.3.8.3 مميزات نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة:

1- عالمية الانتشار:

استخدام نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة يُمكن من عرض جميع التطبيقات الخاصة بها لجميع العالم بنشرها في شبكة الإنترنت وتسهيل إمكانية الوصول لها مما تعتبرميزة فريدة من نوعها.

2- وجود عدة مستخدمين:

اغلب نظم المعلومات الجغرافية المكتبية يتم استخدامها من قبل مستخدم واحد بينما نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة تتيح استخدامها من قبل الاف المستخدمين في وقت واحد مما يؤدي إلى أداء عالي وجودة في العمل.

3- قابلية العمل في عدة أنظمة مختلفة:

معظم أنظمة المعلومات الجغرافية تعتمد على متصفحات الإنترنت المختلفة وهذه المتصفحات أصبحت متاحة في عدة أنظمة تشغيل مختلفة مما يتيح استخدام أنظمة المعلومات الجغرافية على هذه الأنظمة المختلفة بكل سهولة ويسر.

4 - قلة التكلفة مقارنة بعدد المستخدمين:

المؤسسات التي تريد استخدام نظم المعلومات الجغرافية وميزاتها يمكنها تقليل تكلفة إنشاء النظام باستخدام نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة بدلا عن استخدام أنظمة مكتبية لكل مستخدم خصوصا نسبة لارتفاع أسعار نظم المعلومات الجغرافية المكتبية

5- سهولة الاستخدام:

استخدام نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة وعرضها في مواقع على الشبكة يجعل التعامل معها سهل للمستخدم الذي ليس له أي خلفية عن نظم المعلومات الجغرافية .أما المستخدمين المحترفين لبرامج نظم المعلومات الجغرافية يكون التعامل معها بسهولة أكبر .

6- التحديثات تكون موحدة:

أي تحديث للنظام يكون موحداً لجميع المستخدمين بعكس تلك النظم التي تعتمد على إجراء التحديث لكل مستخدم على حدى.

7- تعدد التطبيقات:

بتعدد المستخدمين لنظم المعلومات الجغرافية يمكن استخدامها في شتى الأنواع من التطبيقات المختلفة التي ترتبط بمجال كل مستخدم من المستخدمين.

6.3.8.3.9 البرامج والتقنيات التي يتم استخدامها في نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة

مًخدم نظم المعلومات الجغرافية لشركة (Esri):

منتجات خوادم نظم المعلومات الجغرافية توفر أدوات نظم المعلومات الجغرافية وبيانات نشرت من بيئة وسيطة .وهو خدمة تطبيقه تعمل على الإنترنت وقد أنشئت لتمديد وتوسيع أدوات ووظائف ArcGIS Desktop إلى بيئة تعتمد على متصفحات الإنترنت. وهو متوفر لجميع أنظمة التشغيل .يستخدم ArcSDE كنظام لإدارة قواعد البيانات المترابطة)العلاقية (للتوصيل بين برمجيات Esri الأخرى .وذلك لتخزين وإرجاع بيانات نظم المعلومات الجغرافية من خلال قواعد البيانات .حاليا يتم استخدامها بواسطة أغلب نظم وبرامج إدارة قواعد البيانات مثل Microsoft SQL Database Server،Oracle وغيرها .وهو يدعم عدة صيغ للبيانات. يوفر وصول لنظم المعلمات الجغرافية عن طريق متصفح الإنترنت .وتوجد عدة برامج أخرى.

نظم المعلومات الجغرافية المحمولة لشركة (Esri):

تربط نظم المعلومات الجغرافية المحمولة بين نظم المعلومات الجغرافية، ونظام تحديد المواقع، وخدمات الموقع، والحاسبات المحمولة يدوياً والإتاحة النامية للمعلومات الجغرافية .وهو يمكن من نشر تقنيات ArcGIS على مدى واسع من أجهزة المحمول مثل جهاز الحاسب الألى المحمول PDA.، Lightweight devices، Tablet Pc،Laptop البرامج المتوفرة لمثل هذا النوع من الاستخدام هي:

ArcPad, ArcGIS for Mobile, ArcGIS for Server (server-Oriented) APIs

ArcGIS for web (web-oriented) APIs, Hosted Geodatabase and ArcGIS

for Mobile.

1- برنامج ArcGIS Online:

يحتوي Arc GIS على إمكانية الاتصال بالإنترنت بجميع منتجات شركة ESRI البرمجية .الخدمات المقدمة عبر ArcGIS Online على الموقع (www.arcgis.com) تضمن Web APIs استضافة للخرائط وخدمات معالجة جغرافية، وبرنامج لمشاركة الاستخدام .أحد المميزات الأساسية ArcGIS Online هو تنوع خرائط الأساس .ويقوم برنامج مجتمع خرائط Esri بتجميع معلومات تفصيلية عن خريطة المستخدم الأساسية .في تصميم كارتوغرافي مشترك، يسمى خريطة الأساس الطبوغرافية.

2-البرامج مفتوحة المصدر:

تعريف البرامج مفتوحة المصدر:

وهي برامج حاسوب يكون كودها البرمجي متاحاً وفق لترخيص يوفره مالك حقوق البرنامج .وذلك لدراسة، تغير، نشر وتوزيع البرنامج إلى أي شخص ولأي غرض كان.

في بعض الأحيان يتم تطوير وبرمجة البرامج مفتوحة المصدر بطريقة تعاونية عامة يشترك فيها الجميع . فعندما يكون التصميم والتطوير من قبل عدة مصادر وجهات متعاونة مختلفة؛ تنتج احتمالات متنوعة للمفهوم التصميمي للبرنامج، أكثر مما قد تستطيع إنتاجه شركة واحدة وتحتمله على المدى الطويل .

وقد ذكر في تقرير نشر في عام2008 بواسطة ؛Standish Group" ان استخدام البرامج مفتوحة المصدر وفر للمستهلكين ما يقدر ب 60 بليون دولار في العام.

الانتشار الواسع للبرامج مفتوحة المصدر:

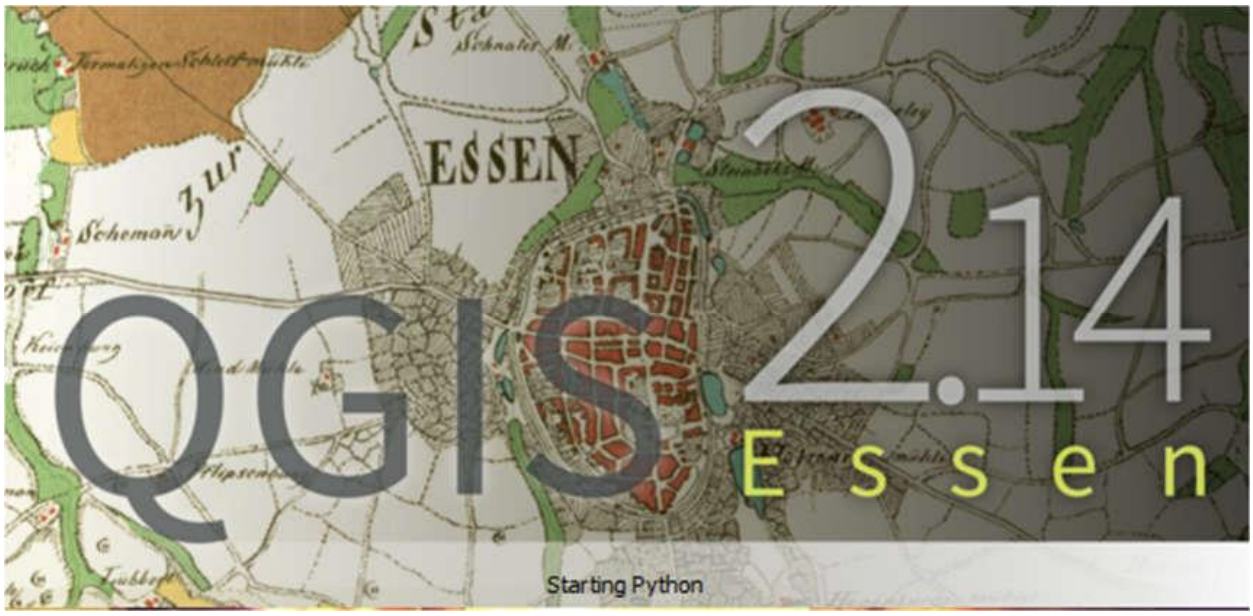
يتم إنشـاء مشـاريع البرامج مفتوحة المصـدر بواسـطة شـبكة من مجموعة مبرمجين متطوعين .وتسـتخدم بصورة واسعة للأغراض المجانية والتجارية على حد سواء. من الأمثلة البارزة للبرامج مفتوحة المصدر هي

, Quantum GIS , commerce platform OS Commerce, Mozilla Firefox, Chromium GNU/Linux , Apache HTTP ServerLiber. وأيضـاً نظام تشـغيل للهواتف الذكية يدعى -Unix Like الذي أشـتق من نظام التشـغيل اندوريد وفي بعض الصـناعات تكون البرامج مفتوحة المصـدر هي البرنامج الأساسي المستخدم. أيضا هنالك عدة برامج مفتوحة المصدر تستخدم في نظم المعلومات الجغرافية GIS مثال على ذلك QGIS (Quantum GIS).

1- برنامج QGIS (Quantum GIS):

برنامج مفتوح المصدر- مجاني-يعمل في أكثر من نظام تشغيل، ويستخدم في بيئة سطح المكتب .وهو تطبيق لنظم المعلومات الجغرافية GIS يوفر طرق لعرض البيانات وتعديلها وتحليلها .وكان يعرف سـابق اً باسـم (Quantum GIS).

بدأت برمجة وتطوير البرنامج في عام . 2002 ومن ثم تبنتهـ مؤسـسـة برامج ال Geospatial مفتوحة المصـدر عام . 2007 وأطلقت النسـخة الأولى منه (النسـخة رقم 1) في عام . 2009 ويمكِّن البرنامج المستخدم من إنشاء الخرائط بعدد من الطبقات باستخدام مساقط الخرائط المختلفة .مثل بقية برامج وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GIS



كما يمكن تجميع الخرائط في صـــيغ مختلفة للاســـتخدامات المختلفة .كذلك يتيح البرنامج إمكانية تجميع الخرائط من طبقات من البيانات المتجهة (Raster) او البيانات الخطية (Vector). وفي مثل هذا النوع من البرامج يتم تخزين البيانات الخطية إما في شكل نقطة أو خط أو مضـلع .كما يدعم البرنامج عدة صـيغ من صـور المتجهة .ويسـتطيع البرنامج إجراء عملية الإرجاع المكاني للصـور .يتكامل البرنامج مع برامج نظم المعلومات الجغرافية الأخرى، سواء كانت مفتوحة المصدر أم لا .مثل GRASSو PostGIS وArcGIS

يمكن إضافة ملحقات (Plugins) إلى البرنامج .تلك التي يمكن برمجتها باستخدام لغات البرمجة المختلفة مثل Python ،C++: وذلك لتمديد إمكانيات البرنامج. (QGIS).

ويمكن برمجة الملحقات (Plugins) باســـتخدام برمجيات قوقل (Google's API) كما يمكن اســـتخدام Ftools وهو شبية (Toolbox) الموجود في (ArcGIS).

كما يتعامل البرنامج مع قواعد البيانات المختلفة مثل PostGIS ،MySQL وغيرها

2- برنامج (Leaflet) :

هو عبارة عن برنامج مفتوح المصـدر يسـتخدم مكتبات (JavaScript). الغرض منة بناء تطبيقات الخرائط على شبكة الانترنت (Web Mapping Applications) يتم استخدامه في مواقع رئيسة مثل مواقع

(Flickrو Pinterest ،Foursquare برنامج Leaflet) يتيح للمطورين عرض الخرائط على شـــبكة الويب ويمكنها تحميل بيانات العناصـــر من ملفات (GeoJson) وعمل طبقات تفاعلية (Interactive Layers) باســـتخدام علامات على النقاط (Markers) ونوافذ تفاعلية (Popups) ايض اً تدعم طبقات (WMS) وطبقات (GeoJson) وتمكن اضـافة الانواع المختلفة من الطبقات عن طريق البرامج الاضـافية (Plug-ins) المفتوحة المصدر .

العناصر التي يدعمها برنامج (Leaflet) هي :

1-أنواع البيانات الشبكية او المتجهة (Raster Data types).

2-أنواع البيانات الخطية (Vector Data types).

3.أنواع حزم البيانات (Grouped Data types).

4. ادوات التحكم مثل) التقريب والتبعيد، اظهار وإخفاء الطبقات وأدوات أخرى من صـــيغ البيانات التي يدعمها برنامج (Leaflet): TopoJSON، CSV،KML

من المميزات لبرنامج (Leaflet) انه يدعم كافة متصفحات الانترنت ويدعم CSS3 HTML5

3- برنامج (Open Layers):

هو برنامج مفتوح المصـــدر يعتمد على مكتبات (JavaScript) يســـتخدم لعرض بيانات الخرائط على متصـــفحات الانترنت وبناء تطبيقات مكانية-جغرافية-على شـــبكة الويب Web-Based Maps) Application) مثل (Google Maps) و (Bings Maps). حيث تدعم العديد من صـــيغ البيانات (Features Formats) مثل ، GeoJson، KML،GML WFS.وWMS

4- برنامج (Mapbox) :

نشـأ برنامج (Mapbox) نتيجة لوجود محدودية في البرامج التي توفر الخرائط الرقمية والتق يد باسـتخدام هذه الخرائط من دون امكانية التعديل في بياناتها من حذف او اضافة.

بدا ظهور البرنامج في عام 2010 وتم اسـتخدامه في كثير من مواقع الانترنت المشـهورة التي تعتمد على الخرائط الرقمية.

يعمل موقع برنامج (Mapbox) على توفير خرائط رقمية قابلة للتعديل بكل الصـــور الممكنة من حذف واضافة للبيانات الموجودة لديهم حتى واضافة البيانات الخاصة بمستخدمي الموقع لعمل الخرائط المطلوبة . (OpenStreetMaps) وايضا من وكالة الفضاء الامريكية ناسا.

البرنامج يتيح للمطورين استخدام جميع الخرائط الموجودة لديهم سواء كانت الخرائط الاصلية الخاصة بهم ام الخرائط التي تم تصـــميمها من قبل المطورين على عدة بيئات مختلفة مثل مواقع الانترنت والتطبيقات المكتبية وتطبيقات الموبايل.

يتيح الموقع الخاص بالبرنامج بيئة متناسـقة ومتكاملة للتعديل على الخرائط وانتاجها رقميا حيث يوفر كل العمليات من تصـميم للرموز والالوان تصـميم الواجهة والخلفية وتباينات الالوان بصـورة سـهلة ومتقنة عن طريق ما يعرف (Mapbox Studio).

من اهم مميزات برنامج (Mapbox) الاخرى انه متكامل مع العديد من البرامج مفتوحة المصـدر مما يمكن استخدامه معها بصورة جيدة والاستفادة من مزاياها للحصول على الكفاءة والجودة المطلوبة من الخريطة.