بناء مشروع نظم معلومات جغرافية

أعداد / مينا خلف موسى

14-5: بناء مشروع نظام معلومات جغرافي معين:-

تعد تقنية ن.م.ج مهمة ومفيدة لادارة الخدمات المختلفة مثل ادارة الغابات، تحديد مسارات النقل العام، تصميم شبكات الهواتف الخلوية، ادارة المدن، تصميم الطرق، وحتى استخدامها في مكافحة المجاعات..الخ. واستنادا الى الموقع الالكتروني لوزارة العمل الامريكية (www.careervoyages.gov) بخصوص التقنيات الضرورية والملحة في امريكا تبرز تقنية المعلومات المكانية (geospatial technology) كواحدة من اكثر ثلاثة تقنيات مهمة وضرورية في الولايات المتحدة الامريكية في الوقت الحاضر بالاضافة الى تقنيات الbiotechnology & nanotechnology). وتشتمل تقنية المعلومات المكانية كل من الاستشعار عن بعد والفوتوكرامتري والمساحة والخرائط وال GPS بالاضافة الى نظم

المعلومات الجغرافية (GIS) التي تقوم بايجاد علاقات مشتركة (integration) بين جميع التقنيات المكانية المذكورة.

5-14-1: الخطوات الواجب اتباعها عند الشروع في بناء مشروع نظام معلومات جغرافي:-

تشتمل الخطوات والمحاور الواجب اتباعها لاقامة مشروع ن.م.ج على ماياتي:

1- تقييم موضوع المشروع وتكاليفه ووضع خطة التنفيذ.
2- توفر المتطلبات التقنية من الاجهزة والبرمجيات والتقنيات المرتبطة مع ن.م.ج كالانترنت، تقنيات قواعد البيانات، تقنيات الاستشعار عن بعد، تقنيات نظم تشغيل الحاسوب، تقنيات تحديد الموقع العالمي GPS، تقنيات الترقيم الخ..
3- جمع البيانات، واختيار نوع البيانات سواء كانت بيانات خطية او خلوية.

ويفضل استخدام البيانات الخطية (Vector data) للحالات الاتية:

- الظواهر التي تهتم بالشكل والامتداد.
- تمثيل الظواهر الخطية كشبكات الطرق والسكك والكهرباء.الخ
- الحصول على كفاءة عالية للخطوط وخاصة بالنسبة للحدود
- اظهار معطيات نماذج الارتفاعات الرقمية (DEM) ونماذج السطح الرقمية (DTM)..

اما استخدام البيانات الخلوية (Raster data) فتفضل في الحالات الاتيه:

1- الحصول على خرائط سريعة وقليلة الكلفة مثل المخرجات المعنية بالمساحات كالاراضي الزراعية والغابات وخرائط التوزيعات الجغرافية كخرائط الامطار ودرجات الحرارة الخ.
2- من اجل دمج الخرائط والتحليل السريع.
3- للمقارنة المكانية وبناء النماذج.

4- ادخال البيانات.
5- مرحلة معالجة البيانات وتخزينها.
6- استعادة البيانات.
7- تعديل وتحويل البيانات.
8- مرحلة التحليل المكاني والوصفي للبيانات.
9- اخراج المعلومات والنتائج،وتنوع اخراج وتمثيل النتائج،اي يمكن الحصول عليها كخرائط او تقارير او رسوم بيانية.

5-14-2: اهداف بناء نظام المعلومات الجغرافية:-

وتشتمل على ماياتي:-

1- ادارة المعلومات المكانية.
2- دعم القرارات الاستراتيجية.
3- ربط البيانات المكانية والوصفية مع بعضها البعض والحصول على معلومات جديدة من البيانات والمعلومات الاصلية الموجودة في قاعدة بيانات النظام
4- تحسين اداء العمليات التي تنجزها المؤسسات.
5- استخدام افضل المصادر المعلوماتية المتوفرة.
6- توفير الوقت والجهد وفعالية العمليات.
7- توفير تحليل افضل للبيانات المكانية والوصفية.
8- الحصول على معلومات ثابتة.
9- تنسيق العمل بين الجهات المستفيدة من ن.م.ج.
10- تقديم خدمات افضل للمستفيدين من النظام، كخدمة التحليل التجاري، خدمة تصميم وتطوير البرامج، خدمة تكامل الانظمة، خدمة تصميم الخرائط، خدمة ن.م.ج عبر الانترنت وخدمة ن.م.ج عبر الاجهزة المحمولة ونظم التتبع والملاحة،

ادارة النظم البيئية، ادارة نظم المعلومات السكاني والتعداد السكاني، ادارة نظم معلومات المواصلات والطرق، استخدامها في اختيار افضل المواقع لانشاء المؤسسات الصناعية والخدمية والتجارية، ادارة البنى التحتية الخ.

5-15: جوانب من تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية:-

5-15-1: تطبيقات حكومية وخدمية:-

* انتاج الخرائط الطوبوغرافية والموضوعية.
* تقييم ومراقبة حماية البيئة.
* تقييم ومراقبة الثروات الطبيعية.
* اكتشاف المصادر المائية وادارتها.
* أنظمة الملاحة العالمية.
* نماذج وأنماط تمثيل الشبكات (الطرق البرية، والطرق البحرية، والطرق الجوية).
* المناورات العسكرية للطائرات والرادارات.
* شبكات البنى التحتية مثل شبكات المياه، شبكات الصرف الصحي، شبكات الكهرباء وغيرها.
* تطبيقات الهاتف وخدماته.
* تطبيقات الغاز والنفط.
* تطبيقات المواصلات.
* تطبيقات الغابات.

5-15-2 — تطبيقات الصناعات الاهلية الخاصة:-

* تطبيقات التسويق والبيع.
* تطبيقات المخططات العقارية.

* تطبيقات شركات الزيوت.

5-15-3: بعض الامثلة التطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية في مجالات جغرافية متنوعة:-

1 - اختيار الموقع الانسب:-

نموذج استخدام نظم المعلومات الجغرافية في اختيار الموقع الافضل:-

يعد اختيار الموقع الافضل هو تحليل مكاني تحتاجه كثير من المؤسسات التجارية والصناعية والخدمية فكل من هذه المؤسسات تضع معايير مكانية واخرى وصفية لاختيار الموقع الافضل لانشاء المؤسسات الخدماتية او الانتاجية (كالمطارات او الجمعات سياحية او المستشفيات او اختيار موقع لانشاء منطقه صناعية او اختيار موقع مجمع سكني الخ).

مثال تطبيقي (1):-

يحتوي نظام معلومات جغرافي معين على بيانات سكنية وبيانات عن ارتفاعات التضاريس وشبكة نظام الصرف المائي والطرق السريعه لنطقه جغرافية معينه، وذلك لدراسة التاثيرات الحقيقة على تحديد افضل موقع لاقامة مطار جديد من عدة مواقع مقترحه، ولاستكمال قاعدة البيانات لهذا الغرض تم اضافه متغيرات اخرى مثل كلفه انشاء المطار واقامه مدرج المطار مع الاخذ بنظر الاعتبار عنصر الامان وتاثير ضوضاء الطائرات على السكان وغيرها من المتغيرات التي تدخل في هذا النموذج.

ويقوم محلل نظم المعلومات الجغرافية بايجاد مدرج مطار مناسب للطائرات لكل موقع مقترح، ويتم في كل مدرج طائرات تحديد عدد السكان الذين يتاثرون بضوضاء الطائرات، كما يتم الاستفادة من بيانات الارتفاعات لتحديد موقع المدرج المناسب وهكذا مع معلومات الطرق السريعه وربطها مع بيانات السكان، كل هذه البيانات وربطها مع بعضها البعض بعلاقات مكانية يسمح بالتخطيط واتخاذ القرار المناسب لاختيار افضل المواقع، ان هذا النموذج التطبيقي يستطيع ايضا من خلال البيانات المجدولة تخمين او توقع الفوائد والمساوئ لكل موقع من المواقع المقترحه.

2— التخمين او التنبؤ بدرجات الحرارة:—

نموذج استخدام ن.م.ج في تخمين او التنبؤ بدرجات الحرارة:—

يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تخمين والتنبؤ بالمتغيرات المناخية المختلفة مثل درجات الحرارة وكمية التساقط المطري والرطوبة النسبية وغيرها. ويمكن بمثال تطبيقي افتراضي توضيح آلية او منهجية عمل نظم المعلومات الجغرافية في هذه التطبيقات المناخية اعتماداعلى انشاء قاعدة بيانات جغرافية تشتمل على بيانات مكانية ووصفية للمنطقة المراد دراستها.

مثال تطبيقي (2):—

يحتوي نظام جغرافي معين على بيانات للارتفاعات وبيانات لدرجات الحرارة في محطات مناخية محددة، ولتخمين او التنبؤ بدرجات الحرارة للمواقع البعيدة عن المحطات المناخية، فانه من الضروري استخدام بيانات الارتفاعات لتوقع وتخمين درجات الحرارة في هذه المواقع التي تقع بين المحطات المناخية الموجودة، وكما هو معروف فان هناك علاقه أكيدة ومعروفه بين الارتفاعات ومعدل درجات الحرارة، ان بيانات الارتفاعات تتيح معرفه واستنتاج الانحدار ووجهه المنحدرات المطله على الشمس وبمساعده البيانات المناخية المتوفرة، عن حركة الغيوم والرياح سوف يتم التوصل الى استحصار درجات الحرارة المتوقعه في المواقع المختارة (مثال ذلك فان الانحدارات التي وجهتها باتجاه خط الاستواء تكون اكثر حرارة من الانحدارات التي وجهتها باتجاه الاقطاب)، وهكذا وبالمعرفه النسبية عن درجات الحرارة ودمجها مع بيانات نظم المعلومات الجغرافية سوف نتوصل الى تخمين او توقع درجات الحرارة للمواقع بين المحطات المناخية ومقارنتها ببيانات مناخية لفترات زمنية مختلفة لمعرفة التغيرات المناخية التي حصلت والتنبؤ بالتغيرات المناخية المستقبلية.

3— نظام الخرائط الممكننه لادارة الخدمات لمدينة ما:—

وتعني هذه النظم المعلوماتية باكتساب وتخزين المعلومات المخصصه لعمل خرائط ذات مقاييس كبيرة خاصة في المدن والمناطق الحضرية مثل خرائط استعمالات انشاء

شبكات الكهرباء والمياه والصرف الصحي وشبكات النقل والمواصلات.... الخ من استعمالات المنفعه العامة.

ومن أهم الاستخدامات الشائعه لنظم معلومات ادارة الخدمات لمدينة ما ما ياتي:-

- رسم الخرائط والمخططات لتوضيح الشبكات ونقاط التوزيع وغيرها، بهدف عدم تضاربها أو تقاطعها.
- القيام باعمال الصيانه وتحديد مواقع العطل و العمل المطلوب لاصلاحه.
- اعداد التقارير الشهرية والسنوية التي تقدم عن العملاء واستهلاك الكهرباء او الماء او الهاتف او غيره، مع توضيح حجم الطاقه الاستيعابيه والمستهلكة وعمل الدراسات والمقترحات.
- اعداد القوائم الشهرية والفصلية لجميع العملاء مع توضيح اسمائهم وارقام عداداتهم وغيرها. ربط البيانات المكانية مع البيانات الوصفية بسرعة لتسهيل ادارتها والاستفادة من هذا التفاعل المكاني.

4 — تحديد ودراسة البعد الرابع (4Dimension ; 4D):

ادى التطور السريع في مجال المعرفة والتطور في مجال التقنيات الجغرافية وخاصة في مجال نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد الى دراسة واستخدام التغيرات الزمنية (البعد الزمني) من خلال قواعد البيانات او الموقع الجغرافي التي تم بموجبها ظهور البعد الرابع (4D) الذي اصبح يسمى بالبعد الزمكاني حيث ياخذ متغير الزمن بالاضافة الى متغير المكان، بعد ان كان الاستخدام مقتصرا في مجال البعد المكاني،كالبعد الثاني (2 D) الذي يعتمد على لابعاد (x,y) لرسم الخراط التقليدية والذي تطور بعدها الى استخدام البعد الثالث (3 D) الذي يعتمد على الابعاد (x,y,z) في تطبيقات الدراسات العلمية والجغرافية. ويعطي دراسة وتحديد البعد الرابع امكانية حقيقية في تحديد الاختلاف الزمكاني من وقت لاخر، فعلى سبيل المثال لا الحصر تحديد مساحات ونسب واتجاهات التداخل بين المناطق الحضرية والزراعية من وقت لاخر، اوتحديد حركة الانهار واتجاهاتها من وقت الى اخر.

وتعد اليابان من الدول الرائدة والمتقدمة في دراسة البعد الرابع (البعد الزمكاني) باستخدام ن.م.ج، اذ تم تاسيس برنامج بقدرات وكفاءة عالية في مجال تطبيقات التخطيط الحضري وادارة الكوارث لان التطبيق يمكن ان يحاكي الواقع. ويعتمد البرنامج على تحديث الخرائط بشكل مستمر في اليابان لتحديد الملامح التاريخية لفترات زمنية مختلفة بهيئة نماذج ثلاثية الابعاد (3D) لتلقي الضوء على كل مرحلة تاريخية مرت بها اليابان خلال فترات زمنية متعددة.

16-5: نظم المعلومات الجغرافية في الوقت الحاضر وآفاقها المستقبلية:-

اصبح من السهولة في الوقت الحاضر ان يدخل معظم مستخدمي وبائعي نظم المعلومات الجغرافية على شبكة المعلومات العالمية الانترنيت(Internet) التي يمكن الدخول اليها بسهولة وبتكلفة قليلة او شبكات الانترانيت (Intranet) المحدد استخدامها للادارات الحكومية والشركات الكبرى، وذلك للاستفادة من خدماتها في مجال الحصول على المعلومات والبيانات والبرمجيات بسرعة كبيرة وجهد وكلفة اقل ومن الامثلة على ذلك ما ياتي:-

أ- الحصول مباشرة على الخرائط والبيانات والبرمجيات من المواقع الالكترونية للشركات العالمية المتخصصه بنظم المعلومات الجغرافية مثل شركة ايسري وشركة انتركراف وغيرها.

ب- الدخول الى موقع العالم المصغر.

ج- ازداد بمرور الوقت الاهتمام بتطوير نظام المعلومات الجغرافي المحمول، اذ بدأت شركات الهاتف النقال بتطوير الاتصالات اللاسلكية تطورا كبيرا، اذ بدأت باحلال النظام الدوري بدلا من نظام الهاتف النقال، وهذا سيتيح امكانية انتقال وتبادل البيانات بحجم وسرعه أكبر. وبدأت الشركات المصنعة للهاتف المحمول والشركات المنتجة للتقنيات الرقمية الشخصية بالسعي لجعل استخدام نظم المعلومات الجغرافية من الأنظمة المحمولة الشائعة وسهلة المنال.

نشاط

الادوات اللازمة للنشاط:- برمجية نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS) والخرائط او الصور الفضائية المصححة المتوفرة لمنطقة معينة.

1 — قم بانشاء طبقة خطية (Line) ضمن (geo database; gdb) و(data set) وترقيم (10) معالم خطية مع اضافة الاسماء ضمن الجدول (English Name) وبطول (50) حرف؟

— قم بانشاء طبقة مساحية (Polygon) ضمن (geo database; gdb) و(data set) وترقيم (10) معالم مساحية مع اضافة الاسماء ضمن الجدول (English Name) وبطول (50) حرف ؟

— افتح برنامج ArcGIS وقم بترقيم الطبقات الاتية من الصور الفضائية المتوفرة:-

أ — طبقة مباني.

ب — طبقة طرق.

ج — طبقة مناطق زراعية.

د — طبقة غابات ان وجدت.