JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ
العدد الحادي والعشرون
(١٣٧)- (١٦٤)

التطور التاريخي لنظم المعلومات الجغرافية وتأثيرها على تغير الفكر الجغرافي "دراسة في الفكر الجغرافي المعاصر"

أ.م.د. محمد فزع عبيد العزاوي / جامعة تكريت / كلية الآداب / قسم الجغرافية التطبيقية
mvy2020@tu.edu.iq

المستخلص :

يهدف البحث الى دراسة التطور التاريخي لنظم المعلومات الجغرافية منذ ظهورها ولغاية الآن من خلال تقسيمها الى خمس مراحل زمنية متناولاً أهمية تطور رسم الخرائط في كل مرحلة من خلال ادوات ووظائف و برمجيات تقنية لهذا العلم الشمولي الذي يعد من التكنولوجية المشاركة في تطور الفكر الجغرافي ، حيث بينت الدراسة رغم حداثة نظم المعلومات الجغرافية الا انها قد بلغت افاقاً من المعاصرة التي احدثتها الاختراعات في عالم تكنولوجيا المعلومات السريعة في فترة زمنية وجيزة ، و حدثت تطورات سريعة و متلاصقة في برامج معالجة وتحليل البيانات ، فضلاً عن التطور المنهجي في الدراسة و البحث على المستويين الاكاديمي و التطبيقي ، و نجح في أتاحت البيانات و تحليل الصور النقطية و التعلم الآلي و باتت تلك البيانات اساساً مرجعياً لدراسة كل ما يكشفه سطح الأرض من ظواهر و أهداف تتعلق باستخدامات الأرض و انتاج الخرائط الرقمية المتعددة

الكلمات المفتاحية : الفكر الجغرافي المعاصر ، الخرائط الجغرافية ، التعلم الآلي الجغرافي .

The historical development of geographic information systems and its impact on changing geographical thought "A Study in Contemporary Geographical Thought"

Asst.Prof.Dr. Mohammed Fezaa Obaid
Tikrit University / College Of Arts / Department Of Applied Geography

Abstract :

The research aims to study the historical development of geographic information systems from its emergence until now by dividing it into five chronological stages, addressing the importance of the development of cartography at each stage through technical tools, functions, and software for this comprehensive science, which is one of the technologies involved in the

JOBS مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

development of geographical thought, as I showed The study, despite the modernity of geographic information systems, has reached heights of modernity created by inventions in the world of rapid information technology in a short period of time. There have been rapid and consistent developments in data processing and analysis programs, as well as methodological development in study and research at the academic and applied levels. It has succeeded in making data available, raster image analysis, and machine learning, and that data has become a reference basis for studying everything that the surface reveals. Land phenomena and objectives related to land uses and the production of multiple digital maps.
Keywords: Contemporary geographical thought, geographic maps, geographic machine learning.

المحور الأول : الإطار النظري

المقدمة :

كان علم الجغرافية منذ بداية نشأته يعتمد على المنهج الوصفي ، الأمر الذي زاد من مشكلة البحث الجغرافي منذ القدم وخاصة ما يتعلق بتحديد مجال علم الجغرافية شأنها في ذلك شأن باقي العلوم الانسانية .

فالجغرافية المعاصرة لم تعد مجرد وصف عشوائي للمعلومات كما يسميها البعض وانما اصبحت علماً منظماً يرتبط بحياة الانسان و علاقته ببيئته و تفاعله معها ، هذا يتماشى مع التطور الذي حدث نتيجة تطور تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS ابتداءً من ستينيات و سبعينيات القرن العشرين ، ولاسيما مع تطور تكنولوجيا استخدام الكمبيوتر المتمثلة في تخزين و معالجة كميات كبيرة من البيانات المكانية في آن واحد ، لذلك اصبحت الكتابات الجغرافية الرياضية كبيرة كماً و كيفاً ، وهذا بالطبع لم يأتي من فراغ ، انما كانت هناك ظروف قد تهيأت و ساعدت على هذا التحول في اسلوب الكتابة و المعالجة ، و أهم من ذلك كانت حاجة ملحة الى التحول الى هذا الإتجاه في دراسة نظم المعلومات الجغرافية ابتداءً من التطبيقات التي استخدمت قديماً المتمثلة بتخطيط استخدام الأراضي و ادارة الموارد و إنشاء الخرائط وتحليل البيانات المكانية الى التوسع في استخدام التخطيط ليشمل مجموعة واسعة من المجالات الزراعية و الغابات و التخطيط الحضري و النقل و الرعاية الصحية ...الخ ، فضلاً عن استخدام التقنيات للمساعدة في اتخاذ القرارات المدروسة لمجموعة متنوعة من المجالات من خلال توفير وسيلة للتصوير والتحليل المتعلق بالبيانات المكانية ، كما

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

تستخدم في انشاء الخرائط الرقمية و نماذج ثلاثية الأبعاد من أجل دعم الخدمات و التطبيقات المستندة الى المواقع مثل أنظمة الملاحة و وسائل التواصل الاجتماعي .

مشكلة الدراسة : نرى أن الكتابة عن الفكر الجغرافي المعاصر تستلزم الإجابة عن الأسئلة الآتية :

١. ما المراحل التاريخية التي مرت بها نظم المعلومات الجغرافية ؟
٢. ما أهم الخيارات المستقبلية المطلوبة لنظم المعلومات الجغرافية ؟
٣. ما تأثير شبكات G٥ على الخرائط و نظم المعلومات الجغرافية ؟
٤. هل يؤثر نظم المعلومات الجغرافية GIS على تغيير مسار الفكر الجغرافي لتصبح علم منهجي؟

فرضية الدراسة :

١. مرت نظم المعلومات الجغرافية بخمسة مراحل و لكل مرحلة فترة لها أهميتها في مجال تطور رسم الخرائط .
٢. تطورت نظم المعلومات الجغرافية من خلال تقنية (LIDAR[١]) و الذكاء الاصطناعي و نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) .
٣. من خلال شبكات G٥ التي تسهل بنقل البيانات بشكل أسرع ، مما يعني نقل أسرع للبيانات الجغرافية المكانية .
٤. إن لنظم المعلومات الجغرافية أثرٌ كبيرٌ في تغيير مسار الفكر الجغرافي احدثتها الاختراعات في عالم تكنولوجيا المعلومات السريعة في فترة زمنية وجيزة .

مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية

[١] تقنيةLIDAR طريقة للاستشعار عن بعد باستخدام الضوء على شكل ليزر ونبضات من الضوء لقياس المسافات. وتولد نبضات الضوء هذه معلومات ثلاثية الأبعاد ودقيقة عن شكل الأرض وتضاريس سطحها.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

هدف الدراسة :

١. معرفة تاريخ نظم المعلومات الجغرافية ومراحل التطور التي مرت بها.

٢. التركيز على أهم الملامح المستقبلية لنظم المعلومات الجغرافية المتمثلة بالذكاء الاصطناعي وعلاقته في نظم المعلومات الجغرافية GIS.

٣. توضيح شبكات (5G) و تأثيرها على الخرائط الجغرافية .

٤. تسليط الضوء على تأثير نظم المعلومات الجغرافية GIS و آلية تغيير مسار الفكر الجغرافي لتصبح علم منهجي .

منهجية الدراسة :

و لمعالجة هذا الموضوع تم اتباع عدة مناهج من خلال هذا البحث هي المنهج الاقليمي و المنهج التطبيقي و المنهج التاريخي و اتباع الأسلوب الكارتوكرافي .

الجدول (١) التحديات التي تواجه العلوم الجغرافية المكانية بالنسبة لأنواع مختلفة من كثافة البيانات

ت	النوع	الوصف
١	بياناتData	جمع عدد كبير من البيانات من الفضاء يوميًا وتراكمها بمعدل مرتفع مماثل.
٢	معالجة Processing	طرق مكثفة لمعالجة المعلومات في أطياف الزمانية المكانية المختلفة.
٣	Competition	الإجراء الذي يتخذه العديد من المستخدمين النهائيين الذين يصلون بالتوازي مع المعلومات (من الممكن استقبال عدد كبير من المستخدمين في وقت واحد، بسبب تطوير العديد من الخدمات (مثل خرائط Google وخرائط Bing)
٤	الزمكانية Spatiotemporal	مجموعة من البعد المكاني والزماني. ويمكن تمييزها إلى نوعين من المعلومات – ديناميكية أو ثابتة.

المصدر : من عمل الباحث .

المحور الثاني : المراحل التاريخية لتطور نظم المعلومات الجغرافية GIS :

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

منذ أن وجد الانسان على سطح الارض وهو يحاول معرفة خصائص المكان الذي يعيش فيه الا انه توصل الى مفهوم التكنولوجيا من خلال الطرائق التي استعملها الانسان في اختراعاته واكتشافاته لتلبية حاجاته واشباع رغباته ، فقد كان لزاما على البشر منذ ازمنة بعيدة جداً ان يستخدموا اساليب بدائية مثل الحجر بأنواعه المختلفة وبعض أنواع النباتات في صناعة ادوات الصيد من اجل الدفاع عن حياتهم (الجواري,٢٠١٣،ص١٤٥) ، ثم بعد ذلك بدأت مرحلة جديدة من التقنيات المستخدمة في العصور الوسطى هو بظهور البوصلة التي كان لها دور كبير في عملية الاستدلال على الاتجاهات الأربعة و التي ساعدت في عملية الكشوفات الجغرافية وخاصة عند ربان السفينة لتحديد الاتجاهات ، ثم أصبح للتقنيات الجغرافية دور بارز من خلال اعداد طرائق حديثة لإبراز الظواهر الجغرافية والخرائط الرسمية وانتاجها (الطائي ، ٢٠٢٠،ص٣٠) ، و بمرور الوقت أتاح التقدم في أجهزة وبرامج الكمبيوتر تخزين ومعالجة وتحليل مجموعات البيانات الكبيرة والمعقدة بشكل متزايد ، اذ تم تطوير أنظمة نظم المعلومات الجغرافية المبكرة عادة من قبل الوكالات الحكومية أو المؤسسات البحثية ، وكانت تعتمد في كثير من الأحيان على برمجيات متخصصة ومملوكة ، ومع تزايد استخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية أصبحت شركات البرمجيات التجارية تشارك أيضًا في تطوير تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية GIS (Goodchild,2013,p1072-1077) .

اذ تتوفر في الوقت الحاضر برامج نظم المعلومات الجغرافية لدى مجموعة متنوعة من المتاجر العالمية ، يمكن استخدامها لإنشاء خرائط رقمية وإجراء التحليلات المكانية على نطاق واسع من البيانات ، كما تم دمج تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية في تطبيقات برمجية أخرى ، مثل منصات رسم خرائط الويب ، والخدمات القائمة على الموقع، وأدوات ذكاء الأعمال(John,2007,http://www.york.ac.uk/depts/maths/histstat/snow_map.htm) .

في السنوات الأخيرة، كان هناك اتجاه نحو تطوير برمجيات نظم المعلومات الجغرافية مفتوحة المصدر، وهي متاحة مجانًا ويمكن تعديلها وتوزيعها من قبل المستخدمين ، وقد أدى ذلك إلى جعل تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية GIS أكثر سهولة لتطوير مجتمع نابض بالحياة من المستخدمين والمطورين ، و تم تقسيم المراحل التاريخية لتطور نظم المعلومات الجغرافي GIS الى خمسة مراحل و هي كالآتي :

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

١- المرحلة الاولى للفترة ١٨٥٤ – ١٩٦٠ (العصر المظلم) :

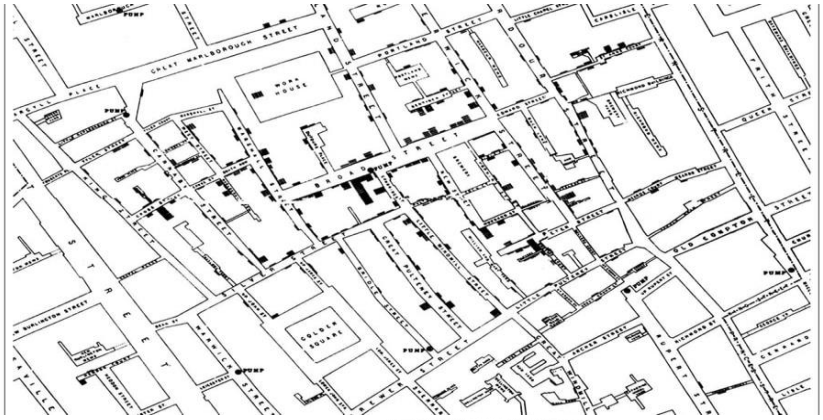
تعد هذه المرحلة مبكرة و أولية لنظم المعلومات الجغرافية ، إذ أهتمت بجرد المعطيات وفهم الأنماط والعلاقات المكانية يسبق تطوير نظم المعلومات الجغرافية الحديثة (GIS) في الواقع ، أذ يرجع بعض المؤرخين جذور نظم المعلومات الجغرافية إلى القرن الثامن عشر، عندما طور رسام الخرائط الفرنسي جان بابتيست جوزيف ديلوناي نموذجًا أوليًا لنظام المعلومات الجغرافية للمساعدة في إدارة موارد الأراضي في البلاد (Elwood,2009,p 51-65,) .

ثم جاء بعد ذلك في عام ١٨٥٤ الطبيب البريطاني (John-Snow) جون سنو عندما قام بدراسة تفشي وباء الكوليرا ، الذي بدأ ينتشر بصورة سريعة في احياء مدينة لندن ، والذي اودى بحياة الالف من الناس ، اذ بدأت دراسة (جون سنو) في مقاطعة سنو القريبة من سكنه اعتماداً على فرضية مفادها "ان الكوليرا تنتقل بواسطة المياه الملوثة" ولأثبات هذه النظرية قام برسم خريطة ورقية للمنطقة اسقط عليها مواقع مضخات المياه في المدينة ، ومن ثم اتبعها بالبحث عن مواقع حالات الاصابة بالكوليرا ومواقع مياه اخرى لها مصادرها المستقلة ليكتشف فيما اذ كانت لديهم حالات اصابة من عدمه لأجل تأكيد فرضيته ، حيث أوضحت الخريطة بأن حالات الاصابة تتركز حول مضخة مياه معينة و التي تعد نقطة محورية ، وطبق نفس الفرضية في المناطقة الاخرى التي مياهها مستقلة والذين لا توجد لديهم اصابات ، وبهذا نجح في اقناع السلطات وذلك بإيقاف تلك المضخات مؤقتاً لغرض الاختبار و بالفعل قلت الاصابات وبتسارع ملحوظ .(Chen,etal,2013,p1502-1521)

و يتبين من ذلك ان استخدام المعلومات الجغرافية الخرائط والأطالس لعدة قرون لتمثيلها وفهم العلاقات المكانية لمختلف المعالم على سطح الأرض في القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين ساعد ذلك على إرساء الأساس لتطوير نظم المعلومات الجغرافية.

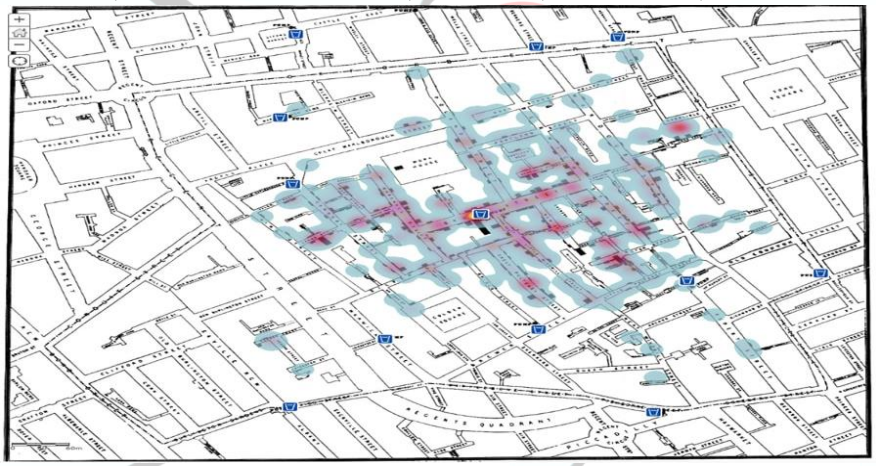
الشكل (١) يوضح أول خريطة للكوليرا تم رسمها بواسطة الدكتور جون سنو، الذي استخدم التحليل المكاني على الخرائط الورقية لوقف تفشي الكوليرا في لندن، إنجلترا.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ



المصدر: الجمعية الجغرافية الوطنية .

الشكل (٢) يوضح الخريطة الأصلية للدكتور جون سنو مع اضافة تحليل الخريطة الحرارية التي توضح تفشي الكوليرا في موقع مضخات المياه في لندن



المصدر: بالاعتماد على الجمعية الجغرافية الوطنية .

تعد خريطة الكوليرا التي أنشأها جون سنو بمثابة تقدم حاسم يربط بين الجغرافيا وسلامة الصحة العامة ، لقد كان بمثابة أقدم تقنيات التحليل المكاني وفرع كامل من علم الأوبئة الذي بحث في كيفية انتشار الأمراض ولا يزال يعتبر مؤسس علم الأوبئة ، لا سيما ان عمل جون سنو كان المنتج الحقيقي لاكتشاف نظم المعلومات الجغرافية كأداة لحل المشكلات ، كان من الممكن أن ينقذ حياة الناس من خلال إضافة طبقات جغرافية إلى خريطة ورقية ، و هذا يعد اكتشافًا منقذًا للحياة بحد ذاته.

إن أحد الأشياء التي يجب أخذها في الاعتبار عند مقارنة جون سنو البارع تقنيًا اليوم مع جون سنو في الماضي هو كيفية ظهور نظم المعلومات الجغرافية في شكلها الحالي ، لو كان جون سنو

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

لا يزال على قيد الحياة اليوم، لكانت قاعدة البيانات تحتوي على تلك الطبقات ، اذ كان لديه خيار تشغيلها وإيقافها لرؤية أي مصادر محتملة للتلوث ، ومع ذلك كان بإمكانه حل مشكلة لندن باستخدام الإحصائيات المكانية ، و هذا يدل على إن تطوير نظم المعلومات الجغرافية أمر في غاية الاهمية .

وخلال هذه الفترة لم تكن هناك تطورات جديدة ، اذ تم إنشاء كل خريطة باستخدام رسم الخرائط التحليلية أو على الورق لكي تصبح نظم المعلومات الجغرافية شائعة ، و لم تكن التكنولوجيا متاحة في ذلك الوقت ، وكان يستخدم رسم الخرائط التحليلية طبقات شفافة على جداول الضوء لتحديد مواقع التداخل، و بحسابات صعبة للمساحات و عادة ما تكون البيانات غير دقيقة ، وتستغرق قياسات المسافة وقتًا طويلاً ، و نظرًا لجميع العيوب المرتبطة بالخرائط الورقية ، الا انه لم يكن من المستغرب أن يرغب المستخدمون المكانيون ورسامي الخرائط في دراسة البدائل الحسابية لمعالجة البيانات المكانية.

٢- المرحلة الثانية للفترة من ١٩٦٠ -١٩٧٥ (العصر الرائد) :

يمكن إرجاع تاريخ نظم المعلومات الجغرافية (GIS) إلى ستينيات وسبعينيات القرن العشرين، عندما تقدمت تكنولوجيا الكمبيوتر إلى النقطة التي أصبح فيها من الممكن تخزين ومعالجة وتحليل كميات كبيرة من البيانات المكانية .

إن أحد أقدم تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية هو تخطيط استخدام الأراضي وإدارة الموارد، حيث سمح بإنشاء الخرائط وتحليل البيانات المكانية للمساعدة في تصور وفهم الأنماط والعلاقات في البيانات.

تم تطوير تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية من قبل الوكالات الحكومية والمؤسسات البحثية، وكانت تعتمد عادةً على برمجيات متخصصة ومملوكة. تتضمن بعض المعالم الرئيسية في التاريخ المبكر لنظم المعلومات الجغرافية ما يلي (Blower,2010,p12):

-في عام ١٩٦٠، تم تأسيس مختبر هارفارد لرسومات الكمبيوتر والتحليل المكاني، وبدأ في تطوير برمجيات نظم المعلومات الجغرافية المبكرة.

-في منتصف الستينيات، بدأت هيئة جرد الأراضي الكندية، وهي وكالة وطنية لتخطيط استخدام الأراضي، في استخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية لإدارة البيانات المتعلقة باستخدام الأراضي والموارد الطبيعية.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

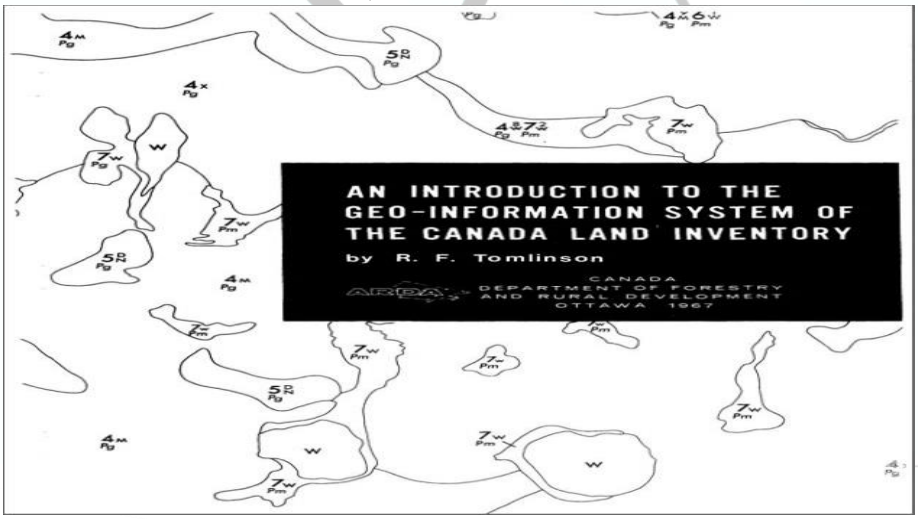
-في أواخر الستينيات، تم تأسيس معهد أبحاث النظم البيئية (ESRI)، وبدأ في تطوير برمجيات نظم المعلومات الجغرافية لاستخدامها في التخطيط البيئي وإدارة الموارد.

-في أوائل السبعينيات، تم إصدار أول برنامج تجاري لنظم المعلومات الجغرافية، يسمى ARC/INFO، بواسطة ESRI.

-وفي منتصف السبعينيات، عُقد أول مؤتمر لنظم المعلومات الجغرافية، وتم تشكيل الرابطة الدولية للجيوديسيا والمسح التصويري ورسم الخرائط (IAGPC) لتعزيز استخدام نظم المعلومات الجغرافية في رسم الخرائط والمسح.

و بشكل عام كانت فترة الستينيات والسبعينيات من القرن الماضي فترة تطور سريع في تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية ، اذ أتاح التقدم في أجهزة وبرامج الكمبيوتر تخزين وتحليل كميات كبيرة من البيانات المكانية.

الشكل (٣) يوضح خريطة تم انشائها في الفترة ١٩٦٠ -١٩٧٥



و في عام ١٩٦٢ أصدرت كندا قانون لإعادة التأهيل والتنمية الزراعية (Lucia,2007,p56)، و خلق هذا التشريع الحاجة إلى جرد استخدام الأراضي وقدرات الأراضي في جميع أنحاء كندا ، وهكذا تم إنشاء جرد الأراضي الكندية (CLI) في عام ١٩٦٢، وكان برات هو الرئيس الجديد لجرد الأراضي الكندية، اذ خططت مبادرة CLI لإنشاء حوالي ١٥٠٠ خريطة للأجزاء المنتجة تجاريًا في كندا بمقاييس ١:٥٠٠٠٠ و١:٢٥٠٠٠٠ كان الهدف من ذلك إظهار قدرة الأرض على الزراعة والغابات والحياة البرية والترفيه ، بالإضافة إلى الاستخدام الحالي للأراضي

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

وحدود تقسيمات التعداد الفرعية ، و واجه برات وCLI مشكلة كيفية تحليل عدد كبير من الخرائط بكفاءة وكانت فكرة استخدام أجهزة الكمبيوتر للقيام بذلك جذابة للغاية (Lucia,2007,p57).

١- **المرحلة الثالثة للفترة من 1975- 1990 :**

بدأت نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في الظهور كأداة قوية لتخزين ومعالجة وتحليل البيانات المكانية ، وفي أوائل السبعينيات، اذ تم تطوير أول برنامج لنظم المعلومات الجغرافية في وكالة رسم الخرائط التابعة للحكومة الكندية، والمعروفة باسم نظام المعلومات الجغرافية الكندية (CGIS). واعتمد هذا النظام على نظام GEOMAP الذي طوره معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) . (John. & David,2004,p10)

في أواخر الستينيات عام ١٩٦٩م، تم تأسيس معهد أبحاث النظم البيئية (ESRI)، وأصبح أحد المزودين الرائدين لبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية. كان برنامج ArcInfo الخاص بشركة ESRI، والذي تم إصداره في عام ١٩٨٢، واحدًا من أولى حزم نظم المعلومات الجغرافية التي تم استخدامها على نطاق واسع في الولايات المتحدة (John. & David,2004,p10) .

اما في الثمانينات، بدأ استخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية في مجموعة واسعة من المجالات، بما في ذلك الزراعة والغابات والتخطيط الحضري. إن تطوير أجهزة وبرامج كمبيوتر أكثر قوة جعل من الممكن تخزين وتحليل مجموعات بيانات أكبر وأكثر تعقيدا، وأصبحت تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية متاحة على نطاق أوسع للمستخدمين (Assunção,2015,p3).

وبحلول نهاية الثمانينيات، أصبحت نظم المعلومات الجغرافية أداة مهمة في مجموعة متنوعة من المجالات، واستمرت شعبيتها واستخدامها في النمو في العقود التالية (Assunção,2015,p3-15).

الشكل (٤) خريطة تم انشائها في عام ١٩٨٥-١٩٨٨ باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

المصدر :
https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?webmap=7cb2ec4c03444ebfae2794cdba0a44e6

٢- المرحلة الرابعة للفترة من ١٩٩٠ – ٢٠١٠ :

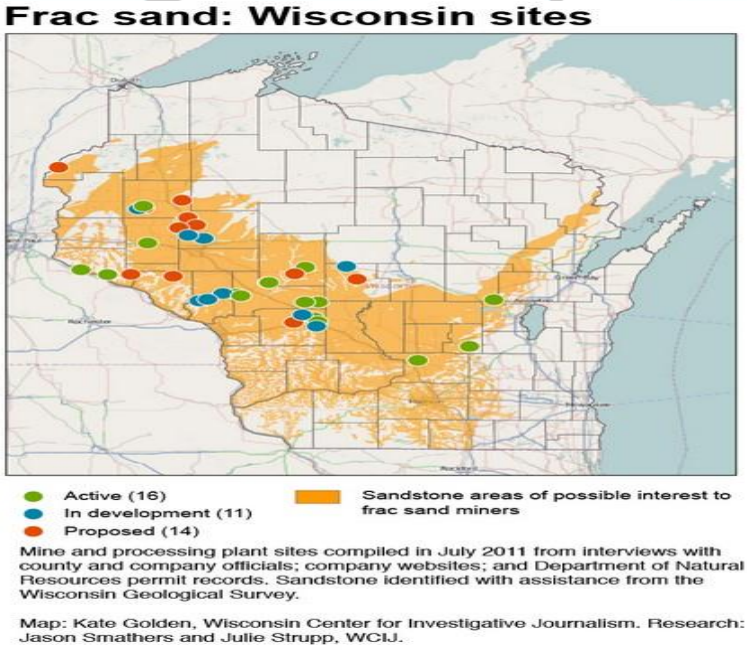
خلال العقد الأول من القرن الحادي والعشرين في بداية التسعينيات استمرت تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في التطور وأصبحت معتمدة على نطاق أوسع ، بعد ان كان الباحث سابقاً يعتمد على موهبته و قدرته الشخصية في كشف العلاقات المتبادلة بين العناصر و الظواهر الجغرافية للكشف عن المتغيرات الجغرافية بأساليب البحث الجغرافي القديمة ، حيث كانت معظم اساليب البحث الجغرافي قبل ظهور نظم المعلومات الجغرافية GIS و الاساليب الكمية وصفية بسيطة ، و عند دراسة الانماط المكانية لمنطقة معينة وذلك بوصف المكونات الطبيعية و البشرية لتلك المنطقة و بعبارات سطحية يعبر عنها بالجداول و الخرائط و الرسومات البيانية البسيطة (جاد الرب،٢٠٠٨،ص١١) ، و تشمل هذه المرحلة بعض التطورات والمعالم الرئيسة وهي كالآتي :(Perry,2006, p. 147–154)

– خلال هذه المدة أصبحت تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية أكثر سهولة في الاستخدام ويمكن الوصول إليها، مع تطوير برامج أسهل في الاستخدام وتوافر حزم نظم المعلومات الجغرافية التجارية ، حيث أدى نمو الإنترنت في أواخر التسعينيات وأوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين إلى تسهيل مشاركة بيانات وخرائط نظم المعلومات الجغرافية والوصول إليها عبر الإنترنت، مما أدى إلى

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

تطوير تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية على شبكة الإنترنت ، اذ تم استخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية بشكل متزايد لدعم الخدمات القائمة على الموقع، مثل أنظمة الملاحة GPS وتطبيقات الوسائط الاجتماعية القائمة على الموقع ، لا سيما إن تطوير برمجيات نظم المعلومات الجغرافية مفتوحة المصدر، مثل QGIS وOpen Street Map، جعل تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية أكثر سهولة وساهم في نمو مجتمع المستخدمين والمطورين ، وجعل تم استخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية لدعم الاستجابة لحالات الطوارئ وإدارة الكوارث، حيث أتاحت إنشاء الخرائط وتحليل البيانات المكانية للمساعدة في تصور وفهم آثار الكوارث الطبيعية ، لغرض توسع استخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية ليشمل مجموعة واسعة من المجالات، بما في ذلك الزراعة والغابات والتخطيط الحضري والنقل والرعاية الصحية وغيرها الكثير.

الشكل (٥) خريطة تم انشائها في عام ١٩٩٠ – ٢٠١٠ باستخدام نظم المعلومات الجغرافية



٥- المرحلة الخامسة للفترة من ٢٠١٠ – ٢٠٢٣ (مرحلة الذكاء الاصطناعي و التعلم العميق) :

شهد القرن الحادي والعشرون تطورًا كبيرًا في تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية (GIS). وتشمل بعض التطورات الرئيسية ما يلي (Thurston,2003,p92) :

- زيادة إمكانية الوصول: برمجيات نظم المعلومات الجغرافية متاحة الآن من مجموعة متنوعة من البائعين، وكان هناك اتجاه نحو تطوير برمجيات نظم المعلومات الجغرافية مفتوحة المصدر، وهي

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

متاحة مجانا ويمكن تعديلها وتوزيعها من قبل المستخدمين. وقد أدى ذلك إلى جعل تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية في متناول نطاق أوسع من المستخدمين.

– تحسين إدارة البيانات: تقدمت تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية من حيث تخزين البيانات وإدارتها، مما يسمح بالتعامل مع مجموعات البيانات الأكبر حجما والأكثر تعقيدا. وقد مكن ذلك من استخدام نظم المعلومات الجغرافية في مجالات مثل صحة السكان، والزراعة، والتخطيط الحضري، حيث يمكن أن تكون أحجام البيانات كبيرة جدًا.

– تعزيز قدرات التصور والتحليل: تحسنت برمجيات نظم المعلومات الجغرافية من حيث قدرتها على تصور وتحليل البيانات المكانية، بما في ذلك استخدام التصور ثلاثي الأبعاد، وتحليلات البيانات في الوقت الحقيقي، وخوارزميات التعلم الآلي. وقد أدى ذلك إلى استخدام نظم المعلومات الجغرافية في مجالات مثل الاستجابة لحالات الطوارئ، والنقل، وإدارة الموارد، حيث تعد القدرة على تحليل البيانات وتصورها بسرعة أمرًا بالغ الأهمية.

– التكامل مع التقنيات الأخرى: تم دمج تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية مع تقنيات أخرى، مثل نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، وأجهزة الاستشعار، والطائرات بدون طيار، مما يسمح بجمع وتحليل البيانات في الوقت الحقيقي في سياق مكاني. وقد أدى ذلك إلى تطوير تطبيقات مثل الخدمات القائمة على الموقع، ومراقبة حركة المرور في الوقت الحقيقي، والزراعة الدقيقة.

– كان تطور تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية في القرن الحادي والعشرين مدفوعًا بالتقدم في أجهزة وبرامج الكمبيوتر، بالإضافة إلى الطلب المتزايد على أدوات لتصور وتحليل البيانات المكانية

– استمرت أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) في التطور والتوسع في قدراتها وتطبيقاتها منذ عام ٢٠١٠. وتشمل بعض التطورات الرئيسية في تاريخ نظم المعلومات الجغرافية منذ عام ٢٠١٠ فصاعدًا ما يلي (Bolstad,2005,p.543):

– نمو الأجهزة المحمولة والخدمات المستندة إلى الموقع: أدى الاعتماد الواسع النطاق للهواتف الذكية وغيرها من الأجهزة المحمولة إلى تطوير مجموعة من التطبيقات والخدمات المستندة إلى الموقع، مثل أنظمة الملاحة والوسائط الاجتماعية المستندة إلى الموقع وخدمات تحديد الموقع. الإعلان القائم.

ظهور برمجيات نظم المعلومات الجغرافية مفتوحة المصدر: كان هناك اتجاه نحو تطوير برمجيات نظم المعلومات الجغرافية مفتوحة المصدر، وهي متاحة مجانًا ويمكن تعديلها وتوزيعها من قبل

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

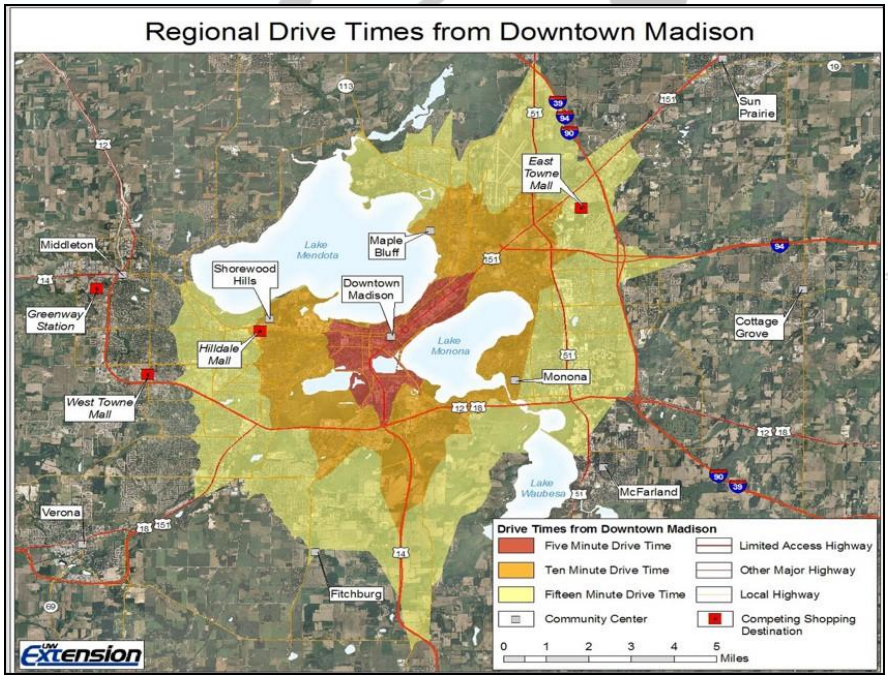
المستخدمين. وقد أدى ذلك إلى جعل تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية أكثر سهولة وسمح بتطوير مجتمع نابض بالحياة من المستخدمين والمطورين.

– التوسع في نظم المعلومات الجغرافية السحابية: أصبحت منصات نظم المعلومات الجغرافية السحابية ذات شعبية متزايدة، مما يسمح للمستخدمين بالوصول إلى البيانات المكانية وتحليلها من أي جهاز متصل بالإنترنت. وقد سهّل ذلك على المؤسسات المشاركة والتعاون في مشاريع نظم المعلومات الجغرافية، كما أتاح إمكانية معالجة مجموعات البيانات الكبيرة وتحليلها في السحابة.

تكامل نظم المعلومات الجغرافية مع التقنيات الأخرى: تم دمج نظم المعلومات الجغرافية مع مجموعة من التقنيات الأخرى، مثل التعلم الآلي، وتحليلات البيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء (IoT). وقد مكن ذلك من تطوير تطبيقات وخدمات جديدة تستفيد من قوة البيانات والتحليلات المكانية.

– الاستخدام المتزايد لنظم المعلومات الجغرافية في مختلف المجالات: استمرت نظم المعلومات الجغرافية في توسيع نطاقها وتأثيرها، مع تزايد عدد المنظمات والصناعات التي تستخدم نظم المعلومات الجغرافية لدعم عملية صنع القرار وحل المشكلات المعقدة. وتشمل الأمثلة الزراعة والغابات والرعاية الصحية والتخطيط الحضري وغيرها الكثير.

الشكل (٦) خريطة تم انشائها في عام ٢٠١٠ – ٢٠٢٣ باستخدام نظم المعلومات الجغرافية



المحور الثالث : الخرائط الجغرافية و تطورها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

ان نظام المعلومات الجغرافية (GIS) هو نظام حاسوبي لالتقاط وتخزين وفحص وعرض البيانات المتعلقة بالمواقع على سطح الأرض، ومن خلال ربط البيانات التي تبدو غير ذات صلة، يمكن لنظم المعلومات الجغرافية أن تساعد الأفراد والمنظمات على فهم الأنماط والعلاقات المكانية بشكل أفضل.

تعد تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية جزءًا مهمًا من البنية التحتية للبيانات المكانية، والتي تعرف بأنها "التكنولوجيا والسياسات والمعايير والموارد البشرية والأنشطة ذات الصلة اللازمة للحصول على البيانات المكانية ومعالجتها وتوزيعها واستخدامها وصيانتها والحفاظ عليها".

يمكن لخرائط نظم المعلومات الجغرافية أن تعرض المعالم التي صنعها الإنسان بالقرب من بعض المعالم الطبيعية، مثل المنازل والشركات الموجودة في المناطق المعرضة للفيضانات.

تتكون تقنية رسم الخرائط الجغرافية من أدوات وتقنيات وأنظمة لجمع البيانات الجغرافية أو المكانية وتحليلها وتخزينها ومعالجتها وعرضها. وتستخدم هذه التقنية الأقمار الصناعية والكاميرات عالية التقنية وبرامج الكمبيوتر لجمع البيانات وإنشاء الخرائط ، وتساعدنا الخرائط الجغرافية على فهم وتصور المعلومات المتعلقة بالأماكن الموجودة على سطح الأرض ، ويمكنه أيضًا المساعدة في تتبع حركة المركبات أو الحيوانات أو حتى مراقبة التغيرات البيئية.

نظرة عامة على الأنواع المختلفة لأنظمة رسم الخرائط :

- نظم المعلومات الجغرافية (GIS): نظام المعلومات الجغرافية هو نظام رسم خرائط يعتمد على الكمبيوتر وهو مفيد بشكل خاص لتصور البيانات. باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، يمكن للمستخدمين تراكب طبقات متعددة من المعلومات على الخريطة، وإجراء التحليل المكاني واستخدام ذلك للحصول على رؤى ذات معنى. وتستخدم هذه التكنولوجيا على نطاق واسع في مجالات مثل التخطيط الحضري والإدارة البيئية والاستجابة لحالات الطوارئ.

- نظام تحديد المواقع العالمي (GPS): تستخدم تقنية نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) الأقمار الصناعية لتحديد المواقع الدقيقة للأشياء على سطح الأرض بدقة. فهو يوفر بيانات موقع دقيقة يمكن استخدامها لرسم الخرائط والملاحة والتتبع. تُستخدم تقنية GPS بشكل شائع في أنظمة الملاحة الاستهلاكية، مما يسمح للمستخدمين بالعثور على موقعهم الدقيق وتلقي الاتجاهات خطوة بخطوة

- الاستشعار عن بعد: يقوم الاستشعار عن بعد بجمع المعلومات عن سطح الأرض باستخدام أجهزة الاستشعار الموجودة على الطائرات أو الأقمار الصناعية. فهو يسمح بالتقاط الصور وبيانات

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

الارتفاع والمعلومات الجغرافية المكانية الأخرى التي يمكن استخدامها لرسم خرائط التغيرات البيئية ومراقبتها.

– LiDAR (اكتشاف الضوء والمدى): تستخدم تقنية LiDAR الليزر لقياس المسافات وإنشاء تمثيلات دقيقة ثلاثية الأبعاد لسطح الأرض. يتم استخدامه بشكل شائع لإنشاء نماذج الارتفاع الرقمية وخرائط التضاريس.

تطور التكنولوجيا و اعداد خرائط أكثر دقة :

هناك العديد من الطرق التي تحسنت بها التكنولوجيا لإنشاء خرائط أفضل وأكثر دقة. على سبيل المثال، يسمح LiDAR بنماذج ثلاثية الأبعاد مفصلة للمناظر الطبيعية والمباني والأشياء. لقد نجح نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) في تقليل الأخطاء وعدم الدقة الشائعة في طرق رسم الخرائط القديمة، مثل المسح اليدوي.

ومع صور الأقمار الصناعية والتصوير الجوي بشكل أفضل، يمكننا رؤية ميزات أصغر مثل المباني والطرق والميزات الطبيعية بوضوح أكبر. يؤدي ذلك إلى إنشاء خرائط أكثر دقة، مما يساعدنا، كمستهلكين أو ككيانات تجارية، على التنقل واستكشاف المناطق المحيطة بنا بشكل أكثر فعالية.

في حين أن الخرائط كانت ذات يوم نقطة ثابتة يتم التقاطها في الوقت المناسب، فإن تكنولوجيا رسم الخرائط اليوم يمكن أن توفر معلومات ديناميكية وحديثة مع ظروف حركة المرور الحية، وإغلاق الطرق، والظروف الجوية، وغيرها من التفاصيل.

تتقاطع تكنولوجيا البطاريات المحسنة وتكنولوجيا رسم الخرائط الجغرافية في تطبيقات مثل الأجهزة المحمولة والمركبات الكهربائية والطائرات بدون طيار ومراقبة البيئة. وهنا يمكن للتطورات في البطارية أن تساهم بشكل كبير في فعالية تكنولوجيا رسم الخرائط وتحملها وموثوقيتها بشكل عام.

مزايا رسم الخرائط الجغرافية :

يمكن للحكومات استخدام رسم الخرائط الجغرافية لتحليل مجموعات البيانات وتصورها، مثل التركيبة السكانية للسكان واستخدام الأراضي والبنية التحتية والموارد الطبيعية. وهذا يساعد الحكومات على جميع المستويات على اتخاذ قرارات مستنيرة ووضع استراتيجيات فعالة للتخطيط الحضري، وتخصيص الموارد، وإدارة الكوارث، وتقديم الخدمات العامة.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

فضلا عن ذلك، يضمن رسم الخرائط الجغرافية أن تتمكن الحكومات ووسائل الإعلام من تحديد المناطق المتضررة بسرعة، وتخصيص الموارد وتنسيق استجابتها إذا كانت هناك حالات طوارئ مثل الكوارث الطبيعية أو أزمات الصحة العامة، مثل هذه الصور المرئية الجغرافية لحرائق غابات لاهاينا في صحيفة نيويورك تايمز .

تتوفر البنية التحتية الحيوية وطرق الإخلاء والسكان المعرضين للخطر وغيرها من المعلومات الرئيسية من خلال رسم خرائط دقيقة ودقيقة، مما يسمح باستجابة أكثر كفاءة.

كما يمكن لرسم الخرائط الجغرافية أن يساعد الحكومات على اتخاذ إجراءات استباقية في بعض هذه المجالات أيضًا. على سبيل المثال، يمكن التخفيف من حدة الكوارث الطبيعية عن طريق رسم الخرائط، مع إتاحة الفرصة لرصد وإدارة الموارد الطبيعية وجهود الحفاظ عليها (PDF).

تأثير شبكات G٥ على الخرائط الجغرافية :

- تسمح شبكات G٥ بنقل البيانات بشكل أسرع، مما يعني نقل أسرع للبيانات الجغرافية المكانية.
- يتضمن ذلك خرائط عالية الدقة، وصور الأقمار الصناعية، والنماذج ثلاثية الأبعاد، مما يسمح بإجراء المزيد من التحديثات الفورية لرسم الخرائط، والمعلومات في الوقت الفعلي، وتكامل البيانات من مصادر مختلفة .
- توفر هذه الشبكات أيضًا إمكانية اتصال محسنة، بحيث يتمكن الأشخاص والشركات والحكومات التي تعتمد على رسم الخرائط الجغرافية من الوصول إلى المعلومات التي يحتاجون إليها دون تأخير . (Marston,2011,p.176)

توقع رسم الخرائط الجغرافية في المستقبل :

إلى جانب الدقة والدقة الأكبر والتركيز المتزايد على رسم الخرائط الديناميكية في الوقت الفعلي، كن على اطلاع على التكامل المعزز مع الواقع المعزز (AR).

ستعمل تقنيات الواقع المعزز على تراكب معلومات الخرائط الرقمية على بيئة العالم الحقيقي، مما يؤدي إلى تحسين التنقل والاستكشاف وفهم البيانات المكانية. ربما تتعرف على هذا بالفعل من خلال تكنولوجيا اليوم، مثل Google Maps Live View، والتي تتيح للمستخدمين حمل هواتفهم الذكية ورؤية المؤشرات الافتراضية عبر عرض الكاميرا.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

سيساعد التقدم في تكنولوجيا البطاريات، وخاصة في كثافة الطاقة، في تطوير أجهزة رسم خرائط أكثر إحكاما وخفيفة الوزن. وهذا من شأنه أن يسمح للمحترفين بحمل معدات رسم الخرائط المحمولة ببطاريات تدوم لفترة أطول، مما يعزز القدرة على الحركة والإنتاجية.

وسيسمح أيضًا بالتشغيل الممتد لأجهزة رسم الخرائط الجغرافية، خاصة في المناطق التي تتطلب جمعًا مستمرًا على مدى فترات طويلة. على سبيل المثال، سوف يتحسن رسم الخرائط الجوية باستخدام الطائرات بدون طيار أو غيرها من المركبات المستقلة مع عمر أطول للبطارية، مما يتيح تغطية أكثر شمولاً وجمع البيانات مع انقطاعات أقل.

الشكل يوضح توقع رسم الخرائط الجغرافية في المستقبل

المصدر : https://id.land/blog/the-past-present-and-future-of-gis

مستقبل نظم المعلومات الجغرافية :

إن مواكبة التطورات في المناهج للثورة المعلوماتية و التكنولوجية و وسائل الاتصال ، و بفهم مدرك لنظم المعلومات الجغرافية و الحاسبات و الاحصاء و تقنية الاستشعار عن بعد و غيرها من مستجدات العصر الحالي ، قد جعلت من الجغرافية علماً يبحث في الاسباب و العلل و الربط بين الظواهر المختلفة في المكان (النصراوي،٢٠٢٢،ص٤٧٥) ، و قد لمسنا ايضاً ان المستقبل المتوقع لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) يتشكل من خلال التقدم التكنولوجي، بالإضافة إلى التوافر المتزايد للبيانات المكانية والطلب المتزايد على الأدوات اللازمة لتصور هذه البيانات وتحليلها ، و تتضمن

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م/ ١٤٤٥هـ

بعض الاتجاهات والتطورات المحتملة في مستقبل نظم المعلومات الجغرافية ما يلي :(Harvey,2008,p.31)

– زيادة التكامل مع التقنيات الأخرى: من المرجح أن تصبح نظم المعلومات الجغرافية أكثر تكاملاً مع التقنيات الأخرى، مثل الذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي، وإنترنت الأشياء، لتمكين التحليلات واتخاذ القرارات الأكثر تقدمًا.

– إمكانية الوصول وسهولة الاستخدام بشكل أكبر: من المرجح أن تصبح برامج وأدوات نظم المعلومات الجغرافية أكثر سهولة في الوصول إليها وسهلة الاستخدام، مما يجعلها أسهل في الاستخدام لمجموعة واسعة من المستخدمين، بما في ذلك أولئك الذين لديهم خبرة فنية محدودة.

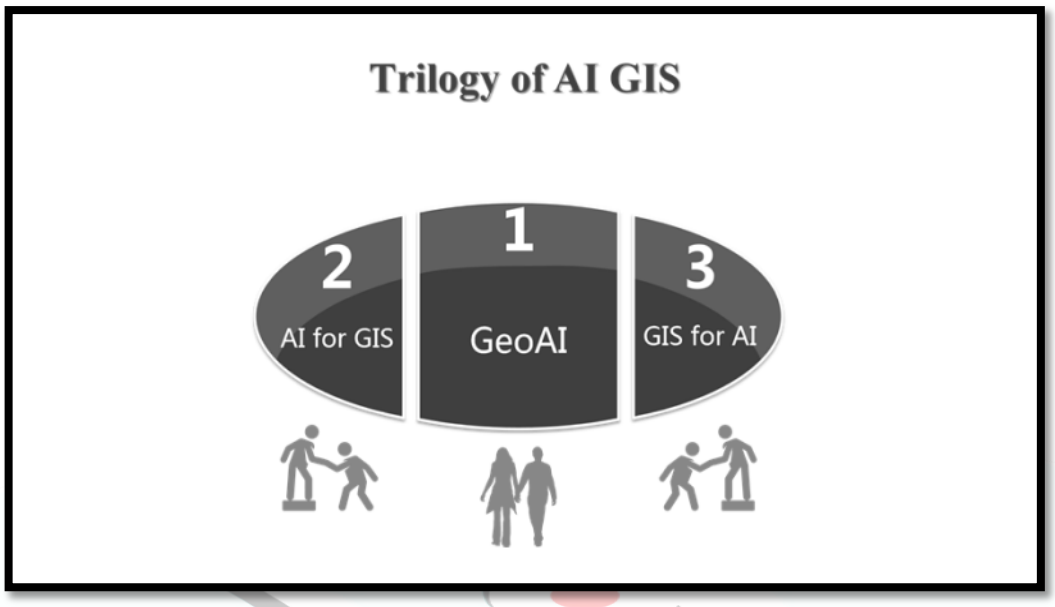
زيادة استخدام البرمجيات مفتوحة المصدر: قد يكون هناك اتجاه متزايد نحو استخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية مفتوحة المصدر، وهي متاحة بحرية ويمكن تعديلها وتوزيعها من قبل المستخدمين. وهذا يمكن أن يؤدي إلى تطوير مجموعة واسعة من أدوات وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية.

– النمو المستمر في استخدام نظم المعلومات الجغرافية: مع توافر البيانات المكانية على نطاق أوسع وتزايد الطلب على أدوات تحليل هذه البيانات، فمن المرجح أن يستمر استخدام نظم المعلومات الجغرافية في التوسع ليشمل نطاقًا أوسع من المجالات والتطبيقات.

– زيادة التركيز على الاستدامة والقضايا البيئية: من المرجح أن تلعب نظم المعلومات الجغرافية دوراً متزايد الأهمية في معالجة قضايا الاستدامة والقضايا البيئية، مثل تغير المناخ، وإدارة الموارد الطبيعية، والتخطيط الحضري.

الشكل يوضح مستقبل نظم المعلومات الجغرافية و الذكاء الاصطناعي

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ



المصدر : Taken from: https://www.supermap.com

تطبيقات الواقع المعزز الجغرافية المكانية :

أحد الاتجاهات المستقبلية الأكثر إثارة في نظم المعلومات الجغرافية في عام ٢٠٢٣ والسنوات التالية هو الواقع المعزز. نحن نستخدم التطبيقات المرتبطة بالواقع المعزز مما يسمح لنا برؤية المحتوى الافتراضي ثلاثي الأبعاد، وفي المستقبل، ستجعل هذه التكنولوجيا عالمنا أكثر رقمنة. تساعد معلومات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) ومجموعة البيانات الجغرافية الأشخاص على التفاعل مع البيئة باستخدام ميزات الواقع المعزز (AR). قدمت Google هذا العام عرضًا توضيحيًا لواجهة برمجة تطبيقات Geospatial AR للتنقل في المناطق المحيطة باستخدام الواقع المعزز . (Grossner& Clarke,2008,p.150)

ليدار LiDAR :

هذا هو الاتجاه الجديد في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية. يعد اكتشاف الضوء وتحديد المدى (LiDAR) أحد الاتجاهات الجديدة في نظم المعلومات الجغرافية التي لا يمكننا تفويتها. يتم استخدامه في تطبيقات رسم الخرائط المختلفة، بما في ذلك الغابات والتخطيط الحضري واكتشاف الحطام وما إلى ذلك. تستخدم الشركات تقنية LiDAR للتأكد من الدقة ودعم المركبات ذاتية القيادة وحقائب الظهر لرسم الخرائط. تقول الإحصائيات أن حجم LiDAR في سوق رسم الخرائط سينمو

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

بنسبة ٢٥٪ بمعدل نمو سنوي مركب من عام ٢٠٢٠ إلى عام ٢٠٢٦ (Heywood & Carver,2011,p38).

تحليلات الصور النقطية :

أصبح جمع البيانات الجديدة وتخزينها ومشاركتها أمرًا سهلاً الآن مع نظم المعلومات الجغرافية. ويوفر إطارًا لإدارة الصور من الطائرات والطائرات بدون طيار والاستشعار عن بعد. يمكنك استخدام هذه الصور على الفور في تطبيقات مختلفة لنظم المعلومات الجغرافية في السحابة (Giuliani& Lehmann,2016,p242) .

الحوسبة في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية:

تحظى الحوسبة السحابية بشعبية كبيرة في الوقت الحاضر، وتستفيد ٩٤% من المؤسسات من الخدمات السحابية. ستساعدك معرفة الاتجاهات الحديثة في نظم المعلومات الجغرافية على استخدام الموارد السحابية المتنوعة. تتيح Cloud GIS إمكانية الوصول إلى البيانات وتوزيعها والتقاطها وإدارة تكنولوجيا المعلومات بشكل لا تشوبه شائبة. يمكنك بيع بياناتك أو خدماتك عبر الإنترنت بمساعدة حلول Cloud GIS .

لمستقبل المثير لتقنيات نظم المعلومات الجغرافية

وبالنظر إلى الاتجاهات الكبرى للثورة الصناعية الرابعة، مثل الرقمنة، والتحضر، والنمو السكاني، أصبحت تقنيات نظم المعلومات الجغرافية ذات أهمية متزايدة لإدارة النظم الإيكولوجية الضخمة للبيانات. مستقبل نظم المعلومات الجغرافية واعد للغاية، واليوم نستخدم هذه التكنولوجيا في مختلف الصناعات، بما في ذلك المجتمع والأعمال والسياسة.

تؤثر اتجاهات تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية على المشهد الجغرافي المكاني. وفي المستقبل، سنرى برامج أكثر كفاءة وبيانات مفتوحة المصدر. سيتمكن المستخدمون من حل المشكلات المعقدة دون بذل الكثير من الوقت والجهد. سيضمن دمج نظم المعلومات الجغرافية تخزينًا آمنًا للبيانات وزيادة إمكانية النقل.

سيشهد سوق نظم المعلومات الجغرافية الحاجة المتزايدة إلى تنفيذ أدوات التحليلات، ورسم خرائط العمليات الميدانية، وإدارة المعلومات الجغرافية في السنوات القادمة. ستقوم الشركات والمؤسسات التعليمية برفع الوعي بنظم المعلومات الجغرافية، حيث أن معرفة اتجاهات نظم المعلومات الجغرافية

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

تساعد الشركات على النمو والتوسع. علاوة على ذلك، تخطط الأمم المتحدة لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية لتقديم معلومات الموقع لمختلف الصناعات.

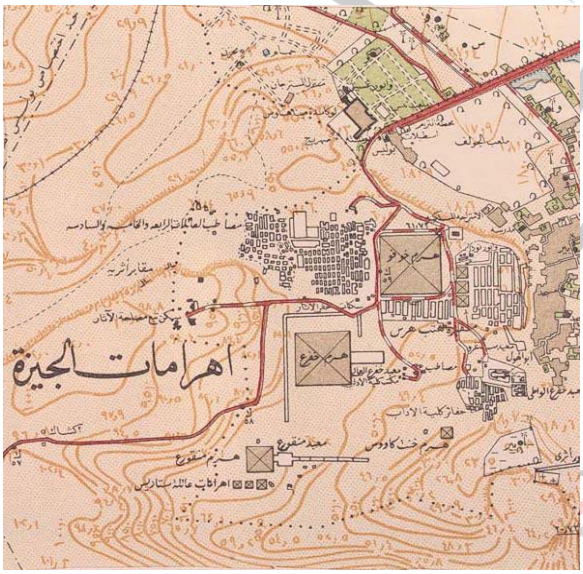
تطور رسم الخرائط الجغرافية في التقنيات الجغرافية :

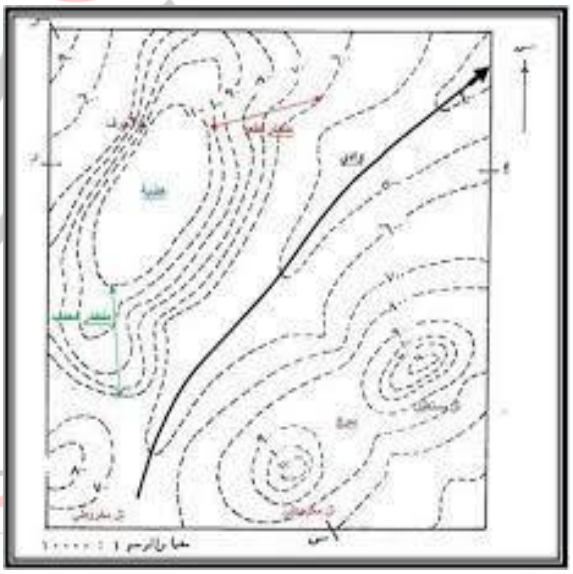
سيتم عرض مجموعة من الخرائط و بمختلف التخصصات الجغرافية ، وذلك لمراقبة التطورات الحاصلة في الخرائط منذ بداية نشوء نظم المعلومات الجغرافية و لحد الوقت الحاضر .

١- الخرائط الكنتورية :

- المرحلة الاولى لتطور نظم المعلومات الجغرافية GIS للفترة ١٨٥٤ – ١٩٦٠ : لم يجد الباحث خرائط كنتورية في هذه الفترة.

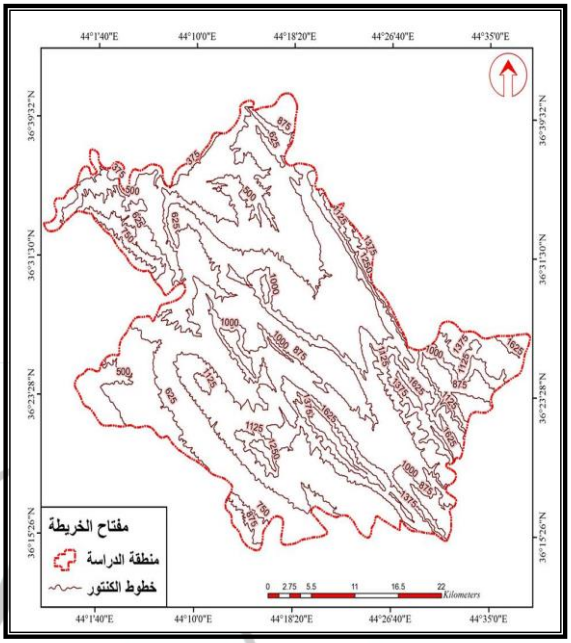
- المرحلة الثانية لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة ١٩٦٠ –١٩٧٥– المرحلة الثالثة لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة 1975 – 1990





- المرحلة الرابعة لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة ١٩٩٠ – ٢٠١٠ – المرحلة الخامسة لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة ٢٠١٠ – ٢٠٢٣

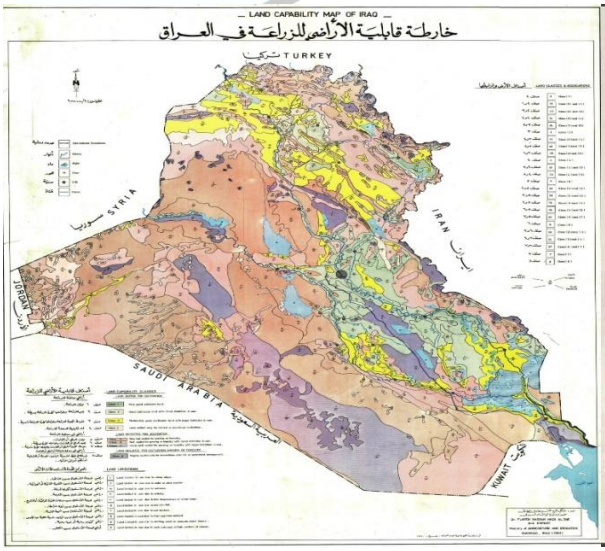
JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

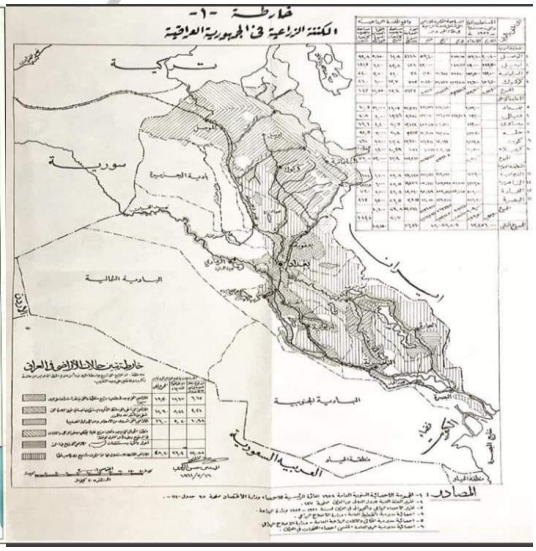


٢- خرائط الزراعة :

- المرحلة الاولى لتطور نظم المعلومات الجغرافية GIS للفترة ١٨٥٤ – ١٩٦٠ : لم يجد الباحث خرائط سكان في هذه الفترة .

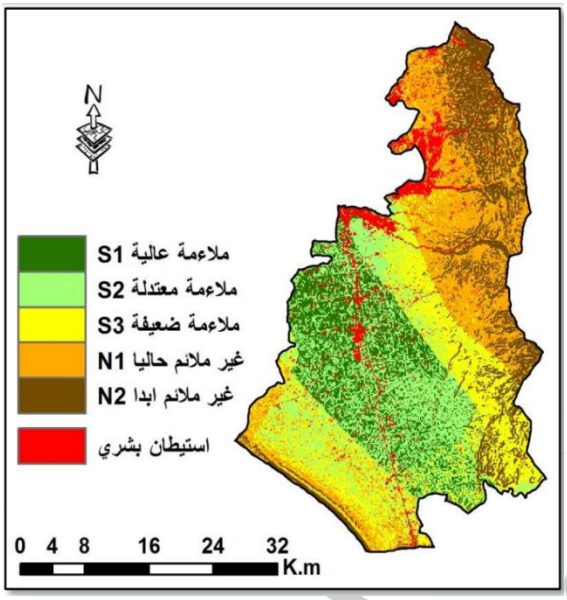
- المرحلة الثانية لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة ١٩٦٠ –١٩٧٥– المرحلة الثالثة لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة 1975 – 1990

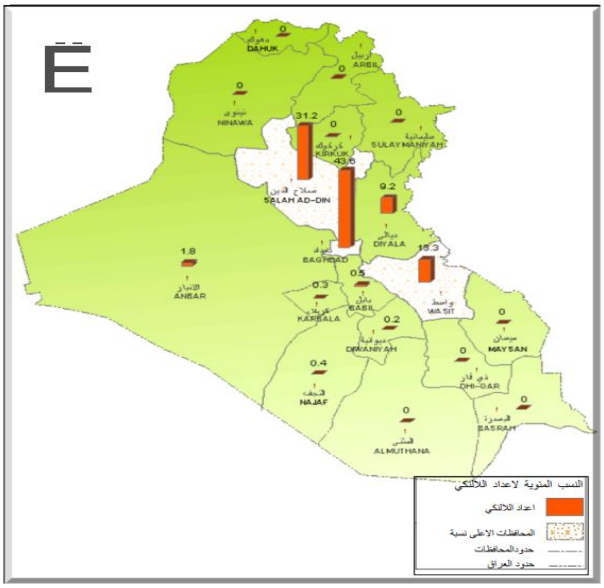




- المرحلة الرابعة لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة ١٩٩٠ – ٢٠١٠ – المرحلة الخامسة لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة ٢٠١٠ – ٢٠٢٣

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

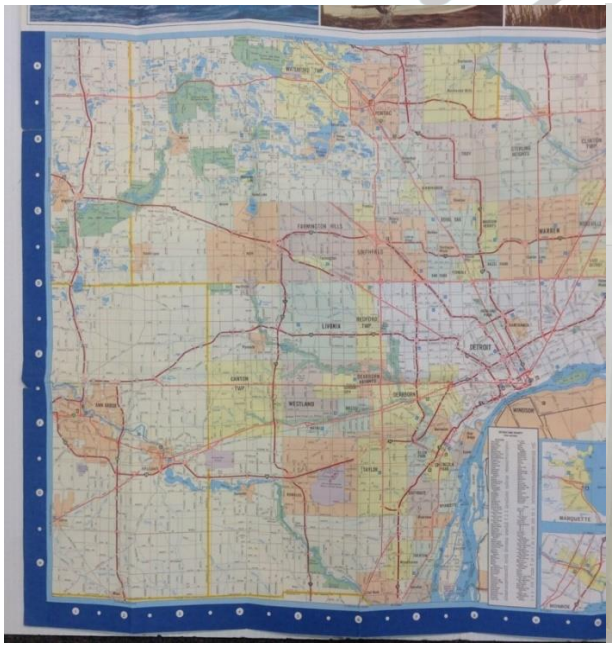


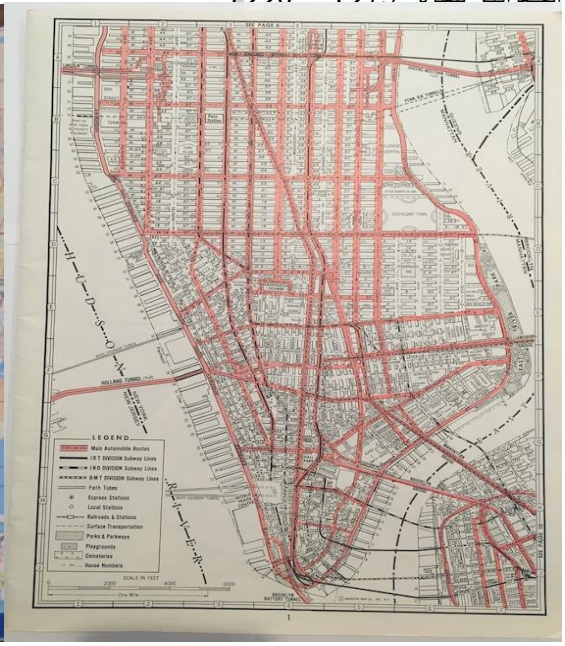


٣- خرائط المدن :

- المرحلة الاولى لتطور نظم المعلومات الجغرافية GIS للفترة ١٨٥٤ – ١٩٦٠: لم يجد الباحث خرائط سكان في هذه الفترة .

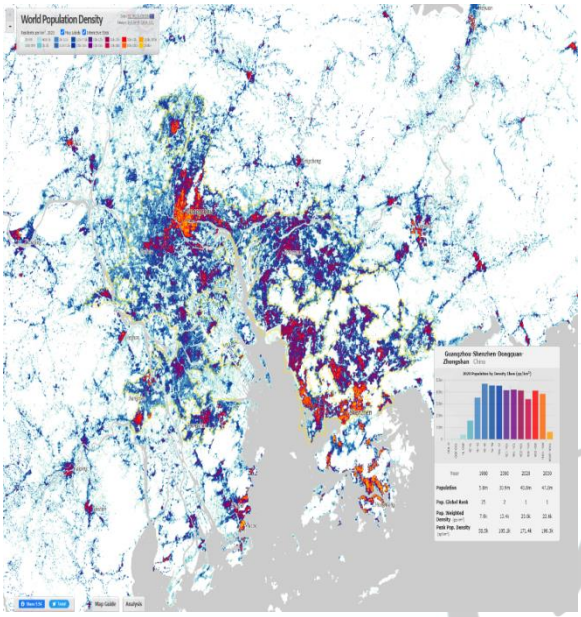
- المرحلة الثانية لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة ١٩٦٠ – ١٩٧٥ - المرحلة الثالثة لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة 1975 – 1990





JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

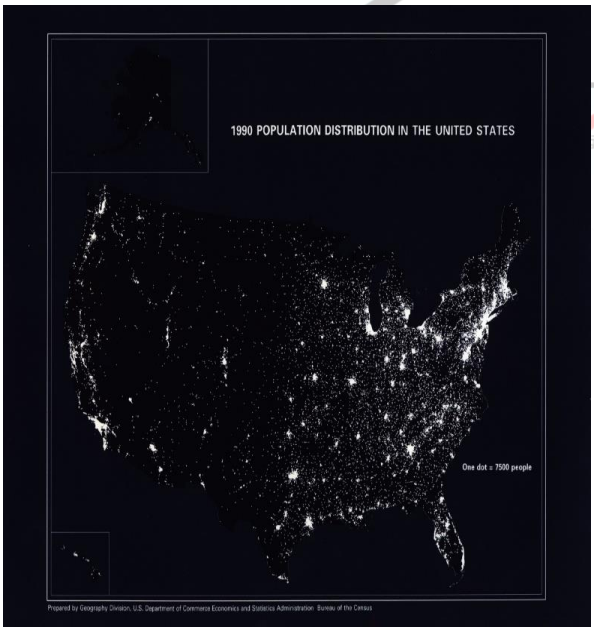
– المرحلة الرابعة لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة ١٩٩٠ – ٢٠١٠ – المرحلة الخامسة لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة ٢٠١٠ – ٢٠٢٣

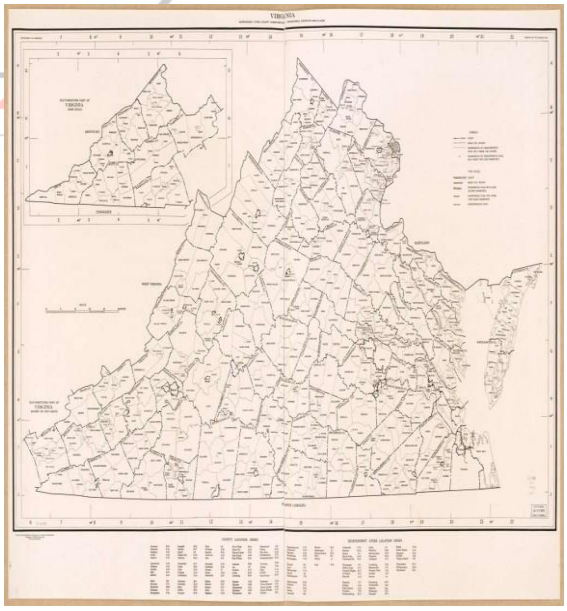


٤ – خرائط السكان :

– المرحلة الاولى لتطور نظم المعلومات الجغرافية GIS للفترة ١٨٥٤ – ١٩٦٠ : لم يجد الباحث خرائط سكان في هذه الفترة .

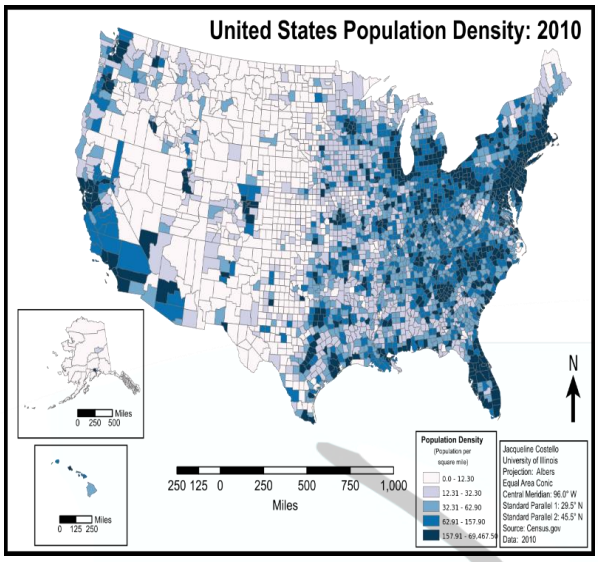
– المرحلة الثانية لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة ١٩٦٠ – ١٩٧٥ – المرحلة الثالثة لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة 1975 – 1990

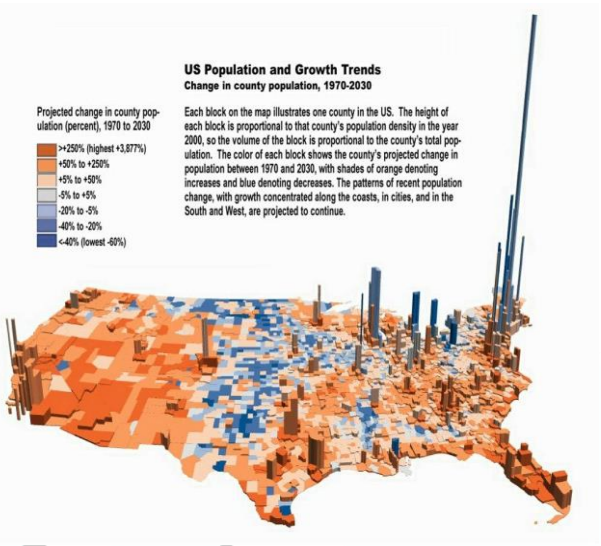




JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

– المرحلة الرابعة لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة ١٩٩٠ – ٢٠١٠ – المرحلة الخامسة لتطور نظم المعلومات الجغرافية للفترة ٢٠١٠ – ٢٠٢٣





الاستنتاجات :

١– تتمتع أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) بتاريخ طويل ومتنوع، يعود تاريخه إلى ستينيات وسبعينيات القرن العشرين عندما أتاحت تكنولوجيا الكمبيوتر لأول مرة تخزين ومعالجة وتحليل كميات كبيرة من البيانات المكانية. منذ ذلك الحين، تطورت نظم المعلومات الجغرافية ونمت، وتستخدم الآن في مجموعة واسعة من المجالات للمساعدة في تصور وتحليل البيانات المكانية، وإنشاء خرائط رقمية ونماذج ثلاثية الأبعاد، ودعم الخدمات والتطبيقات القائمة على الموقع.

٢– تم تطوير تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية من قبل الوكالات الحكومية والمؤسسات البحثية وشركات البرمجيات التجارية، وهي متاحة الآن لدى مجموعة متنوعة من البائعين. في السنوات الأخيرة، كان هناك اتجاه نحو تطوير برمجيات نظم المعلومات الجغرافية مفتوحة المصدر، مما جعل تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية أكثر سهولة وسمح بتطوير مجتمع نابض بالحياة من المستخدمين والمطورين.

٣– يعكس تاريخ نظم المعلومات الجغرافية التطور المستمر لتكنولوجيا الكمبيوتر والأهمية المتزايدة للبيانات المكانية في عالمنا.

٤– تعد تقنيات الذكاء الاصطناعي أداة مفيدة لتطوير نظام المعلومات الجغرافية ، و يعد تقارب الذكاء الاصطناعي ونظم المعلومات الجغرافية حلاً قويًا لتحديات تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية ، اذ يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين ذكاء برامج نظم المعلومات الجغرافية ، بما في ذلك رسم

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

الخرائط التفاعلية ، و يستخدم الذكاء الاصطناعي في نظم المعلومات الجغرافية لتنظيف البيانات والاستشعار عن بعد والتجزئة الدلالية والتصنيف ورسم الخرائط الرقمية ، و مع استمرار استكشاف العالم و نهجه فلا شك ان الذكاء الاصطناعي الجغرافي سيلعب دوراً متزايد الاهمية في تشكيل المعرفة و الاتجاهات نحو كوكب الارض .

٥- ستستمر تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في النمو طوال عام ٢٠٢٤ على وجه الخصوص و في المستقبل بشكل عام ، اذ يتوسع سوق نظم المعلومات الجغرافية من حيث يعتبر تطوير البرمجيات الفئة الأسرع نموًا.

٦- ينبغي الاستفادة من التغيرات التكنولوجية وأهمها وسائل وأساليب وأدوات القياس لتطوير موضوعات الجغرافيا .

٧- توصي الدراسة بضرورة التأكيد على تقديم الخدمات التنموية و البرامج التي تساهم بشكل مباشر في تطوير الجغرافيا .

المصادر العربية :

١. جاد الرب ، حسام الدين ، الجغرافية الرياضية ، دار العلوم للنشر و التوزيع ، القاهرة ، ٢٠٠٨ .

٢. الجواري ، رائد راكان قاسم ، الاصالة و الابداع الجغرافي في الحضارات القديمة ، دار المكتب الجامعي للنشر ، جامعة الموصل ، ٢٠١٣ .

٣. الطائي ، اياد عاشور ، ثامر مظهر فهمي ، التقنيات الحديثة في الجغرافية ، دار الجنان للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٢٠.

4.Goodchild, M. F. (2013). Prospects for a space–time GIS: Space–time integration in geography and GIScience. Annals of the Association of American Geographers, 103(5).

5."John Snow's Cholera Map". York University. http://www.york.ac.uk/depts/maths/histstat/snow_map.htm. Retrieved 2007-06-09.

6.Elwood, S. (2009). Integrating participatory action research and GIS education: Negotiating methodologies, politics and technologies. Journal of Geography in Higher Education, 33(1).

7.Chen, B. Y., Li, Q., Wang, D., Shaw, S.-L., Lam, W. H., Yuan, H., & Fang, Z. (2013). Reliable space–time prisms under travel time uncertainty. Annals of the Association of American Geographers, 103(6).

8.Joseph H. Fitzgerald. "Map Printing Methods". http://www.broward.org/library/bienes/lii14009.htm. Retrieved 2007-06-09.

9.Blower, J. D. (2010). GIS in the cloud: implementing a web map service on Google App Engine. Paper presented at the Proceedings of the 1st International Conference and Exhibition on Computing for Geospatial Research & Application.-

JOBS مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

10. Lucia Lovison-Golob. "Howard T. Fisher". Harvard University. http://www.gis.dce.harvard.edu/fisher/HTFisher.htm. Retrieved 2007-06-09.
11. Gao, Shan. Paynter, John. & David Sundaram, (2004) "Flexible Support for Spatial Decision-Making" Proc. of the 37th Hawaii International Conference on System
12. Assunção, M. D., Calheiros, R. N., Bianchi, S., Netto, M. A. S., & Buyya, R. (2015). Big Data computing and clouds: Trends and future directions. Journal of Parallel and Distributed Computing.
13. Perry, Matthew; Hakimpour, Farshad; Sheth, Amit (2006), "Analyzing Theme, Space and Time: an Ontology-based Approach" (PDF), Proc. ACM International Symposium on Geographic Information Systems.
14. Thurston, J., Poiker, T.K. and J. Patrick Moore. (2003) Integrated Geospatial Technologies: A Guide to GPS, GIS, and Data Logging. Hoboken, New Jersey: Wiley.
15. Bolstad, P. (2005) GIS Fundamentals: A first text on Geographic Information Systems, Second Edition. White Bear Lake, MN: Eider Press.
16. Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J., & Ghalsasi, A. (2011). Cloud computing—The business perspective. Decision support systems, 51(1).
17. Harvey, Francis(2008) A Primer of GIS, Fundamental geographic and cartographic concepts. The Guilford Press.
18. Grossner, K. E., Goodchild, M. F., & Clarke, K. C. (2008). Defining a digital earth system. Transactions in GIS, 12(1).
19. Heywood, I., Cornelius, S., & Carver, S. (2011). An Introduction to geographical Information systems (4th ed.). Essex: Pearson Education.
20. Giuliani, G., Guigoz, Y., Lacroix, P., Ray, N., & Lehmann, A. (2016). Facilitating the production of ISO-compliant metadata of geospatial datasets. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation.
21. Raed Rakan Qasim Al-Jawari, Originality and Geographical Creativity in Ancient Civilizations, University Publishing House, University of Mosul, 2013.
22. Iyad Ashour Al-Taie, Thamer Mazhar Fahmy, Modern Technologies in Geography, Dar Al-Jinan for Publishing and Distribution, Amman, 2020.
23. Hossam El-Din Jad Al-Rab, Mathematical Geography, Dar Al-Ulum for Publishing and Distribution, Cairo, 2008.