جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة تكريت
كلية التربية للعلوم الانسانية
قسم الجغرافية

نظام تحديد المواقع العالمي(GPS)

محاضرة تقدم بها التدريسي

د.لازم محمد محمود الجبوري

للمرحلة

الثانية لمادة/ التقنيات الجغرافية

٢٠٢٤-٢٠٢٥

نظام تحديد المواقع العالمي(GPS)

نظام تحديد المواقع العالمي(GPS): بأنه نظام ملاحي حديث يعتمد على موجات الراديو الصادرة من الاقمار الاصطناعية لتحديد الموقع من خلال تزويد المستخدم بمعلومات دقيقة على سطح الأرض والإحداثيات والوقت عن طريق الاجهزة المناسبة التي تقوم بالنقل الدقيق للاشارات الموقوتة، ويمكن استخدامها في كل انحاء العالم.

ولعل أهم التطبيقات المستخدمة في الوقت الحاضر لنظام(GPS) هو تحديد الموقع بالاعتماد على نظام الاحداثيات الأرضية الطولية والعرضية(خطوط الطول ودوائر العرض) التي يتم قراءتها على الخريطة الرقمية(Digital Map)، اذ يظهر الموقع في مكان القراءة.

نظام التموضع العالمي: هو نظام أمريكي للملاحة اللاسلكية يتخذ من الفضاء قاعدة له، وهو نظام يوفر لجميع مستخدميه المدنيين في جميع أنحاء العالم على نحو مستمر ودون انقطاع خدمات مجانية لتحديد الموقع وتحديد الوقت والملاحة، إذ باستطاعة أي شخص لديه جهاز استقبال لنظام التموضع العالمي أن يحصل على معلومات تحدد له الموقع والتوقيت، حيث يوفر هذا النظام لعدد غير محدد من الأشخاص معلومات دقيقة عن الموقع والوقت، ويوفر النظام هذه المعلومات ليلاً ونهاراً في أي مكان من العالم وبغض النظر عن الظروف الجوية.

يتكون نظام التموضع العالمي من ثلاث أجزاء: الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض، ومحطات السيطرة والرصد القائمة على الأرض، وأجهزة استقبال يملكها مستخدمو نظام التموضع العالمي، وهي الأجهزة التي تتلقى الإشارات التي تبثها من الفضاء الأقمار الصناعية التابعة للنظام constellation وتتعرف عليها، ومن ثم تعرضها على المستخدم في صورة مجسمة تقدم له معلومات ثلاثية الأبعاد (خط العرض وخط الطول والارتفاع) عن الموقع وعن الوقت.

باستطاعة الأفراد شراء أجهزة يدوية صغيرة لاستقبال المعلومات من نظام التموضع العالمي، فهي معروضة للبيع في المتاجر، وباستطاعة من يحصل على مثل هذا الجهاز تحديد موقعه بدقة وتحديد خط سيره بسهولة إلى الموقع الذي يريد التوجه إليه، وذلك سواء كان يسير على قدميه أو يقود سيارة أو يطير في طائرة أو يشق طريقه في زورق ما. لقد أصبح نظام التموضع العالمي الدعامة الرئيسية لأنظمة النقل في جميع أنحاء العالم لأنه يقدم معلومات إرشادية يتم بواسطتها تحديد خط سير عمليات النقل الجوي والأرضي والبحري، كما تعتمد عليه خدمات الإغاثة والطوارئ للتعرف على قدرات وصلاحيات موقع وتوقيت مهمة الإنقاذ والإغاثة المزمع القيام بها، كما أن خدمات التحديد الدقيق للوقت التي يوفرها نظام التموضع العالمي تعمل على تسهيل ما يتم يوميا من نشاط في أعمال البنوك والمصارف وعمليات تشغيل الهواتف المحمولة وحتى عمليات السيطرة على شبكات الطاقة الكهربائية، كما أن استخدام إشارات نظام التموضع العالمي المتاحة بدون مقابل وبدون قيود للمزارعين والمختصين بأعمال المعاينة والمسح وعلماء الجيولوجيا تمكنهم وتمكن آخرين كثيرين غيرهم من تأدية أعمالهم.

يتكون نظام تحديد المواقع العالمي أو الجى بى اس (GPS) من ثلاثة أجزاء مختلفة والتي تعمل معًا لتوفير معلومات الموقع والأجزاء الثلاثة لنظام تحديد المواقع العالمي GPS هي:

-الفضاء

ويقصد به الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض وترسل إشارات إلى المستخدمين على الموقع الجغرافي والوقت من اليوم.

-التحكم الأرضي

وتعني محطات المراقبة والسيطرة والرصد على الأرض والتي تعمل على تتبع وتشغيل الأقمار الصناعية في الفضاء ومراقبة عمليات الإرسال وتوجد محطات مراقبة في كل قارة بالعالم تقريبًا بما في ذلك أمريكا الشمالية والجنوبية وأفريقيا وأوروبا وآسيا وأستراليا.

-معدات المستخدم

وهي عبارة عن أجهزة الاستقبال التي نمتلكها ونستخدمها لتلقي البث من الأقمار الصناعية وتشمل أجهزة الاستقبال السيارات والساعات والهواتف الذكية والأجهزة التي تعمل عن بُعد.

-مزايا استخدام نظام تحديد الموقع العالمي(GPS)

١-لا يحتاج الى وجود رؤيا متبادلة بين النقاط في الاعمال المساحية.

٢-لا يتأثر نظام لــ(GPS) كثيرا بالظروف الجوية مقارنة مع أجهزة الملاحة والمسح التقليدية.

٣-يعد النظام الأكثر شيوعا في تحديد زوايا الطول والعرض.

٤-يتميز النظام بالكفاءة العلية في توفير المعلومات.

٥-نظام الــ (GPS) متوفرة على درجات متفاوته مع الدقة حسب طبيعة الاستخدام.

٦-سهولة الاستخدام وتغطية كامل الكرة الأرضية، ويوفر معلومات طول الوقت دون توقف ليلاً ونهاراً.

٧-للنظام امكانية تحديد المكان والزمان بدقة عالية.

٨-لا يحتاج النظام ايدي عاملة كثيرة .

توفر اجهز الاستقبال(Receivers) التي تستخدم لهذا الغرض وبأسعار مناسبة.

-فوائد نظام تحديد الموقع العالي(GPS)

١-يمكن من خلال هذا النظام توقيع البيانات وادخالها الى الحاسوب مباشر دون عناء عمليات المسح الارضي.

٢-تحديد الاحداثيات الجغرافية للموقع.

٣-التعريبف الاحداثي بالصورة الجوية والمرئيات الفضائية من خلال اختيار نقاط ضبط ارضي والمرئيات ثم رصد احداثياتها من الميدان.

٤-تحديد ارتفاع المواقع بالنسبة لمستوى سطح البحر.

٥-تحديد المواقع على قيعان المسطحات المائية.

٦-ايجاد الاتجاه والسرعة للمركبات والسفن على سطح الارض.

٧-تحديد المسار الخطي للمركبات والطائرات والسفن الى مركز الهدف المراد الوصول الية.

٨-تحديد انحرافات وانحناءات المسارات.

٩-يفيد للاستخدام الشخصي مثل التنزه والرياضة.

١٠-يستخدم في توجيه الملاحة البحرية والطائرات.

١١-يستفيد السائق منه حيث يرشده الى الطريق والاماكن المراد الوصول اليها عن طريق نظام الملاحة الموجود في السيارة.

١٢-يستخدم في دراسة حركة القارات والتصدعات التي تصيب القشرة الارضية.

١٣-يقوم نظم المعلومات الجغرافية بتخزين وتحليل معلومات لها مرجعية جغرافية ويوفرها بشكل كبير نظام GPS فيتم استخدام نظم المعلومات الجغرافية في رصد موقع الشاحنات، فيتمكن المسؤول من ضع ستراتيجيه من وصولها في الموعد المحدد.

١٤-تعزيز القدرة على التنبؤ بحدوث الزلازل أو الفيضانات ورصد المؤشرات التي تنذر بوقوعها.

١٥-تساعد الطيارات في حالت صعوبة الرؤية من الهبوط بسلام.

١٦-يمكن من خلالها تحيد المسافات التي تقطعها المواد المتنقلة بسبب عمليات التعرية وخاصة الغبارية الدقيقة.

-وظائف نظام تحديد المواقع العالمي(GPS)

١-تحديد احداثيات أي نقطة على سطح الأرض وفق أربعة عشر نظاما من نظم الاحداثيات سواء كانت فلكية أو وفق نظام مركيتو المستعرض العالمي(UTM).

٢-تسجيل وخزن نقاط الإحداثيات التي تم رصدها مع اعطاءها رموز او اسماء خاصة بها.

٣-تعطي اجهزة الاستقبال الخاصة بنظام تحديد الموقع عنصر الارتفاع عن مستوى ثابت يتم تحديده عند ضبط الجهاز مما يوفر الوقت والجهد الكبير.

٤-الاتجاهات والانحرافات عن خط الشمال مقدراً بالدرجة يتطلب ذلك وجود نقطتين يصل بينهما خط لمعرفة اتجاهه.

الصورة توضح شكل الجهاز

-تطبيقات نظام تحديد المواقع العالمي GPS

لنظام المواقع العالمي GPS تبيقات فعالة في مجالات متعددة لا سيما المجالات الهندسية والجيوفيزيائية والاتصالات اللاسلكية والاغراض الملاحية بكل انواعها البحرية والجوية والارضية وخصوصاً على نظم المعلومات الجغرافية(GIS) الذي يتطلب اطار دقيق من النقاط الهيكلية الجيوديسية المحلية والعالمية. ومن اهم التطبيقات

١ -مجال الاعمال المساحية والجيوديسية: اذ تقوم الاقمار الاصطناعية الخاصة بالنظام ذات المواقع المعروفة بدور النقاط الجوديسية، ومن الاعمال الجوديسية الضخمة والصعبة:

أ-تصميم الشبكات الكبيرة والتي تغطي مساحات شاسعة من سطح الكرة الارضية.

ب-سهولة اعادة ورصد وتحديث هذه الشبكات بشكل متكرر وسريع.

ج-تعيين المواقع والاحداثيات والتغيرات الحاصة بها بدقة متناهية جداً وخلال فترات رصد قصيرة وبمسافات طويلة.

د-رصد مساحة المنشآت الجوية.

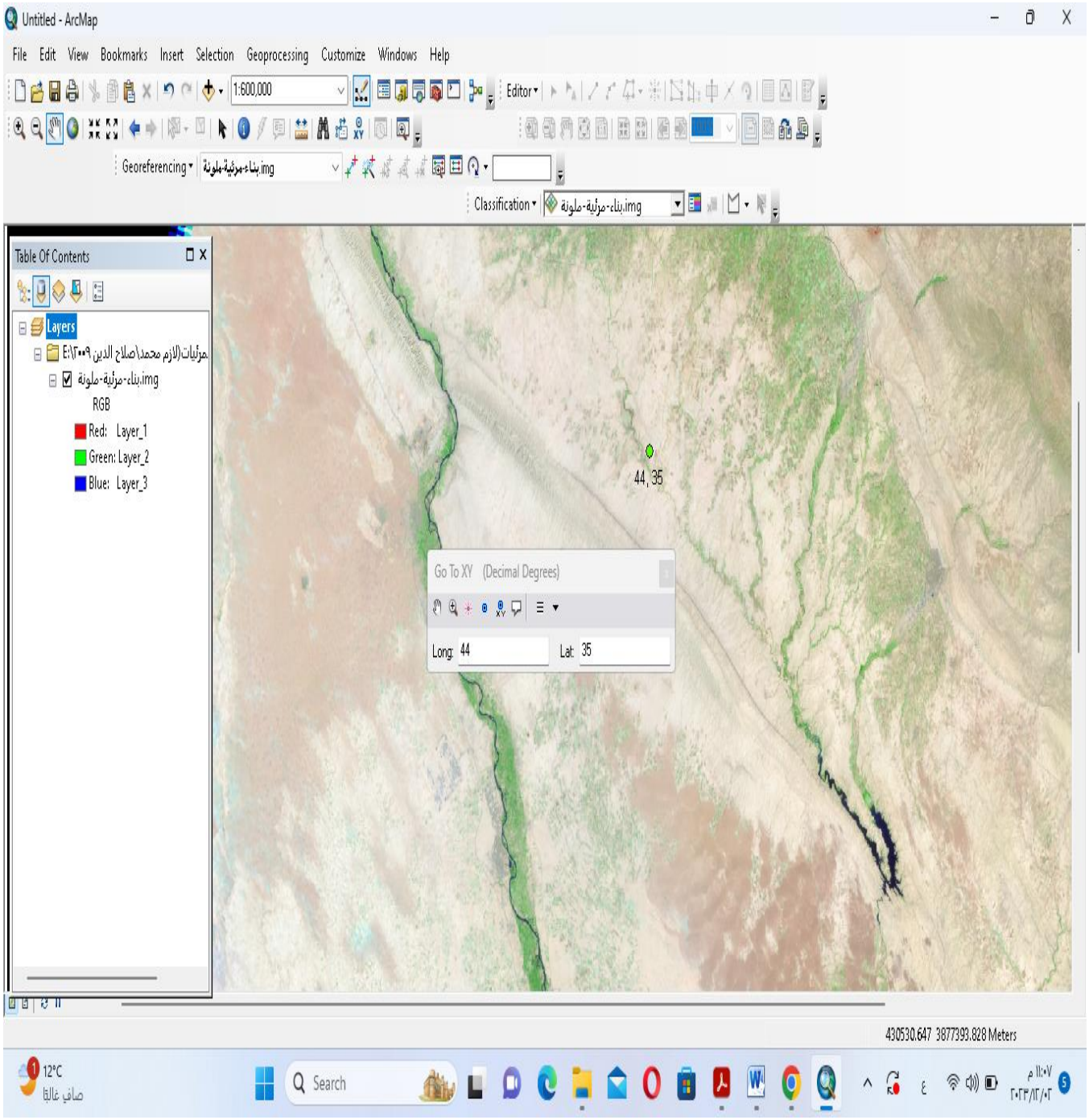
هـ-رصد تحركات ناطحات السحاب.

و-انتاج خرائط عالية الدقة مع كامرات التصوير الجوية

د. لازم محمد محمود

٢-مجال نظم المعلومات الجغرافية(GIS): وسيلة جمع وحصر معلومات في مجالات علمية مختلفة وذلك في المساهمة في تصميم قواعد البيانات باسرع وسيلة ممكنه وعلى درجة عالية.

صورة توضح الارتباط بين(GIS- GPS)



٣-مجال الطيران والملاحة الجوية: وتستخدم في مجالات عدة

أ-مساعدة الطائر بالهبوط السليم في حال الرؤيا الصعبة والاجواء الضبابية.

ب-تصبح عملية الملاحة الجوية سهلة ومن الممكن توفرها في اي مطار ومع الازدياد المتحسن لعوامل امان الطيران.

ج-تنظيم جدول الرحلات الجوية الكثيفة بدقة وفي الوقت المناسب.

٤-مجال الملاحة البحرية: غير نظامGPS الطرق التقليدية في الملاحة البحرية ولا سيما في العمليات البحرية إذ وفر اسرع وادق وسيلة للملاحة البحرية فيما يتعلق في السرعة وتحديد مواقع السفن.

٥-في مجال الاحصاء والتعدد السكاني: تحتل انظمة الـــ GPS دورا اساسيا في حصر التعداد السكاني لكل مبنى او وحدة عمرانية باستخدام النظم المعروفة(Geo – line) وتخزينها أو بثها مباشر الى اجهزة الحاسوب المركزية.

٦-يؤمن نظام الـــ GPS مع اجزهت الاستشعار عن بعد والحواسيب ونظم الاتصال الاتصال تحسين مستوى السلامة والامان لتشغيل خطوط السكك الحديدية.

٧-مجال حصر المعلومات الجيلوجية: تعمل على حصر المعلوماتالجيلوجية وذلك بتسجيل بيانات حول حول الارتفاع التضاريسي، وشبكة التصريف المائية، اتجاه الطبقات.

-الاخطاء التي تحدث في GPS

١-الطء في إشارة القمر الصناعي، فتقل سرعة الاشارة عندما تجتاز الغلاف الجوي خلال طريقها الى الجهاز.

٢-الساعة الداخلية للجهاز قد ينتج عنها خطأ في التوقيت بسبب عدم دقتها.

٣-عدم الدقة في المعلومات المرسلة من القمر الصناعي الموجود في الفضاء.

٤-٠قلة عدد الاقمار الصناعية التي يراها الجهاز، فكلما زادت الدقة ويحدث العكس ايضاً.

د. لازم محمد محمود