جامعة تكريت / كلية التربية للبنات

قسم الجغرافية / المرحلة الثانية

مادة التقنيات الحديثة

أستاذ المادة: م.م هدى ناصر نجم

Huda.n.najim@tu.edu.iq

مفهـــوم نظـــام (GPS) ، ومزايـــاه، وفوائـــده، ووظائفـــه ، والصـــفات الاساســـية لأقماره الصناعية

مفهوم GPS :

يعرف بأنه نظام ملاحي حديث يعتمد على موجات الراديو الصادرة من الأقمار الاصطناعية لتحديد المواقع من خلال تزويد المستخدم بمعلومات دقيقة على سطح الأرض والاحداثيات والوقت عن طريق الاجهزة المناسبة التي تقوم بالنقل الدقيق للإشارات الموقوتة ويمكن استخدامه في كل انحاء العالم بشكل مستمر ومستقل عن الحالة الجوية .

أن نظام (**GPS**) يقوم بتحديد المواقع بالاعتماد على نظام الاحداثيات الأرضية الطويلة والعرضية (خطوط الطول ودوائر العرض) التي يتم قراءتها على الخريطة الرقمية اذ يظهر الموقع في مكان القراءة .

مزايا GPS :

١. لا يحتاج إلى وجود رؤية متبادلة بين النقاط الموجودة في الاعمال المساحية .
٢. لا يتأثر **GPS** كثيراً بالظروف الجوية
٣. يعد النظام الأكثر شيوعاً في تحديد زوايا الطول والعرض.
٤. -يتميز بالكفاءة العالية في توفير المعلومات.
٥. متوفر على درجات متفاوتة مع الدقة حسب طبيعة الاستخدام
٦. سهولة الاستخدام وتغطية كامل الكرة الأرضية.
٧. للنظام امكانية تحديد الزمان والمكان بدقة كبيرة.

توفر اجهزة الاستقبال (**Receivers**) التي تستخدم لهذا الغرض وبأسعار مناسبة حسب دقتها

فوائد GPS :

لم تقتصر فوائده على الاغراض العسكرية والملاحية فقط بل يدخل في الأغراض المدنية بجوانب عديدة وهي :

١. يمكن من خلال هذا النظام توقيع البيانات وادخالها إلى الحاسوب مباشرة دون عناء عمليات المسح الأرضي وكذلك دون عناء عمليات الترقيم الآلي أو المسح الضوئي.
٢. تحديد الاحداثيات الجغرافية للمواقع
٣. التعريف الاحداثي بالصور الجوية والمرئيات الفضائية تحديد ارتفاع المواقع بالنسبة لمستوى سطح الأرض...
٤. تحديد المواقع على قيعان المسطحات المائية .
٥. ايجاد الاتجاه والسرعة للمركبات والسفن على سطح الأرض .

٦. تحديد المسار الخطي للمركبات والطائرات والسفن إلى مركز الهدف المراد الوصول اليه .

- **وظائف** GPS **:**

١. تحديد احداثيات أي نقطة على سطح الأرض وفق (١٤) نظاما) من نظم الاحداثيات سواء كانت فلكية أو وفق نظام مركيتور المستعرض العالمي (**UTM**) أو وفق احداثيات وطنية ولعل أفضلها وأكثرها دقة هو النظام الاحداثي.

٢. تسجيل وخزن نقاط الاحداثيات التي رصدها مع اعطاءها رموز أو اسماء خاصة بها ويتم توصيل هذه البيانات بجهاز الكومبيوتر ليعمل على تحويلها إلى بيانات جغرافية .

الصفات الاساسية لاقمار نظام GPS :

١- مداراتها تقريباً دائرية الشكل وكل مدار يرتفع عن سطح الأرض بحوالي ٢٠٢٠٠كم

٢- عدد المدارات الموجودة في الفضاء حول الأرض (٦ مدارات (كل مدار به (٤ اقمار اصطناعية) .

٣- الفرق بين كل مدارين عند خط الاستواء (٦٠ درجة) .

٤- زاوية الميل في مدار من المدارات الاقمار الاصطناعية تكون (٥٥ درجة)

٥- زمن دورة القمر الاصطناعي في مداره حول الارض (١٢) ساعة بالتوقيت الفلكي مع العلم ان اليوم الفلكي يساوي بالضبط (٢٣ ساعة) و (٥٦ دقيقة) و (٤.٩ ثانية)

٦- وزن كل قمر صناعي ٨٤٥ كيلو غرام تقريباً .

٧- الطاقة تولد عن طريق شريحتين شمسيتين بمساحه قدرها ٧,٢٥ متر مربع لثلاث بطاريات مصنوعة من النيكل والكادميوم .

اقسام نظام تحديد الموقع العالمي (GPS**)**

يتكون من ثلاث قسام رئيسية وهي :

- القسم الفضائي :

يتضمن (٢٤ قمراً) تدور حول الارض بشكل متواصل موزعة في (٦ مدارات) يحتوي العيار الواحد على (٤ اقمار اصطناعية (يصل متوسط ارتفاعها (٢٠٢٠٠ كم) وتتم هذه الاقمار دورتها حول الأرض في (١١ ساعة و ٥٨ دقيقة) وتدور مرتين حول الأرض في اليوم، وله جميعاً ميل يبلغ تقريبا (٥٥ درجة عند خط الاستواء) .

٢- قسم التحكم والسيطرة :

تتمثل مهمة هذا القسم في متابعة ومراقبة الاقمار الاصطناعية بشكل مستمر وذلك من اجل التأكيد من استمرار عملها بشكل دقيق والوقوف على مدى صلاحية اشارة الأقمار الاصطناعية والاتصال بها عن بعد وتتبع مساراتها وحساب مواقعها وتصحيح الساعات الذرية المحملة عليها والتحكم فيها .

ويتألف قطاع التحكم والسيطرة من ثلاث انواع من المحطات وهي :

محطات المراقبة .

ب محطات التحكم الرئيسية .

- محطات التحكم الأرضية .

أقسام نظام تحديد الموقع العالمي (**GPS**)

قسم المستخدمين للنظام :

يمثل هذا القسم المستخدمين للنظام على سطح الأرض الممتلكين الأجهزة الاستقبال الخاصة بهذا النظام يحتوي المستقبل على عناصر الاستقبال ومعالجة الاشارة والمكونات الاساسية له .

يمكن تقسيم أجهزة الاستقبال حسب طريقة استخدامها إلى ثلاث اصناف وهي:

اجهزة الاستقبال الأغراض المراقبة والتعقب :

يستخدم هذا النوع من الأجهزة في اغراض المراقبة والتعقب للمركبات وتتم بوضع جهاز المستقبل مزود بدائرة الكترونية خاصة داخل المركبات المراد تعقبها ويقوم جهاز المستقبل بتحديد مواقع المركبة ومن ثم ارسال احداثيات المواقع إلى مركز المراقبة الذي يقوم برسم هذه المركبة على الخريطة وقد تزود الدائرة الالكترونية بوسيلة للتحكم في حركة المركبة .

اجهزة الاستقبال الأغراض الملاحة والتوجيه :

يستخدم في توجيه الطائرات والسفن إلى مساراتها الصحيحة وذلك عن طريق وضع جهاز داخل الطائرة أو السفينة ويقوم جهاز المستقبل بتحديد الموقع ومن ثم يرسم الحاسوب الآلي مسار هذه الطائرة أو السفينة على الخريطة .

اجهزة الاستقبال الأعمال الرفع المساحي :

يستخدم في اصال المساحة وهذا النوع يعتمد طريقة خاصة لتصحيح الأخطاء والتقليل من تأثيرها للحصول على دقة عالية، ومعظم الأجهزة المستخدمة في اعمال المساحة تستقبل نوعين من الترددات وتستخدم تقنيات خاصة لتعطي خطأ حدود من (١٠,٥ - ٢٠ ملم) تبعا لطول خط القاعدة المرصود .

الية عمل نظام تحديد الموقع العالمي (GPS)

يقوم مينا عمل مستقبل (**Receiver**) نظام تحديد الموقع العالمي في تحديد موقع نقطة وقوف الراصد (حامل أو مستخدم الجهاز على مبدأ التقاطع من خلال حسابات المثلثات القائم في عمليات المسح الأرضي، مع احتلال الوسيلة اذ تبث اقمار نافاستار اشارات راديوية ذات تعريف معين طول الوقت فيستقبلها الجهاز (المستقبل) ومن خلال حسابات آلية دقيقة يتم تحديد الموقع يتكون هذا القمر من (٢٤) قمر اصطناعياً) تدور حول الكرة الارضية بارتفاع (٢٠٢٠٠) (كم) تشكل كل اربعة اقمار اصطناعية مدار هيليجي ذو ميل زاوي عن الأفق مقداره (٥٥) درجة) وبالتالي توجد (٦) مستويات مدارية متباعدة بعضها عن الآخر بشكل متساو تحيط بالكرة الأرضية وتم وضع الاقمار الاصطناعية في مواقع بحيث يظهر اربعة منها على الأقل فوق أي نقطة من سطح الأرض. وترتبط هذه الاقمار بعدد من المحطات الأرضية التي ترسل بدورها أشارات الاقمار الاصطناعية لتحديد مواقعها والتي ترسل بدورها ايضاً اشارات الى مستقبل (**GPS**) لتحديد المكان.

اساسيات تحديد الاحداثيات على الارض:

ينبغي على جهاز المستقبل **GPS** أن يعرف شيئين أساسيين من الاساسيات في تحديد الاحداثيات وهما:

الموقع:

وذلك من خلال المعلومات الملتقطة من القمر والموجودة ضمن الرسالة الملاحية وهذه المعلومات يرسلها القمر باستمرار ويخزنها جهاز المستقبل في ذاكرته كما يتم تحديثها بشكل مستمر من المحطات الأرضية.

المسافة :

بعد أن قام جهاز المستقبل بتحديد مواقع الاقمار في القضاء بدقة يستطيع الآن تحديد بعد هذه الاقمار عنه وذلك من خلال المعادلة التالية :

(بعد القمر عن موقع الجهاز = زمن انتقال الأشارة من القمر للمستقبل **X** سرعة الضوء)

هناك عدة مبادى للرصد وهي :

١- التخطيط المسبق المعرفة مواقع الأقمار الاصطناعية، وعددها ، وكيفية توزيعها

٢- اختيار الوقت المناسب للرصد

٣- يجب توفير الحد الأدنى من الأقمار الاصطناعية وهو (٤) المار) .

٤- أعداد المستقبل الأعداد المناسب

٥- ادخال المعلومات الأولية اللازمة لبده الرصد السليم

٦- تحديد نوعية الرصد (**Mode - GPS**) التي يفترض أن يخطط لها مسبقاً واقرارها بناء على الهداف المشروع