الموضوع الثالث : نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)

نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) :

صممته وزارة الدفاع الأمريكية في عام 1973م للأغراض العسكرية، وتمت إتاحته للاستخدام المدني عام 1984م.

مكونات نظام تحديد المواقع :

1- قطاع الأقمار الصناعية الفضائية.
2- قطاع التحكم الأرضي.
3- قطاع المستخدمين.

1- قطاع الأقمار الصناعية الفضائية :

يتكون من جميع الأقمار الموضوعة في مداراتها والإشارات المنقولة منها، حيث تم وضع 24 قمراً في مدار دائري حول الأرض بارتفاع 20200 كم وزاوية انحراف 55 درجة.
والقمر يكمل دورتين كاملتين حول الأرض يومياً.

2- قطاع التحكم الأرضي :

هو جميع الوسائل الأرضية المتوافرة لمتابعة حركة الأقمار وحساب مداراتها واستقبال بياناتها.

3- قطاع المستخدمين :

ويشمل جميع استخدامات أجهزة الاستقبال وهوائياتها والطرق المساحية المختلفة المتاحة للمستخدمين مع تنوع اختصاصاتهم.

آلية (كيفية) تحديد الموقع :

لتحديد إحداثيات موقع ما على الأرض باستخدام (GPS) لابد من استقبال إشارات من ثلاثة أقمار على الأقل.
حيث تعتمد فكرة عمل نظام تحديد المواقع على مبدأ قياس المسافة بين الأقمار ذات المواقع المعلومة وبين النقاط المجهولة المراد معرفة مواقعها على الأرض، حيث يقوم جهاز الاستقبال بقياس زمن بث الإشارة من القمر وزمن وصولها إليه (زمن الرحيل)، وتحسب المسافة بين القمر الصناعي المتحرك في الفضاء الخارجي وجهاز الاستقبال الموجود على الأرض باستخدام المعادلة :
المسافة = زمن الرحيل * سرعة الضوء
وباستخدام المسافة يتم تحديد إحداثيات النقطة المجهولة.

طرق تحديد الموقع باستخدام نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) :

1- الطريقة الأولى : باستخدام جهاز استقبال واحد وتعتمد فيه دقة الحسابات على نوعية الجهاز المستقبل للإشارة، ولا تخلو هذه الطريقة من الأخطاء.
2- الطريقة الثانية : الطريقة التفاضلية وتتم باستخدام أكثر من جهاز استقبال بحيث يوضع الجهاز الرئيس على نقطة معلومة الإحداثيات، بينما الجهاز الثاني يكون متحركاً لحساب النقطة الأخرى.

ملاحظة :
يوجد أنظمة أخرى لتحديد المواقع كنظام جلونس الروسي وجاليليو الأوربي.

العوامل المؤثرة في دقة قياس نظام (GPS) :

1- الغلاف الجوي يبطئ من سير الإشارة.
2- القرب من المساكن والأشجار، حيث تصدم الإشارة بهذه العوائق قبل وصولها لجهاز الاستقبال.
3- أخطاء وميل ساعة جهاز الاستقبال.
4- أخطاء مدارات الأقمار الناشئة عن الإزاحات البسيطة في سير القمر في مداره.
5- المؤثرات المتعمدة على الإشارة لمنعها من الوصول إلى الدقة المطلوبة.

الأسئلة :

1- من أول من قام بإنشاء نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) ؟
2- متى أتيح للمدنيين استخدام نظام تحديد المواقع؟
3- مما يتكون نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)؟
4- اختر الإجابة الصحيحة :

عدد دورات القمر الصناعي حول الأرض في اليوم الواحد، هي:
أ- دورتين
ب- دورة واحدة
ت- ثلاث دورات
ث- أربعة دورات

5- كيف يتم تحديد الموقع عبر نظام تحديد المواقع؟
6- ما هي المعادلة التي تستخدم لحساب المسافة بين القمر الصناعي وجهاز الاستقبال على الأرض؟
7- تكلم عن طرق تحديد الموقع باستخدام نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)؟
8- ما العوامل المؤثرة في دقة الإشارة المنبعثة من نظام تحديد المواقع؟