



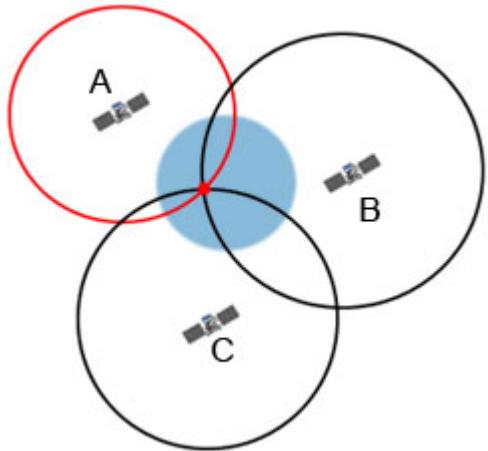
كيف يشتغل نظام تحديد المواقع GPS

نظام تحديد الموضع العالمي (Global Positioning System GPS) هو عبارة عن شبكة من الأقمار الصناعية (24 قمراً صناعياً) تدور حول الأرض على ارتفاع Km 25000 تقريباً. وقد تم تطوير هذا النظام في الأصل من قبل حكومة الولايات المتحدة للملاحة العسكرية، ولكن الآن يمكن لأي شخص أن يمتلك جهازاً لتحديد الموضع، سواء بالهاتف المحمول أو كوحدة محمولة مستقلة، والذي يمكن من استقبال إشارات الراديو التي تبثها الأقمار الصناعية. فكيف يعمل هذا النظام؟

أينما كنت على سطح الأرض فهناك على الأقل 4 أقمار صناعية "تظهر" دائماً. كل واحد منها يبعث معلومات عن الزمن و عن موقعه على فترات منتظمة بسرعة الضوء، هذه المعلومات يتم استقبالها من طرف جهاز GPS و الذي يقوم بحساب المسافة بين موقعك و موقع كل قمر صناعي بناء على المدة الزمنية المستغرقة لوصول المعلومة. و بمجرد معرفة جهازك بالمسافة بينك وبين 3 من بين هذه الأقمار فيمكنه تحديد موقعك بدقة بـاستخدام طريقة تسمى التثليث المساحي .trilateration

فما هو التثليث المساحي؟

تخيل أنك تقف في مكان ما على الأرض مع ثلاثة أقمار صناعية في السماء فوقك. فإذا علمت بكم كنت بعيداً من القمر الصناعي A [إنك يجب أن تكون موجوداً في مكان ما على الدائرة الحمراء]. وإذا كنت تفعل الشيء نفسه للأقمار الصناعية B و C [فيتمكنك معرفة موقعك من خلال رؤية حيث تتقطع الدوائر الثلاث]. هذا هو بالضبط ما يفعله جهاز استقبال GPS الخاص بك، على الرغم من أنه يستخدم المجالات المتداخلة بدلاً من الدوائر. وكلما كان فوقك أقمار صناعية أكثر يمكن جهازك من تحديد موقعك بدقة أكبر، كما يمكن الرفع من الدقة باستخدام قوانين نظرية النسبية.



فما علاقـة نظام تحـديد المـواقع GPS بالـنـسـبـيـة؟

إن الأقمار الصناعية المستخدمة في هذا النظام تستخدم ساعات متناهية الدقة تسمى الساعات الذرية atomic clocks لكن نظرـي النـسـبـيـة العامة و الخاصة لأـلـبرـت اـينـشتـاـين تتـوقـعـان وجـودـاـ خـلـافـ بينـ السـاعـاتـ فيـ الأـقـمـارـ الصـنـاعـيـةـ وـ مـثـيـلـاتـهاـ عـلـىـ الـأـرـضـ حيثـ أـنـ النـسـبـيـةـ العـامـةـ تـتـوقـعـ بـأـنـ الزـمـنـ يـمـرـ بشـكـلـ أـبـطـاـ فيـ الأـمـاـكـنـ ذاتـ الجـاذـبـيـةـ الأـكـبـرـ مـنـهـ فيـ الأـمـاـكـنـ ذاتـ الجـاذـبـيـةـ الأـقـلـ:ـ إـذـنـ فـإـنـ السـاعـاتـ المـوـجـوـدـةـ عـلـىـ مـثـنـ الأـقـمـارـ الصـنـاعـيـةـ تـظـهـرـ وـ كـأـنـهـاـ تـتـحـركـ بـسـرـعـةـ أـكـبـرـ.ـ وـ عـلـىـ النـقـيـضـ مـنـ ذـلـكـ فـإـنـ النـسـبـيـةـ الخـاصـةـ تـتـوقـعـ أـنـ تـشـتـغـلـ السـاعـاتـ عـلـىـ مـتـنـ الأـقـمـارـ الصـنـاعـيـةـ بـسـرـعـةـ أـقـلـ،ـ وـ ذـلـكـ رـاجـعـ إـلـىـ أـنـهـاـ تـتـحـركـ بـالـنـسـبـةـ لـلـسـاعـاتـ المـوـجـوـدـةـ عـلـىـ سـطـحـ الـأـرـضـ.

وـ يـظـهـرـ هـذـاـ أـنـ النـسـبـيـةـ الخـاصـةـ وـ العـامـةـ لـهـاـ تـأـثـيرـ مـلـمـوسـ وـ هـذـاـ التـأـثـيرـ يـؤـخـذـ بـعـينـ الإـعـتـبارـ أـثـنـاءـ تـحـديـدـ مـوـقـعـنـاـ باـسـتـخـادـ GPSـ.

ترجمـةـ وـ اـعـدـادـ:ـ محمدـ الـخـمـريـ

مراجعةـ:ـ عبدـ الصـمدـ الصـالـحـ

المـصـادـرـ: