أنظمة وأجهزة تحديد المواقع العالمي (GPS)

تُعد الأجهزة والخدمات التي تدعم نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) شائعة جدًا بالنسبة إلى التكنولوجيا الحديثة، مثل أجهزة الكمبيوتر والهواتف المحمولة، ويتفاعل العديد من المستخدمين الحاليين مع الأنظمة التي تستفيد من نظام تحديد المواقع العالمي يوميًا. كان المفهوم الأساسي وراء نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) غريبًا نسبيًا في يوم من الأيام، واستخدمته الحكومات في المقام الأول.

تعمل الأجهزة الممكّنة لنظام تحديد المواقع العالمي (GPS) من خلال التحدث إلى شبكة موسعة من الأقمار الصناعية الملاحية تسمى نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية (GNSS) التي تدور باستمرار حول الأرض في مجموعة متنوعة من الارتفاعات والسرعات المدارية. تنقل أقمار الملاحة عبر الأقمار الاصطناعية (GNSS) إشارة لاسلكية ضعيفة باستمرار يمكن للأجهزة الموجودة على الأرض رصدها. يتطلب الجهاز الذي يدعم نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) خط رؤية متزامن مع ثلاثة أقمار صناعية على الأقل لنظام الملاحة عبر الأقمار الاصطناعية (GNSS) لتثليث الموقع على الأرض. تم إطلاق الأقمار الصناعية للملاحة للمرة الأولى في السبعينيات من قبل حكومة الولايات المتحدة للاستخدام العسكري فقط، ولكن بحلول منتصف التسعينيات أصبح نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) متاحًا على نطاق واسع للاستخدام التجاري. في يومنا هذا، تتكون المجموعة الكوكبية لنظام الملاحة عبر الأقمار الاصطناعية (GNSS) من عشرات الأقمار الصناعية من مجموعة متنوعة من البلدان.

استخدام إحداثيات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)

تتواصل الأجهزة التي تدعم نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) في نظام إحداثي، والذي يُعرف عمومًا باسم "إحداثيات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)". تُحدِّد إحداثيات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) موقعًا دقيقًا على سطح الأرض ضمن نظام شبكة محدد مسبقًا. يوجد أكثر من نظام شبكي مستخدم، فإن الغالبية العظمى من أنظمة الاتصالات مبنية على خطوط الطول ودوائر العرض:

دوائر العرض – هي دوائر أفقية تمتد من الشرق إلى الغرب في جميع أنحاء العالم. يُطلق على دائرة العرض الأطول والرئيسية دائرة الاستواء.

يتم تمثيل دائرة الاستواء بصفتها دائرة عرض بإحداثية 0 درجة، في حين يتم تمثيل القطبين الشمالي والجنوبي على حد سواء في إحداثية 90 درجة. يتم توزيع المسافة بين دائرة الاستواء والقطبين بالتساوي بين الإحداثيين 0 و90.

يتم التعبير عن دوائر العرض ضمن إحداثيات 0-90 درجة شمالاً (N) و0-90 درجة جنوبًا (S)، مكتوبة كما يلي (مثال):

32 درجة شمالاً

خطوط الطول هي خطوط عمودية تمتد من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي. يُطلق على الخط الرئيسي لخط الطول

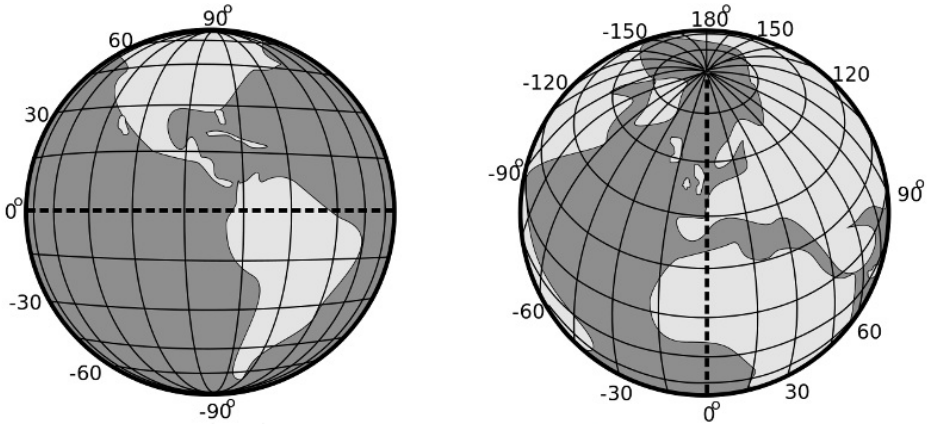
خط الطول الرئيسي.

يتم تمثيل خط الطول الرئيسي كخط طول بإحداثية 0 درجة، بينما تزداد الخطوط الرأسية شرقًا وغربًا بشكل تدريجي حتى 180درجة، ما يوفر إجمالي 360 درجة.

يتم التعبير عن دوائر العرض ضمن إحداثيات 0-180° درجة شرقًا و0-180° درجة غربًا، مكتوبة كما يلي (مثال):

163درجة غربًا

مجتمعة، فإن بنية الشبكة الناتجة عن الجمع بين خطوط الطول ودوائر العرض تبدو كما يلي:



لوصف إحداثيات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) بشكل أكثر دقة، يتم تقسيم خطوط الطول ودوائر العرض إلى أجزاء أصغر. يمكن أن توفر إحداثيات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) الإضافية التفصيلية مواقع دقيقة في أي مكان على سطح الأرض لتقل عن متر مربع.

في جميع إحداثيات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، يتم دائمًا التعبير عن الاتجاه الشمالي/الجنوبي أولاً، متبوعًا بالاتجاه الشرقي/الغربي. للأسف، تتعدد طرق التعبير عن هذه الإحداثيات، وهي غير قابلة للتبادل. تتمثل التنسيقات المختلفة لإحداثيات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) في:

نوع شبكة إحداثيات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)	التوضيح	مثال على تخطيط تنسيق نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)
الدرجات والدقائق والثواني (DMS)	كانت الطريقة التاريخية الأكثر شيوعًا للتعبير عن إحداثيات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) تتمثل في الدرجات ودقائق وثواني القوس. بينما يتطابق رقم الدرجة مع خط الطول ودائرة العرض، يتم التعبير عن الدقائق والثواني بوحدات من 1-60، مع ستين دقيقة قوسية في الدرجة. تتطلب الإحداثيات التقليدية أيضًا اتجاه الشمال أو الشرق أو الغرب أو الجنوب للإشارة إلى علاقتها بدائرة الاستواء أو خط الطول الأولي، لأن الأرقام وحدها يمكن أن تمثل مواقع مختلفة.	**41° 49' 17.3" شمالاً، 12° 24' 27.0" شرقًا**
الدرجات العشرية (DD)	سرعان ما أصبحت الدرجات العشرية الطريقة الأكثر شيوعًا للتعبير عن إحداثيات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، لأنها أسهل من حيث القراءة والفهم لأنظمة الكمبيوتر. يتم التعبير عن الدرجة العشرية كدرجة كاملة (رقم دائرة العرض أو خط الطول) متبوعًا بنقطة عشرية وما يصل إلى ستة أرقام بعد النقطة العشرية. تُعد الأرقام بعد الفاصلة العشرية في الأساس كسورًا من درجة كاملة، وتعتمد على وحدات من 1-10. يتم التعبير عن الدرجات العشرية غرب خط الطول الرئيسي أو جنوب دائرة الاستواء كأعداد سلبية. على سبيل المثال، يمكن التعبير عن نقطة في بيرو (سواء في نصف الكرة الجنوبي أو في نصف الكرة الغربي) على النحو التالي: **-9.791500، -81.199971**	**41.821468، 12.407512**

نوع شبكة إحداثيات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)	التوضيح	مثال على تخطيط تنسيق نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)
الدرجات والدقائق العشرية (DMM)	خليط بين دقائق/ ثواني القوس العادية والدرجات العشرية، حيث يتم التعبير عن القوس العادي بالسالب والثواني بتنسيق عشري.	**41 49.2881 شمالاً، 12 24.4507 شرقًا**

عند إنشاء إحداثيات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) واستخدامها، فمن المهم فهم الاختلافات بين التنسيقات المختلفة! نظرًا إلى أن الدقائق والثواني القوسية تستخدم النظام الستيني، بينما تستخدم الدرجات العشرية الأساس العشري، فسيكون للموقع ذاته رقمان مختلفان. إذا كان شخص ما يسجل إحداثيات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) من جهاز يقوم بالإبلاغ بالدقائق/الثواني القوسية، فيجب أن يتذكر المستخدمون تحويل الإحداثيات إلى درجات عشرية إذا كانوا يخططون لاستخدام الأدوات التي تتطلب درجات عشرية، والعكس صحيح.

أجهزة نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)

تتوفر العديد من أجهزة نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) في السوق للمنظمات الإنسانية، وكل منها يتضمن المتطلبات وتعليمات المستخدم الخاصة بها. من المهم أن يفهم المستخدمون الغرض من استخدام جهاز نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) عند الاختيار.

غير المتصل/المستقل – تم تصميم العديد من أجهزة نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) لغرض وحيد يتمثل في أخذ قراءات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS). عادة ما تحتوي هذه الأجهزة على واجهة بسيطة، وتعمل بواسطة بطاريات يمكن التخلص منها أو قابلة لإعادة الشحن. كثيرًا ما تُستخدم وحدات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) حاليًا للبحرية والطيران والعسكرية، ولكنها تستخدم أيضًا لتوجيه البرية، والصناعات الاستخراجية، أو أي تطبيق يتطلب أن يكون بعيدًا عن اتصالات المحمول أو الإنترنت. عادةً ما تكون أجهزة نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) غير المتصلة بالإنترنت مجرد

أجهزة استقبال سلبية لإشارات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) من نظام الملاحة عبر الأقمار الاصطناعية (GNSS)، وستوفر مجموعة مسطحة من الإحداثيات عند استخدامها. تحتوي بعض أجهزة نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) على وظائف رسم الخرائط أو القدرة على ترك الإحداثيات. تعتمد الحاجة إلى هذه الميزات الإضافية على الاستخدام والوكالة.

عبر الإنترنت/عبر الهاتف - تأتي معظم الهواتف الذكية الحديثة مزودة بإمكانية نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، بالإضافة إلى تطبيقات الخرائط والتتبع. في حين أن معظم المستخدمين ملمو بتطبيقات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) الموجودة على الهاتف، فإن هناك بعض الأشياء المهمة التي يجب مراعاتها:

- تقوم العديد من الهواتف أيضًا بتحديد الموقع استنادًا إلى أبراج الهواتف المحمولة، وقد لا تحصل بالضرورة على قراءة نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) سليمة من قمر صناعي لنظم الملاحة عبر الأقمار الاصطناعية (GNSS).
- قد تكون الهواتف حساسة، وتكون أقل مقاومة للماء/الغبار، ولها عمر بطارية أقصر من أجهزة نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) المخصصة.
- لن تعمل بعض تطبيقات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) دون اتصال مستمر بالإنترنت.

قبل الاعتماد على الهاتف الذكي كجهاز نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) أساسي، فيجب على المستخدمين مراعاة ما يلي:

- كم من الوقت سيحتاج الجهاز للعمل؟
- هل سيتحمل الجهاز الظروف البيئية المطلوبة للتشغيل؟
- هل سيعمل هذا الهاتف الذكي بالفعل دون اتصال خلوي؟