



Lokalizacja

Pierwotnie zaprojektowany dla potrzeb wojska, System Nawigacji Satelitarnej (ang. Global Positioning System) służy obecnie sternikom jachtów, kierowcom i turystom do ustalania ich położenia z dokładnością do kilku metrów. Funkcjonowanie GPS opiera się na arytmetyce, algebrze i geometrii. Czas, w którym sygnał przemieszcza się z satelity transmitującego do odbiornika GPS, ustala odległość między nimi, co z kolei określa pozycję użytkownika GPS na sferze, której środkiem jest miejsce położenia satelity. Podobne obliczenia wykonywane są jednocześnie z wykorzystaniem innych satelitów. W momencie, gdy naniesione zostają poprawki związane z różnicami między zegarami satelitów i odbiornika, lokalizacją użytkownika GPS staje się jeden z punktów przecięcia się trzech sfer.

Podstawowe zasady działania GPS są proste, lecz zmniejszenie błędu powstałego przy obliczaniu lokalizacji z wykorzystaniem satelity oddalonego o ponad 10 000 mil już takie nie jest. Teoria informacji pozwala na wyciąganie wiarygodnych danych ze słabych sygnałów (których moc jest ponad miliard razy mniejsza od mocy sygnałów odbieranych przez twój telewizor), a matematyczne modele atmosfery tłumaczą niewielkie zmiany prędkości, które powstają, gdy sygnały przechodzą przez różne warstwy atmosfery zanim dotrą do ziemi. Różnicowy GPS redukuje błąd jeszcze bardziej poprzez wykorzystywanie stacjonarnych odbiorników naziemnych, których lokalizacja jest dokładnie znana. Ostatecznie, GPS z poprawkami w czasie rzeczywistym będzie tak dokładny – o błędach rzędu centymetrów, że pozwoli na prowadzenie samochodów czy też lądowanie samolotów przy zerowej widoczności.

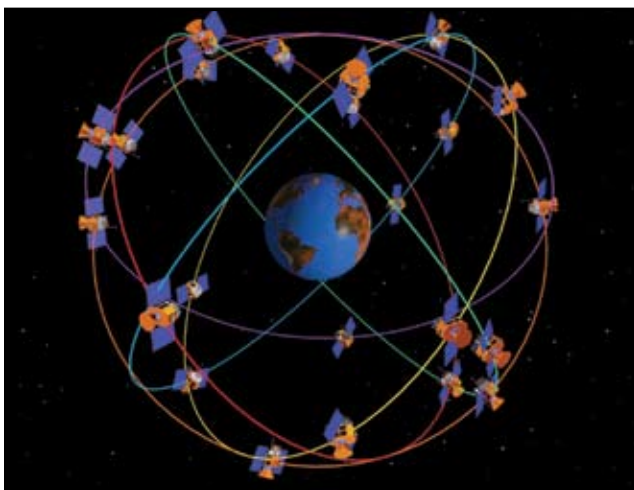


Image courtesy of The Aerospace Corporation.

Więcej informacji: *Retooling the Global Positioning System*, Scientific American, Per Enge, May, 2004

Translation by Agnieszka Dardzińska-Głębocka, Politechnika Białostocka, courtesy of the Polskie Towarzystwo Matematyczne



Program **Mathematical Moments** promuje znaczenie i rozumienie roli, jaką matematyka odgrywa w nauce, przyrodzie, technice i kulturze.