

Google chce wykorzystać nasze smartfony do badania jonosfery

28 listopada 2024

Naukowcy z Google Research proponują, by wykorzystać miliony smartfonów używanych z systemem Android do badania w czasie rzeczywistym zmian w jonosferze i poprawienia tym samym dokładności systemów nawigacji satelitarnej. „Zamiast postrzegać jonosferę jako obszar, który zaburza GPS, możemy odwrócić sytuację i wykorzystać odbiorniki GPS jako urządzenia do badania jonosfery. Łącząc dane z czujników milionów telefonów stworzyliśmy szczegółowy obraz jonosfery, którego w inny sposób nie można uzyskać” – stwierdził Brian Williams i jego koledzy.

Jonosfera to obszar słabo zjonizowanej plazmy rozciągającej się na wysokości 50–1500 kilometrów nad Ziemią. Jonosfera ulega ciągłym zmianom, a zmiany te są jednym z najpoważniejszych źródeł błędów występujących w systemach nawigacji satelitarnej. Systemy takie wykorzystują duże sieci satelitów, które wysyłają sygnały radiowe do odbiorników na Ziemi. Każdy z odbiorników, na przykład nasz smartfon, oblicza swoją pozycję na podstawie czasu nadejścia sygnałów. Najpierw jednak sygnały wysłane przez satelity przechodzą przez jonosferę, wchodzą w interakcje z wolnymi elektronami, co je nieco spowalnia. Problem w tym, że zagęszczenie swobodnych elektronów nie jest stałe ani w przestrzeni, ani w czasie. Zmienia się ono też w zależności od aktywności Słońca i ziemskiego pola magnetycznego.

Na całym świecie działają miliardy smartfonów, a każdy z nich wyposażony jest w silny procesor i liczne czujniki. Chociaż czujniki te są przeważnie gorszej jakości niż standardowe czujniki używane w instrumentach naukowych, liczba i

zagęszczenie smartfonów powodują, że dzięki nim można uzyskać lepszy obraz jonosfery niż z istniejącej sieci instrumentów naukowych, które ją badają.

Naukowcy z Google'a chcą wykorzystać fakt, że wiele smartfonów posiada odbiorniki wykrywające sygnały nawigacji satelitarnej w dwóch różnych częstotliwościach. Ich wykorzystanie do mapowania jonosfery nie jest jednak łatwe, gdyż smartfony nie zostały zaprojektowane pod kątem jej badania. Ich anteny są słabe, a odbierane sygnały często zakłócają pobliskie budynki, na jakość wpływają też sprzęt i oprogramowanie użyte przez producentów smartfonów. Jednak jest ich tak dużo, że te wszystkie niedoskonałości można zniwelować za pomocą liczby urządzeń.

Dlatego Williams i jego zespół proponują, by wykorzystać miliony smartfonów, które dzięki możliwości odbioru sygnału w dwóch częstotliwościach, dostarczą jednocześnie danych potrzebnych do skalibrowania i poprawy obliczeń. Naukowcy przyznają, że dane z pojedynczego smartfonu byłyby dość słabej jakości, ale dzięki olbrzymiej liczbie urządzeń, możliwe będzie przeprowadzenie obliczeń korygujących i uzyskanie dobrej jakości danych. Szczególnie obiecujący jest taki system wykorzystujący smartfony użytkowników z Afryki, Indii czy Azji Południowo-Wschodniej, gdzie sieć naukowych stacji badających jonosferę jest niewielka.

Badacze przeprowadzili już wstępne testy. Wykorzystali miliony urządzeń z Androidem rozsiane po całym świecie. Nie musieli przy tym identyfikować poszczególnych urządzeń, co zapewniało użytkownikom anonimowość i bezpieczeństwo. Dzięki temu naukowcy byli w stanie zobrazować wiele zmian w jonosferze – pojawienie się bąbli plazmy nad Indiami i Ameryką Południową, wpływ niewielkiej burzy słonecznej na jonosferę nad Ameryką Północą czy ubytek wolnych elektronów nad Europą. Już te wstępne testy dwukrotnie zwiększyły obszar jonosfery, jaki był dotychczas badany i poprawiły rozdzielczość istniejących map.

Głównym jednak celem naukowców jest poprawienie działania systemów nawigacji satelitarnej. Twierdzą, że gdyby taki system został wykorzystany na masową skalę, powodowane zmianami jonosfery błędy zostałyby zmniejszone o wiele metrów, co przyniosłoby liczne korzyści. „Odbiornik GPS odróżniłby, czy znajdujemy się na autostradzie, czy na położonej obok równoległej drodze gruntowej, a to olbrzymia różnica na przykład w przypadku konieczności wysłania służb ratunkowych” – stwierdza Williams.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: Nature.com

Źródło: KopalniaWiedzy.pl