

# Promieniowanie kosmiczne pomoże stworzyć podziemną nawigację

13 lipca 2023

Docierające do Ziemi miony, cząstki powstające w wyniku oddziaływań promieniowania kosmicznego z górnymi warstwami atmosfery, można wykorzystać jako alternatywę dla GPS tam, gdzie nie dociera sygnał radiowy. Hiroyuki Tanaka z Uniwersytetu Tokijskiego i jego koledzy z grupy roboczej muPS dowiedli, że wykorzystując miony możemy stworzyć system nawigacji działający w pomieszczeniach, pod ziemią czy pod wodą.

„Miony nie są blokowane jak fale radiowe, przenikają przez piramidy i góry, dzięki czemu naszą techniką można wykorzystać jako uniwersalny system nawigacji w pomieszczeniach czy pod ziemią” – mówi Tanaka. Tradycyjne systemy nawigacji, jak GPS, wykorzystują sygnały radiowe transmitowane pomiędzy satelitami, a odbiornikiem naziemnym. Jednak sygnał taki jest blokowany przez beton czy skały. muPS Wireless Navigation System (muWNS) wykorzystuje trzy lub więcej referencyjnych wykrywaczy mionów, które są zsynchronizowane z odbiornikiem. Wykrywacze referencyjne mogą znajdować się w najróżniejszych miejscach.

System działa poprzez zidentyfikowanie mionów, które przeszły przez jeden z wykrywaczy referencyjnych i trafiły do odbiornika. Miony przemieszczają się niemal z prędkością światła, więc na podstawie czasu, jaki upłynął pomiędzy przejściem mionu przez wykrywacz referencyjny a odbiornik, można obliczyć odległość między oboma urządzeniami. Jeśli zaś otrzymamy takie dane dla kilku kilku wykrywaczy referencyjnych i odbiornika, ustalimy położenie odbiornika. Całość działa więc tak, jak system nawigacji satelitarnej.

Koncepcja jest prosta, ale jej zastosowanie wiąże się z licznymi wyzwaniami. Gdy rok temu po raz pierwszy przetestowano muWNS, wskazywał on położenie odbiornika z dokładnością do 10 metrów, a to zbyt mało, by myśleć o praktycznych zastosowaniach. Problemem była synchronizacja czasu pomiędzy wykrywaczami referencyjnymi, a odbiornikiem. System korzysta z zegarów kwarcowych. Po kilkunastu miesiącach pracy naukowcy przetestowali swój system w głębokich piwnicach Instytutu Nauk Przemysłowych Uniwersytetu Tokijskiego, do których sygnał GPS nie dociera. Wykrywacze referencyjne umieszczono na 6 piętrze budynku. Testy wykazały, że w promieniu 100 metrów od wykrywaczy muWNS określa położenie z dokładnością 2–25 metrów, w zależności od głębokości oraz tempa przemieszczania się osoby z odbiornikiem. „To równie duża dokładność, o ile nie lepsza, jak w przypadku GPS z pojedynczym nadziemnym punktem odniesienia w środowisku miejskim” – mówi Tanaka.

Uczony zauważa jednak, że system wciąż jeszcze nie nadaje się do zastosowań praktycznych. Potrzebna jest bowiem precyzja sięgająca 1 metra, a tę można uzyskać dzięki lepszej synchronizacji czasu. Naukowcy mają nadzieję, że wystarczającą precyzję uda się uzyskać zastępując zegary kwarcowe zegarami atomowymi umieszczonymi na układach scalonych. To jednak pieśń przyszłości, gdyż obecnie takie zegary są zbyt kosztowne, by można było je zastosować. Na razie więc naukowcy pracują nad miniaturyzacją swojego odbiornika, by mieścił się on w typowym przenośnym gadżecie jak telefon komórkowy.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: [PhysicsWorld.com](http://PhysicsWorld.com), [CELL.com](http://CELL.com)

Źródło: [KopalniaWiedzy.pl](http://KopalniaWiedzy.pl)