Unia Europejska stworzy „cyfrowego bliźniaka” Ziemi

3 października 2020

Unia Europejska kończy przygotowania do stworzenia „cyfrowego bliźniaka” Ziemi, za pomocą którego z niespotykaną dotychczas precyzją będzie można symulować atmosferę, oceany, lądy i kriosferę. Ma to pomóc zarówno w tworzeniu precyzyjnych prognoz pogody, jak i umożliwić przewidywanie wystąpienia susz, pożarów czy powodzi z wielodniowym, a może nawet wieloletnim wyprzedzeniem.

Destination Earth, bo tak został nazwany projekt, będzie miał też za zadanie przewidywanie zmian społecznych powodowanych przez pogodę czy klimat. Ma również pozwolić na ocenę wpływ różnych polityk dotyczących walki ze zmianami klimatu.

Destination Earth ma pracować z niespotykaną dotychczas rozdzielczością wynoszącą 1 km2. To wielokrotnie więcej niż obecnie wykorzystywane modele, dzięki czemu możliwe będzie uzyskanie znacznie bardziej dokładnych danych. Szczegóły projektu poznamy jeszcze w bieżącym miesiącu, natomiast sam projekt ma zostać uruchomiony w przyszłym roku i będzie działał na jednym z trzech superkomputerów, jakie UE umieści w Finlandii, Włoszech i Hiszpanii.

Destination Earth powstała na bazie wcześniejszego Extreme Earth. Program ten, o wartości miliarda euro, był pilotowany przez European Centre for Medium-Range Weather Forecests (ECMWF). UE zlikwidowała ten program, jednak była zainteresowana kontynuowaniem samego pomysłu. Tym bardziej, że pojawiły się obawy, iż UE pozostanie w tyle w dziedzinie superkomputerów za USA, Chinami i Japonią, więc w ramach inicjatywy European High-Performance Computing Joint Undertaking przeznaczono 8 miliardów euro na prace nad eksaskalowym superkomputerem. Mają więc powstać maszyny zdolne

do obsłużenia tak ambitnego projektu jak Destination Earth. Jednocześnie zaś Destination Earth jest dobrym uzasadnieniem dla budowy maszyn o tak olbrzymich mocach obliczeniowych.

Typowe modele klimatyczne działają w rozdzielczości 50 lub 100 km2. Nawet jeden z czołowych modeli, używany przez ECMWF, charakteryzuje się rozdzielczością 9 km2. Wykorzystanie modelu o rozdzielczości 1 km2 pozwoli na bezpośrednie renderowanie zjawiska konwekcji, czyli pionowego transportu ciepła, które jest krytyczne dla formowania się chmur i burz. Dzięki temu można będzie przyjrzeć się rzeczywistym zjawiskom, a nie polegać na matematycznych przybliżeniach. Destination Earth ma być też tak dokładny, że pozwoli na modelowanie wirów oceanicznych, które są ważnym pasem transmisyjnym dla ciepła i węgla.

W Japonii prowadzono już testy modeli klimatycznych o rozdzielczości 1 km2. Wykazały one, że bezpośrednie symulowane burz i wirów pozwala na opracowanie lepszych krótkoterminowych prognoz pogody, pozwala też poprawić przewidywania dotyczące klimatu w perspektywie miesięcy czy lat. Jest to tym bardziej ważne, że niedawne prace wykazały, iż modele klimatyczne nie są w stanie wyłapać zmian we wzorcach wiatrów, prawdopodobnie dlatego, że nie potrafią odtworzyć burz czy zawirowań.

Modele o większej rozdzielczości będą mogły brać pod uwagę w czasie rzeczywistym informacje o zanieczyszczeniu powietrza, szacie roślinnej, pożarach lasów czy innych zjawiskach, o których wiadomo, że wpływają na pogodę i klimat. „Jeśli jutro dojdzie do erupcji wulkanicznej, chcielibyśmy wiedzieć, jak wpłynie ona na opady w tropikach za kilka miesięcy” – mówi Francisco Doblas-Reyes z Barcelona Supercomputing Center.

Tak precyzyjny model byłby w stanie pokazać np. jak subsydiowanie paliw roślinnych wpływa na wycinkę lasów Amazonii czy też, jak zmiany klimatu wpłyną na ruch migracyjne ludności w poszczególnych krajach.

Działanie na tak precyzyjnym modelu będzie wymagało olbrzymich mocy obliczeniowych oraz kolosalnych możliwości analizy danych. O tym, jak poważne to zadanie, niech świadczy następujący przykład. W ubiegłym roku przeprowadzono testy modelu o rozdzielczości 1 kilometra. Wykorzystano w tym celu najpotężniejszy superkomputer na świecie, Summit. Symulowano 4 miesiące działania modelu. Testujący otrzymali tak olbrzymią ilość danych, że wyodrębnienie z nich użytecznych informacji dla kilku symulowanych dni zajęło im… pół roku. Obecnie w tym tkwi najpoważniejszy problem związany z modelami pogodowymi i klimatycznymi w wysokiej rozdzielczości. Analiza uzyskanych danych zajmuje bardzo dużo czasu. Dlatego też jednym z najważniejszych elementu projektu Destination Earth będzie stworzenie modelu analitycznego, który dostarczy użytecznych danych w czasie rzeczywistym.

Destination Earth będzie prawdopodobnie pracował w kilku trybach. Na co dzień będzie się prawdopodobnie zajmował przewidywaniem wpływu ekstremalnych zjawisk atmosferycznych na najbliższe tygodnie i miesiące. Co jakiś czas, być może raz na pół roku, zajmie się długoterminowymi, obejmującymi dekady, prognozami zmian klimatycznych.

Nie tylko Europa planuje tworzenie precyzyjnych modeli klimatycznych przy użyciu eksaskalowych superkomputerów. Też zmierzamy w tym kierunku, ale jeszcze nie zaangażowaliśmy się to tak mocno, przyznaje Ruby Leung z Pacific Northwest National Laboratory, który jest głównym naukowcem w prowadzonym przez amerykański Departament Energii projekcie modelowania systemu ziemskiego.

Autorstwo: Mariusz Błoński
Na podstawie: ScienceMag.org
Źródło: KopalniaWiedzy.pl