

 Zawartość zarchiwizowana w dniu 2024-06-18



Energy-Aware Sustainable Computing on Future Technology – Paving the Road to Exascale Computing

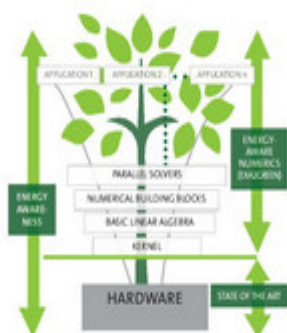
Wyniki w skrócie

Wysokowydajne systemy HPC dzięki lepszym algorytmom

Chociaż większość działań zwiększających wydajność energetyczną systemów HPC skupia się na oprogramowaniu, w projekcie EXA2GREEN przyjęto inne podejście i z powodzeniem opracowano "energooszczędne algorytmy". Projekt wrócił do punktu wyjścia dzięki ArduPower — urządzeniu służącemu do pomiaru zużycia energii indywidualnych komponentów sprzętowych.



ENERGIA



© EXA2GREEN

"Bieżąca platforma HPC zużywa tak dużą ilość energii, że dalsze pomysły rozwijanie i wykorzystywanie tych systemów będzie w dużej mierze zależało od optymalizacji energetycznej", mówi prof. Vincent Heuveline, koordynator projektu [EXA2GREEN](#) na Uniwersytecie w Heidelbergu.

Właśnie ta myśl skłoniła profesora i jego zespół do wdrożenia projektu z tak osobliwym podejściem. Chociaż zespół zdawał sobie sprawę z poprawy wydajności energetycznej związanej z postępami w projektowaniu sprzętowym i procesach wytwórczych, to jednak postanowiono skoncentrować się

na innych, ciągle niewykorzystanym potencjale: projektowaniu algorytmicznym i inżynierii oprogramowania.

Realizacja trzyletniego projektu zakończyła się w październiku 2015 r. W rezultacie opracowano oprogramowanie umożliwiające śledzenie i analizowanie zużycia mocy i energii przez równoległe aplikacje naukowe. Jednak na początku konieczne było zdefiniowanie komponentów "energooszczędnego" algorytmu. "Pierwszym krokiem do opracowania energooszczędnego algorytmu była analiza jego działania", zauważa prof. Heuveline. "Ile energii zużywa algorytm, gdzie zużywana jest większość energii, gdzie są wąskie gardła, jakie jest zużycie energii przez poszczególne części algorytmu i czy występują mało wydajne części?"

Profesor kontynuuje: "Aby przeprowadzić taką analizę, wymagane są urządzenia miernicze, narzędzia umożliwiające śledzenie oraz zintegrowane narzędzia profilowania i kontrolowania. Zdobyta wiedza może posłużyć do poprawy działania mało wydajnych części algorytmów. Do typowych wyzwań należy wyeliminowanie aktywnego czekania, optymalizacja planowania zadań w celu lepszego wykorzystania dostępnych urządzeń, a nawet przejście na inne urządzenia lepiej realizujące potrzeby określonego algorytmu".

Zespół opracował różne algorytmy liczbowe, np. metody algebry liniowej oraz pakiety programów do rozwiązywania problemów numerycznych, które odgrywają ważną rolę w wielu aplikacjach naukowych. Opracowanie pakiety oprogramowania mogą być wykorzystywane przez badaczy lub wdrażane na infrastrukturze HPC. W ten sposób wyniki projektu będą miały bezpośredni wpływ na wydajność energetyczną wszystkich aplikacji wykorzystujących te wyniki.

Realizacja wyników badania: model prognozowania pogody COSMO-ART

Ponieważ każdy pomysł lub metoda naukowa wymaga udowodnienia działania koncepcji, kolejnym kluczowym zadaniem dla zespołu EXA2GREEN było określenie odpowiedniego systemu modelowego. Członkowie zespołu wybrali [COSMO-ART](#) — rozwiązanie w zakresie oprogramowania opierające się na operacyjnym modelu prognozowania pogody opracowanym przez konsorcjum COSMO, umożliwiające wyliczenia w zakresie interakcji gazów i aerozoli w atmosferze.

"Świadomie wybraliśmy aplikację, której optymalizacja przyniosłaby wymierne korzyści dla tak ważnej społeczności badawczej", wyjaśnia prof. Heuveline.

"Wykorzystaliśmy kilka komplementarnych technik umożliwiających obniżenie zużycia energii w numerycznym modelu przewidującym pogodę COSMO-ART. Na przykład, przeanalizowaliśmy użycie różnych formatów precyzji dla liczb zmiennoprzecinkowych, udoskonaliśmy metody obliczania czasowej ewolucji właściwości chemicznych atmosfery, wykorzystaliśmy zaawansowane techniki związane z równoległością i osadziliśmy całą aplikację na nowej platformie

sprzętowej".

Na koniec zespół podzielił przez trzy całe zużycie energii przez COSMO-ART, jednocześnie uzyskując czterokrotnie szybszą symulację.

ArduPower: urządzenie do monitorowania wydajności energetycznej

Chociaż w swoim zamierzeniu projekt nie przewidywał komercyjnego wykorzystania wyników, to jednak jego kolejnym kluczowym osiągnięciem jest ArduPower — nowy rodzaj licznika energii wykorzystywanego do pomiarów zużycia energii poszczególnych komponentów sprzętowych np. procesorów lub pamięci.

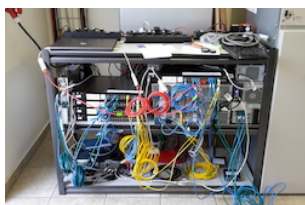
"Opracowanie nowego miernika odegrało ważną rolę w dopełnieniu analiz algorytmu, biorąc pod uwagę fakt, że wcześniej podobne narzędzie nie było dostępne", wyjaśnia prof. Heuveline. Profesor mówi, że narzędzie ArduPower może być wykorzystane do opracowania komercyjnego produktu lub usługi.

Pomimo zakończenia projektu zespół kontynuuje prace w zakresie energooszczędnych systemów HPC. Zespół jest aktywny na polu [współpracy między TIK i energią](#) i promuje oszczędność energetyczną w aplikacjach na szeroką skalę. W listopadzie 2015 r. jeden z partnerów projektu, IBM Research Zurich, zdobył [nagrodę Gordon Bell Prize](#) za skalowalną energetycznie symulację ruchu konwekcyjnego w płaszczu Ziemi na 1,6 milionach rdzeni BlueGene/Q.

Słowa kluczowe

ArduPower, wydajność energetyczna, algorytmy, oprogramowanie, HPC, wysokowydajne komputery, prognoza pogody, COSMO-ART, EXA2GREEN

Znajdź inne artykuły w tej samej dziedzinie zastosowania



Magia 5G w farmach wiatrowych





Wspieranie interoperacyjności i płynnej wymiany danych w sektorze energetycznym



Płynna integracja systemów i urządzeń energetycznych w ramach inteligentnych domów, budynków i sieci



Dążenie do stworzenia ekologicznych, czystych i oszczędnych centrów danych w całej Europie



Informacje na temat projektu



EXA2GREEN

Identyfikator umowy o grant: 318793

[Strona internetowa projektu](#) 

Projekt został zamknięty

Finansowanie w ramach

Specific Programme "Cooperation": Information and communication technologies

Koszt całkowity

€ 2 958 899,00

Wkład UE

€ 2 100 000,00

Koordynowany przez

Data rozpoczęcia
1 Listopada 2012

Data zakończenia
31 Października 2015

RUPRECHT-KARLS-
UNIVERSITAET HEIDELBERG
 Germany

Ten projekt został przedstawiony w...



2 Czerwca 2016



Ostatnia aktualizacja: 5 Maja 2016

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/182008-energyefficient-hpc-through-better-algorithms/pl>

European Union, 2025