

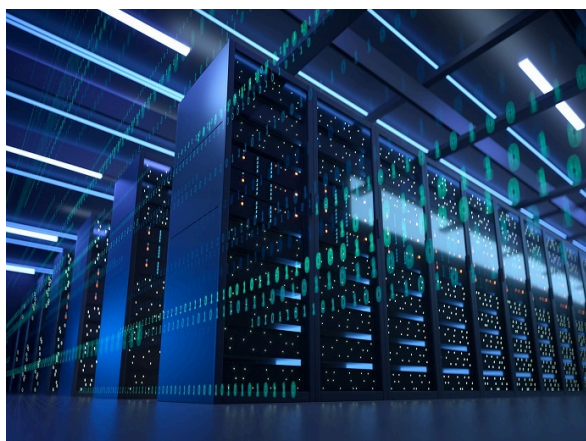
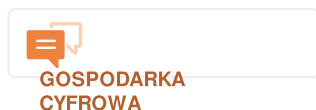
HORIZON
2020

Optimizing Industrial Applications for Heterogeneous HPC systems

Wyniki w skrócie

Programowalne akceleratory zwiększają szybkość superkomputerów

W ramach finansowanego przez Wspólne Przedsięwzięcie EuroHPC projektu OPTIMA opracowano szereg nowych aplikacji dla przemysłu dzięki integracji bezpośrednio programowalnych macierzy bramek z systemami superkomputerów.



© Shuo/stock.adobe.com

Ogromna część nowoczesnych usług konsumenckich i przemysłowych, w tym w dziedzinach takich jak aeronautyka, projektowanie samochodów i modele klimatyczne, opiera się na nowo powstających rozwiązaniach wykorzystujących obliczenia wielkiej skali (HPC). Zaspokojenie rosnącego popytu na takie usługi wymaga wprowadzenia na rynek komputerów nie tylko o większej mocy, ale również tańszych.

Obiecującym rozwiązaniem w przypadku niektórych zastosowań HPC są bezpośrednio programowalne macierze bramek (FPGA). Akceleratory tego typu dają się łatwo dostosować do indywidualnych potrzeb, gdyż można je zaprogramować po wyprodukowaniu. FPGA znacząco wykraczają poza zakres możliwości konkurencyjnych procesorów, takich jak CPU lub GPU, zapewniając znaczącą poprawę w obszarze obliczeń wielkiej skali.

„Układy FPGA doskonale sprawdzają się w obliczeniach równoległych i specjalistycznych”, wyjaśnia [Iakovos Mavroidis](#), pracownik naukowy [Politechniki](#)

[Kretek](#) i koordynator projektu [OPTIMA](#). „Ich skuteczność jest szczególnie widoczna w przypadku zadań równoległych, nieregularnych lub wymagających niskiego opóźnienia w HPC. Należą do nich algorytmy kryptograficzne, przetwarzanie sygnałów czy symulacje naukowe”, dodaje.

W ramach projektu OPTIMA Mavroidis i jego zespół wykorzystali systemy HPC zawierające układy FPGA do opracowania serii bibliotek i aplikacji przemysłowych typu open-source, takich jak modele przepływu cieczy, charakteryzujących się znacznie wyższą efektywnością energetyczną.

„Opracowanie przypadków użycia z wykorzystaniem opartych na FPGA infrastrukturach OPTIMA było nie lada wyzwaniem, ponieważ musieliśmy zadbać o równowagę między elastycznością a efektywnym gospodarowaniem zasobami, aby uzyskać dobre wyniki bez przeciążania sprzętu”, podkreśla Mavroidis. „Jednak staranne planowanie, drobiazgowość testy i dobra współpraca między zespołami odpowiedzialnymi za projektowanie FPGA, sprzęt i oprogramowanie pomogły nam sprostać tym wyzwaniom”.

Integracja akceleratorów opartych na FPGA

Prace konsorcjum projektu OPTIMA – złożonego z partnerów z całej Europy – rozpoczęły się od zrozumienia wymagań zastosowań przemysłowych i określenia niezbędnych funkcji dla docelowych bibliotek OPTIMA opartych na licencji open-source.

Następnie biorący udział w projekcie uczeni wdrożyli dwie platformy sprzętowe. Pierwsza łączyła cztery akceleratory oparte na FPGA, a druga została oparta na [silnikach przepływu danych firmy Maxeler](#) i jej modelu programowania.

Następnie zespół przeszedł do etapu kodowania na platformach opartych na FPGA, każdy aspekt poddając niezwykle dokładnym testom, jednocześnie na bieżąco dodając kolejne optymalizacje do systemu, aby uczynić go jeszcze bardziej wydajnym. Badacze nie tylko udokumentowali swoje działania, ale także podzielili się swoją pracą ze społecznością programistów open-source.

Demonstracja działania prototypów

Zespół projektu OPTIMA z powodzeniem opracował cztery aplikacje HPC, wykorzystując dwa prototypowe akceleratory oparte na FPGA. Wśród opracowanych rozwiązań są narzędzia do [analizy warunków panujących pod ziemią](#), potężne narzędzie symulacyjne „[MESHFREE](#)” oraz symulacje robotyczne oparte na sztucznej inteligencji. Wszystkie te aplikacje radzą sobie z przetwarzaniem ogromnych ilości danych i realizacją złożonych zadań.

Ponadto w ramach projektu stworzono [otwartą bibliotekę opartą na FPGA](#). Składa się ona z 31 komponentów sprzętowych, które obsługują podstawowe zadania algebry liniowej i wspomagane komputerowo metody rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii, które są kluczowe z punktu widzenia zastosowań sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego.

„Projekt OPTIMA pokazał, jak za pomocą technologii opartych na FPGA można udoskonalić systemy HPC z myślą o zastosowaniach przemysłowych”, twierdzi Mavroidis. Dzięki temu, że każdy ma dostęp do biblioteki, programiści mogą łatwo przenosić aplikacje i starsze kody do systemów HPC wykorzystujących FPGA.

Projekt został zrealizowany przy wsparciu [Wspólnego Przedsięwzięcia w dziedzinie Europejskich Obliczeń Wielkiej Skali \(EuroHPC\)](#), które powstało w celu rozwoju światowej klasy ekosystemu superkomputerów w Europie. „Projekt OPTIMA wspiera cel Wspólnego Przedsięwzięcia EuroHPC, jakim jest uczynienie Europy liderem w dziedzinie HPC, stanowiąc doskonały przykład projektu EuroHPC prowadzonego przez małe firmy”, zaznacza Mavroidis.

Akcelerator biznesu

Zespół ma nadzieję, że otwarta biblioteka OPTIMA będzie się nadal rozrastać, stając się cennym zasobem dla twórców oprogramowania, którzy chcą zoptymalizować swoje aplikacje przeznaczone dla platform HPC posiadających funkcję FPGA.

Wiedza i doświadczenie zdobyte podczas prób dostosowania aplikacji do platform OPTIMA są obecnie wykorzystywane przez partnerskie firmy z sektora MŚP. Zajmują się one między innymi opracowywaniem nowych aplikacji dla zaawansowanych systemów chmurowych, akceleratorów AI, procesorów graficznych i innych projektów układów scalonych.

Słowa kluczowe

OPTIMA, Wspólne Przedsięwzięcie EuroHPC, akceleratory oparte na FPGA, prototypy, HPC, przemysł, biznes, firma, sprzęt, optymalizacja, superkomputer

Informacje na temat projektu

OPTIMA

Identyfikator umowy o grant: 955739

[Strona internetowa projektu](#)

Finansowanie w ramach

INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership in enabling and industrial technologies - Information and Communication Technologies (ICT)

DOI
[10.3030/955739](https://doi.org/10.3030/955739)

Koszt całkowity
€ 4 138 287,50

Projekt został zamknięty

Wkład UE
€ 1 742 477,50

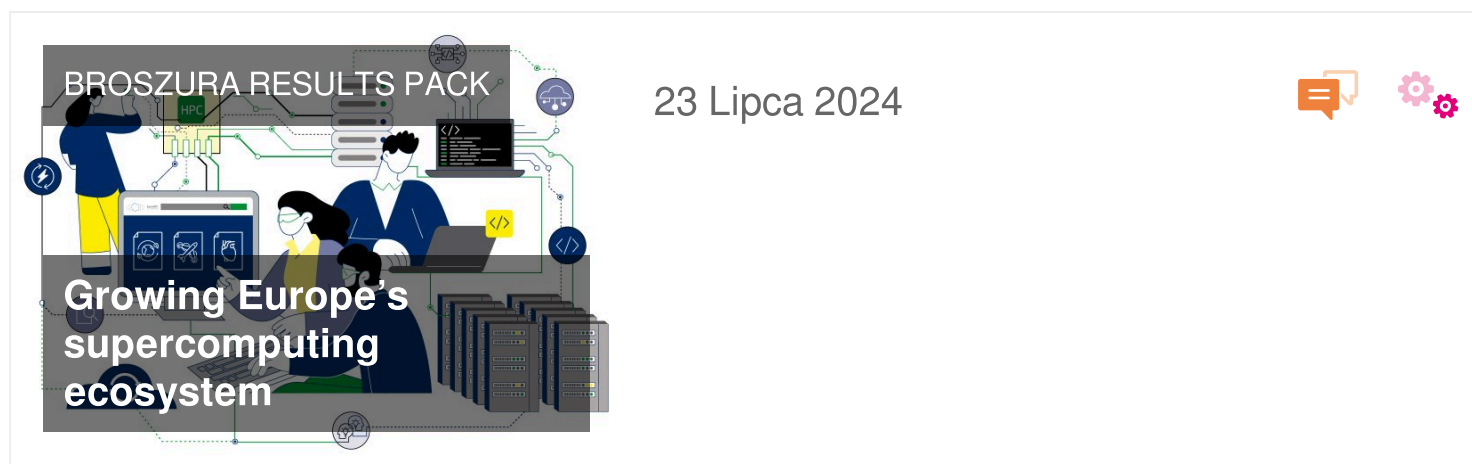
Data podpisania przez KE
21 Grudnia 2020

Koordynowany przez
POLYTECHNEIO KRITIS
 Greece

Data rozpoczęcia
1 Marca 2021

Data zakończenia
30 Listopada 2023

Ten projekt został przedstawiony w...



Ostatnia aktualizacja: 18 Lipca 2024

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/452281-programmable-accelerators-boost-supercomputer-speeds/pl>

European Union, 2025