

Polska wśród krajów budujących jeden z najszybszych europejskich superkomputerów

Polska jest jednym z ośmiu krajów, które pod przewodnictwem fińskiego centrum obliczeniowego CSC będą wspólnie pracować nad projektem, instalacją i udostępnianiem najwyższej klasy superkomputera na potrzeby badań naukowych.

Europejskie Wspólne Przedsięwzięcie w dziedzinie obliczeń wielkiej skali, EuroHPC Joint Undertaking, inicjatywa wspierana przez Komisję Europejską, zdecydowało o umieszczeniu jednego z trzech przed-eksaskalowych superkomputerów w fińskim centrum danych w Kajaani. Instalacja superkomputera planowana jest już w roku 2020. Planowana moc obliczeniowa superkomputera plasuje go w czołówce najszybszych na świecie. Dzięki tym zasobom obliczeniowym naukowcy, przemysł oraz społeczeństwo Europy zyskają możliwości dostępne do tej pory jedynie dla światowych liderów w zakresie obliczeń wielkiej skali: USA, Japonii i Chin.

Przed-eksaskalowy superkomputer

Planowana moc obliczeniowa superkomputera EuroHPC to ok. 200 PFlops, czyli 0,2 EFlops. Ta wartość oznacza, że będzie on ok. 10 razy szybszy od najszybszego superkomputera działającego obecnie w Europie, szwajcarskiego Piz Daint. 1 EFlops (eksaflops) to 10^{18} operacji zmiennoprzecinkowych (jedynek i 18 zer) wykonywanych przez superkomputer w ciągu sekundy. Superkomputer będzie składać się z trzech partycji:

- akceleracyjnej, opartej o procesory graficzne ogólnego przeznaczenia GPU,
- klasycznej, zbudowanej z tradycyjnych procesorów CPU,
- partycji do analizy danych.

Na potrzeby prowadzenia obliczeń superkomputer będzie wyposażony w zasoby pamięci masowych o pojemności ponad 60 PB, w tym szybkie pamięci typu flash o przepustowości ponad 1 TB/s. Dostęp do superkomputera będzie realizowany tradycyjnie, jak również poprzez chmurę.

Całkowity budżet systemu przed-eksaskalowego EuroHPC projektowanego w CSC w Kajaani to 207,1 mln Euro. Połowa tej kwoty pochodzi ze środków Komisji Europejskiej, a połowa od państw tworzących konsorcjum. Polski wkład to 5 mln Euro finansowane przez MNiSW.

Wszystkie 3 superkomputery przed-eksaskalowe zaakceptowane do finansowania przez EuroHPC będą stanowić platformy testowe pod planowane uruchomienie w Europie dwóch systemów eksaskalowych o mocy obliczeniowej ponad jednego eksaflopsa.

Centrum obliczeniowe Kajaani jest jednym z najnowocześniejszych w Europie. Co warto podkreślić, zostało zbudowane z maksymalnym uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska, w tym ograniczenia emisji CO₂. Energia elektryczna niezbędna dla funkcjonowania superkomputera EuroHPC pochodzi w 100% z odnawialnych źródeł - trzech lokalnych hydroelektrowni. Dodatkowo ciepło resztkowe wytwarzane przez superkomputer EuroHPC będzie zagospodarowane do ogrzewania Kajaani, redukując w ten sposób zużycie paliw kopalnych.

Badania na najwyższym światowym poziomie

Wsparcie MNiSW na rzecz konsorcjum budującego superkomputer przed-eksaskalowy w ramach Wspólnego Przedsięwzięcia EuroHPC zapewni polskim naukowcom (zarówno akademickim jak i z przemysłu) bezpośredni dostęp do najszybszych europejskich zasobów obliczeniowych. Same obliczenia z wykorzystaniem superkomputera przed-eksaskalowego umożliwią przeprowadzanie wielokrotnie bardziej zaawansowanych badań niż możliwe jest to obecnie. Nowe możliwości pozwolą na dokonywanie przełomów w nauce. Przekroczenie istniejących ograniczeń przyczyni się do nowych osiągnięć w zakresie chemii, inżynierii materiałowej, biotechnologii, fizyki czy medycyny.

Badania z wykorzystaniem istniejących superkomputerów są przez polskich naukowców prowadzone

w wielu różnych obszarach. Obejmują one m.in. takie tematy jak: sztuczne liście grafenowe odtwarzające proces fotosyntezy, komputerowe projektowanie leków, modelowanie enzymów i wydajnych katalizatorów, symulacje cząstek elementarnych, analizę fal grawitacyjnych i wiele innych.

Moc obliczeniowa superkomputera z centrum obliczeniowego z Kajaani pozwoli podjąć również takie problemy badawcze jak: prognozowanie zmian klimatycznych, rozwój sztucznej inteligencji, produkcję czystej energii czy wspomże badania w zakresie medycyny spersonalizowanej. Zagadnienia te wpisują się bezpośrednio w nowatorskie badania, jakie będą prowadzone w Polsce w ramach Centrów Doskonałości, laureatów rozstrzygniętego niedawno konkursu TEAMING for Excellence.

Badania nad takimi wyzwaniami będą miały istotny wpływ na funkcjonowanie całego społeczeństwa.

Centra Kompetencji EuroHPC

Współfinansowanie superkomputerów, zarówno przed-eksaskalowych jak i petaskalowych to tylko jeden z filarów aktywności Wspólnego Przedsięwzięcia EuroHPC. Superkomputery mają wesprzeć drugi filar, czyli rozwój europejskich badań w zakresie, i przy współpracy obliczeń wielkiej skali. Jednym z głównych elementów drugiego filaru jest budowa Centrów Kompetencji EuroHPC. Centra te są naturalnym rozszerzeniem Hubów Innowacji Cyfrowych. Głównym zadaniem Centrów będzie wsparcie badań naukowych w przemyśle z udziałem badaczy środowiska akademickiego oraz wykorzystaniu dostarczanych przez superkomputery EuroHPC zasobów obliczeniowych. Kluczowym aspektem wsparcia przemysłu będzie również transfer wiedzy w zakresie wykorzystania zasobów superkomputerów, poszukiwanie i kojarzenie partnerów w zakresie wspólnych prac badawczych przemysłu i nauki, skalowanie problemów badawczych i oprogramowania do wymogów eksaskali oraz szkolenia i rozwój umiejętności technicznych w zakresie prowadzenia obliczeń w wielkiej skali.

Polskie aktywności w zakresie Centrum Kompetencji EuroHPC koordynowane są przez krakowski Cyfronet, przy udziale wszystkich polskich centrów superkomputerowych. Planowana jest jednocześnie ścisła współpraca z Centrami Kompetencji EuroHPC krajów zrzeszonych w LUMI. Oferta Centrów Kompetencji EuroHPC skierowana będzie zarówno dla przedsiębiorców sektora MŚP, dużych firm, jak i start-upów.