Większość superkomputerów w Polsce i na świecie chłodzona jest powietrzem. W przypadku Prometheusa na strukturze każdego procesora są rurki, którymi przepływa ciecz. To znacznie zmniejsza zużycie energii na chłodzenie superkomputera.

#

Prometheus – moc dla polskiej nauki!

Dlaczego polscy informatycy są tacy świetni i tak cenieni na świecie? Bo potrafią być kreatywni. W dobie tak dynamicznego rozwoju społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy bardzo ważna jest umiejętność tworzenia nowych rozwiązań – mówi senator PiS i dyrektor naczelny Cyfronet AGH, Kazimierz Wiatr.

Rozmawiali **Krzysztof Budka i Kamil Goral**

prof. Kazimierz **WIATR**

Senator RP, przewodniczący Komisji Nauki, Edukacji i Sportu Senatu RP, profesor zwyczajny na Wydziale Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji AGH oraz dyrektor Akademickiego Centrum Komputerowego CYFRONET. Przewodniczący ogólnopolskiej Rady Konsorcjum PIONIER – Polski Internet Optyczny oraz przewodniczący Programu PL-Grid, w ramach którego zbudowano największe w Polsce superkomputery Zeus i Prometheus. Specjalista w zakresie komputerowego sterowania procesami, systemów wieloprocesorowych, układów rekonfigurowalnych oraz akceleracji obliczeń. Autor ponad 300 artykułów i referatów naukowych, wielu książek oraz licznych wdrożeń w przemyśle. Jest recenzentem w prestiżowych czasopismach międzynarodowych. W tarnowskiej Fabryce Silników Elektrycznych TAMEL prowadził liczne prace badawczo-wdrożeniowe, dotyczące sterujących systemów mikroprocesorowych. Inicjator powstania i prezes Tarnowskiego Towarzystwa Naukowego. Był związany z opozycją niepodległościową. W stanie wojennym i później pracował w kierownictwie konspiracyjnego RHR. Za pracę niepodległościową został odznaczony Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski, nadanym przez prezydenta RP na uchodźstwie, Ryszarda Kaczorowskiego.

www.kazimierzwiatr.pl

FOT. MAT. PRAS.

Panie Senatorze, czym jest Cyfronet?

Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH to ważne dla środowiska naukowego centrum obliczeniowe i sieciowe. Cyfronet to najstarsze polskie centrum superkomputerowe – mamy już ponad 45 lat. Naszym celem jest przede wszystkim wspieranie naukowców w prowadzeniu ultraszybkich obliczeń na superkomputerach, udostępniając światowej klasy zasoby i unikatowe rozwiązania informatyczne. Są to przede wszystkim dwa superkomputery: najszybszy w Polsce Prometheus (moc obliczeniowa 2,4 PetaFlopsy, najwyższe 38. miejsce na liście TOP500 najszybszych superkomputerów na świecie w 2015 r.) i Zeus (moc obliczeniowa 374 TeraFlopsy, najwyższa 81. pozycja na liście TOP500 w 2011 r.). Cyfronet to także centrum badawczo-rozwojowe w zakresie technologii IT. Prace B+R prowadzone przez Centrum obejmują zagadnienia dotyczące superkomputerów, obliczeń silnie równoległych, wielkoskalowego przetwarzania danych, sztucznej inteligencji oraz sieci komputerowych. Cyfronet jest uznanym centrum kompetencji w zakresie rozproszonych infrastruktur obliczeniowych typu gridowego i cloudowego.

Proszę nam opowiedzieć o Prometheusu.

Superkomputer Prometheus został zbudowany przez firmę HP w Huston według założeń opracowanych przez ekspertów Cyfronetu. W momencie uruchomienia w 2015 r. był pierwszą w Europie i jedną z największych na świecie instalacji opartych o technologię bezpośredniego chłodzenia cieczą. Po kilku latach eksploatacji nadal jest jednym z najbardziej energooszczędnych komputerów swojej klasy (obecnie 174. na liście TOP500 i 119. na światowej liście Green500). Waży 30 ton i zajmuje 20 szaf, w których pracuje prawie 54 tys. rdzeni obliczeniowych, połączonych ultraszybką siecią InfiniBand o przepustowości 56 Gbit/s. Pamięć operacyjna Prometheusa to ponad 280 TeraBajtów. Całkowita pojemność pamięci masowej Centrum przekracza 45 PetaBajtów. Większość superkomputerów w Polsce i na świecie chłodzona jest powietrzem. W przypadku Prometheusa na strukturze każdego procesora są rurki, którymi przepływa ciecz. To znacznie zmniejsza zużycie energii na chłodzenie superkomputera. Prometheus to superkomputer, który może prowadzić niezwykle skomplikowane obliczenia dzięki trzem rodzajom hardware'u: procesorom ogólnego przeznaczenia Intel Haswell, procesorom graficznym GPGPU oraz układom rekonfigurowanym FPGA, akcelerującym realizowane obliczenia.

Cały czas prowadzi obliczenia, czy ma też przerwy?

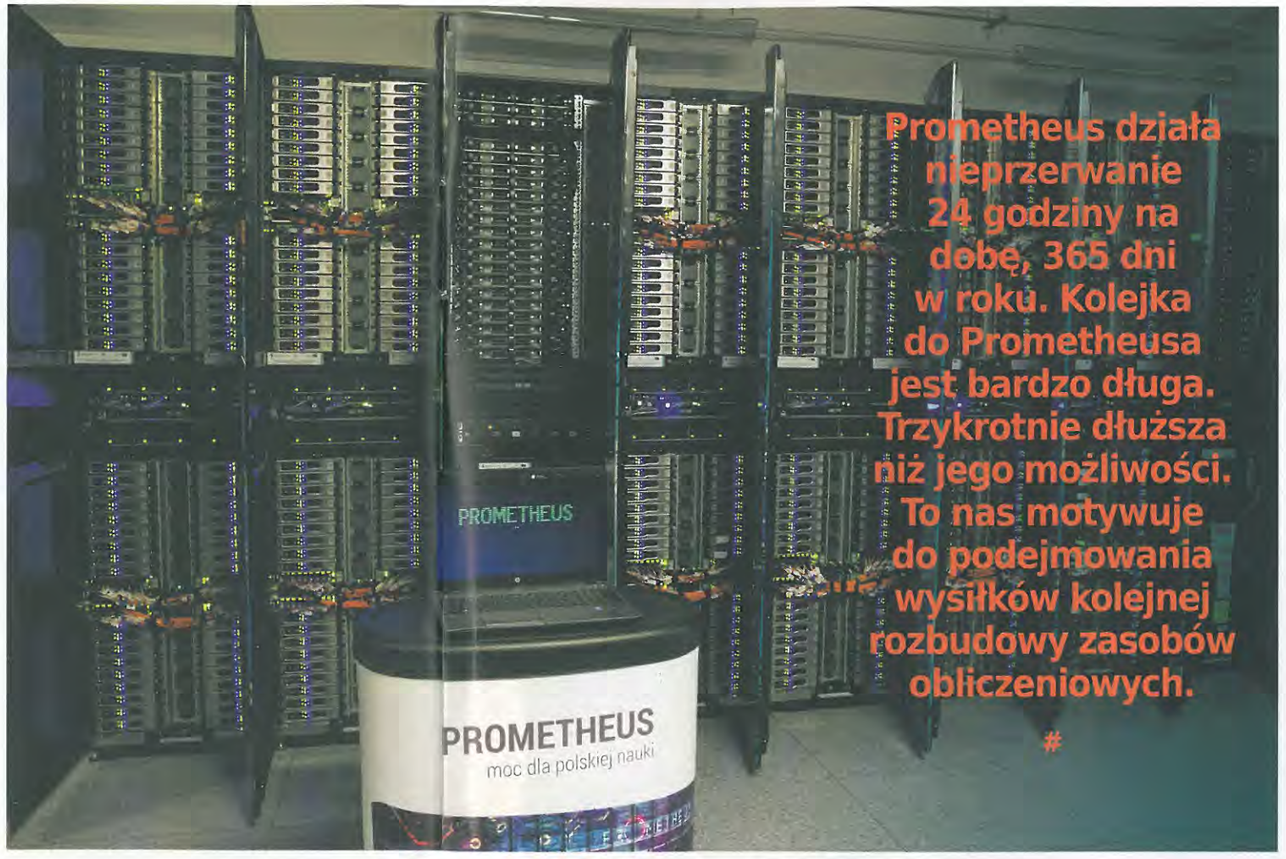
W 2018 r. Prometheus wykonał na potrzeby badań naukowych 5 mln 430 tys. 811 zadań obliczeniowych o łącznym czasie trwania 39 tys. 946 lat! Prometheus działa nieprzerwanie 24 godziny na dobę, 365 dni w roku. Kolejka do Prometheusa jest bardzo długa. Trzykrotnie dłuższa niż jego możliwości. To nas motywuje do podejmowania wysiłków kolejnej rozbudowy zasobów obliczeniowych. Obecne możliwości rozwoju nauki wspieranej obliczeniami tak naprawdę bardzo silnie zależą od długości tej kolejki. Im dłuższa będzie ta kolejka, tym bardziej polscy naukowcy będą spóźnieni w stosunku do nauki światowej.

Współpracujecie z zespołami badawczymi z innych krajów?

Cyfronet jest inicjatorem i koordynatorem Programu PLGrid, w ramach którego zbudowano ogólnopolską infrastrukturę obliczeniową PLGrid dla potrzeb środowisk naukowych w Polsce. Obejmuje ona superkomputery oraz unikatowe platformy informatyczne, w tym pakiety specjalistycznego oprogramowania naukowego – dostosowane do potrzeb grup naukowców różnych dyscyplin, głównie chemii, fizyki, biologii czy medycyny. Z zasobów infrastruktury PLGrid mogą korzystać naukowcy i studenci prowadzący badania naukowe. Infrastruktura PLGrid pozwala także na korzystanie z zasobów Europejskiej Infrastruktury Gridowej i Cloudowej EGI, a wkrótce zostanie połączona z najszybszymi europejskimi superkomputerami EuroHPC. Dzięki temu na polskich zasobach możliwe jest analizowanie danych we współpracy z badaczami zagranicznymi w takich projektach jak HL-LHC (następca Wielkiego Zderzacza Hadronów), EPOS (sejsmiczność indukowana – obserwacja płyty europejskiej), CTA (astronomia – promieniowanie Czerenkowa), LIGO-VIRGO (śledzenie źródeł fal grawitacyjnych), CECM (medycyna spersonalizowana wspomagana obliczeniami) i w wielu innych.

Bardzo często przy okazji tematów dotyczących innowacyjności polskiej gospodarki zwraca się uwagę na komercjalizowanie tych rozwiązań. Rozumiemy, że to wszystko, czym zajmujecie się w Cyfronecie, posiada taki potencjał komercjalizacji?

W ramach naszego flagowego programu PLGrid, realizowanego przez konsorcjum wszystkich centrów superkomputerowych w Polsce, zbudowaliśmy gridy dziedzinowe, czyli dedykowane środowiska obliczeniowe ze specjalistycznym oprogramowaniem dla 27 dziedzin nauki. I choć powstały one dla zainteresowanych tym projektem naukowców, to wiele z tych rozwiązań można stosować w gospodarce, jak chociażby w energetyce jądrowej, mechanice czy w chemii przemysłowej. Prometheus ma prawie 54 tys. rdzeni obliczeniowych. Dzięki niemu realizujemy obliczenia, które w normalnych warunkach, – nawet w wypasionym pececie, jak to mówią dziś młodzi – trwałyby kilka lat. U nas trwają kilka dni. Naukowiec, mając wyniki tych obliczeń, może realizować kolejną iterację. Tak powstają nowe leki, nowe materiały, tak prognozowane są sytuacje, które mogą się zdarzyć. Dzięki tym obliczeniom unikamy znacznie droższych i czasochłonnych eksperymentów. To jest ogromny atut gospodarczy. Dziś wiele najciekawszych odkryć i wynalazków ma miejsce na pograniczu kilku dziedzin nauki, dlatego wspieramy konkretne zespoły badawcze potrzebujące takiego wsparcia.



Prometheus działa nieprzerwanie 24 godziny na dobę, 365 dni w roku. Kolejka do Prometheusa jest bardzo długa. Trzykrotnie dłuższa niż jego możliwości. To nas motywuje do podejmowania wysiłków kolejnej rozbudowy zasobów obliczeniowych.

Co robić, by polskie wynalazki, których nie brakuje, były bardziej rozpowszechniane i komercjalizowane, by proces ich powstawania nie kończył się na etapie badań i by z tych wynalazków mogła korzystać zarówno polska nauka, jak i polska gospodarka?

Nie ma jednej recepty na rozwiązanie tego problemu. Wpływ na to ma splot wielu elementów. Słusznie mówi pan premier Mateusz Morawiecki o flagowych polskich produktach. Zwrócenie uwagi na stworzenie polskiego pojazdu elektrycznego wydaje się bardzo dobrym pomysłem. W takim pojeździe występuje wiele zagadnień i urządzeń z mechaniki, elektryki, elektroniki, informatyki i energetyki. Tyle dziedzin nauki i gospodarki spotyka się w jednym miejscu. Nie ma lepszej promocji polskich wynalazków jak poprzez produkt flagowy. Inna sprawa to koszty opracowania i wdrożenia takiego produktu, a także koszty patentowania zastosowanych rozwiązań. Niestety zbyt często za słabo chronimy swoje patenty poza granicami naszego kraju.

Po raz kolejny kandyduje Pan na senatora. Biorąc pod uwagę Pana funkcję w Cyfronecie i działalność naukową, jaką Pan prowadzi, trudno nie zapytać, po co Panu jeszcze ta polityka i jak znajduje Pan na nią czas?

Na działalność polityczną patrzę jak na bardzo potrzebną służbę społeczną i publiczną. Od dziecka byłem tak wychowywany, aby pomagać innym. Przez lata realizowałem to głównie w harcerstwie, także w konspiracyjnym harcerstwie stanu wojennego i lat 80. Obecnie tym polem służby jest Senat RP i Komisja Nauki, Edukacji i Sportu, której jestem przewodniczącym. Jest oczywiście problem czasu – jak pogodzić te wszystkie obowiązki. Na szczęście moja główna aktywność w senacie to sprawy nauki i edukacji, a zatem doświadczenia z Cyfronetu i z AGH bardzo się przydają. Ponadto bardzo lubię pracować zespołowo. Zbudowanie zespołów osób, które potrafią wspólnie realizować dane zadania, czasem wielkie przedsięwzięcia, jest bardzo ważne. Obecnie dużo się mówi o prognozach rozwoju polskiej nauki i gospodarki, o istniejących barierach tego rozwoju. Ja myślę, że dziś istotną barierą tego rozwoju jest także brak współpracy międzydziedzinowej, brak umiejętności budowania dużych zespołów ludzkich, skoncentrowanych na dużych przedsięwzięciach. Musimy nauczyć się współpracować. I to jest jedno z priorytetowych zadań, jakie należy postawić przed dzisiejszą szkołą. Jeszcze niedawno było takie myślenie, że szkoła ma przekazać wiedzę. W tej chwili wszyscy się zgadzają, że szkoła powinna także uczyć konkretnych umiejętności. A ja uważam, że należałoby to jeszcze rozszerzyć. Dziś, w tym niesłychanym rozwoju technologii informatycznych, ludzie się zamykają. Zatem kształtowanie umiejętności współpracy oraz budzenie wrażliwości na dobro, piękno, prawdę czy potrzeby bliźniego, to niezwykle ważna rola współczesnej szkoły. W dobie tak dynamicznego rozwoju społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy bardzo ważna jest umiejętność kreatywnego myślenia, tworzenia nowych rozwiązań. Myślenie standardowe, typowe, polegające na powielaniu jakichś schematów, nie jest przyszłościowe. Dlaczego polscy informatycy są tacy świetni i tak cenieni na świecie? Dlaczego tak często wygrywają konkursy? Bo potrafią być kreatywni. W informatyce trzeba mieć pomysł na algorytm. Nie da się tego nauczyć, to trzeba po prostu wymyślić. Dlatego kształcenie szerokie ma przyszłość. Reforma edukacji i powrót do klasycznego 4-letniego liceum dobrze temu służą. Należy tylko te rozwiązania wypełnić dobrą treścią. Należy też zadbać o dalszy rozwój nauki i innowacji w gospodarce. Mamy nadzieję, że moc Prometheusa przyniesie kolejne owoce w polskiej nauce i gospodarce...