

## Uruchomienie superkomputera Prometheus

**W dniu 27 kwietnia 2015 roku o godzinie 12:00 przed Halą Maszyn ACK Cyfronet AGH rozpoczęła się oficjalna uroczystość uruchomienia najszybszego w Polsce superkomputera Prometheus.**

27 kwietnia br. w ACK Cyfronet AGH odbyła się uroczysta prezentacja najpotężniejszego superkomputera w historii Polski – Prometheusa. Nowy superkomputer, zbudowany przez firmę Hewlett-Packard, jest jedną z największych instalacji tego typu na świecie i jednocześnie pierwszą w Europie, opartą o najnowszą technologię bezpośredniego chłodzenia wodą.

Uroczystość, której przewodniczył prof. Kazimierz Wiatr, Dyrektor Naczelny Cyfronetu, uświetnili swoją obecnością Rektor AGH prof. Tadeusz Słomka, Prorektorzy AGH, Iwona Wendel – Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Rozwoju, prof. Włodzisław Duch – Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego, prof. Jerzy Kątcki – Zastępca Dyrektora NCBR, Marek Sowa – Marszałek Województwa Małopolskiego, Jerzy Miller – Wojewoda Małopolski, prof. Ryszard Tadeusiewicz – Prezes Oddziału PAN w Krakowie, rektorzy szkół wyższych Krakowa: prof. Wojciech Nowak z Uniwersytetu Jagiellońskiego, prof. Kazimierz Furtak z Politechniki Krakowskiej, ks. prof. Wojciech Zyzak – Rektor Uniwersytetu Papieskiego Jana Pawła II, prof. Maria-Jolanta Flis – Prorektor ds. Rozwoju UJ, prof. Stanisław Kistryn – Prorektor ds. badań naukowych i funduszy strukturalnych UJ, prof. Stanisław Małek – Prorektor ds. nauki, wdrożeń i współpracy międzynarodowej UR, a także prof. Marek Jeżabek – Dyrektor IFJ PAN. Ponadto wśród licznie zgromadzonych gości znaleźli się m.in. Członkowie Rady Użytkowników Cyfronetu, reprezentanci centrów MAN i KDM, przedstawiciele wykonawców prac budowlanych Mostostal Warszawa S.A. i projektowych TEAM s.c. oraz HP Polska.

- Prometheus u progu XXI wieku wprowadza polską naukę w nową epokę. Wierzymy, że ogromne moce obliczeniowe będą wspaniale służyć naukowcom z całej Polski do wykonywania najbardziej wymagających i czasochłonnych zadań obliczeniowych oraz zainspirują ich do odważnego przekraczania dotychczasowych granic, przyczyniając się do wielu spektakularnych odkryć w różnych dziedzinach naukowych. To wielki prestiż dla Akademii Górniczo-Hutniczej – podkreśla Rektor AGH prof. Tadeusz Słomka.

Według obecnej listy TOP500 (z listopada 2014 r.) Prometheus jest jednym z trzydziestu najszybszych na świecie i dwunastu w Europie. Koszt inwestycji wyniósł 41 mln zł.

Prometheus wnosi do istniejącej infrastruktury informatycznej:

- teoretyczną moc obliczeniową 1,658 PetaFlopsów (1 658 880 000 000 000 operacji zmiennoprzecinkowych na sekundę),
- 1728 serwerów platformy HP Apollo 8000, połączonych superszybką siecią InfiniBand o przepustowości 56 Gbit/s,
- 41 472 rdzeni obliczeniowych (procesorów Intel Haswell najnowszej generacji),
- 216 000 000 000 000 B sumarycznej pamięci operacyjnej w technologii DDR4 (216 TeraBajtów),
- dwa systemy plików o łącznej pojemności 10 PB oraz ogromnej szybkości dostępu: 180 GB/s.

Dla zobrazowania szybkości pracy Prometheusa można powiedzieć, że w celu dorównania jego możliwościom, należałoby wykorzystać ponad 40 000 najwyższej klasy komputerów PC w najmocniejszej konfiguracji, połączonych superszybką siecią i zarządzanych bardzo wyrafinowanym oprogramowaniem.

- Prometheus to najszybszy komputer dużej mocy w Polsce, przeznaczony na potrzeby nauki. Kiedy 40 lat temu instalowano w Cyfronecie pierwszą maszynę obliczeniową, nikt nie wyobrażał sobie czekającego nas gigantycznego przyspieszenia technologicznego. W roku 2014 na Zeusie wykonano

obliczenia dla prawie 8 milionów zadań o łącznym czasie obliczeń prawie 13 000 lat. Prowadzone obliczenia dotyczą wszystkich dziedzin: modelowanie nowych materiałów czy symulacje dynamiki molekularnej to jeden z przykładów ciężkich czyli bardzo „obliczeniożernych” obliczeń prowadzonych przy wykorzystaniu superkomputerów Cyfronetu. Te obliczenia służą badaniom bardzo blisko związanym z życiem każdego z nas. Gdy zrozumiemy, jak zachodzi proces fałdowania białka, będziemy bliżej skutecznego leczenia choroby Alzheimera. Takich badań wspieranych obliczeniami jest bardzo wiele i wymagają one olbrzymich mocy obliczeniowych. Jeśli chcemy, żeby polska nauka miała swoje ważne miejsce w świecie i aby z nauki polskiej mogła czerpać nasza gospodarka, musimy budować dla niej zaplecze informatyczne. To właśnie staramy się robić w ramach działalności Cyfronetu! – mówi prof. Kazimierz Wiatr.

Dzięki innowacyjnej technologii bezpośredniego chłodzenia wodą procesorów i modułów pamięci operacyjnej, Prometheus stanie się jednocześnie jednym z najbardziej energooszczędnych komputerów tej klasy na świecie. Do utrzymania odpowiedniej temperatury cieczy w naszym klimacie wystarczą tanie w eksploatacji tzw. dry-coolery, zamiast generatorów wody lodowej, konsumujących duże ilości energii elektrycznej. Rozwiązanie to pozytywnie wpłynie nie tylko na niezawodność, ale także pozwoli uzyskać wydajność znacznie większą niż dla analogicznej instalacji opartej o klasyczne chłodzenie powietrzem. W praktyce oznacza to, że komputer będzie pobierał mniej mocy elektrycznej w przeliczeniu na 1 TeraFlops. Ponadto, chłodzenie cieczą umożliwi osiągnięcie ekstremalnie wysokiej gęstości instalacji 144 serwerów obliczeniowych w pojedynczej szafie, dzięki czemu ważąca ponad trzydzieści ton część obliczeniowa mieści się w zaledwie piętnastu szafach (na powierzchni 13 m<sup>2</sup>). Dla zobrazowania funkcjonalności przyjętego rozwiązania, wystarczy porównać gęstość upakowania w szafach do zastosowania tradycyjnego chłodzenia powietrzem. Prometheus zajmowałby wówczas znacznie więcej miejsca! W technologii Zeusa byłoby to już 120 szaf, a w technologii niedawno wyłączonego z użycia Baribala aż 8000 szaf.

Infrastruktura nowego superkomputera wymaga zapewnienia szczególnych warunków, których będzie on pracować. Cały system obliczeniowy, wraz z niezbędnymi elementami towarzyszącymi, m.in. systemem gwarantowanego zasilania elektrycznego z dodatkowym generatorem awaryjnym, został zainstalowany w nowym budynku Cyfronetu, w oddanej do użytku w roku 2014 hali komputerowej, w pełni przystosowanej do eksploatacji Prometheusa.

Znacznie wydajniejsze procesory oraz o prawie 30 proc. szybsza sieć Infiniband niż w przypadku Zeusa, a także większa ilość pamięci operacyjnej, pozwolą naukowcom realizować obliczenia w skali niemożliwej do osiągnięcia na obecnych zasobach Centrum, a obliczenia przeprowadzane obecnie na Zeusie będzie można wykonywać nawet kilkukrotnie szybciej na Prometheusie.

Nie tylko aspekty techniczne wyróżniają nowy polski superkomputer. Wzorem najlepszych centrów superkomputerowych na świecie, na froncie Prometheusa umieszczono grafikę. Projekt został wyłoniony w drodze konkursu, zorganizowanego przez ACK Cyfronet AGH. Autorem zwycięskiej grafiki jest Michał Teliga.

Z Biuletynu AGH:

- [Cyfronet – Centrum komputerowe przyjazne użytkownikom](#)
- [Moc dla Polskiej Nauki - Wywiad z Dyrektorem ACK Cyfronet AGH prof. Kazimierzem Wiatrem](#)
- [Prometheus – rozwiązanie najlepsze z możliwych - Wywiad z Dyrektorem Zarządzającym HP Polska Pawłem Czajkowskim](#)
- [Prometheus – bardzo nowoczesny superkomputer](#)
- [Program PLGrid – infrastruktura i projekty](#)