

Prometheus – rozwiązanie najlepsze z możliwych

Wywiad z Dyrektorem Zarządzającym HP Polska Pawłem Czajkowskim

Co wyróżnia Prometheusa spośród innych superkomputerów?

Prometheus został zbudowany zgodnie z najnowszymi trendami w dziedzinie obliczeń dużej mocy. Są w nim zastosowane najnowsze procesory, najszybsza pamięć operacyjna, łącza o największej przepustowości. Jego moc obliczeniowa jest na poziomie najwydajniejszych systemów na świecie. Do tego dochodzą najnowocześniejsze rozwiązania pozwalające na niewyobrażalne dla przeciętnego człowieka oszczędności i ekologiczność użytkownika sprzętu. To daleko przekracza światowe standardy w tej dziedzinie! Wreszcie w Polsce mamy platformę równie szybką, co w innych krajach, tańszą w codziennym użytkowaniu, a do tego dostępną dla szerokiej rzeszy użytkowników. Prometheus to narzędzie na miarę potencjału naszej nauki i naukowców, ale też otwierające nowe drzwi dla całej gospodarki, która czerpie z dorobku nauki. Coś, o czym do tej pory mogliśmy jedynie pomarzyć.

Jakie rozwiązania techniczne zostały wykorzystane i wdrożone w trakcie jego budowy i instalacji?

Poza wymienionymi już komponentami czysto obliczeniowymi, Prometheus wykorzystuje chłodzenie ciepłą wodą – jeszcze raz podkreślam „ciepłą” wodą. I woda ta chłodzi 100% systemu. Najgorętsze kom-

ponenty, jak procesory i pamięć operacyjna, chłodzone są bezpośrednio, te chłodniejsze – pośrednio przy wykorzystaniu wymuszonego obiegu powietrza. Obieg wody realizowany jest za pomocą pomp, a nie – jak w tradycyjnych systemach chłodzących – sprężarek zużywających mnóstwo prądu. Warto dodać, że zainstalowany na dachu budynku Cyfronetu wymiennik

działający, jak w ludzkich organizmach – poprzez odparowywanie. Chłodzenie wodą może budzić sporo obaw, ale tak naprawdę, jest niezwykle bezpieczne. Przede wszystkim, w naszpikowanych elektroniką serwerach w ogóle nie ma wody! Ciepło jest stamtąd odprowadzane za pomocą tzw. rurek cieplnych. Technologia ta zastosowana została m.in. w statkach kosmicznych, ale także



Paweł Czajkowski

foto: HP Polska

ponenty, tzw. *dry-cooler*, wyposażony jest w zraszacz. W najgorętsze letnie dni ciepło będzie odprowadzane na takiej samej zasa-

możemy znać ją z laptopów, w których również musimy odebrać ciepło z procesorów dysponując małą przestrzenią na to zada-

nie. Co więcej, nie ma w całej tej konstrukcji wymagających zakręcania zaworków czy mogących przeciekać złączy. Dalej ciepło przenieszone jest tzw. pętlą wtórną do wymienników, skąd przekazywane jest już rurami pętli pierwotnej do *dry-coolera*. Powracająca stamtąd schłodzona woda gotowa jest do ponownego chłodzenia systemu. W pętli pierwotnej zastosowano podciśnienie, gdyby więc doszło do jej rozszczelnienia, to nie woda wycieknie na zewnątrz, ale powietrze dostanie się do wnętrza instalacji. Dodatkowo, w takim przypadku prowadzony stale monitoring ciśnienia uruchomi odsysanie wody, wyłączy system i powiadomi administratorów. Dodam jeszcze, że wszelkie elementy hydrauliczne służące do połączenia wszystkich szaf składających się na to urządzenie wykonano i przetestowano w naszej fabryce w Stanach Zjednoczonych przed ich wysyłką. Po jego instalacji testy te zostały powtórzone. Wszystko to sprawia, że superkomputer Prometheus jest też super bezpieczny.

Jak technologia bezpośredniego chłodzenia wodą wpływa na energooszczędność superkomputera?

To dosyć łatwo oszacować. Przychodzi nam tutaj z pomocą współczynnik efektywności energetycznej PEU (ang. *Power Usage Effectiveness*). Dla najlepszych centrów danych wykorzystujących chłodzenie powietrzem wynosi on 1.6. Oznacza to, że dodatkowe 60 proc. energii wykorzystywanej na zasilanie serwerów zużyć musimy na ich chłodzenie. W przypadku Prometheusa współczynnik ten wyniesie 1.06, czyli potrzeba zaledwie dodatkowych 6 proc. energii na chłodzenie zamiast dotychczasowych dodatkowych 60 proc. To są bardzo istotne oszczędności.

Czy jest to pierwsza tego typu instalacja, którą przeprowadzała firma HP?

Prometheus jest trzecią na świecie implementacją systemu Apollo 8000. Pierwsza miała miejsce w Stanach Zjednoczonych, druga – w Norwegii. W obu przypadkach



foto: ACK Cyfronet AGH

energooszczędność rozwiązania miała kluczowe znaczenie dla jego wyboru. Instalacja w Polsce jest nie tylko najnowszą, zawierającą komponenty tzw. 9 generacji, ale także najwydajniejszą na świecie.

Czy instalacja Prometheusa w Cyfroncie stanowiła duże wyzwanie?

Firma Megatel wykonywała instalację wspólnie ze specjalistami z HP. Od samego początku zdawaliśmy sobie sprawę z wagi przedsięwzięcia, a także trudności, które stały przed całym zespołem projektowym, wliczając w to również pracowników Cyfronetu. Przygotowaliśmy się więc bardzo starannie. Mogliśmy również liczyć na zaangażowanie kolegów projektujących system HP Apollo 8000, mających już z nim doświadczenie. Dzięki pracy wielu osób instalacja przebiegła bez poważniejszych problemów, a wdrożenie zostało zakończone w zaplanowanym terminie.

Jakie znaczenia miała budowa Prometheusa dla rozwoju firmy HP?

Opracowanie, budowa i wdrożenie Prometheusa pokazały, że HP nie tylko podąża, ale wręcz wyprzedza światowe trendy

w obszarze systemów obliczeniowych dużej mocy. Co więcej, podchodzi do tego kompleksowo: dotykając wszelkich aspektów ich architektury. Niezwykle owocna i ubogacająca była też współpraca z Cyfronetem, który opracował założenia architektury na etapie SIWZ i stworzył warunki dla instalacji superkomputera.

Jak wybór tej platformy HP przez Cyfronet wpisuje się w światowe kierunki rozwoju superkomputerów?

Wszyscy dążą do jak największej mocy obliczeniowej, bo to daje maksimum możliwości. Jednocześnie ważnym i niezwykle wrażliwym punktem jest ekonomia i koszty energii, a te stale rosną. Pojawia się też aspekt ekologiczny, który nie jest obojętny osobom myślącym o rozwoju. Wybrane przez Cyfronet rozwiązanie jest najlepszym z możliwych. Myślę, że coraz więcej ośrodków obliczeniowych będzie decydowało się na podobną technologię. Widać to po trendach na całym świecie.

Bardzo dziękuję za rozmowę.

Mariola Czuchry

