Paweł Wal

**Implementacja solwera frontalnego zrównoleglonego w wielowęzłowym heterogenicznym środowisku sprzętowym**

Architektury heterogeniczne coraz częściej i na coraz większą skalę wykorzystywane są w obliczeniach inżynierskich, w tym w przemyśle. Ceny urządzeń obliczeniowych klasy konsumenckiej, takich jak karty graficzne, oraz ich pobór energii maleją z każdą kolejną generacją udostępnianą przez ich producentów. Czyni to niewielkie, złożone z kilku urządzeń obliczeniowych architektury coraz wydajniejszą alternatywą dla – zazwyczaj dużo droższych – dedykowanych urządzeń obliczeniowych typu *all in one*. Jednakże ze względu na ciepło wydzielane podczas pracy przez urządzenia i konstrukcję konsumenckich płyt głównych utrudnione jest stworzenie architektury z więcej niż kilkoma urządzeniami obliczeniowymi. Istotne jest również to, iż urządzenia mogą nie znajdować się w tej samej lokalizacji, co utrudnia synchronizację ich pracy i pełne wykorzystanie wszystkich dostępnych zasobów. Celem pracy było stworzenie rozproszonego klastra – z punktu widzenia idei podobnego na przykład do architektury Berkeley Open Infrastructure for Network Computing - w którym centralny nadzorca zarządza licznymi urządzeniami końcowymi o różnych możliwościach i w dowolnych lokalizacjach, pozwalając na rozwiązywanie symultanicznie wielu problemów tego samego typu naraz. Do komunikacji między nadzorcą a grupą urządzeń wykorzystywany jest protokół HTTP. Środowiska pozwalające na większą integrację, jak na przykład MPI, zostały odrzucone na wczesnym etapie prac, gdyż dzięki zastosowaniu protokołu HTTP urządzenia obliczeniowe mogą znajdować się w sieciach ograniczonych, filtrowanych, za firewallami lub o niskich prędkościach. Na urządzeniach podległych nadzorcy uruchamiane jest dedykowany, autorski solwer MES, zrealizowane przy pomocy frameworka OpenCL, co gwarantuje maksymalne wykorzystanie wszystkich dostępnych urządzeń wspieranych przez framework (obecnie są to urządzenia np. Intel, AMD, NVIDIA, ALTERA, IBM). Solwer jest specjalnie dostosowany do rozwiązywania układów równań w częściach w dużej mierze niezależnych od siebie, dzięki czemu komunikacja między urządzeniami a nadzorcą następuje stosunkowo rzadko. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu idei solwera frontalnego zaproponowanego przez Bruce'a Ironsa przystosowanej do pracy na nowoczesnym sprzęcie i wielu urządzeniach naraz. Końcowe rozwiązanie jest składowane w serwerowej części oprogramowania, gdzie jest łatwo dostępne dla właściciela klastra.

Opiekun

Dr inż. Łukasz Rauch