

Badania wrażliwości proponowanej platformy obliczeniowej na rozmiar lokalnej grupy roboczej dla urządzeń OpenCL

Paweł J. Wal

11 czerwca 2015

1 CEL ZADANIA

Celem zadania było sprawdzenie wrażliwości proponowanej platformy obliczeniowej na rozmiar lokalnej grupy roboczej na jednym z wykorzystywanych urządzeń obliczeniowych. Wykonanie tej pracy jest istotne z punktu widzenia projektu magisterskiego pod tytułem „Implementacja solwera frontального zrównoleglonego w wielowęzłowym heterogenicznym środowisku sprzętowym”.

2 WYKORZYSTANE URZĄDZENIE

Ze względu na czasową niedostępność urządzeń NVidia Tesla na węźle obliczeniowym Jack, badania zostały przeprowadzone przy użyciu procesora Intel Xeon X5650, działającego z prędkością 2.67GHz. Fakt wykorzystania tego urządzenia może mieć istotny wpływ na wyniki przeprowadzonych badań ze względu na fundamentalnie różną strukturę urządzeń typu CPU oraz GPU.

Procesor Intel Xeon X5650 może na raz przetwarzać do 12 wątków [2]. W rzeczywistości nie jest to idealna sytuacja, gdyż w procesorze tym zastosowano technologię Hyper-Threading. W istocie 12 wątków przetwarza jedynie 6 rdzeni; zwiększenie ilości wątków osiągnięte jest przy pomocy przetwarzania z przepłotem. Nie powoduje to jednak znaczącego wzrostu wydajności w aplikacjach takich jak wykorzystywany solwer.

W kontraście do procesora Intel Xeon X5650, GPU NVidia Tesla M2090 ma 512 dyskretnych rdzeni [1]. Ze względu na tą różnicę, urządzenia może charakteryzować inna optymalna wielkość grupy roboczej.

Rozmiar grupy roboczej	Czas [s]
1024	149,6132
512	149,59215
256	148,0225
128	146,8443
16	116,0606

Tablica 1: Średni czas obliczeń w zależności od badanego parametru

3 METODA PRZEPROWADZENIA BADAŃ

Jako obiecujące zostało wytypowanych pięć wartości badanego parametru: 1024, 512, 256, 128 i 16 wątków na grupę roboczą. Początkowo wartość 16 nie miała być uwzględniona, została jednak dodana do zestawu badanych wartości ze względu na specyfikę badanego urządzenia - konkretnie ze względu na niską ilość fizycznych rdzeni.

Każdy test wykonywany był w tych samych warunkach, a mianowicie:

- klaster w stanie spoczynku (brak dodatkowych zadań),
- macierz o rozmiarach 10000 x 10000 zmiennych,
- rozmiar globalnej przestrzeni wątków równy 1024.

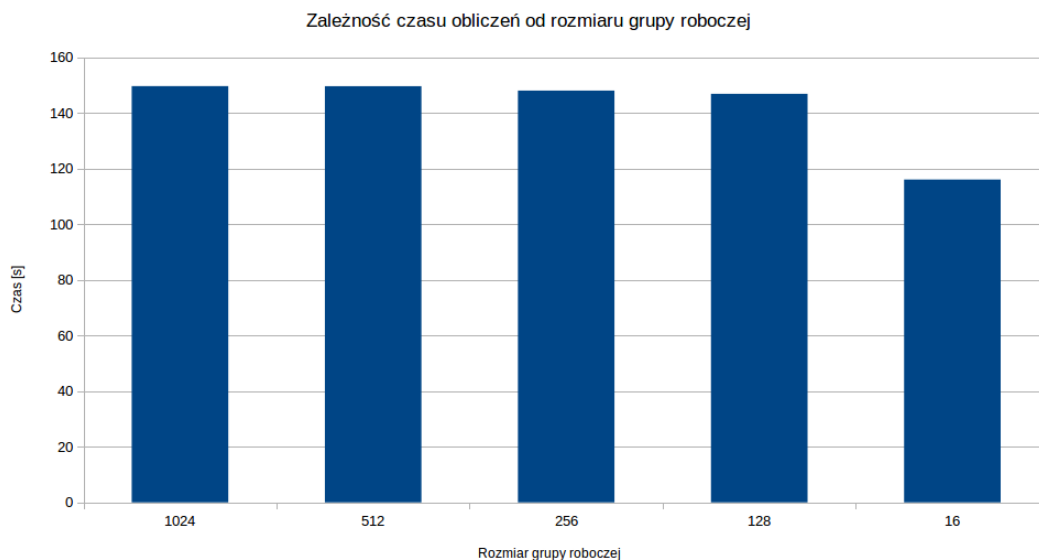
Dla każdej z wybranych wartości zostało przeprowadzonych 10 testów. Z uzyskanych czasów następnie wyliczone zostały wartości średnie, przedstawione w tablicy 1. Graficznie wyniki przedstawia wykres przedstawiony na rysunku 1.

4 WNIOSKI

Jak łatwo zauważyć, dla najmniejszego badanego rozmiaru grupy roboczej czas obliczeń był najkrótszy. W dodatku jest to różnica niebagatelna - o niemal 30 sekund. W obliczeniach trwających około dwóch-dwóch i pół minuty jest to różnica dość znaczna.

Lepsze funkcjonowanie procesora dla mniejszych wartości badanego parametru jest zbieżne z przedstawionymi informacjami o jego konstrukcji. Większe rozmiary grup roboczych (zazwyczaj odpowiadające ilości fizycznych rdzeni bądź połowie tej wartości) są odpowiedniejsze dla urządzeń GPU, gdzie dyskretnych mikrorrdzeni jest znacznie więcej.

Niestety, w czasie pisania niniejszego projektu GPU Tesla M2090 nie były dostępne ze względu na problemy w konfiguracji węzła obliczeniowego. W ramach projektu magisterskiego konieczne będzie przeprowadzenie dodatkowych badań na tych urządzeniach i porównanie wyników.



Rysunek 1: Graficzne przedstawienie średniego czasu obliczeń

Uzyskane podczas przedstawionych w niniejszym sprawozdaniu badań wyniki będą bardzo przydane w dalszym rozwoju projektu magisterskiego pod tytułem „Implementacja solvera frontального zrównoleglonego w wielowęzłowym heterogenicznym środowisku sprzętowym”. Wyniki te zwracają uwagę na problem doboru optymalnej wielkości grupy roboczej dla poszczególnych klas urządzeń. Być może do zestawu benchmarków uruchamianego podczas pierwszego uruchomienia klienta dołączyć należy również serię testów ustalających najlepszy rozmiar grupy roboczej dla danego urządzenia.

5 BIBLIOGRAFIA

- [1] Tesla M2090 Dual-Slot Computing Processor Module. Board Specification. *NVIDIA*. 2012
- [2] Intel Xeon Processor X5650 [online]. *Intel ARK*. [dostęp: 2015-06-10], Dostępny w Internecie: <http://ark.intel.com/products/47922/Intel-Xeon-Processor-X5650-12M-Cache-2_66-GHz-6_40-GTs-Intel-QPI>