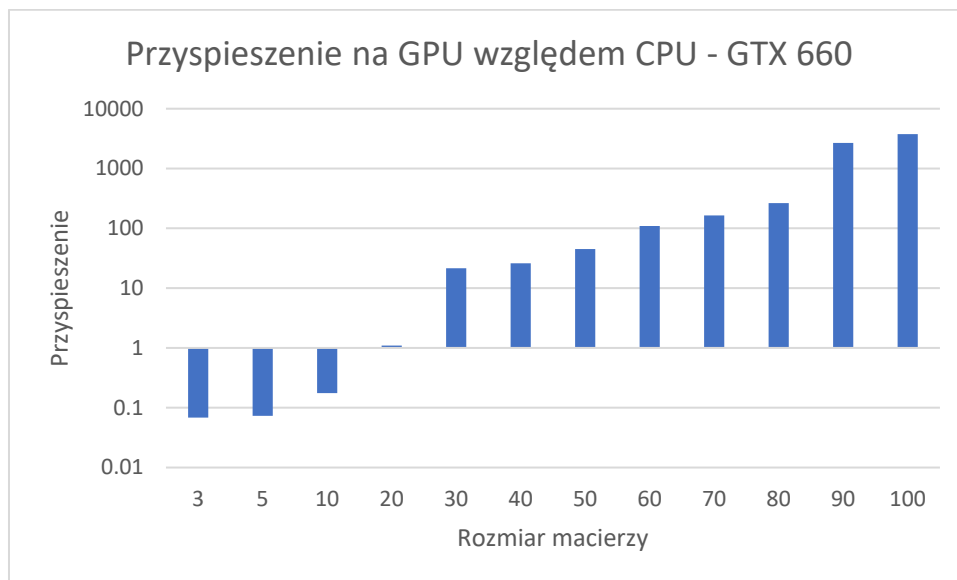


Współczesne Środowiska Programowania

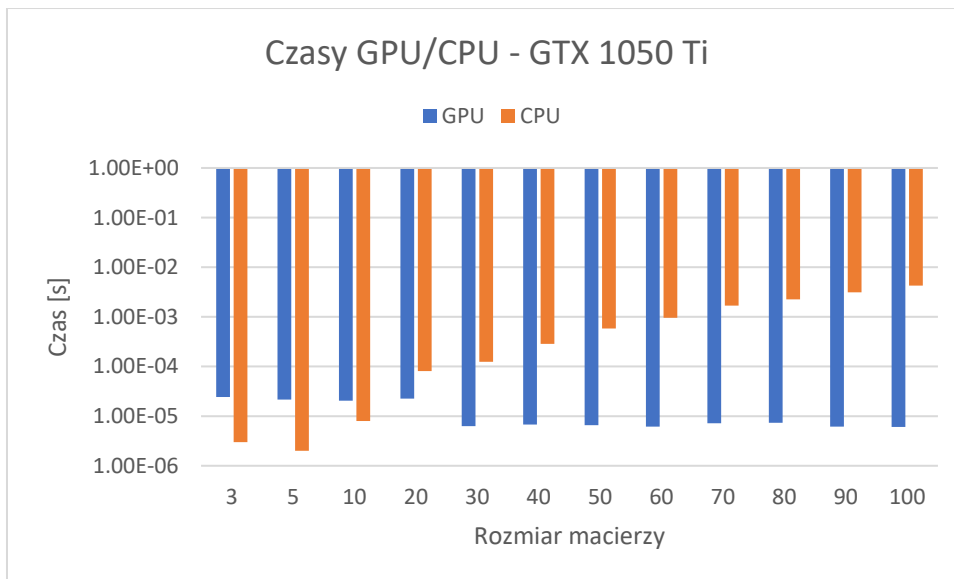
Laboratorium 3 – Operacje na macierzach

1. Celem laboratorium było zapoznanie się z programowaniem z wykorzystaniem kart graficznych w celu optymalizacji algorytmów i poprawiania czasu wykonywania operacji na macierzach.
2. Napisany program był testowany na karcie graficznej GTX 660 (Ts-Tiger) oraz na komputerze domowym z kartą GTX 1050 Ti.
3. Przyspieszenie na GPU względem CPU – GTX 660, badane pod względem wymiaru macierzy a czasu obliczeń.



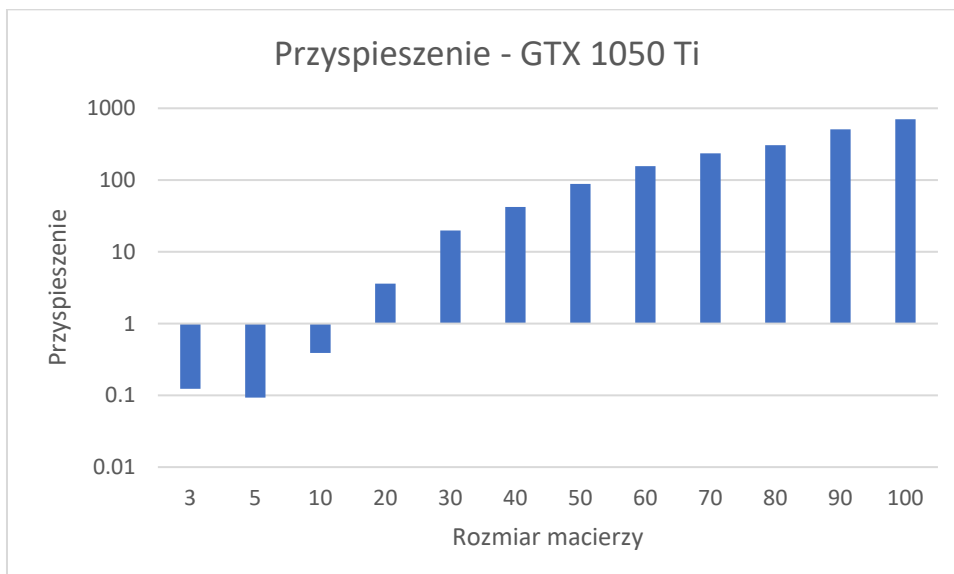
Z samego założenia GPU wydaje się idealnym narzędziem do operowania na macierzach – równoległe programowanie może rzeczywiście wykorzystać architekturę kart graficznych. Powyższy wykres potwierdza to przemyślenie – już od rozmiaru macierzy równego 20 (20 na 20 elementów) obserwujemy szybsze działanie w porównaniu do CPU. Wyniki zostały uśrednione 3 razy.

4. Porównanie czasów pomiędzy GPU (GTX 1050 Ti) a CPU.



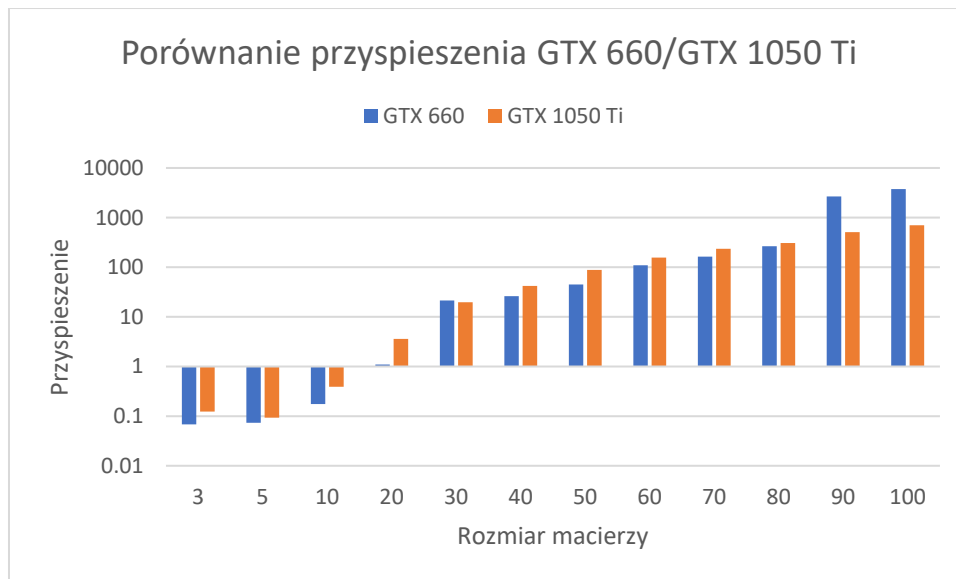
Nie zauważamy tutaj żadnych nieprawidłowości – CPU wykonuje obliczenia coraz wolniej wraz z rosnącą liczbą elementów, natomiast GPU utrzymuje mniej więcej ten sam wynik. Dzieje się tak, ponieważ operacje wykonywane na macierzach zajmują mniej więcej tyle samo wątków/bloków, żeby wykorzystać w jak najbardziej optymalny sposób dostępną pamięć. Widać również, że czasy na GPU są trochę większe dla rozmiarów macierzy mniejszych niż 20. Prawdopodobnie z powodu dobranych bloków i wątków w tym miejscu dopasowanie nie jest aż tak idealne. Do całości czasów warto też wziąć pod uwagę czas inicjalizacji kerneli i przesyłania danych na kartę graficzną.

5. Przyspieszenie GPU a CPU.



Podobnie do przyspieszenia na GTX 660, tutaj również korzyści z używania karty graficznej do operacji na macierzach pojawiają się od macierzy kwadratowej o $n=20$. Warto porównać wyniki obu kart graficznych.

6. Porównanie osiągnięć GTX 660 z GTX 1050 Ti.



Mimo, że GTX 1050 Ti jest nowszym modelem, GTX 660 osiągnął lepsze wyniki na napisanym programie. Porównanie wygląda bardzo jednostronnie, jednak bardzo możliwym jest, że GTX 1050 Ti jeszcze nie zdążył 'rozpędzić się' i wciąż te liczby są dla niego zbyt małe, żeby w pełni korzystać ze swoich możliwości. Na pewno na większej ilości elementów jego przyspieszenie byłoby większe. Ponadto porównywanie przyspieszenia bierze pod uwagę procesory, które są różne na obu komputerach. Ostatnim czynnikiem jest też różna architektura obu kart, jest to element do przemyślenia i z tego powodu powinniśmy pisać programy dostosowane specjalnie do dostępnego dla nas sprzętu, jeśli zależy nam na najbardziej optymalnym czasie wykonywania obliczeń.

7. Trudności, przemyślenia.

Prawidłowe przesyłanie macierzy do funkcji wykonujących odpowiednie operacje. Rozwiązaniem było zastosowanie tablic wskaźników na wskaźniki na CPU, a na GPU rzutowanie dwuwymiarowych macierzy na jednowymiarowy wektor.

Dzięki temu ćwiczeniu zauważyłem, że karty graficzne idealnie nadają się do każdego rodzaju filtrów i obróbki zdjęć.