

Wissenschaftliches Rechnen III / CP III

Übungsblatt 3

Tizia Kaplan (545978)
Benjamin Dummer (532716)

18.05.2016

Aufgabe 3.1

Die entsprechenden Funktionen wurden in der gegebenen Datei `cg.c` ergänzt. Zur Überprüfung der implementierten Funktion `laplace_2d` wurde die Matlab-Routine `testlaplace.m` genutzt. Hier wurde der „zufällige“ (aber immer gleiche) Vektor des C-Programms in die Matlab-Routine kopiert und die beiden Ergebnisse wurden verglichen. Es war festzustellen, dass die implementierte Funktion korrekt arbeitet. Ähnlich wurde für die Verifizierung der gesamten Methode vorgegangen. Hierfür wurde die Matlab-Routine `ue3_verify.m` genutzt. Wobei auch hier der Vektor des C-Programms in die Matlab-Routine kopiert wurde und die beiden Ergebnisse verglichen wurden. Auch die Methode der konjugierten Gradienten konnte korrekt implementiert werden.

Aufgabe 3.2

In der beigegeführten Datei `cg.cu` wurden die Kernel-Funktionen `laplace_2d_gpu` und `vec_add_gpu` für die (Host-)Funktionen `laplace_2d` und `vec_add` implementiert und eine Berechnung der Laufzeit durchgeführt.

Die Einteilung der Blockstruktur wurde in 2 Fälle geteilt:

- a) $N_x + 2 = N_y + 2 < 32$: Das Programm bildet einen Block in Größe des Gitters. Die Größe ist in diesem Bereich frei wählbar.
- b) $N_x + 2 = N_y + 2 \geq 32$: Das Programm bildet Blöcke im Format 32×32 und ordnet diese je nach Gesamtgröße des Gitters in einem quadratischen Grid an, dadurch ist die Größe des Grids auf Vielfache von 32 beschränkt.

In der folgenden Tabelle ist der berechnete *Speedup* aufgeführt. Aufgrund von Schwankungen zwischen verschiedenen Durchläufen des Programms wurden die Ergebnisse von jeweils 6 Programmdurchläufen mit denselben Parametern gemittelt. (Zur Übersichtlichkeit wurde auf die Angabe der Standardabweichung verzichtet. Die Schwankungen hielten sich in einem geringen Rahmen.)

Speedup der zwei Funktionen `laplace_2d` und `vec_add` für die Ausführung auf der GPU vs. CPU

$N_x = N_y$	8	16	32	64	128	256	512
<code>laplace_2d</code>	0.04	0.11	0.43	1.67	0.92	3.62	10.5
<code>vec_add</code>	~ 0	0.07	0.16	0.65	2.40	4.82	7.6

Anhänge

- Datei: `cg.cu` (Hauptprogramm)
- Datei: `testlaplace.m` (Verifizierung der implementierten Funktion `laplace_2d` mit der vorhandenen Matlab-Routine)
- Datei: `ue3_verify.m` (Verifizierung der implementierten Methode der konjugierten Gradienten mit der vorhandenen Matlab-Routine)