JUST DO IT
HÖHERE ABTEILUNG FÜR
INFORMATIONSTECHNOLOGIE

tgm
Die Schule der Technik

Protokoll

DezSys08 - GPGPU

Systemtechnik-DezSys
5BHIT 2015/16

Michael Weinberger

Version 0.1
Begonnen am 15. Januar 2016
Beendet am 23. Januar 2016

Note:
Betreuer: Borko/Micheler

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung

1.1 Ziele

Die Aufgabe beinhaltet eine Recherche über grundsätzliche Einsatzmöglichkeiten für GPGPU. Dabei soll die Sinnhaftigkeit der Technologie unterstrichen werden. Die Fragestellungen sollen entsprechend mit Argumenten untermauert werden. Im zweiten Teil der Arbeit soll der praktische Einsatz von OpenCL trainiert werden. Diese können anhand von bestehenden Codeexamples durchgeführt werden. Dabei wird auf eine sprechende Gegenüberstellung (Benchmark) Wert gelegt. Die Aufgabenstellung soll in einer Zweiergruppe bearbeitet werden.

1.2 Aufgabenstellung

Informieren Sie sich über die Möglichkeiten der Nutzung von GPUs in normalen Desktop-Anwendungen. Zeigen Sie dazu im Gegensatz den Vorteil der GPUs in rechenintensiven Implementierungen auf [1Pkt].
Gibt es Entwicklungsumgebungen und in welchen Programmiersprachen kann man diese nutzen [1Pkt]?
Können bestehende Programme (C/C++ und Java) auf GPUs genutzt werden und was sind dabei die Grundvoraussetzungen dafür [1Pkt]?
Gibt es transcompiler und wie kommen diese zum Einsatz [1Pkt]?

Präsentieren Sie an einem praktischen Beispiel den Nutzen dieser Technologie. Wählen Sie zwei rechenintensive Algorithmen (z.B. Faktorisierung) und zeigen Sie in einem aussagekräftigen Benchmark welche Vorteile der Einsatz der vorhandenen GPU Hardware gegenüber dem Ausführen auf einer CPU bringt (OpenCL).

Punkteschlüssel:

Auswahl und Argumentation der zwei rechenintensiven Algorithmen (Speicher, Zugriff, Rechenoperationen) [0..4Pkt]
Sinnvolle Gegenüberstellung von CPU und GPU im Benchmark [0..2Pkt]
Anzahl der Durchläufe [0..2Pkt]
Informationen bei Benchmark [0..2Pkt]
Beschreibung und Bereitstellung des Beispiels (Ausführbarkeit) [0..2Pkt]

1.3 Links

OpenCL-Examples von René Hollander & Paul Kalauner [**?**]

2 Möglichkeiten GPU Desktopanwendungen, Vorteil GPU bei rechenintensiven Implementierungen

GPGPU (General Purpose Computation on Graphics Processing Unit) ist eine Programmier-Schnittstelle mit der Möglichkeit, allgemeine Berechnungen von der GPU ausführen zu lassen. Die ursprüngliche Aufgabe von Grafikchips ist, den Bildschirm mit Pixel zu füllen. Inzwischen eignen sich die umfangreichen Befehlssätze der GPUs auch für allgemeine Berechnungen, dies ist ein vergleichsweise neuer Trend in der Computertechnik, der darauf abzielt freie Rechenleistung konsequent auszunutzen.
Eine CPU besitzt wenige, im Serverbereich bis zu 16, Kerne die für jedmögliche Art von Berechnungen ausgelegt sind. Eine GPU besitzt mehrere Hundert, heute sogar schon bis zu über 1536 Kerne die parallel arbeiten. Ein Vorteil, bestimmte komplexe Berechnungen hierauf auszulagern erscheint klar sichtbar. Bei der reinen Rechenleistung ist wie auf dem Diagramm ersichtlich die

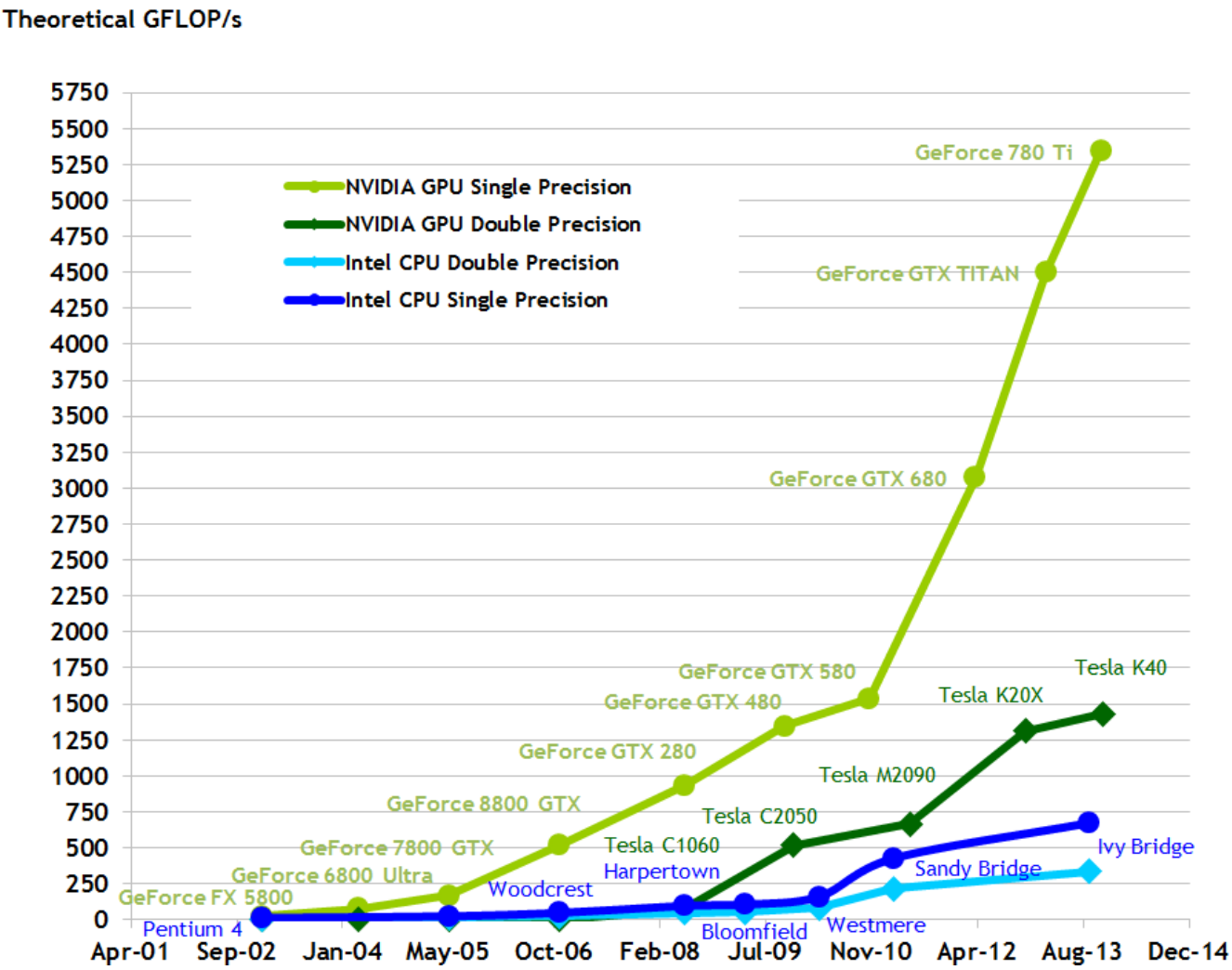

Abbildung 1: GPU vs CPU, reine Rechenleistung [**?**]

GPU weit vorne. Die Rechenleistung ist in FLOPS (Floating Point Operations), die theoretisch mögliche Spitzenleistung, angegeben.

GPGPU wird verwendet um Rechenaufwendige Applikationen zu beschleunigen. Besonders aufwendig sind vor allem die folgenden Anwendungsbereiche Simulationswissenschaften, Medizin, Deep Learning.

Grafikkarten sind auf massive Parallelität ausgelegt, dies stellt aber auch Entwickler vor neue Herausforderungen. Es können je nach Anzahl an programmierbaren Shadereinheiten über 1000 Berechnungen zugleich in einem Takt ausgeführt werden. [**?**] [**?**]

3 Entwicklungsumgebungen, Programmiersprachen

asda

4 Bestehende Programme (C/C++ und Java) auf GPUs nutzen und Grundvoraussetzungen

adf

5 Transcompiler und deren Einsatz

asdf

6 Praktisches Beispiel: Benchmark

asdf

6.1 Auswahl und Argumentation der Algorithmen

asdf

6.2 Gegenüberstellung CPU/GPU

sadf

6.3 Anzahl der Durchläufe

sadf

6.4 Informationen bei Benchmark

asdf

6.5 Beschreibung, Bereitstellung des Beispiels

sadf

Listings

Abbildungsverzeichnis

