



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN

# DIGITAL SIGNAL PROCESSING USING CUDA

Digital Signal Processing using CUDA

Nico Wehmeier, Richard Pfeifer, Fabian Jung

Dresden, 2.2.2014



DRESDEN  
concept  
Engagement des  
Wissenschafts  
und Kultur

# Inhalt

Aufgabenstellung

berblick

Host Code

Verwaltung Devices

Levenberg Marquardt

Benchmark

Skalierbarkeit

Danksagung

# 01 Aufgabenstellung

- Ausgangsituation
  - Messgeräte erzeugen Datenstrom
  - Datenstrom nicht kontinuierlich
  - Serielle Implementierung
- Anforderungen
  - Portierung auf GPU
  - Hoher Datendurchsatz
  - Skalierbar auf bis zu 4 GPUs/Node

## berblick

- Host
  - Eingabe Datei auslesen
  - Daten zwischenspeichern
- Verwaltung Devices
  - Daten aus Puffer lesen
  - Zu den Devices streamen
  - Kernel starten
  - Ausgabe schreiben
- Levenberg Marquardt
  - Parameter einer Nherungsfunktion bestimmen
  - Markante Stellen (Anfangs-, Endwert, Maximum) ermitteln und zurückgeben



# Host Code

# Verwaltung Devices

- Jedes Devices wird von eigeneme Thread verwaltet
- Asynchrone Aufrufe
  - Pipeline

# Levenberg Marquardt (1)

- Eingabedaten
  - Samples
    - Compute Capability 1.x: ca. 800)
    - Compute Capability 2.0 oder höher: ca. 2500)
  - Interpolationsschritt
    - beliebige Dezimalzahl größer 0)
    - Interpolation durch Texture Memory)

## Levenberg Marquardt (2)

- Verarbeitung
  - eine Ausgleichsrechnung pro Block
  - Grund: ca. das 5-fache der Sampleanzahl an Shared Memory benötigt (bei 1000 Samples ca. 20 kB)
  - Zugriff auf Samples durch Texture Memory
    - Shared Memory gespart
    - schnelle Interpolation möglich
  - Vorgehensweise
    - Anfangs- und Endwert ermitteln
    - abhängig vom Schwellwert Bereich festlegen
    - für den Bereich Näherungsfunktion ermitteln
    - Qualität durch Residuen und Maximum der Funktion ermitteln

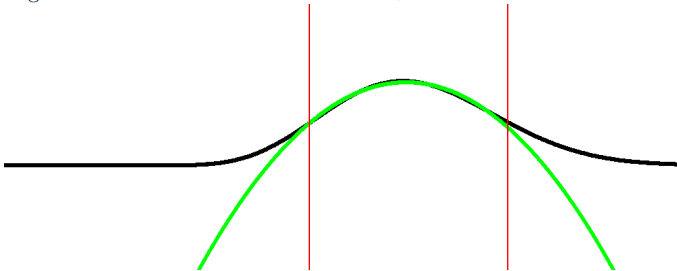


## Levenberg Marquardt (3)

- Ausgabedaten
  - 3 Parameter einer quadratischen Funktion:  $a * x^2 + b * x + c$
  - Anfangs- und Endwert
  - Maximum
  - durchschnittliche Abweichung
  - Status (Fehler, Erfolg, Abbruch)

## Levenberg Marquardt (4)

- Ergebnis:  $\text{fitfunktion} = -0.550151 * x^2 + 654.15509 * x - 203167.921875$





# Benchmark

# Skalierbarkeit

# Danksagung