mi-bildbalken

Parallele Sortierung

Björn Rathjen Patrick Winterstein Freie Universität Berlin

Proseminar Algorithmen, SS14

### Inhalt

### Motivation

Grundlage des Sortierens Komparator

Sortiernetzwerk

Aufbau Korrektheit

Laufzeit

Herleitung

Vergleich mit Software sortieren

Gegenüberstellung

Zusammenfassung

Ausblick

Hybercube

Anhang

#### Motivation

Grundlage des Sortierens

Sortiernetzwerk

Laufzeit

Gegenüberstellung

Zusammenfassung

Ausblick

### Motivatior : Allgemein

#### ist Basis für:

- Suche
- ► (Sortierung)
  - Listen
  - Wörterbücher
  - **.**..
- ▶ Ist dies auch in Hardware möglich?



#### Motivation

### Grundlage des Sortierens Komparator

Sortiernetzwerk

Laufzeit

Gegenüberstellung

Zusammenfassung

Ausblick

#### Aufbau

- ▶ 2 Eingänge
- vergleichender Baustein
- 2 Ausgänge

# Vergleichender Baustein (ii)

```
void comp(chan in1, in2, out1 out2){
    a = <- in1;
    b = <- in2;

if (a < b){
    out1 <- a;
    out2 <- b;
    return void;
    }
    out1 <- a;
    out2 <- a;
    return void;
}</pre>
```

Motivation

Grundlage des Sortierens

Sortiernetzwerk Aufbau Korrektheit

Laufzeit

Gegenüberstellung

Zusammenfassung

Ausblick

- mehrere Eingabeleitungen
- Vergleichende Schritte müssen dazwischen laufen
- mehrere Ausgabeleitungen sortierte Ausgabe

# nativ: Aufgabe

### Aufgabe

▶ Resultat soll sortierte Eingabe sein

### nativ : Aufgabe

### Aufgabe

- ► Resultat soll sortierte Eingabe sein grundlegendes Prinzip
  - ▶ intuitiver Einsatz von Vergleichen
  - ► Schrittweises sortieren

nativ : grundlegendes Prinzip

Bild siehe 2 Demonstration



Bild kleiner Zahlenfolge 4-8-16 Beispiel 0,1-Prinzip

FULogo<sub>R</sub> GB

### Theorem

Wenn es eine Folge A gibt, die ein Sortiennetzwerk nicht sortiert, so existiert auch eine 0,1-Folge, die von diesem Netzwerk nicht sortiert wird.

### Proof.

fill



man kann jede Zahlenfolge durch eine 0,1 Folge repräsentieren

$$f(c) = \begin{cases} 0, & \text{if } c < k \\ 1, & \text{if } c \ge k \end{cases}$$

0,1- Beispiel

FULogo<sub>R</sub> GB

Beispiel an der Tafel? Bild

#### effektiverer Ansatz

- Aufgabe
- ► grundlegendes Prinzip
- ► Demonstration (kleines Beispiel)
- Laufzeit

#### effektiver



### Aufgabe :

- ▶ Resultat soll sortierte Eingabe sein
- ▶ soll effizient sein



### Aufgabe :

- ▶ Resultat soll sortierte Eingabe sein
- ▶ soll effizient sein

### grundlegendes Prinzip :

- ▶ intuitiver Einsatz von Vergleichen
  - + Einbezug von Teile und Herrscher

# Aufteilung

Bild Buch Biton-Sortierer

Bild

#### Demonstration

Bild kleiner Zahlenfolge 4-8-16 Beispiel



Motivation

Grundlage des Sortierens

Sortiernetzwerk

Laufzeit
Herleitung
Vergleich mit Software sortieren

Gegenüberstellung

Zusammenfassung

Ausblick

$$\frac{1}{2} \cdot \log_2 n \ (\log_2 n + 1)$$

1

$$\frac{1}{2} \cdot \log_2 n \ (\log_2 n + 1)$$

# Herleitung

# Herleitung

Unterschiedliche Betrachtungen Schritte gegen Vergleiche, versuch der Darstellung

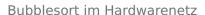


Bild Bubblesort siehe 1



Bild Mergesort siehe 4

Bild Quicksort Bild 5



Motivation

Grundlage des Sortierens

Sortiernetzwerk

Laufzeit

Gegenüberstellung

Zusammenfassung

Ausblick

- Geschwindigkeit vs Variabilität
  - hohe Geschwindigkeit durch direkte Hardware Implementriegung
  - starre Struktur , bildet Rahmen der Möglichkeiten
  - stark typisierte Eingabe
- Hardwareaufwand vs Softwareaufwand
  - Software zur Auswertung keine zum sortieren
  - geringe Skalierbarkeit
  - hoher Aufwand wenn Eingabelimit überschritten wird
  - nur lokal
  - Hardware Konzeption eventuell aufwendiger



Motivation

Grundlage des Sortierens

Sortiernetzwerk

Laufzeit

Gegenüberstellung

Zusammenfassung

Ausblick

## Zusammenfassung

- paralleles sortieren ist schnell und effizient
- stark Problemabhängig
- muss noch gefüllt werden



Motivation

Grundlage des Sortierens

Sortiernetzwerk

Laufzeit

Gegenüberstellung

Zusammenfassung

Ausblick Hybercube Anhang

Ausblick

weiter

Hyprecube

FULogo<sub>R</sub> GB

?¿

Aufbau

structur

### Funktion

Ende

Fragen, Anregungen? (keine Liederwünsche)

### For Further Reading I

A. Author.

Taschenbuch der Algorithmen. Springer Verlag, 2008.

Name Leighton.

Einführung in Parallele Algorithmen und Architekturen Gitter, Bäume und Hypercubes.

Thomsom Publisching, 1997.

S. Someone.

http://www.iti.fh-

flensburg.de/lang/algorithmen/sortieren/networks/nulleins.htm