

SILC: Skalierbare Infrastruktur zur automatischen Leistungsanalyse paralleler Codes: Status und Ausblick

Kai Diethelm <diethelm@gns-mbh.com>

Andreas Knüpfer <andreas.knuepfer@tu-dresden.de>



BMBF-Statustagung, Berlin, 23.11.2010

Überblick

Das Projekt SILC

Umformsimulation mit INDEED

...

SILC: Skalierbare Infrastruktur zur automatischen Leistungsanalyse paralleler Codes

Partner:

- ▶ TU Dresden
- ▶ TU München
- ▶ RWTH Aachen
- ▶ Forschungszentrum Jülich
- ▶ Gesellschaft für numerische Simulation mbH, Braunschweig

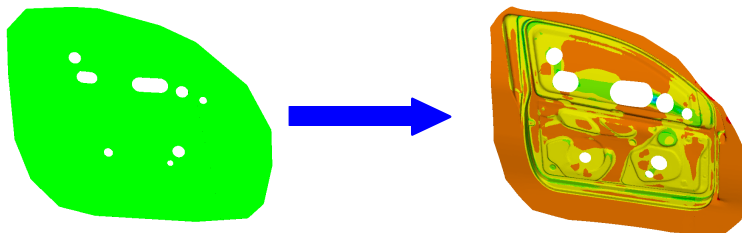
assoziierte Partner:

- ▶ Gesellschaft f. Wissens- u. Technologietransfer, TU Dresden
- ▶ German Research School for Simulation Sciences, Jülich
- ▶ University of Oregon

Laufzeit: 01/2009–12/2011

Blechumformprozesse

Aufgabe: ebenes Blech in eine vorgegebene Form deformieren

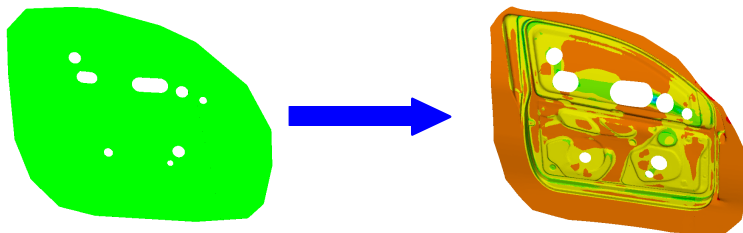


Anwendungsbeispiele:

- ▶ Fahrzeugbau
- ▶ Herstellung von Verpackungen
- ▶ Produktion von Hausgeräten
- ▶ ...

Blechumformprozesse

Aufgabe: ebenes Blech in eine vorgegebene Form deformieren

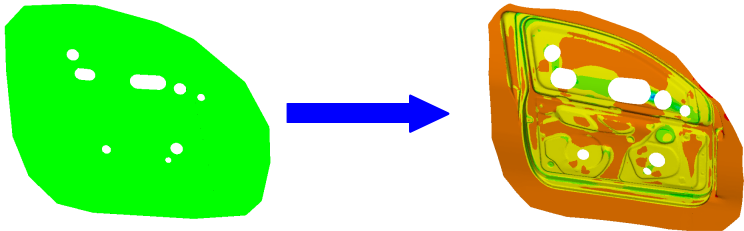


Was der Anwender wissen möchte:

- ▶ Änderungen der Blechdicke,
- ▶ Spannungen und Dehnungen,
- ▶ Kräfte,
- ▶ ...

Blechumformprozesse

Aufgabe: ebenes Blech in eine vorgegebene Form deformieren



Experimentelle Bestimmung ist

- ▶ sehr teuer
 - ▶ zeitaufwendig
- ⇒ numerische Simulation

Die Simulationssoftware INDEED

grundlegende Features:

- ▶ Simulation auf Basis einer Finite-Elemente-Methode mit impliziter Zeitintegration
- ▶ zahlreiche verschiedene Elementtypen (Membran, Schale, Volumen)
- ▶ diverse Materialmodelle (einfacher Stahl, hochfester Stahl, Aluminium, ...)
- ▶ adaptive Netzverfeinerung
- ▶ Modellierung der Werkzeuge
 - ▶ starr
 - ▶ deformierbar

Die Simulationssoftware INDEED

verfügbare Parallelisierungen:

- ▶ SMP (OpenMP)
- ▶ DMP (MPI, FETI-Methode)
- ▶ hybrid

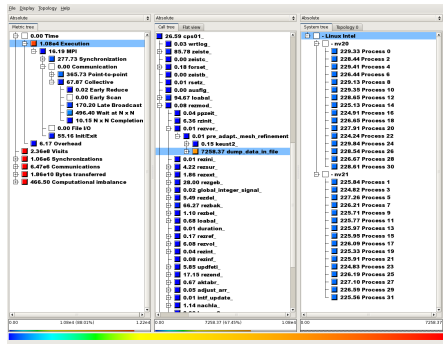
Ziel: Verbesserung des Laufzeitverhaltens durch

- ▶ Untersuchung der Skalierungseigenschaften
- ▶ Optimierung der Kommunikation
- ▶ Vermeidung von Wartezuständen
- ▶ Verhinderung von Lastungleichgewichten
- ▶ Einsatz modernster Parallelisierungsparadigmen (z. B. OpenMP 3.0)

Analyse mit bisherigen Werkzeugen

Scalasca/Cube3

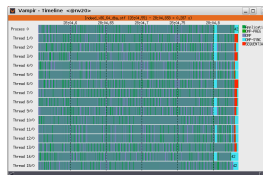
- ▶ Entwicklung:
FZ Jülich
- ▶ Anwendung:
Erkennung und
Lokalisierung von
Wartezuständen
- ▶ Beispiel:
Netzverfeinerung
bei INDEED



Analyse mit bisherigen Werkzeugen

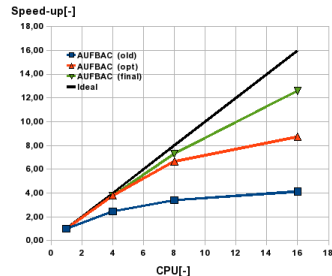
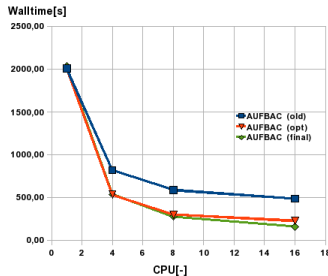
Vampir/VampirTrace

- ▶ Entwicklung: TU Dresden
- ▶ Anwendung: Analyse des dynamischen Programmverhaltens, insbesondere der Kommunikation
- ▶ Beispiel: Aufbau der Steifigkeitsmatrizen bei INDEED



Erkenntnisse

- ▶ Identifikation von Schwachstellen
- ▶ Optimierung des Codes
- ▶ Steigerung der Effizienz
- ▶ Verbesserung des Skalierungsverhaltens



Entwicklungsbedarf

- ▶ Skalierbarkeit der Werkzeuge bzgl.
 - ▶ Anzahl der Cores
 - ▶ Laufzeit der Programme
- ▶ höhere Effizienz bei SMP-Systemen
 - ▶ enge Verzahnung mit OpenMP
 - ▶ Unterstützung von OpenMP 3.0 (z. B. ungebundene Tasks)
- ▶ gemeinsame Infrastruktur für Scalasca, Vampir, Periscope (Analyse von Leistungsdaten zur Laufzeit) und andere Tools
- ▶ minimale Beeinflussung der zu analysierenden Programme durch die Analysewerkzeuge

Title of slide

That's what is in a box.

That's what is in a title.

That's what is in a box.