

Parallelisierung Makroskopischer Verkehrsmodelle

Michael Moltenbrey

Gerd Schleupen

moltenbr@informatik.tu-muenchen.de

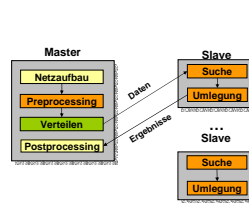
schleupen@isv.uni-stuttgart.de

Projektziele

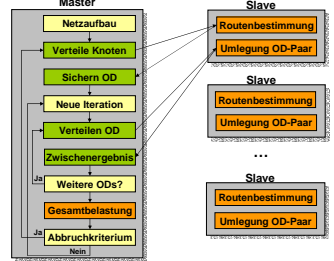
- Multimodale Simulation des Verkehrsablaufes in großen Verkehrsnetzen
 - Individualverkehr (IV) + Öffentlicher Verkehr (ÖV)
- Simulation auf:
 - Netzen von Arbeitsplatzrechnern
 - Hochleistungsrechnern
- Zeitabhängige Belastungen und Reisezeiten für:
 - Routeninformationssysteme
 - Verkehrsprognose
 - Verkehrsplanung
- Bewertung von Effekten wie:
 - Infrastrukturmaßnahmen (z.B. Neubau)
 - Ereignissen (z.B. Ferienbeginn)
 - Störungen (z.B. Baustelle)
- Erkenntnisse über die Benutzbarkeit von aktuellen Umlegungsmethoden in großen Verkehrsnetzen

Parallelisierungsstrategie

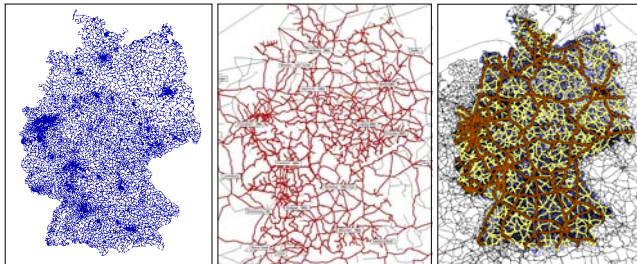
Strategie ÖV



Strategie IV



Beispiel: Verkehrsnetzmodell Deutschland

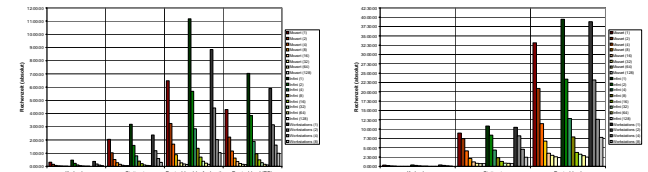


Verkehrszellen	ÖV-Verkehrsnetz	IV-Verkehrsnetz
~ 6.900 Verkehrszellen	~ 15.000 Knoten ~ 32.500 Strecken ~ 13.500 Haltestellen ~ 35.000 Fahrplanfahrten	~ 400.000 Knoten ~ 990.000 Strecken

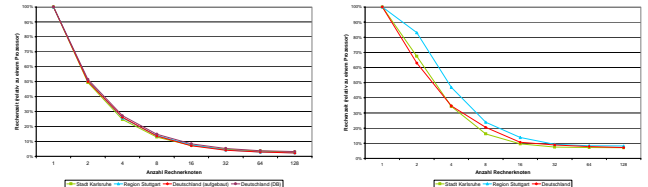
Verwendete Hochleistungsrechner

	Mozart @ IPVS	Infiniclustern @ TUM	Cacau @ HLRS
CPUs	64 x Dual Xeon 3.0 GHz	36 x Quad Opteron 2.4 GHz 2 x Quad Itanium 1.3 GHz 4 x Dual Xeon 2.4 GHz	200 x Dual Xeon 3.2 GHz
Speicher (je Knoten)	4 GByte	8 GByte (Opteron) 8 GByte (Itanium) 4 GByte (Xeon)	1 GByte (160 Knoten) 2 GByte (40 Knoten)
Peak	785 GFlops	771 GFlops	2,5 TFlops
Netzwerk	Infiniband	Infiniband	Infiniband

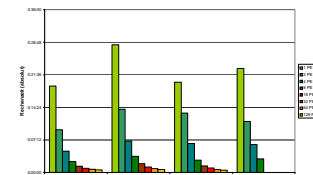
Ergebnisse



Rechenzeit für verschiedene Netze (links ÖV, rechts IV)



Rechenzeit relativ zum Wert mit einem Prozessor für verschiedene Netze (links ÖV, rechts IV)



Rechenzeit für den ÖV im Karlsruher Verkehrsnetz

Verwendete Algorithmen

- Auswahl von Standardalgorithmen der Verkehrsmodellierung
- ÖV:
 - Routensuche mit Branch & Bound
 - stochastisches Routenwahlmodell
- IV:
 - Routensuche mit zeitabhängigem Dijkstra
 - stochastisches Nutzergleichgewicht

- Linearer Speedup beim ÖV bei adäquater Prozessorzahl; beim IV Speedup nicht linear aufgrund erhöhten Kommunikationsaufwands
- Effiziente, skalierbare Implementierungen für IV u. ÖV
- Einsatz auf Netzen von Arbeitsplatzrechnern und Hochleistungsrechnern möglich