



STREETS4MPI

EINE PARALLELISIERTE VERKEHRSSIMULATION AUF BASIS
VON OPENSTREETMAP-KARTEN

Master-Projekt Parallele Programmierung 2011/2012
Julian Fietkau & Joachim Nitschke unter der Betreuung
von Julian Kunkel



Grafik aus den Daten einer Simulation auf Basis des
Hamburger Straßennetzes. Straßen mit erhöhter
Verkehrslast sind rot gefärbt.

Makroskopische Simulation

Das selbst entwickelte Simulationsmodell abstrahiert von einzelnen Autos, die sich durch die Straßen bewegen. Stattdessen wird das tägliche Verkehrsaufkommen eines fiktiven Stadtbewohner zu einem „Trip“ zusammengefasst. Alle Trips haben einen zufälligen Start- und Zielknoten, die über den kürzesten Weg verbunden sind. Die Berechnung der kürzesten Wege erfolgt auf Basis der Weglänge, Geschwindigkeitsbegrenzungen und dem Verkehrsaufkommen des Vortages.

Import von OpenStreetMap

Für die Simulation können beliebige Karten aus OpenStreetMap verwendet werden, da Streets4MPI über einen Import für das entsprechende OSM-Dateiformat verfügt.

Parallelisierung mit MPI

MPI ist ein verbreiteter Standard für die nachrichtenbasierte Parallelisierung von Software. Mit Hilfe der entsprechenden Python-Implementation mpi4py unterstützt Streets4MPI die Ausführung der Simulation auf mehreren Rechenknoten. Jeder Knoten berechnet dabei das Verkehrsaufkommen einer anteiligen Anzahl von Stadtbewohnern. Nach jedem Simulationsschritt werden die berechneten Daten zwischen den Rechenknoten ausgetauscht, aggregiert und wieder verteilt.

Visualisierung

Das Visualisierungsmodul von Streets4MPI generiert Bilder, welche die berechneten Verkehrsdaten wahlweise als Heatmap oder als Graustufigrafik darstellen.

