

Navigation auf Android-Mobiltelefonen

Betreuer: Prof. Jörg Roth

Zielgruppe: Bachelor-Studenten mit Interesse an einer Aufgabestellung mit algorithmischem Hintergrund oder Master-Studenten

Ziel des Projektes ist es, eine Wegeplanung (Navigation) auf einem Android-Smart-Phone zu implementieren. Die Navigation soll 'offline' erfolgen, d.h. das Kartenmaterial liegt komplett in dem Flash-Speicher des Smart-Phones. Auch die Ausführung des kürzeste-Wege-Algorithmus findet auf dem Smart-Phone statt, ohne dass ein externer Dienst benutzt wird.

Als Datenmaterial stehen umfangreiche Straßendaten zur Verfügung, die aus dem offenen Geo-Datenbestand von OpenStreetMap (OSM) importiert wurden. Das Datenmaterial wurde schon soweit vorverarbeitet, dass sowohl Vektorobjekte (z.B. Straßen) als auch die Wegetopologie in Form von Kreuzungen und Streckenabschnitt vorliegen. Zurzeit umfasst der Datenbestand für Deutschland:

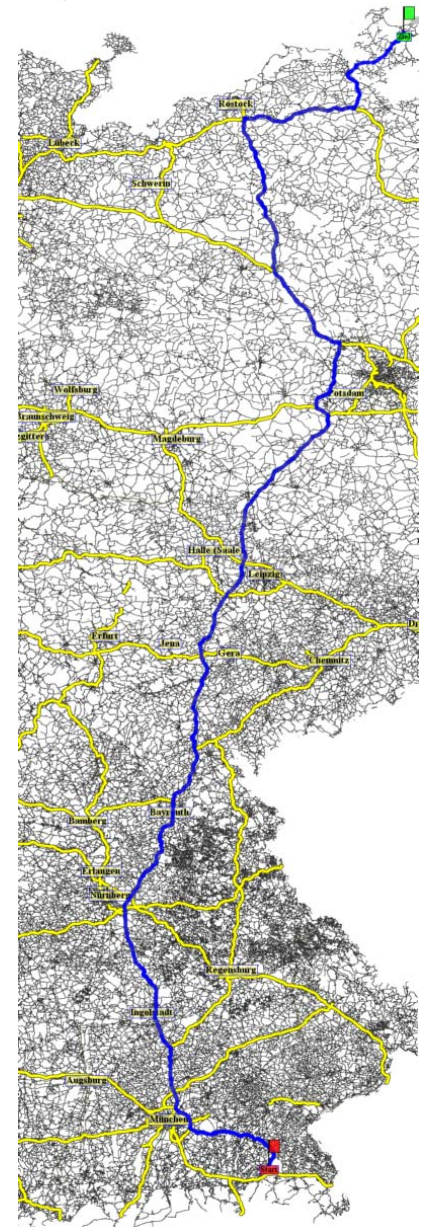
- 13,6 mio. Geo-Objekte,
- davon für die Navigation relevante 5,1 mio. Straßenobjekte,
- 13,8 mio. Kreuzungen und
- 17,5 mio. Streckenabschnitte (von Kreuzung zu Kreuzung)

Mit der *donavio*-Umgebung wurde schon gezeigt, dass ein Navigationsalgorithmus auf der Basis dieser Daten unter einem Desktop-Betriebssystem in einigen Sekunden einen Weg quer durch Deutschland planen kann. Allerdings erfordert die Umgebung zur Laufzeit ca. 300 MB im Hauptspeicher.

Ziel des Projektes ist es nun, die Wegplanung auf ein Android-Smart-Phone mit einem Arbeitsspeicher von 24 MB für eine Android-App zu übertragen. Darüber hinaus können mehrere Gigabyte auf relativ langsamen Flash-Speichern ausgelagert werden. Als Herausforderung soll im Projekt ein geeignetes Verfahren entwickelt werden, das mit dem wesentlich kleineren Laufzeitspeicher kombiniert mit einem großen Flash-Speicher funktioniert.

Hierzu einige Denkanstöße:

- Man könnte versuchen, das gesamte Wegenetz über eine geeignete Kompression in 24 MB unterzubringen.
- Man könnte das Wegenetz in eine effiziente Dateistruktur auf dem Flash-Speicher ablegen und arbeitet vollständig auf einer Datei (z.B. mit `java.io.RandomAccessFile`), wandert dabei mit einem File-Pointer an die relevanten Stellen der Datei.
- Man könnte Teile des Wegenetzes in den Arbeitsspeicher laden und versucht so lange wie möglich auf diesem Anteil zu arbeiten, bevor man den nächsten Anteil aus dem Flash-Speicher einlagert.
- Man könnte eine Art virtuellen Speicher realisieren, der immer die verwendeten Daten automatisch in den Speicher lädt, dabei Caching benutzt.



Diese Liste muss nicht vollständig sein. Ziel des Projektes ist es, unkonventionelle Ansätze vorzuschlagen und zu testen. Das Projekt ist bewusst so gestaltet, dass es nicht 'ad-hoc' implementiert werden kann. Statt dessen sollen verschiedene Ansätze durch Experimente (z.B. Zeitmessungen) verglichen und erst nach und nach ein geeignetes Verfahren entwickelt werden.

Arbeitspunkte:

- Recherche über mögliche Verfahren
- Entwickeln möglicher eigener Verfahren
- Experimente und Zeitmessungen als Grundlage für eine Entscheidung
- Entwickeln eines geeignete Verfahrens, dazu
 - Realisierung eines Datenexports von der Server-Geo-Datenbank in das entwickelte Smart-Phone-Format
 - Realisierung des Verfahrens für die Android-Plattform als Software-Bibliothek
 - Realisierung einer Android-Test-Anwendung, die diese Bibliothek nutzt
- Dokumentation dergestalt, dass später weitere Gruppen das Verfahren weiterentwickeln oder einsetzen können

Realisierung:

- Android-Anteile werden mit dem Android-SDK entwickelt, d.h. Java;
- der Export der Geodaten auf das Smart-Phone wird mit Java SE entwickelt.