

Projektarbeit: OSM-Firefighter

Betreuer: Tobias Rupp
Prüfer: Prof. Dr. Stefan Funke

Motivation

Das Firefighterproblem ist die Modellierung eines Waldbrands und dessen Bekämpfung durch die Feuerwehr. Im Allgemeinen gibt es bei einer solchen Modellierung einen Graphen mit einem ausgezeichneten Brandherdknoten. In jedem Zeitpunkt breitet sich das Feuer auf die adjazenten Knoten aus. Zwischen jedem Zeitschritt darf die Feuerwehr einen Knoten dauerhaft schützen. Ein mögliches Optimierungsziel für die Feuerwehr ist z.B. das Feuer in möglichst wenig Runden zu stoppen. Die Survey [2] gibt eine gute Übersicht über die verschiedenen Varianten des Firefighterproblems. Interessanterweise kann dieses Problem auch als Modellierung von anderen relevanten und aktuellen Ereignissen wie Virenausbrüchen und deren Eindämmung gesehen werden.

Gerade wegen der praktischen Relevanz des Problems sollen in diesem Projekt reale Geodaten benutzt werden um Instanzen zu erzeugen, zu lösen und zu visualisieren. Als Daten sollen die hierzu die frei verfügbaren Geodaten von OpenStreetMap [3] verwendet werden.

Anforderungen

Grundlegende Anforderungen sind:

- Extraktion eines Graphnetzwerks aus den OSM-Daten
- Umwandlung des Graphen in eine Firefigherproblem Instanz.
- Berechnung einer Lösung bzw. Simulation des Waldbrandes und dessen Bekämpfung
- Visualisierung des Graphen und der darauf ablaufenden Simulation

Denkbar sind darüber hinaus:

- Umsetzen effizienter Heuristiken
- Exploration verschiedener Modellierungsvarianten, z.B. probabilistische Ausbreitung des Feuers

Schließlich sollten auch Performancetests mit großen Graphinstanzen durchgeführt werden.

Vorgehen

Zunächst sollten sich die Bearbeiter anhand von [2] einen Überblick verschaffen. Dann sollten sie sich mit einem Tool vertraut machen, das Graphdaten aus OSM-Daten extrahiert z.B. dem OSMGraphCreator [1]. Als Nächstes sollte die Pipeline von den OSM-Daten zur Visualisierung rudimentär konzipiert und implementiert werden.

Erwartetes Ergebnis

Es wird eine Ausarbeitung erwartet, welche die Ergebnisse der Arbeit darstellt. Die Ausarbeitung sollte von einer Implementierung begleitet werden, welche auf einem Ubuntu-System einfach kompilierbar und lauffähig ist. Idealerweise besteht die Implementierung aus einer Server- und einer Clientkomponente wobei die Clientkomponente lediglich einen Browser und die Serverurl benötigt.

Literatur

- [1] Daniel Bahrddt. OsmGraphCreator . <https://github.com/fmi-alg/OsmGraphCreator>.
- [2] S. Finbow and G. MacGillivray. The firefighter problem: a survey of results, directions and questions. *Australas. J Comb.*, 43:57–78, 2009.
- [3] OpenStreetMap contributors. Planet dump retrieved from <https://planet.osm.org> . <https://www.openstreetmap.org>, 2018.