

# Entwicklung eines Metasuchverfahrens für die individuelle Planung von Touren für Freizeitaktivitäten

Günter KIECHLE

## 1 Einleitung und verwandte Arbeiten

Bei der Planung von Touren für Freizeitaktivitäten wie Wandern, Radfahren oder auch Sightseeing kann ein Anwender auf vielfältige Informationsquellen und Hilfsmittel zurückgreifen. Traditionelle gedruckte Formate und auch der überwiegende Teil der Angebote im WWW und auf mobilen Endgeräten unterstützen den Benutzer nur sehr eingeschränkt dabei, maßgeschneiderte und auf seine individuellen Bedürfnisse abgestimmte Touren in (halb-)automatisierter Form zu generieren. Der hier beschriebene Ansatz verfolgt das Ziel, ein Metasuchverfahren zu entwickeln und zu testen, das ausgehend von den Vorgaben eines Benutzers eine individuelle Wandertour erzeugt.

In bisherigen Forschungsarbeiten wurden bereits ähnliche Fragestellungen untersucht. In JOEST & STILLE (2002) wird ein hybrider Optimierungsansatz für die Generierung von Sightseeing-Touren im städtischen Umfeld beschrieben. Eine Arbeit mit ähnlicher Zielsetzung dokumentiert MODSCHING, KRAMER, & TEN HAGEN (2005), allerdings liegt hier der Schwerpunkt auf dem Gesamtkonzept für einen mobilen Tourenplaner und weniger auf den Berechnungsverfahren für Touren. STRÖMER (2006) schildert die Konzeption eines heuristischen Verfahrens zur Planung von Fahrradrouten während CZIFERSZKY & WINTER (2002) einen Algorithmus für die Berechnung von Wanderroutenvorschlägen behandelt.

## 2 Problemszenario und Lösungsverfahren für Freizeittouren

Die Situation einer tourenplanenden Person kann vereinfacht durch folgendes Modell dargestellt werden: gegeben ist ein definiertes Zielgebiet, das für eine Tour ausgewählt wurde. Zunächst gibt die Person Start- und Endpunkt für die gewünschte Tour ein, bei einer Rundtour können beide auch zusammenfallen. Darüber hinaus gibt die Person sowohl die gewünschte Dauer der Tour als auch noch weitere Attribute ein, die jedoch stark vom konkreten Anwendungsfall abhängig sind. Für eine Sightseeing-Tour werden beispielsweise die gewünschten Sehenswürdigkeiten entlang der Tour wesentlich sein, für eine Wandertour ist neben anderen Attributen zum Beispiel der zurückgelegte Höhenunterschied von Interesse. Generell können die gebräuchlichsten Anwendungsfälle als Graph mit Knoten und Kanten modelliert werden, wobei sowohl den Knoten als auch den Kanten je nach Anwendungsfall jeweils passende Attribute zugeordnet werden. Unter diesen Voraussetzungen wird nun die

Zielsetzung verfolgt, eine möglichst attraktive Tour unter den gegebenen Rahmenbedingungen zu finden. Die Zielgröße der Attraktivität wird dabei als gewichtete Summe der je nach Anwendungsfall formulierten Attribute angenommen.

Das beschriebene Szenario kann als kombinatorisches Optimierungsproblem betrachtet werden und ist in der Literatur als Variante des Profitable Tour Problems oder auch Orienteering Problems bekannt. In der vorliegenden Arbeit wird das Verfahren der Variablen Nachbarschaftssuche (Variable Neighborhood Search, VNS) zur Lösung eines Orienteering Problems für Wandertouren verwendet. VNS ist eine der jüngeren Metaheuristiken und gilt als einfaches, robustes und besonders effizientes Verfahren. WEIXELBAUM (2006) dokumentiert, dass VNS für standardisierte Testdaten des Orienteering Problems im Vergleich zu bekannten Verfahren Ergebnisse konkurrenzfähiger Lösungsqualität liefert.

Für die Berechnung individueller Wandertouren werden neben Start- und Zielpunkt sowie Dauer der Tour die Attribute Schwierigkeitsgrad, Höhendifferenz und maximale Höhe, Kinderwagentauglichkeit sowie Hütte und Gipfel entlang des Weges verwendet. Diese Auswahl an sowohl knoten- als auch kantenorientierten Attributen erlaubt die Evaluierung des Verfahrens in Hinblick auf einen breiteren Einsatzbereich, indem für andere Einsatzzwecke lediglich Bewertung und Gewichtung der Attribute angepasst werden müssen. Als Datenbasis wird ein Wanderwegenetz für das Schwarzwaldgebiet herangezogen, mit dessen Hilfe die errechneten Touren visualisiert und qualitativ ausgewertet werden.

### 3 Literatur

- Cziferszky, A. & Winter, S. (2002): *Automatisches Generieren von Wanderrouen*. In: Strobl, Blaschke, Griesebner (Hrsg.), *Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XIV*, Wichmann, Heidelberg, S. 77-86.
- Joest, M. & Stille, W. (2002): *A user-aware tour proposal framework using a hybrid optimization approach*. - In: *ACM-GIS 2002, Proceedings of the Tenth ACM International Symposium on Advances in Geographic Information Systems*, McLean, Virginia, USA, S. 81-87.
- Modsching, M., Kramer, R. & ten Hagen, K. (2005): *Individuelle Stadtführungen mit einem Dynamischen Tour Guide (DTG)*. - In: Strobl, Blaschke, Griesebner (Hrsg.), *Angewandte Geoinformatik 2005*, Wichmann, Heidelberg, S. 457-466.
- Strömer, K. (2006): *Konzeption eines flexiblen Routingalgorithmus auf Basis einer empirischen Untersuchung zum Verhalten von Radfahrern beim Planen einer Farradtour*. In: Strobl, Blaschke, Griesebner (Hrsg.), *Angewandte Geoinformatik 2006*, Wichmann, Heidelberg, S. 651-655.
- Weixelbaum, A. (2006): *Variable Neighborhood Search for the Orienteering Problem*. Diplomarbeit, Universität Wien.