

## Masterarbeit

**Alakese, Yasin:** Untersuchungen zu Snakes für die Anpassung von Geodatenätzen

Aufgrund unterschiedlicher Aufnahmezeitpunkte, -verfahren und Modellierung entstehen Inkonsistenzen zwischen korrespondierenden Objekten verschiedener Geodatenätze. Ein Beispiel für diesen Sachverhalt gibt das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem (ATKIS<sup>®</sup>), in dem Objekte (z.B. Straßen und Flüsse) zum einen im Digitalen Landschaftsmodell (DLM) als 2D-Vektordaten modelliert sind und zum anderen geometrische Beziehungen zur 2,5D Repräsentation der Erdoberfläche des Digitalen Geländemodells (DGM) besitzen. Vor einer gemeinsamen Visualisierung oder Anwendung der beiden Datensätze sind diese Inkonsistenzen aufzulösen.

Aktive Konturen wie Snakes stellen eine Kombination von Merkmalsextraktion und geometrischer Objektrepräsentation dar. Sie eignen sich deshalb für eine Verknüpfung und Anpassung solcher unterschiedlich modellierter Geodaten. So lassen sich Snakes durch topographische Objekte des DLM, die beispielsweise über Geländekanten einen Bezug zum DGM besitzen, initialisieren und mittels einer Energieoptimierung wird anschließend deren optimale Lage im Raster des Geländemodells ermittelt. Das zu minimierende Energiefunktional besteht im Wesentlichen aus einer internen Energie, welche die Elastizität und Steifheit der Snake steuert, und einer Bildenergie, die von außen auf die Snake einwirkt. Weiterhin können zusätzliche Energieterme (constraint energy) formuliert werden, die durch definierte Bedingungen Zwänge auf die Snake ausüben. Die vorhandene Implementierung der Network-Snakes stellt dabei eine Erweiterung des ursprünglichen Konzeptes dar, die zur Behandlung von netzwerkartigen Strukturen unter Beibehaltung ihrer Topologie entwickelt wurde.

Aufbauend auf der in C++ umgesetzten Softwarelösung für die „network-snakes“ wurde in der Masterarbeit untersucht, wie mit Erweiterungen des Ansatzes die Aufgabe der Geodatenanpassung unterstützt werden kann. Der Fokus lag dabei auf der Einbindung von Modellwissen bezüglich der untersuchten Objekte bei der Formulierung der Energieterme am Beispiel von Flüssen. Zum einen wurde das bekannte Konzept der Twin Snakes, bei dem zwei Snakes über einen vordefinierten Abstand verbunden und gemeinsam optimiert werden, für die Begrenzungslinien der beiden Flussufer angewandt. Zum anderen wurden Bedingungen für die Fließrichtung und für das typische Querprofil eines Flusses im Höhenmodell in den Algorithmus integriert, um die Robustheit des Verfahrens zu steigern. Im praktischen Teil der Arbeit wurde anhand von Tests an realen Datensätzen gezeigt, dass die Methode durch diese Erweiterungen mit schlechteren Initialisierungen der Snake umgehen kann und somit bei größeren geometrischen Inkonsistenzen zwischen den Vektor- und den Höhendaten anwendbar ist.

Die Arbeit entstand in Kooperation mit dem Institut für Informationsverarbeitung (tnt) der Leibniz Universität Hannover.

(Betreuer: Dipl.-Ing. J. Göpfert)