

„Multiskalenvisualisierung von Trajektorien“

„Multi-scale visualization of trajectories“

Bearbeiter: Joachim Spalink
Prüfer: Prof. Dr. Daniel Weiskopf
Betreuer: Dipl.-Inf Rudolf Netzel
Projekt: Bachelorarbeit
Beginn: 01.06.2017

Hintergrund

Positionsdaten von Objekten werden schon seit langer Zeit bestimmt und aufgezeichnet. Sei es nun mit Hilfe von Sternenkonstellationen, eines Sextant, anhand eines mathematischen Modells oder im heutigen Zeitalter mithilfe von GPS. Werden erfasste Positionen in zeitlich korrekter Abfolge abgetragen, so erhält man einen Pfad, den ein Objekt zurückgelegt hat. Dieser wird auch als Trajektorie bezeichnet. Die Analyse von Trajektorien ist in vielen Bereichen relevant um zeitabhängige Bewegungsmuster zu erkennen. Im Bereich der Verkehrsplanung können so unter anderem Verkehrsschwerpunkte ermittelt sowie Verkehrsmodelle entwickelt werden. Ein weiteres Einsatzgebiet ist die Untersuchung des Migrationsverhaltens von Tieren, die dazu mit GPS-Sendern ausgestattet werden. Trajektorien werden auch in mehr eingeschränkten Bereichen aufgezeichnet. Ein Beispiel hierfür wäre Eye-Tracking. Dabei werden Augenbewegungen von Personen registriert und Positionen der betrachteten Szene abgeleitet, die sich Personen angesehen haben. Hier ist es ebenfalls von Interesse, Gemeinsamkeiten im Blickverhalten zu ermitteln und gegebenenfalls Strategien abzuleiten.

Ziele und Arbeitsprogramm

In dieser Arbeit geht es darum, eine Vielzahl an Trajektorien auf unterschiedlichen Skalen zu betrachten [1,2] und gegebenenfalls Gemeinsamkeiten aufzuzeigen oder Unterschiede sichtbar zu machen. Des Weiteren sollen Trajektorien anhand von Metriken gruppiert werden [3,4,5,6,7]. Die bereitgestellten Daten sind hier mithilfe eines Eye-Trackers aufgezeichnet. Dabei handelt es sich um Scanpaths, welche Trajektorien an Blickpunkte von Benutzer entsprechen. Des Weiteren sollen Teilsequenzen von Trajektorien verglichen werden.

Das Arbeitsprogramm im Detail:

- 1) Literaturrecherche
- 2) Rendern von Trajektorien
- 3) Darstellung von abstrahierten Trajektorien auf unterschiedlichen Skalen
- 4) Implementierung von diversen Methoden zur Bestimmung der Gleichheit von Trajektorien
- 5) Gruppierung von ähnlichen Trajektorien anhand von Ähnlichkeitsmaßen
- 6) Bestimmung der Ähnlichkeit von Trajektorien anhand lokaler Veränderungen dieser
- 7) Aufzeigen der Ähnlichkeit von Teilsequenzen von Trajektorien
- 8) Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung
- 9) Präsentation des Projekts

Die Implementierung kann jeder geeigneten Programmiersprache erfolgen.

Referenzen

- [1] J. Chakraborty and M. P. McGuire, "Directional scan path characterization of eye tracking sequences: A multi-scale approach," 2016 Future Technologies Conference (FTC), San Francisco, CA, 2016, pp. 51-61, doi: 10.1109/FTC.2016.7821589
- [2] Julia M. West, Anne R. Haake, Evelyn P. Rozanski, and Keith S. Karn. 2006. EyePatterns: software for identifying patterns and similarities across fixation sequences. In Proceedings of the 2006 symposium on Eye tracking research & applications (ETRA '06). ACM, New York, NY, USA, 149-154. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/1117309.1117360>
- [3] H. Wang, H. Su, K. Zheng, S. Sadiq, and X. Zhou. An effectiveness study on trajectory similarity measures. In Proc.24th Australasian Database Conference, ADC '13, pages 13–22, 2013.
- [4] Zhang Zhang, Kaiqi Huang and Tieniu Tan, "Comparison of Similarity Measures for Trajectory Clustering in Outdoor Surveillance Scenes," 18th International Conference on Pattern Recognition (ICPR'06), Hong Kong, 2006, pp. 1135-1138, doi: 10.1109/ICPR.2006.392
- [5] Yifei Li, Chaoli Wang, and Ching-Kuang Shene. Streamline similarity analysis using bag-of-features. Proc. SPIE 9017, Visualization and Data Analysis 2014, 90170N (December 23, 2013); doi:10.1117/12.2038253.
- [6] Dewhurst, R., Nyström, M., Jarodzka, H. et al. Behav Res. It depends on how you look at it: Scanpath comparison in multiple dimensions with MultiMatch, a vector-based approach. Springer. (2012) 44: 1079. doi:10.3758/s13428-012-0212-2
- [7] Torres, Christof Ferreira, and Rolando Trujillo-Rasua. "The Fréchet/Manhattan distance and the trajectory anonymisation problem." IFIP Annual Conference on Data and Applications Security and Privacy. Springer International Publishing, 2016.