

Visualisierung raum-zeitlicher Daten in Geoinformationssystemen am Beispiel von Quantum GIS mit „Time Manager“-Plug-In

Anita Graser

Zusammenfassung

Die Analyse raum-zeitlicher Daten in Geoinformationssystemen war bisher aufgrund fehlender Werkzeuge sehr aufwendig. Dieses Paper beschreibt Problemstellung und Ansätze zur Visualisierung raum-zeitlicher Daten. Im zweiten Abschnitt präsentiert es die Implementation eines entsprechenden Werkzeuges für das Open-Source Geoinformationssystem Quantum GIS.

Stand der Technik

Das Thema der Visualisierung raum-zeitlicher Daten wird seit über fünf Jahrzehnten von zahlreichen Forschergruppen bearbeitet [1]. Ziel einer solchen Visualisierung ist, neben der Beantwortung der klassischen GIS-Fragen (Wo? Was?), die Beantwortung von Fragen nach dem „Ob“, „Wann“, „Wie lang“, „Wie oft“, aber auch „Wie schnell“ und „In welcher Reihenfolge“ [2].

Grundproblem der Visualisierung raum-zeitlicher Daten ist es einzelne Prozesszustände sowie die Art und den Umfang der Veränderungen in statischen Karten einzufangen [3]. Um diesem Problem zu begegnen, wurden im Laufe der Jahre verschiedene Ansätze entwickelt. Ein Ansatz ist die Nutzung statischer Karten, wobei die zeitliche Komponente durch entsprechend unterschiedliche Symbole oder Annotationen auf der Karte repräsentiert wird. Ein anderer Ansatz ist die Nutzung chronologischer Kartenreihen zur Darstellung verschiedener Zeitpunkte. [4]

Bei der Analyse raum-zeitlicher Daten tritt ein mit dem Modifyable Area Unit Problem vergleichbares Phänomen auf: Dieselben Daten können durch die Wahl unterschiedlicher räumlicher oder zeitlicher Auflösung ein anderes Bild von der Realität vermitteln. [5] Daher ist es wichtig dem Analysten entsprechend flexible Werkzeuge zur Verfügung zu stellen um Vergleiche durchführen zu können.

Durch den technischen Fortschritt bietet sich auch die Möglichkeit entsprechend animierte Karten zu erstellen. Animationen werden unter anderem zur Präsentation meteorologischer Daten bei der Wettervorhersage genutzt, um Veränderungen im Zeitablauf zu präsentieren. Ein weiteres Beispiel für den Einsatz animierter Karten sind computergestützte Planungs- und Informationssysteme im Bereich der Seuchenkontrolle, mit deren Hilfe Nutzer visuell Muster und Beziehungen zwischen georeferenzierten Gesundheitsstatistik-Zeitreihen erkennen können. [4][5]

Animationen können dazu beitragen, dass Nutzer raum-zeitliche Zusammenhänge schneller erfassen [6]. Die Effektivität von Animationen wird durch eine benutzerseitige Kontrolle der Darstellungszeit verbessert [7]. Der Betrachter wird dabei in die Lage versetzt interaktiv spezifische Zeitperioden zur näheren Betrachtung auszuwählen. Untersuchungen zur Usability von Animationen zeigen folgende Minimalanforderungen an entsprechende Userinterfaces: Stop-, Play-, Schritt-vorwärts- und Looping-Funktion. [5]

Die Zeit als zusätzliche Dimension war sowohl in kommerziellen als auch in Open-Source Geoinformationssystemen lange Zeit nicht oder nicht ausreichend integriert [8]. Im Bereich der kommerziellen GIS bietet beispielsweise ArcGIS ab Version 10 einen „Time Slider“ zur verbesserten Visualisierung raum-zeitlicher Daten [9]. Google Earth bietet einen „Time

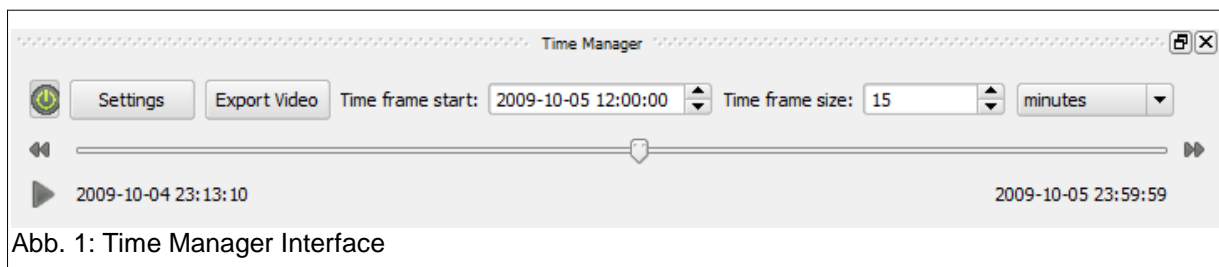
Graser: Visualisierung raum-zeitlicher Daten in GIS am Beispiel von QGIS mit „Time Manager“-Plugin

Slider“ zur Visualisierung von KML-codierten Daten mit Zeitstempeln [10]. Für das Open-Source GIS „Quantum GIS“ steht seit Version 1.6 mit dem „Time Manager“-Plug-In ein entsprechendes Werkzeug zur Verfügung.

Quantum GIS „Time Manager“-Plug-In

Ziel des „Time Manager“-Plug-Ins ist die einfache explorative Analyse von raum-zeitlichen Daten in Quantum GIS. Der Nutzer kann raum-zeitliche Daten in frei wählbaren Zeitfenstern visualisieren, manuell zwischen Zeitfenstern navigieren, oder benutzerdefinierte Animationen ablaufen lassen.

Der Bezug zwischen Geo-Objekten und Zeitdimension wird mithilfe von Zeitstempeln hergestellt. Ein Zeitstempel kann aus einem Zeitpunkt oder einem Zeitintervall bestehen. Kartenlayer mit raum-zeitlichen Daten werden unter Angabe des Zeitstempel-Attributes beim „Time Manager“-Plug-In registriert. Daraufhin werden die enthaltenen Objekte gefiltert und nur noch die Objekte im benutzerdefinierten Analysezeitraum dargestellt. Das Plug-In kann beliebig viele Vektordatenlayer verwalten und synchron halten. Die Animation kann als Bildfolge exportiert werden.



Bei der Weiterentwicklung des Plug-Ins werden unter anderem folgende Ziele verfolgt: Unterstützung weitere Zeitstempel-Formate, Rasterlayer-Support, Export von Videos, sowie Zeitzonen-Support. Die Website des Projekts findet sich auf <http://www.geofrogger.net/trac/>.

Kontakt zum Autor:

Anita Graser, MSc.
Zwölfquanten 7, 2172 Schrattenberg, Österreich
+43/680/2032259
anitagraser@gmx.at

Literatur

- [1] *Campbell, C.S.; Egbert, S.L.*: Animated cartography: Thirty years of scratching the surface. *Cartographica*, 27(2):24-46, 1990.
- [2] *Kraak, M.-J.; Edsall, R.; MacEachren, A.M.*: Cartographic Animation and Legends for Temporal Maps: Exploration and/or Interaction, in Proc. of 18th ICC in Stockholm, Schweden, pp. 253-261, 1997.
- [3] *Kraak, M.-J.; MacEachren, A.M.*: Visualization of the Temporal Component of spatial Data, in T.C. Waugh. R.G. Healey (Eds.): Proc. of 6. Intl. Symp. on Spatial Data Handling, Taylor & Francis, pp. 391-409, 1994.
- [4] *Iwerks, Glenn S.; Samet, Hanan*: Visualization of Dynamic Spatial Data and Query Results Over Time in a GIS Using Animation, University of Maryland, 2000.

Graser: Visualisierung raum-zeitlicher Daten in GIS am Beispiel von QGIS mit „Time Manager“-Plug-In

- [5] *Harrower, M.*: Animated Maps – Overview of Animated Maps, Axis Maps LLC / University of Wisconsin, <http://cartography2.org/Chapters/page6/OverviewAnimated.html>, abgerufen am 18. Jan. 2011.
- [6] *Koussoulakou, A.; Kraak M.-J.*: Spatio-temporal maps and cartographic communication, *The Cartographic Journal*, 29:101-108, 1992.
- [7] *Harrower, M.; MacEachren, A.M.*: Exploratory Data Analysis and map animation: Using temporal brushing and focusing to facilitate learning about global weather, on ICA Commission on Visualization Meeting, Warsaw, 1998.
- [8] *Roosmann, R.; Nickel, S.; Busch, W.; Gorczyk, J.; Mauersberger, F.; Vosen, P.*: GIS-Einsatz im Rahmen eines Monitorings bergbaubedingter Umwelteinwirkungen, Technische Universität Clausthal, 2004.
- [9] *ESRI*: ArcGIS Blog: New experience and tools for working with temporal data, <http://blogs.esri.com/Dev/blogs/arcgis/archive/2010/04/16/New-experience-and-tools-for-working-with-temporal-data.aspx>, abgerufen am 13. Nov. 2010.
- [10] *Google*: Google KML Documentation - Time and Animation, <http://code.google.com/apis/kml/documentation/time.html>, abgerufen am 14. Nov. 2010.