

Diss. ETH Nr. 7197:08B

Datenstrukturen für Landinformationssysteme -
Semantische, topologische und räumliche Be-
ziehungen in Daten der Geo-Wissenschaften



Abhandlung
zur Erlangung des Titels eines
Doktors der Technischen Wissenschaften
der
Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich

vorgelegt von
Andreas Ulrich Heinrich Frank
dipl.Kult.Ing. ETH
geboren am 3. Februar 1948
von Zürich und Langnau im Emmental

Angenommen auf Antrag von
Prof. R. Konzett, Referent
Prof. Dr. C.A. Zehnder, Korreferent

1982

Zusammenfassung

Zuerst wird der Begriff Landinformationssystem geklärt und das Untersuchungsgebiet auf die zentralen Anwendungen Rechts- und Leitungskataster, die exemplarisch behandelt werden, eingeschränkt. Ausführlich untersucht werden die topologisch-geometrischen Beziehungen zwischen Punkten und Linien, wobei auch die sich aus der inhärenten Ungenauigkeit der Messmethoden ergebenden Probleme berücksichtigt werden. Dies führt zur Formulierung weniger, grundsätzlicher Regeln für die Konsistenz der geometrischen Primitive (Eindeutigkeitsbedingungen). Aus Punkten und Linien zusammengesetzte geometrische Sachverhalte können mit geometrischen Grundstrukturen beschrieben werden, die je durch bestimmte Konsistenzbedingungen charakterisiert und klassiert werden.

Die Darstellung der gefundenen topologischen und semantischen Beziehungen erfolgt in einem graphisch dargestellten Schema, das auf dem erweiterten Relationenmodell aufbaut und die drei Abstraktionsmechanismen Generalisierung, Aggregation und Klassifizierung konsequent anwendet.

Die ganz anders gearteten Nachbarschaftsbeziehungen werden mit einem Verfahren angegangen, das den raschen Zugriff auf die Daten nach der Lage der entsprechenden Objekte im Raum erlaubt.

Entscheidend für diese Arbeit ist die konsequente Anwendung des Datenbank-Konzeptes und der zugehörigen Prinzipien:

- Trennung von logischer Datenbeschreibung und Datenverwaltung von den verarbeitenden Programmen.
- Betonung der Fragen der Datenintegrität, hier besonders der Datenkonsistenz.

Die hier vorgelegten theoretischen Erwägungen wurden für die Implementierung eines Prototyp-Landinformationssystems benützt und dabei praktisch überprüft.

Abstract

First the term «Land Information System» is introduced and the goal of the study oriented toward its primary application areas, namely legal cadastre and utility line mapping. Then the topological and geometrical relations between points and lines, including the problems caused by the inherent small errors of measuring procedures are treated extensively. A few principal rules, called rules of uniqueness, are developed. More complex geometrical objects may be composed of points and lines and classified by consistency constraints into different basic geometric structures.

Topological and semantic relations, that have been identified between entities, are presented in a graphical schema which is based on the extended relational data model and which includes the three basic mechanisms of abstraction, namely generalization, aggregation and classification.

The completely different vicinity relations are analyzed and a method of fast access to data of spatially related objects is described.

This study is based on the database concept and the following related principles:

- separation of data description and data management from application programs
- intense concern for data integrity, especially data consistency.

The results of this study as presented here have been used for implementing a Land Information System prototype and have proved applicable.