

Kurzfassung

Ein 3D-GIS bildet eine Alternative zur Entwicklung effizienterer Methoden für Stadtplanung und -entwicklung. Ein Kernpunkt dieser Entwicklung ist das konzeptionelle Modell. Diese Arbeit bietet ein 3D-GIS-Modell sowohl für topologische 3D-Analysen als auch für interaktive, realistische 3D-Visualisierung. Es ist formell definiert durch Begriffe der Mengenlehre, wobei Nutzer- und Visualisierungserfordernisse berücksichtigt werden. Das Modell verwaltet Informationen über räumliche und nicht-räumliche Objekte sowie deren Verhalten und Beziehungen im geometrischen und thematischen Raum. Der Formalismus von Grenze, Inhalt und Äußerem der Objekte wird angewandt, um die Fähigkeit des Modells 3D Topologie abzuleiten zu demonstrieren. Die Auswertung repräsentativer Anfragen anhand eines Prototyps (basierend auf RDBMS, Netzserver, HTML, VRML und CGI scripts) beweist die Eignung des Modells für Netzanfragen und 3D-Visualisierung. Die Forschungsergebnisse tragen zur Strukturierung von räumlichen Daten, der Verdeutlichung möglicher topologischer Beziehungen zwischen Objekten, der Suche und Visualisierung räumlicher Daten über das Netz und das Erstellen von realistischen 3D-Modellen bei. Modell und Systemarchitektur formen eine innovative Methode zur Organisation städtischer Information, die komplexe räumliche und thematische Anfragen ausführt und in geeigneter Form auf dem Internet darstellt.

Резюме

Дисертацията разглежда проблеми свързани с изграждането, анализа и визуализацията на 3D модели. Главната цел е да се дефинира и експериментира структура от данни, която да поддържа три дименсионална (3D) топология, както и да осигурява достъп, анализи и визуализация чрез Интернет. Основно внимание е отделено на организацията на геометрията, която да разрешава постигане на максимум реализъм с широко използване на т.н. "virtual reality" технологии за работа с 3D модели. За дефинирането на структурата от данни са взети предвид основни потребителски изисквания за 3D визуализация на пространствени анализи, като са уточнени специфични данни и параметри, необходими за работа относно градското планиране. Изграден е прототип на Интернет ориентирана 3D GIS, базирана на WEB сървер (Apache), релационна база от данни (MySQL), HTML форми, VRML и CGI сървер-клиент комуникация. Предложената организация от данни, наречена Опростена Структура от Данни (SSS) е дефинирана с помощта на основни теореми от теорията на множествата. 3D моделът е нормализиран и реализиран в релационна база от данни. Така предложената организация на данни и система за достъп са тествани в две направления относно: 1) възможността за формулиране на голям набор от заявки и 2) скоростта на визуализация. Получените положителни резултати са доказателство за правилността на постановките, залегнали в дисертацията. Изследвани са и някои допълнителни въпроси, свързани с уточняването на възможните 3D пространствени връзки между обектите, полуавтоматичното построяване на 3D модели от въздушни снимки и организацията на фотографии, необходими за текстуриране на моделите.

