

Entwicklung eines 3D-Geoinformationssystems für Gefahrensituationen im In- und Outdoorbereich im Rahmen von WALK

Mariusz Baldowski

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Dept. Informatik

mariusz.baldowski@haw-hamburg.de

Agenda

- WALK - Entwicklung
- Vergleichbare Arbeiten
- Vergleich und Abgrenzungen
- Ausblick

Agenda

- WALK - Entwicklung
- Vergleichbare Arbeiten
- Vergleich und Abgrenzungen
- Ausblick

- Entwicklung eines Tools zur Simulation, Visualisierung und Analyse von Massenpaniken
- Simulation auf Basis von Agenten (Multiagentensystem)
- Abstraktion der Wahrnehmung durch ein externes Geoinformationssystem
- Analysewerkzeug für Gefahrensituationen

WALK - Aufgabenfeld

- Geoinformationssystem, welches Gebäude und Gelände modellieren kann
- Geodaten zur semantischen Analyse
- Gebäudedaten aus einem CAD System in die Simulation integrieren
- Visualisierung der Simulation
- Interaktion zwischen Gebäude, Gelände und Agenten

Agenda

- WALK - Entwicklung
- Vergleichbare Arbeiten
- Vergleich und Abgrenzungen
- Ausblick

Comparing DBMS-based approaches for representing 3D building objects

Hyeyoung Kim et al. [3]

- Techniken für die Visualisierung von 3D Modellen in Geoinformationssystemen sind weit verbreitet
- Jedoch wurde die Integration von Gebäuden in diesem topologischen Umfeld kaum untersucht, es fehlt an Implementationsbeispielen
- Zwei Arten von Systemen
 - Geoinformationssysteme und
 - CAD (Computer-aided-design) Systeme, welche in der Architektur, Bauingenieurwesen und im Maschinenbau verstärkt verwendet werden

Comparing DBMS-based approaches for representing 3D building objects

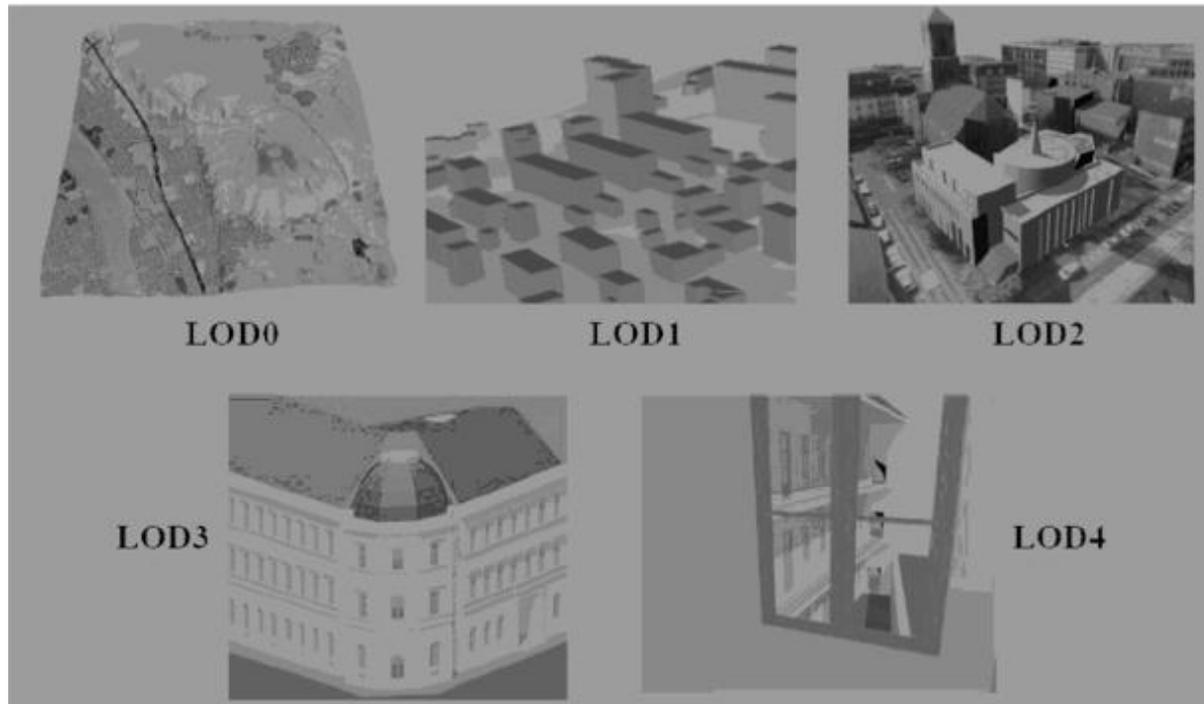
Hyeyoung Kim et al. [3]

- Geoinformationssysteme sind meistens ein 2.5D GIS (X,Y mit nur einer Z Koordinate) -> Keine Gebäude repräsentierbar
- Für die Gebäudemodellierung werden CAD Systeme verwendet, die das Modell in 3D darstellen können
- 4 Level of detail Stufen (block models (LOD-1), geometry models (LOD-2), architectural models (LOD-3), and interior models (LOD-4)), abhängig von der Entfernung des Betrachters

Vergleichbare Arbeiten

Comparing DBMS-based approaches for representing 3D building objects

Hyeyoung Kim et al. [3]



A SDBMS-Based 2D-3D Hybrid Model for Indoor Routing

Hyeyoung Kim et al. [2]

- Verwendete 3D Modelle dienen meist nur zur Visualisierung, eine spatiale Analyse ist kaum möglich
- Die Integration von Indoor 3D Modellen erhöhen die Komplexität stark
- Geoinformationssysteme sind meistens ein 2.5D GIS (X,Y mit nur einer Z Koordinate) -> Keine Gebäude repräsentierbar
- Mithilfe einer spatialen Datenbank (SDBMS) werden die Möglichkeiten für die semantische Verwendung vereinfacht

A SDBMS-Based 2D-3D Hybrid Model for Indoor Routing

Hyeyoung Kim et al. [2]

- Datenverwaltung
 - Geodaten werden in ein Spatiales Datenbank Management System importiert (SDBMS)
 - PostGIS als Geodatenbank
 - Implementiert die Spezifikation des Open Geospatial Consortium (OGC)
 - Räumliche Funktionen wie Berechnung von Flächen und Distanzen, Verschneidung, Berechnung von Pufferzonen
 - Räumliche Operatoren wie Overlaps, Within, Contains
 - Funktionen für die Abfrage von Geometrien (GML, SVG, KML)
 - Importierung von OpenStreetMaps Geodaten
 - Routenplanung

A SDBMS-Based 2D-3D Hybrid Model for Indoor Routing

Hyeyoung Kim et al. [2]

- Integration von CAD Dateien (Geodaten von Gebäuden)
 - 2D-3D hybrid model
 - 2.5D GIS Geodaten (Terrain)
 - 3D CAD Dateien (Flure, Räume) werden zuerst geparst (GML), und dann in die PostGIS Datenbank integriert
 - Dadurch können nun die räumliche Operatoren wie Overlaps, Within, Contains verwendet werden

A Extended Web Feature Service Based Web 3D GIS Architecture

You Wan et al. [9]

- Kaum Standards in der Entwicklung von Geoinformationssystemen (Auch in den wissenschaftlichen Bereichen nicht)
- Kommerzielle Produkte wie Google Earth und Virtual Earth visualisieren 3D Modelle nur, ohne semantische und topologische Aspekte (Keine Abfragen oder Analysen zu den Modellen möglich)
- Open Geospatial Consortium (OGC) hat Schnittstellen für die Datenformate, -verwaltung und -verteilung definiert

A Extended Web Feature Service Based Web 3D GIS Architecture

You Wan et al. [9]

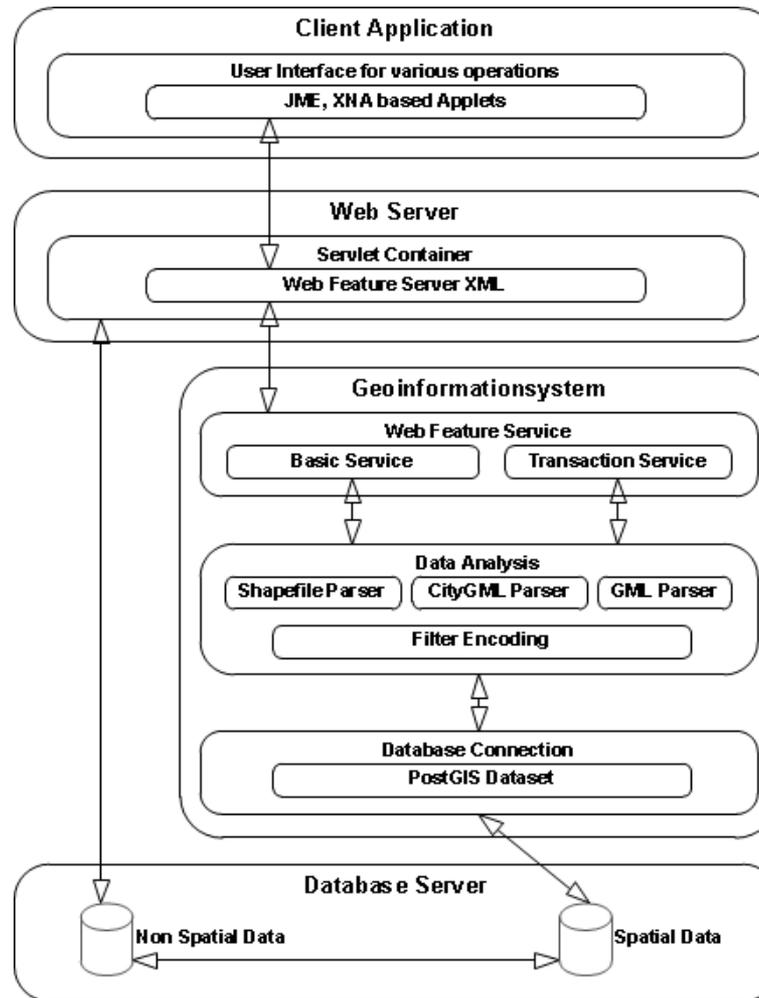
- Datenverteilung
 - OGC Interface Spezifikation zur Verteilung von Geodaten
 - Wird zur 2D, 2.5D und 3D Visualisierung verwendet
 - Web Feature Server gibt GML Repräsentation der Geodaten an die http Anfragen von Clients
 - Clients können mithilfe von Anfragen die Daten erhalten, welche sie benötigen (Kein Overload)

A Extended Web Feature Service Based Web 3D GIS Architecture

You Wan et al. [9]

- Datenformate
 - CityGML als Schema für GML (XML ähnlich)
 - CityGML als Standard von der OGC
 - CityGML kann nicht nur die Geodaten grafisch darstellen, sondern eignet sich besonders als semantische Datenquelle
 - Dadurch können verschiedene Szenarien (Simulationen, Datenanalyse...) entworfen werden

Vergleichbare Arbeiten



Nach [9] geändert

High-Level Web Service for 3D Building Information Visualization and Analysis

Benjamin Hagedorn et al. [1]

- Visualisierung von Building Models in einem 3D City Modell
- 3D City Modell kombiniert GIS und BIM (CAD) Daten
- Building information models (BIMs) repräsentieren die semantischen Daten für die Verwendung von Rettungsszenarien
 - Entitäten wie Position und Größe
 - Topologische Informationen (Welcher Raum ist mit welchem Flur verbunden)
 - Gruppierungen von Räumen zu Sektoren

High-Level Web Service for 3D Building Information Visualization and Analysis

Benjamin Hagedorn et al. [1]

- Zwar sind viele Quellen für Geoinformationen in einem GIS verfügbar, jedoch werden die Informationen über Gebäude meist nicht durch das GIS gehandhabt oder repräsentiert
- Für Rettungsszenarien müssen BIM, CAD und GIS Systeme verbunden werden, um alle Vorteile nutzen zu können

High-Level Web Service for 3D Building Information Visualization and Analysis

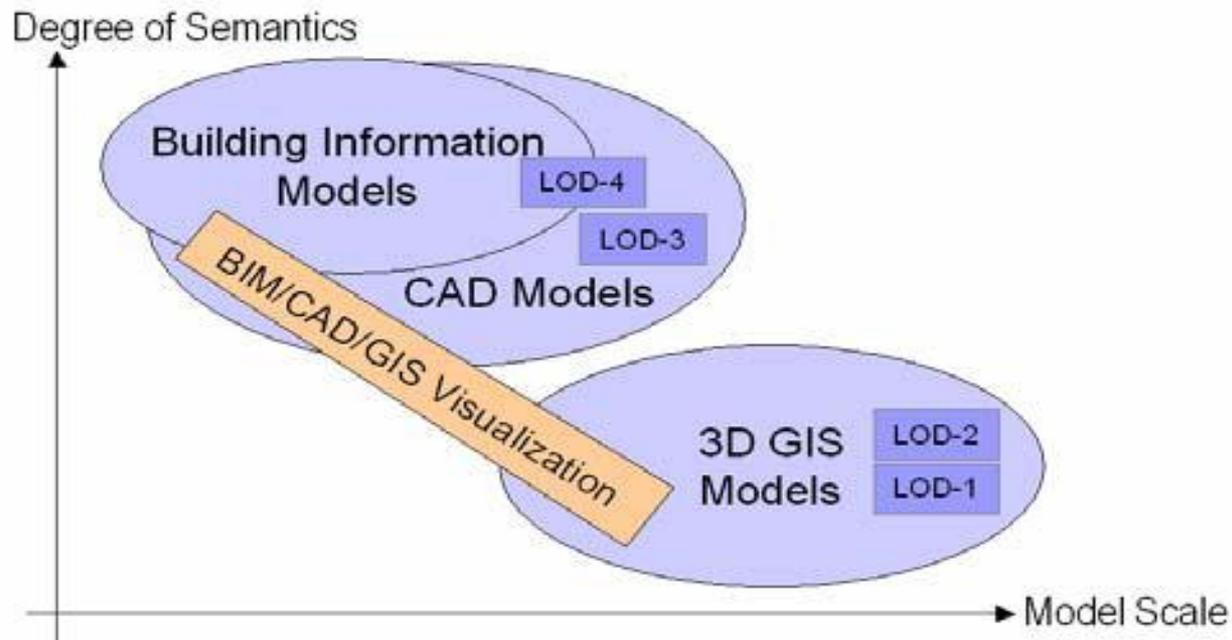
Benjamin Hagedorn et al. [1]

- BIM und IFC
 - Building Information Modeling (BIM) dient zur Datenmodellierung für Gebäude
 - Es können nicht nur grafische Eigenschaften (Größe und Position) gespeichert werden, sondern auch semantische Aspekte sind verwendbar
 - Industry Foundation Classes (IFC) als standardisierte Datenquelle für BIM
 - IFC wird in renommierten CAD Systemen verwendet

Vergleichbare Arbeiten

High-Level Web Service for 3D Building Information Visualization and Analysis

Benjamin Hagedorn et al. [1]



Agenda

- WALK - Entwicklung
- Vergleichbare Arbeiten
- Vergleich und Abgrenzungen
- Ausblick

Vergleich und Abgrenzungen

[Hyeyoung Kim et al. \[3\]](#)

- Zwei Arten von Systemen
 - Geoinformationssysteme
 - CAD
- 4 Level of detail Stufen abhängig von der Entfernung des Betrachters

[Hyeyoung Kim et al. \[2\]](#)

- Geodaten werden in ein Spatiales Datenbank Management System importiert (SDBMS)
- PostGIS als Geodatenbank
 - Räumliche Funktionen wie Berechnung von Flächen und Distanzen, Verschneidung, Berechnung von Pufferzonen
 - Räumliche Operatoren wie Overlaps, Within, Contains
- 2D-3D hybrid model

Vergleich und Abgrenzungen

[You Wan et al. \[9\]](#)

- Datenverteilung
 - Web Feature Server gibt GML Repräsentation der Geodaten an die http Anfragen von Clients
- Datenformate
 - CityGML als Schema für GML (XML ähnlich)

[Benjamin Hagedorn et al. \[1\]](#)

- BIM und IFC
 - Building Information Modeling (BIM) dient zur Datenmodellierung für Gebäude
 - Industry Foundation Classes (IFC) als standardisierte Datenquelle für BIM
 - Da LOD-4 die internen Gebäude beschreibt, dient die Einführung von BIM in LOD-4 als Startpunkt

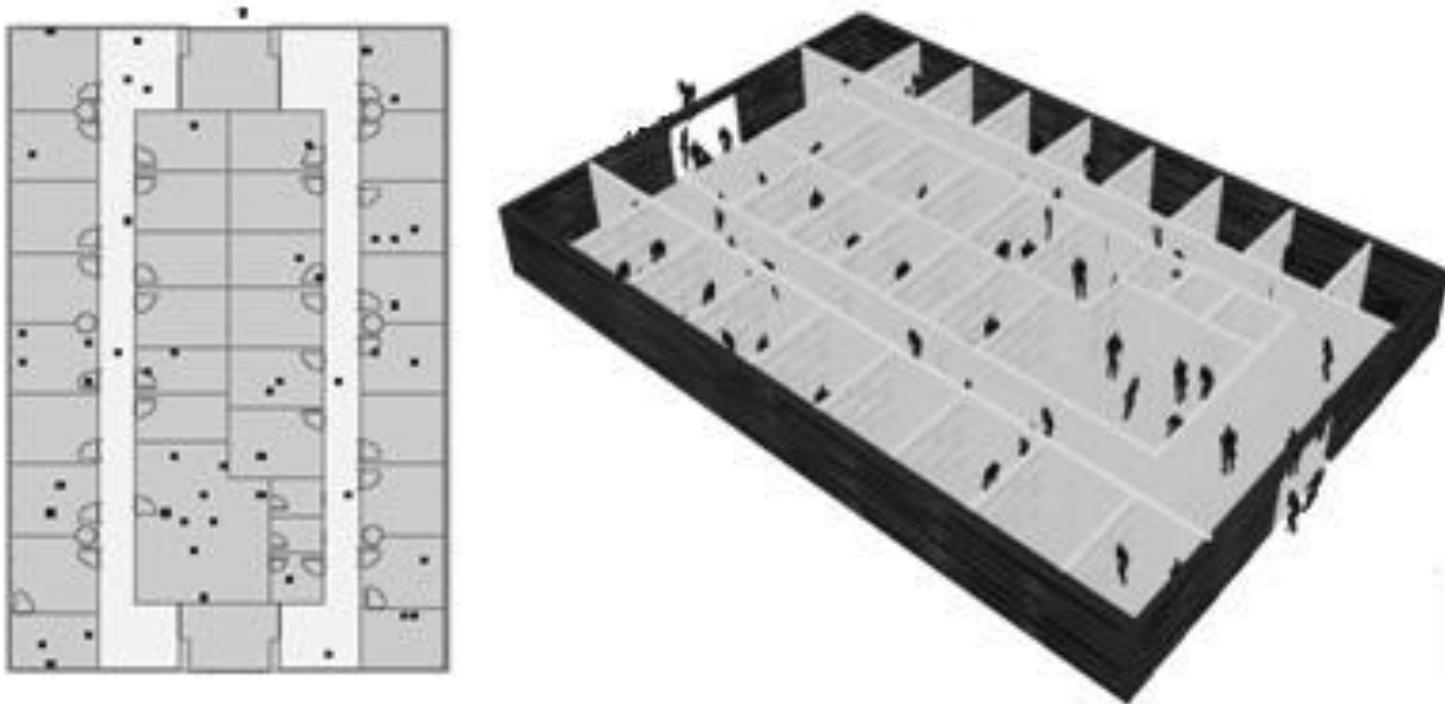
Abgrenzungen

- Analysewerkzeug und –verifikation
 - Richtlinie für Mikroskopische Entfluchtungsanalysen (RiMEA) [6]
 - Leistungsfähigkeit eines Flucht- und Rettungskonzeptes kann dadurch bewertet werden
 - Testfälle für kleinere Szenarien (T-Szenario)
- Visualisierungskomponenten zur prototypischen Entwicklung
 - Primär zum Testen der Simulationen
- Einbindung von Agenten in das Geoinformationssystem
 - Operationen auch zwischen Agenten, Gebäude und Gelände

Agenda

- WALK - Entwicklung
- Vergleichbare Arbeiten
- Vergleich und Abgrenzungen
- Ausblick

Ausblick



Visualisierung eines Gebäudes mit Agenten in 2D und 3D

Entwicklung eines 3D-Geoinformationssystems für Gefahrensituationen im In- und Outdoorbereich im Rahmen von WALK

Mariusz Baldowski

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Dept. Informatik

mariusz.baldowski@haw-hamburg.de

- [1] *Benjamin Hagedorn and Jürgen Döllner.* (2007): **High-level web service for 3D building information visualization and analysis.** In Proceedings of the 15th annual ACM international symposium on Advances in geographic information systems (GIS '07). ACM, New York, NY, USA, Article 8 , 8 pages.
- [2] *Hyeyoung Kim, Chulmin Jun, and Hyunjin Yi.* (2009): **A SDBMS-Based 2D-3D Hybrid Model for Indoor Routing.** In Proceedings of the 2009 Tenth International Conference on Mobile Data Management: Systems, Services and Middleware (MDM '09). IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 726-730.
- [3] *Hyeyoung Kim, Geunhan Kim, Chulmin Jun, and Hyunjin Yi.* (2009): **Comparing DBMS-based approaches for representing 3D building objects.** In Urban Remote Sensing Event, 2009 Joint. IEEE Computer Society, Shanghai, 1-6.
- [4] *J. E. Córcoles and P. González.* (2001): **A specification of a spatial query language over GML.** In Proceedings of the 9th ACM international symposium on Advances in geographic information systems (GIS '01). ACM, New York, NY, USA, 112-117.
- [5] *O'Connor, I. Bishop, and C. Stock.* (2005): **3D Visualisation of Spatial Information and Environmental Process Model Outputs for Collaborative Data Exploration.** In Proceedings of the Ninth International Conference on Information Visualisation (IV '05). IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 758-763.
- [6] *RiMEA* (2009): **Richtlinie für Mikroskopische Entfluchtungsanalysen 2.2.1.** www.rimea.de

- [7] *Thiel, C.* (2011): **Realisierung eines Multiagentensystems zur Simulation von Fußgängerströmen**, Berlin. HAW Hamburg.
- [8] *Thiel-Clemen, T.; Köster, G.; Sarstedt, S.* (2011): **WALK – Emotion-based pedestrian movement simulation in evacuation Scenarios**. Simulation in den Umwelt- und Geowissenschaften, Berlin. HAW Hamburg.
- [9] *You Wan, Fuling Bian* (2007): **A Extended Web Feature Service Based Web 3D GIS Architecture**. In Wireless Communications, Networking and Mobile Computing. IEEE Computer Society, Shanghai, 5947 – 5950.