

## **Visualisierung von Fusionsmodellen**

Bachelor Thesis von  
Stephan Tzschoppe  
1006374

UniBwM – IB 16/2009

Aufgabenstellung:  
Prof. Dr. Stefan Pickl

Betreuung:  
Dipl.-Inf. Marco Schuler

Institut für Theoretische Informatik,  
Mathematik und Operations Research  
Fakultät für Informatik  
Universität der Bundeswehr München

Neubiberg  
18.12.2009



# Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken und Zitate sind als solche kenntlich gemacht.

Es wurden keine anderen, als die in der Arbeit angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt. Die Arbeit wurde weder einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt, noch veröffentlicht.

Neubiberg, 18. Dezember 2009

---

Unterschrift



## **Zusammenfassung**

Zusammenfassung der Bachelorarbeit



# Inhaltsverzeichnis

<b>Eidesstattliche Erklärung</b>	<b>3</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>9</b>
1.1 Motivation . . . . .	9
1.2 Ziel der Arbeit . . . . .	10
1.3 Aufbau der Arbeit . . . . .	10
<b>2 Theoretische Grundlagen</b>	<b>11</b>
2.1 Multisensorische Daten . . . . .	11
2.2 Fusion . . . . .	11
2.3 Aggregation . . . . .	11
2.4 Visualisierungsmöglichkeiten . . . . .	11
<b>3 Entwurf und Implementierung eines Visualisierungsprototypen</b>	<b>13</b>
3.1 Vorstellung der prototypischen Implementierung (Visualisierung einer militärischen Lage) . . . . .	13
3.2 Design eines Visualisierungsframeworks . . . . .	13
3.3 Erweiterbarkeit und Individualisierbarkeit . . . . .	13
3.4 Fallstricke und interessante Aspekte der Implementierung . . . . .	13
<b>4 Verwendete Technologien</b>	<b>15</b>
4.1 Java . . . . .	15
4.2 XML . . . . .	15
4.3 jMonkeyEngine . . . . .	15
4.4 Google Code . . . . .	15

<b>5 Fazit und Ausblick</b>	<b>17</b>
5.1 Bewertung . . . . .	17
5.2 Weiterführende Arbeit . . . . .	17
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>18</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>20</b>
<b>Listingverzeichnis</b>	<b>22</b>



# 1 Einleitung

## 1.1 Motivation

Wir leben in einer Zeit stetig voranschreitender Technologisierung. Dies äußert sich für jeden sichtbar auf vielerlei Art und Weise. Massenspeicher mit vor Jahren noch unvorstellbaren Kapazitäten, stetig wachsende Prozessorleistung und massiver Fortschritt in der Datenübertragung sind hier nur als Beispiele zu nennen. Solche Entwicklungen sind es, die das Sammeln, Verarbeiten und Speichern von riesigen Datenmengen erst ermöglichen. Diesen Fortschritt gilt es zu nutzen und auf mögliche Anwendungsfelder auszuweiten.

Betrachtet man ein Schlachtfeld, sei es im Rahmen einer Übung, einer kriegerischen Auseinandersetzung oder eines Konflikts, so werden auch hier Informationen gesammelt und ausgewertet. Man stelle sich folgende Situation vor: Drei eigene Panzer bewegen sich durch das Gelände. Plötzlich klären sie zwei feindliche Fahrzeuge auf. Jeder einzelne eigene Panzer setzt eine Meldung ab und beschreibt, was er sieht. Dies führt zu sechs Meldungen. Der S2<sup>1</sup>-Offizier muss nun aus diesen Meldungen ein Lagebild erstellen. Dabei gilt es aus der vorhandenen (teilweise redundanten) Information die zwei statt sechs feindliche Fahrzeuge zu erkennen.

Für das geschilderte Beispiel scheint es nicht notwendig, diese Informationsauswertung zu automatisieren. In der Realität hingegen <sup>2</sup> erfordert es viel Zeit, diese Arbeit zu erledigen. Und genau dies ist ein großes Problem, denn je älter die Lageinformation ist, umso weniger aussagekräftig ist sie. Entscheidungen, die darauf basierend getroffen werden, können daraufhin falsch oder unverhältnismäßig sein. Um diesen Missstand zu beseitigen, gilt es, den S2-Offizier bei seiner Arbeit technisch zu unterstützen.

---

<sup>1</sup>Der S2-Offizier ist verantwortlich für die Militärische Sicherheit, Militärisches Nachrichtenwesen mit Aufklärung und Zielfindung, elektronisch Kampfführung und eben die Wehrlage

<sup>2</sup>Ein Panzerbataillon der Bundeswehr umfasst zum Beispiel ungefähr 40 Kampfpanzer

## **1.2 Ziel der Arbeit**

## **1.3 Aufbau der Arbeit**

## **2 Theoretische Grundlagen**

### **2.1 Multisensorische Daten**

### **2.2 Fusion**

### **2.3 Aggregation**

### **2.4 Visualisierungsmöglichkeiten**



# **3 Entwurf und Implementierung eines Visualisierungsprototypen**

In diesem Kapitel wird der Entwurf und die Implementierung eines Visualisierungsprototypen skizziert.

## **3.1 Vorstellung der prototypischen Implementierung (Visualisierung einer militärischen Lage)**

## **3.2 Design eines Visualisierungsframeworks**

## **3.3 Erweiterbarkeit und Individualisierbarkeit**

## **3.4 Fallstricke und interessante Aspekte der Implementierung**



## **4 Verwendete Technologien**

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Technologien, die im Laufe der Arbeit verwendet werden, vorgestellt und erläutert.

### **4.1 Java**

### **4.2 XML**

### **4.3 jMonkeyEngine**

### **4.4 Google Code**





# **5 Fazit und Ausblick**

## **5.1 Bewertung**

## **5.2 Weiterführende Arbeit**



# Literaturverzeichnis



# **Abbildungsverzeichnis**



# Listings