

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

Eidesstattliche Erklärung	3
Zusammenfassung	4
1 Einleitung	9
1.1 Motivation	9
1.2 Ziel der Arbeit	10
1.3 Aufbau der Arbeit	10
2 Theoretische Grundlagen	11
2.1 Multisensorische Daten	11
2.2 Fusion	11
2.3 Aggregation	11
2.4 Visualisierungsmöglichkeiten	11
3 Entwurf und Implementierung eines Visualisierungsprototypen	13
3.1 Vorstellung der prototypischen Implementierung (Visualisierung einer mi- litärischen Lage)	13
3.2 Design eines Visualisierungsframeworks	13
3.2.1 Voraussetzungen an die Eingabedaten	13
3.2.2 Übersicht des Frameworks	13
3.2.3 Beschreibung der Komponenten	13
3.2.4 Zusammenspiel der Komponenten	15
3.3 Erweiterbarkeit und Individualisierbarkeit	15
3.4 Fallstricke und interessante Aspekte der Implementierung	15
3.4.1 Mapper	15
3.4.2 Viewer	15

4	Verwendete Technologien	17
4.1	Java	17
4.2	XML	17
4.3	jMonkeyEngine	17
4.4	Google Code	17
5	Fazit und Ausblick	19
5.1	Bewertung	19
5.2	Weiterführende Arbeit	19
5.3	Fazit	19
	Literaturverzeichnis	20
	Abbildungsverzeichnis	22
	Listingverzeichnis	24

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 S2¹-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 ² 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

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

²Ein Panzerbataillon der Bundeswehr umfasst zum Beispiel ungefähr 40 Kampfpanzer

beseitigen, gilt es, den S2-Offizier bei seiner Arbeit technisch zu unterstützen.

1.2 Ziel der Arbeit

Eine technische Unterstützung kann in unterschiedlichen Abstufungen geschehen. So können die separaten Meldungen zu einer großen Meldung zusammengefasst werden. Dies ist aber nicht sonderlich hilfreich, wenn zum Beispiel aus vielen einzelnen Datensätzen einfach eine zusammenhängende Datensammlung erstellt wird. Denn wenn diese in einem textuellen Format vorliegt, ist sie von einem Menschen nur schwer zu verstehen. Weiterhin können die auftretenden Redundanzen nicht einfach erfasst, geschweige denn überhaupt genutzt werden.

Aus diesem Grund möchte ich mich in dieser Arbeit mit Möglichkeiten auseinandersetzen, eine menschenlesbare Sicht auf multisensorische Daten zu erstellen. Zum Einen sollen Visualisierungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. Weiterhin soll bei unterschiedlichen Ansätzen, eine Bewertung dieser vorgenommen werden.

Ergebnis dieser Betrachtungen wird ein Framework zur Darstellung multisensorischer Daten. Dieses verwende ich dann prototypisch dazu, die eingangs erwähnte Problemstellung des S2-Offiziers zu bearbeiten und ihm eine, für seine Lageerstellung hilfreiche, Sicht auf die eingehenden Meldungen zu geben.

Die Erweiterbarkeit des Frameworks soll durch dessen Verwendung zur Darstellung von NDP [ABK] Daten gezeigt werden.

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

3.2.1 Voraussetzungen an die Eingabedaten

3.2.2 Übersicht des Frameworks

3.2.3 Beschreibung der Komponenten

Importer

Anbindung an XML

Datenmodell

Mapper

Viewer

3.2.4 Zusammenspiel der Komponenten

Visualisierungsprozess

Importer und Mapper

Viewer und Importer

Viewer und Mapper

3.3 Erweiterbarkeit und Individualisierbarkeit

3.4 Fallstricke und interessante Aspekte der Implementierung

3.4.1 Mapper

Streckung der Eingabedaten auf den Projektionsbereich

Entfernungsberechnung mithilfe der Haversine Formel

Informationsverlust durch Projektion eines Kugelabschnitts auf eine Ebene

3.4.2 Viewer

Mousepicking

Bewegungskegel

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

5.3 Fazit

Literaturverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Listings