

Gruppennavigationssystem für Fußgänger auf Basis der dynamischen Beschilderung

Borys Kogan

28. Februar 2008

Inhaltsverzeichnis

1	Abstrakt	4
2	Motivation	5
3	Einleitung	6
3.1	Kundenspezifische Wünsche	6
3.2	Umgebungsmerkmale	6
4	Problembeschreibung	8
4.1	Verhaltensweise eines Fußgängers	8
4.2	Gruppierung der Fußgänger	9
4.3	Abbildungsmedien	10
4.4	Kontrolle der Raumauslastung	11
5	Masterarbeit im Sommersemester 2008	12
5.1	Beispielszenario(FIT-Tage)	12
5.2	Systemvision(funktionale Sicht)	13
5.3	Risikien	15
6	Zusammenfassung und Ausblick	17
7	Referenzen	18

Abbildungsverzeichnis

1	Beispiel einer Gruppenbewegung	9
2	Beispiel eines nicht eindeutigen Navigationshinweises	10
3	Fachhioschulinformationstage	13

1 Abstrakt

Dynamische Beschilderung in der Flughafen-Metapher

Stichworte

Dynamische Beschilderung, Innenraum Navigationssystem, Flughafen, Informationsdienste, Ortsabhängige Dienste.

Abstrakt

Diese Ausarbeitung, die als schriftliche Beschreibung der im Rahmen der Seminar-Ringvorlesung gehaltenen Präsentation erstellt wurde, beschäftigt sich mit der Problematik eines Fußgängernavigationssystems auf Basis der dynamischen Beschilderung. Auf den folgenden Seiten werde ich versuchen, einen Übergang von einer abstrakten Vision zu dem konkreten Thema der künftigen Masterarbeit dem Leser vorzustellen.

2 Motivation

Derjenige, der den Frankfurter Flughafen als Passagier schon mal besucht hat, würde ohne Zweifel zustimmen, dass in so einer Umgebung ein vernünftiges Fußgängernavigationssystem nicht nur einfach gewünscht, sondern nötig ist. Die Mitarbeiter von der Fraport AG kennen dieses Problem, dass die Besucher des Flughafens eine Navigationshilfe der neuen Generation brauchen, um schnell und effizient zu einem Ziel geführt zu werden. Mit diesem Problem beschäftigen sich Spezialisten verschiedener Branchen der Wissenschaft, weil die Navigation nicht nur die Start-Ziel-Suche realisieren muss, sondern das neue System den hohen Anforderungen der breiten Palette der Kundenwünsche und Präferenzen entsprechen muss. Das erste worauf man verzichten möchte, sind die verpflichtenden Zusatzkomponenten, wie mobile Geräte und zusätzliche Installation der Navigationsanwendungen. Der sich in der unbekanntem Gegend unter zeitkritischen Bedingungen bewegend Fußgänger braucht eine Interaktion mit der Umgebung, die ihm die aktuellen Hinweise geben kann. Dafür wurde entschieden, die dynamische Beschilderung des Gebäudes als Realisierungsmittel auszuwählen. Die Diskussion über die Problematik und Lösungsansätze für das geplante System findet der Leser in [Lit 10], [Lit 9] Das Ziel der hier vorgestellten Arbeit ist, eine Überleitung von der groben und komplexeren Vision zu erstellen und ein im Rahmen der geplanten Masterarbeit realistisches Konzept zu entwickeln. Dem Leser wird ein Beispielszenario angeboten, dass nicht nur die Anforderungen eines „Makro“-Navigationssystems enthält, sondern in den Wänden der HAW Hamburg realisiert, lokal angewendet und getestet werden kann.

3 Einleitung

In diesem Abschnitt werde ich dem Leser eine allgemeine Information vorstellen, die die Vision und Hauptaspekte des in [Lit 10], [Lit 9] besprochenen Navigationssystems für Fußgänger beschreibt. Dem Leser werden die wichtigsten Bestandteile eines Systems genannt und beschrieben.

3.1 Kundenspezifische Wünsche

Die Anforderungen stammen aus einer Initiative der Mitarbeiter des Frankfurter Flughafens. Die Gruppe von HAW Hamburg, die sich mit der Problematik der Innenraumnavigation beschäftigt hat, war im Jahre 2006 zum Flughafen eingeladen. Folgendes wurde angesprochen: viele Touristen, die sich mit den mobilen Geräten nicht wohl fühlen, nicht überlastet werden wollen oder keine zusätzliche Installation auf dem Handy während der Reise durchführen möchten, müssen aber unter zeitkritischen Bedingungen in einem großen und unbekanntem Gebäude zum Ziel navigiert werden.

Wir können natürlich nicht als Wahrsager allen zum dem aktuellen Zeitpunkt ansprechbaren Fußgängern die Navigation zu den nur für Sie relevanten Zielen anbieten, aber wir müssen versuchen die Wünsche der Mehrheit strukturieren zu können und aus dem Kontext abzuleiten. Kann das funktionieren?

Wir bewegen uns in dem Innenraumbereich des Flughafens, der mit Monitoren ausgestattet ist. Die Monitore, die den dynamischen Content darstellen, können als Abbildungsmedien für die Navigationshinweise agieren. Wir gehen davon aus, dass die Gäste des Flughafens, die sich zu dem bestimmten Zeitpunkt in einem bestimmten Bereich befinden, gruppiert werden können. Zum Beispiel, Touristen aus Wien, deren Flug gerade gelandet ist. Jeder Fluggast verfolgt ein eigenes Ziel, aber es gibt Teilstrecken die für die ganze Gruppe gleich sind.

3.2 Umgebungsmerkmale

- Indoor-Bereich

Wir bewegen uns in dem Innenraumbereich. Unser Fußgänger möchte in einem riesengroßen unbekanntem Gebäude navigiert werden. Das Verhalten des Fußgängers ist natürlich komplexer als eines Autofahrers, weil es keine vorgeschriebenen Richtungen gibt und man die Bewegungslinien eines Fußgängers nicht als Auto-spuren darstellen kann.

- digitale Beschilderung

Die Navigationshinweise müssen dem Fußgänger eindeutige Wegbeschreibungshinweise anbieten können. Wir platzieren die Abbildungsmedien nach einer bestimmten Topologie, die dem Flughafengast die Bewegungsrichtung zu dem nächsten Knoten (bzw. Monitor) zeigen. Das Stichwort für die technische Realisierung ist *Digital Signage* (digitale , dynamische Beschilderung).

- Gruppen der Fußgänger

Dadurch das wir nicht auf jeden Fußgänger mit der vorgeschlagenen Technologie eingehen können, brauchen wir eine Gruppierung und Klassifizierung der gesamten Anzahl von Benutzern. Wir müssen in der Lage sein, unsere Fußgänger nach den bestimmten Eigenschaften zu strukturieren.

- gemeinsame Ziele

Wenn wir die Gruppen definieren, die zu dem bestimmten Zeitpunkt ansprechbar sind und sich in der Nähe eines sichtbaren Monitors befinden, dann müssen wir aus den bekannten Eigenschaften der Gruppen die möglichen gemeinsamen Ziele herauskristallisieren, zu denen die Gruppenmitglieder navigiert werden.

4 Problembeschreibung

In diesem Teil der Ausarbeitung werden dem Leser die wichtigsten Problemstellungen des geplanten Systems genannt. Das sind die Aspekte der Realisierung, ohne die die dynamische Fußgängerführung nicht als ein vollwertiges System betrachtet werden kann.

4.1 Verhaltensweise eines Fußgängers

Um den potentiellen Benutzer zu überzeugen, dass das neue System bei der Navigation in einem unbekanntem Gebäude von Vorteil ist, muss das angebotene System intuitiv bedienbar sein. Es muss dem Fußgänger eindeutige Richtungshinweise anbieten und dabei die für ihn relevanten Präferenzen beachten.

- Navigation = Zwischenziel

Ein wichtiger Aspekt ist das Verhaltensmodell eines Fußgängers. Für den Benutzer ist die Navigation zu dem gesuchten Objekt meistens ein Zwischenziel. Der Fußgänger möchte die Zeit, die er im Flughafen verbringt effizient ausnutzen: zum Beispiel Geschenke für Kinder, aktuelle Zeitschriften kaufen oder einige Wertsachen beim Zoll deklarieren.

- Führung eines sich bewegenden Menschenhaufens

Ich habe schon erwähnt, dass ein aktuelles Problem die Navigation der Fußgänger durch die gemeinsamen Strecken ist. Das könnte zum Beispiel folgende Marschroute nach dem Landen des Fluges sein: Flugzeug → Passkontrolle → Gepäckabholung → Ausgang. Fast jeder lässt sich von dem bewegenden Menschenhaufen (s. Abb. 1) führen, dabei gehen wir davon aus, dass die Mehrheit uns zu dem Ziel führt. Diese Situation kann man bei der Erstellung eines Gruppennavigationssystems nutzen.

- Chaotische und nicht vorhersagbare Bewegungslinie eines Fußgängers

Wir können die Bewegungslinie des Fußgängers nicht streng begrenzen oder vorhersagen. Sie kann man eher als ein Platz und nicht als eine Fahrspur definieren. Das bringt zusätzliche Schwierigkeiten mit sich und man braucht bestimmte stochastische Modelle, um auf Grund der Wahrscheinlichkeit die Prognosen zu machen, wie der Fußgänger sich weiter bewegen wird.



Abbildung 1: Beispiel einer Gruppenbewegung

4.2 Gruppierung der Fußgänger

- Gemeinsame Eigenschaften

Da wir über eine Gruppennavigation sprechen, müssen wir ein Modell entwickeln, in dem wir eine ganze Gruppe von Passagieren als eine Einheit mit gemeinsamen Zielen betrachten. Es ist nötig, weil die Fußgänger die Ressourcen (Monitore mit den Wegbeschreibungshinweisen) gemeinsam nutzen.

- Context-Awareness

Der Kontext, in dem sich das System zum aktuellen Zeitpunkt befindet, hilft uns die möglichen Verhaltensmodelle zu definieren und zu beschreiben. Auf Basis dieser Daten kann man sagen, welche Informationen dem Fußgänger als Navigationshinweise angeboten werden können. Man muss zum Beispiel analysieren, welche Aktivitäten bei einem möglichen Brandfall oder bei einem Terror-Anschlag nötig sind: Passagiere müssen ohne Panik und Gedränge evakuiert werden, dabei muss man die Zugänglichkeit zu den sicherheitskritischen Räumen blockieren.

- individuelle Präferenzen

Zum Beispiel, welche Waren sind für Touristen aus Russland interessant, welche Gastronomie-Objekte kann man den Business-Class-Passagieren aus Italien anbieten, wofür interessieren sich Teilnehmer der wissenschaftlichen Konferenz, die das Flughafengebäude gerade betreten haben.

4.3 Abbildungsmedien

- eindeutige Wegbeschreibung

Hier stellt man sich verschiedene Fragen, um die Wegbeschreibung dem Endbenutzer klar zu definieren und dann zur Verfügung zu stellen. Wo platziere ich die LCD-Monitore, damit der Fußgänger sie sofort in der Umgebung als Abbildungsmedien erkennen kann? Wie stelle ich die Information so dar, damit sie den richtigen Empfänger findet und nicht von den anderen Gruppen wahrgenommen wird, für die diese Information nur irritierend ist?



Abbildung 2: Beispiel eines nicht eindeutigen Navigationshinweises

- Werbung, die nicht stört, sondern hilft

Nicht nur Wege zu dem gesuchten Terminal oder zu dem am schnellsten erreichbaren Ausgang, den man dem Fußgänger anbieten kann. Damit das System ein kommerzieller Erfolg ist, kann man zusätzlich Werbungsinformationen verteilen. Welche Vorteile gewinnt man, wenn man über eine „clevere“ Verteilung der Werbezonen redet. Wir können eine Kette von Konsequenzen definieren: Passagiere aus Österreich, deren Flug gerade gelandet ist, befinden sich in dem Teilbereich XY. Österreicher interessieren sich für Pelz- und Markenkleidung. Dann biete ich den Touristen in dem Bereich XY die Werbe-Informationen, dass das HUGO Boss Geschäft in der Nähe heiße Preisangebote hat. So konzentriert man sich auf den engeren Kreis der potentiellen Kunden.

- einzelner Monitor = Glied der gesamten Kette

Man muss sich folgendes vorstellen: auf dem aktuell sichtbaren Monitor sieht man einen Pfeil, der die Richtung zu dem nächsten Monitor zeigt. So bewegt man sich von einem Knoten zu dem anderen. Falls ein Glied der Gesamtkette ausfällt, dann muss natürlich die weitere Route neu berechnet werden.

4.4 Kontrolle der Raumauslastung

- Effizienz der Bedienstationen

Wie schon besprochen, für die Repräsentanten einer bestimmten Fußgängergruppe sind einige Teilstrecken gemeinsam. Das heißt, unsere Fußgänger konkurrieren, um den Zugang zu den gemeinsamen Ressourcen schneller zu bekommen. Zum Beispiel, wenn eine Schlange vor dem Pass-Kontroll-Schalter gebildet wird. Um es den Fußgängern zu ermöglichen, ohne Zeitverlust diese gemeinsam benutzten Bedienstationen zu passieren, muss man mit Hilfe der entsprechenden stochastischen Methoden die Intensität des Fußgänger-Flusses berechnen und kontrollieren. Dafür braucht man wieder den Kontext, in dem sich das System zu dem aktuellen Zeitpunkt befindet.

- Sicherheitskontrolle

Auf Basis der gewonnenen stochastischen Daten kann man die Bedienrate der einzelnen Stationen (Passkontrolle, Schalter, Gepäckabhol-Bänder, Drehkreuzanlagen) kontrollieren. Bei einem Brandfall kann man zum Beispiel 2 Gruppen, die eventuell zu dem gleichen Ausgang rennen würden künstlich teilen und zu 2 verschiedenen Ausgängen navigieren. So kann man eine unnötige Auslastung vermeiden.

- Erhöhter Komfort für die Fußgänger

Die oben genannten Maßnahmen dienen dazu, die Wartezeit des Fußgängers zu minimieren. Unser Ziel ist, den Fußgänger von einem Startpunkt schnell und effizient zu dem bestimmten Ziel zu navigieren. Unter effizient versteht man auch, dass die Präferenzen der Benutzer dabei auch eine wichtige Rolle spielen und müssen in der Route enthalten sein.

5 Masterarbeit im Sommersemester 2008

In diesem Abschnitt werde ich den Übergang zu der im Sommersemester 2008 geplanten Master-Thesis zeigen. Durch die im Laufe der Master-Projekte und Seminare gesammelten Informationen und Erfahrungen bin in der Lage, eine abstrakte Vorstellung des beschriebenen Fußgängernavigationssystems in eine konkretere und realistisch realisierbare Form umzustrukturieren. Mein Ziel ist dabei eine Menge von Ansätzen und Technologien, die in den bisher erstellten Ausarbeitungen erwähnt wurden, in die neue Vision des Systems zu integrieren.

5.1 Beispielszenario(FIT-Tage)

3 Wie schon erwähnt, wir brauchen ein Szenario, das auf der lokalen Ebene realisierbar ist und das in den Wänden der HAW Hamburg implementiert und getestet werden kann. Jedem ist bekannt, wie beliebt die Fachhochschulinformationstage für die zukünftigen Studenten sind. Sie haben eine wichtige Bedeutung nicht nur für die Abiturienten, sondern auch für die Hochschule selbst, um das entsprechende Image nach Außen zu repräsentieren.

Der zukünftige Student hat die Möglichkeit, den potentiellen Beruf aus der breiten Palette von Angeboten auszuwählen. So können sich Schülerinnen und Schüler, sowie alle anderen Studieninteressierte, über das Angebot an Studiengängen der Hochschule informieren. An der HAW Hamburg sind diese Tage in einer spielerischen Form organisiert: es werden mehrere Teams von Studieninteressenten gebildet, die eine Liste von Veranstaltungen haben, die besucht werden müssen. Das sind Probevorlesungen, Präsentationen, Vorträge, Gespräche mit den jetzigen Studenten und Absolventen. Dabei sammeln die Gruppen Bonus-Punkte, indem sie Fragen nach dem Besuch einer Lehrveranstaltung beantwortet haben. Heutzutage wird alles manuell organisiert. Man braucht dafür zusätzliche studentische Hilfskräfte, die für die Navigation der Teilnehmer zuständig sind und die den rechtzeitigen Transfer der Gruppen von einem Teilbereich des Gebäudes zu dem anderen kontrollieren. Für den technischen Studiengang und besonders für die hoch innovative Fakultät der Informatik, die immer auf dem aktuellsten Stand der Technik sein muss, wäre es von Vorteil, die Informationstage zu automatisieren. Deswegen ist das von mir angebotene Navigationssystem auf der Basis der dynamischen Beschilderung eine ideale Technologie dafür.

Nach meiner Vorstellung wird die Planung der FIT-Tage automatisch organisiert. Die wichtigsten variablen Größen bei der Kalkulation des Navigationsprogramms sind: Anzahl der Gruppen und Anzahl der Teilnehmer in jeder Gruppe, Topologie des Gebäudes,



Abbildung 3: Fachhioschulinformationstage

Anzahl der zu besuchenden Veranstaltungen und ihre Bearbeitungskapazitäten. Am Anfang des Programms wird der Gruppe der Startpunkt des gesamten Lern-Abenteuers mitgeteilt. Es ist die Aufgabe des Systems, die Gruppen rechtzeitig und effizient zu dem nächsten Punkt zu navigieren. Wenn die Veranstaltung zu Ende ist, verlässt die Gruppe den Raum und bekommt den eindeutigen Navigationshinweis zu dem nächsten Knoten der Route. Als Navigationshilfe betrachtet man einen Richtungspfeil auf dem Monitor, der als eine einzigartige Landmarke in der aktuellen Umgebung nicht zu verpassen ist. Die Gruppe besucht eine Veranstaltung nach der anderen, unabhängig von den anderen konkurrierenden Gruppen. So könnte man feststellen, dass die gemeinsam benutzten Ressourcen(Lehrräume) von den Gruppen nicht ausgelastet werden. Dadurch könnte das Material auch aus didaktischer Sicht professionell und klar beigebracht werden. Der Erfolg hängt natürlich von der Effizienz des Systems ab, deren Vision im nächsten Abschnitt beschrieben wird.

5.2 Systemvision(funktionale Sicht)

Dem Leser wurde schon vorgestellt, welchen Nutzen der Benutzer (in unserem Falle ist das der Teilnehmer eines Hochschulinformationsprogramms) aus dem vorgestellten System ziehen kann. Hier möchte ich die geplanten Funktionalitäten, die das System

besitzen muss, beschreiben.

- Kontrolle der Raumauslastung

Lehrräume sind die Bedienstation, die wir bei der Betrachtung der Warteschlangentheorie-Modelle genannt haben. Man spricht über eine gewisse Zeit, die eine Bedienstation braucht, um einen Auftrag zu bearbeiten. In unserem Fall ist das z.B. die Zeit, die ein Professor braucht, um der Gruppe eine Probevorlesung vorzutragen. Falls zu viele Gruppen gleichzeitig den gleichen Raum betreten möchten, dann wird die Bedienstation ausgelastet. Im Gegenteil kann die Bedienstation verhungern, und der Vortragende wartet zu lange auf die potentiellen Hörer. Um die Lösung dieses Problems zu finden, braucht man entsprechende stochastische Modelle aus dem Bereich der Warteschlangentheorie. Als Wahrscheinlichkeitsgrößen nimmt man die in dem vorherigen Abschnitt genannten Faktoren. So kontrolliert man die Überlastung der einzelnen Räume. Das System muss schnell auf den Kontext reagieren. Falls die Bedienstation belegt ist darf keine andere Gruppe diesen Raum betreten. Die Information über die passenden mathematischen Modelle findet der Leser im [Lit 6].

- Benutzerfreundliche Navigationshinweise

So kann man das gesamte Informationsprogramm interessanter machen, wenn nicht einfach der Gebäudeplan benutzt wird, wenn die Gruppe sich zu dem nächsten Punkt des Programms bewegt.

- Points of Interest(POI)

Die Idee der so genannten POIs wurde im Rahmen des [Lit 8] beschrieben. Das sind die Objekte, die der Fußgänger unbedingt in seiner Route haben möchte. Auf dem Weg zu dem Zielpunkt müssen sie besucht werden. In unserem Fall sind das z. B. die Lehrräume, in denen die Informationsveranstaltungen stattfinden. Auch die Dauer der Transitionen zwischen den Räumen müssen das Kalkulationsverfahren beeinflussen. So kann man vorhersagen, zu welchem Zeitpunkt der Raum XY von der Gruppe 1 betreten werden darf.

- zeitabhängige Kalkulation der Route

Jede Gruppe braucht ihre eigene Route, die mit den anderen Routen nicht kollidieren darf. Deswegen muss das System planen, zu welchem Zeitpunkt die Gruppe XY sich in einem bestimmten Teilbereich des Gebäudes befinden wird. Das Navigationssystem sieht kein Tracking der Fußgänger vor. Das heißt, wir gehen davon aus, dass unsere Vorschriften von den Gruppen maximal streng gehalten werden.

Daraus ergibt sich, je mehr Einflussfaktoren aus der realen Welt man bei der Berechnung betrachtet, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Gruppen um die Ressourcen des Systems nicht kämpfen müssen.

- Topologie der Abbildungsmedien

Die Teilbereiche des Gebäudes, die als Strecken des Informationsmarathonlaufes vorgesehen sind, müssen mit den oben erwähnten Monitoren ausgestattet werden. Ihre Aufgabe ist, den dynamisch änderbaren Content darzustellen. Alle platzierten Displays sind Glieder der gesamten Kette, deswegen muss das System auf die möglichen Ausfälle der einzelnen Komponenten schnell reagieren, um die alternativen Routen berechnen zu können. Die Kalkulation der Routen und Planung geschieht auf der zentralen Instanz des Systems (Server). Die Art der Navigationshinweise ist die Aufgabe der Usability-Untersuchungen.

5.3 Risiken

In diesem Teil werde ich die Faktoren nennen, die den Verlauf der weiteren Ausarbeitung im Rahmen der Masterarbeit gefährden und negativ beeinflussen können.

- Wahrscheinlichkeitsdatenbestände

Um die Modellierung der Pläne für einzelne Gruppen der Studieninteressenten realistisch durchzuführen, braucht man eine Menge von Daten aus der realen Welt, die nachher statistisch analysiert und ausgewertet werden müssen. Die falschen Methoden der Datensammlung und die daraus entstehenden Wahrscheinlichkeitsgrößen können die weiteren Berechnungsfehler multiplizieren. Deswegen muss erstmal ein Basis-Simulationsmodell entwickelt werden, das nur die wichtigsten Variablen enthält. Und danach kann das Modell um die weiteren Faktoren erweitert werden.

- Mangel an den Tracking-Mechanismen

Das geplante System muss vorsätzlich ohne die Kontrolle der aktuellen Position der Benutzergruppe auskommen. Im diesem Fall hängt der Erfolg des Systems von der Qualität der Planungsmechanismen ab, die auf die möglichen außerordentlichen Ereignisse reagieren können müssen. Falls eine Gruppe für eine bestimmte Veranstaltung mehr Zeit als geplant gebraucht hat, dann wird die weitere Planung für die anderen beteiligten Gruppen verschoben. Möglicher Lösungsansatz wäre zusätzliche Pufferzeit oder eben die Integration eines bestimmten Kontrollmechanismus, damit das System die Gruppenbewegungslinie kontrollieren kann.

- Usability

Jeder Gruppe müssen die Navigationshinweise eindeutig angezeigt werden. Was passiert, wenn auf einem Bildschirm unterschiedliche Richtungshinweise für mehrere konkurrierende Gruppen dargestellt werden. Durch die geplante Usability-Analyse muss eine Strategie entwickelt werden, wie die graphischen und/oder textuellen Formen der Abbildung für den Menschen verständlich und intuitiv leicht zu beherrschen sind.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Durch die im Rahmen der Anwendung II erreichten Ziele wurde auf Basis der gesammelten theoretischen und praktischen Erfahrungen im Laufe des bisherigen Masterstudiums ein Fazit gezogen. Das von mir ausgewählte Thema, dass sich mit der Problematik der Fußgängerführung mit Hilfe der dynamischen Beschilderung befasst, wurde Schritt für Schritt auf den Seiten der schriftlichen Ausarbeitungen analysiert und aus verschiedenen Perspektiven betrachtet. Als Endprodukt, was als Resultat der geleisteten Arbeit zu präsentieren ist, ist die Masterabschlussarbeit vorgesehen. Auf den Seiten der aktuellen Arbeit habe ich dem Leser einen deutlichen Übergang von der abstrakteren Sicht der Systemvision zu einem konkreteren und im Rahmen der Masterarbeit realisierbaren Konzept vorgestellt. Die Systemaufgaben wurden definiert und auf Basis eines Beispielszenarios beschrieben. Im Laufe des kommenden Semesters werde ich versuchen, mich dem vorgenommenen Ziel anzunähern. Die Analyse der in dieser Ausarbeitung erwähnten riskanten Aspekte sollte dabei dienen, die möglichen Klippen rechtzeitig zu erkennen und zu überwinden. Ich freue mich auf das nächste Treffen mit dem Leser auf den Seiten der Abschlussarbeit, welche ein innovatives Navigationssystem für Fußgänger vorstellen wird.

7 Referenzen

Literatur

- [Lit 1] MOVE TO IMPROVE
Promoting Physical Navigation to Increase User Performance with Large Displays
Robert Ball, Chris North, and Doug A. Bowman
Department of Computer Science
Virginia Polytechnic Institute and State University Blacksburg, Mai 2007
- [Lit 2] THE NATURE OF LANDMARKS
The Nature of Landmarks for Real and Electronic Spaces
Molly E. Sorrows, Stephen C. Hirtle
School of Information Sciences, University of Pittsburgh, 1999
- [Lit 3] CITYGML
Exchange and Storage of Virtual 3D City Models
www.citygml.org
- [Lit 4] FRAPORT
Zahlen, Daten, Fakten,
Fraport AG 2006
- [Lit 5] DATA MINING: METHODEN UND ALGORITHMEN
Seminar „Algorithmen für Datenbanksysteme“,
Jakob Gajdzik,ETH Zürich, 2005
- [Lit 6] INTEGRIERTE SIMULATION
Prof. Dr. Th. Hanschke,
TU Clausthal Institut für Mathematik,
Arbeitsgruppe Stochastische Modelle in den Ingenieurwissenschaften, 2000
- [Lit 7] DEVELOPING LANDMARK-BASED PEDESTRIAN-NAVIGATION SYSTEMS
Alexandra Millonig, Katja Schechtner
IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems,
VOL. 8, NO. 1, März 2007
- [Lit 8] WAYFINDER
ENTWICKLUNG EINER NAVIGATIONSPLATTFORM FÜR DIE DYNAMISCHE

FUSSGÄNGERFÜHRUNG

Borys Kogan, HAW Hamburg, Ausarbeitung im Rahmen des Masterprojektes,
Februar 2008

[Lit 9] DYNAMISCHE BESCHILDERUNG IN DER FLUGHAFEN-METAPHER

Borys Kogan, HAW Hamburg, Ausarbeitung im Rahmen der Anwendung I,
Juli 2007

[Lit 10] DYNAMISCHE BESCHILDERUNG IN DER FLUGHAFEN-METAPHER(TEIL II)

Borys Kogan, HAW Hamburg, Ausarbeitung im Rahmen der Anwendung II,
Februar 2008