

**Technische Universität
München**

Fakultät für Informatik

Forschungs- und Lehrereinheit Informatik I

Diplomarbeit

N.A.V.I

(Navigation Aid for Visually Impaired)

Entwicklung einer sprechenden Straßenkarte zur
Unterstützung von Blinden und Sehbehinderten im
Straßenverkehr

Günther Harrasser
Prof. Gudrun Klinker Ph.D
Dipl. Inf. Martin Bauer
Dipl. Inf. Martin Wagner

Inhaltsverzeichnis

1	Problemstellung	2
1.1	Forschungsziel	2
2	Kurzeinführung	2
2.1	GPS-Navigation	2
2.2	GPS-Routenplaner/Client	3
2.3	Benutzerinterface	4
2.4	Sprachausgabe	4

1 Problemstellung

In unserer heutigen Zeit wird die Integration von behinderten Mitmenschen, in unserem Fall von sehbehinderten Menschen immer größer geschrieben. Es werden vermehrt Hilfsmittel erforscht und entwickelt, um die bei einer Behinderung im Alltag auftretenden Schwierigkeiten besser bewältigen zu können. Das Ziel dieser Diplom-

arbeit ist es, blinden und sehbehinderten Menschen eine sprechende Straßenkarte zur Verfügung zu stellen, die es den Zielpersonen ermöglicht, sich in unbekannter Umgebung zurechtzufinden und dadurch die Selbständigkeit erhöht und das Angewiesensein an behilflichen Mitmenschen schmälert.

1.1 Forschungsziel

Folgendes Szenario soll nach Abschluß der Arbeit funktionsfähig sein: Der Benutzer sitzt vor einem geeigneten PC und lädt sich den gewünschten Stadtkartenausschnitt, seiner Wunschstadt, auf seinen PDA (wir begnügen uns mit einer rudimentären und festver-

drateten Implementierung um unsere Ein-/Ausgabemöglichkeiten und Routenplanermöglichkeiten zu testen).

Er legt dann seine Tagesziele fest, und das Navigationssystem (Abb. 1) bietet Ihm jederzeit den ganzen Tag, optimale Routen zu diesen Zielen an.

2 Kurzeinführung

2.1 GPS-Navigation

Das GPS-Satelliten-System ist zur Zeit das funktionsfähigste und am weitesten verbreitete Positionsbestim-

mungssystem für Navigationshilfen, weshalb auch dieses zu entwickelnde System diese Technologie nutzen wird.



Abb. 1: Komponenten des Systems

Ein Navigationssystem muß neben der Funktionalität auch noch viele weitere Anforderungen erfüllen. Kriterien für ein benutzbares NS sind neben Genauigkeit und Funktionalität vor allem auch Größe und Gewicht.

Auf dem aktuellen Markt gibt es viele Produkte, die eine Navigationshilfe anbieten. Doch es existiert leider kein System, das genau auf die Bedürfnisse und Probleme von SB-Personen ¹ aus-

gerichtet sind.

Weiters muss das System natürlich auch in der Lage sein, einen Ausfall des GPS-Empfanges oder verfälschte Daten zu erkennen und dem Benutzer mitzuteilen. GPS ist von der Genauigkeit sehr Ortsabhängig: Unter gewissen Bedingungen kann die gemessene Position weit neben der realen Position liegen, weshalb solche Probleme erkannt werden sollten.

2.2 GPS-Routenplaner/ Client

Um optimal von einem Startpunkt S zu einem Zielpunkt Z zu gelangen, muss aus einem gespeicherten Straßennetz dynamisch der optimale (schnellste, kürzeste) Weg berechnet werden. Diese Arbeit übernimmt der Routenplaner, der nach Eingabe von S- und Z-Punkt die zurückzulegende Route berechnet und den Benutzer auf diesem Weg zu seinem gewünschten Ziel leitet. Bei dieser Route sollen neben Straßen/Fußwegen auch öffentliche Ver-

kehrsmittel wie U-Bahn, Tram und Bus miteinberechnet werden.

Über das GPS-System, werden ständig Positionsinformationen empfangen, ausgewertet und der zu verfolgende Weg wird per Kommandos ausgegeben. Als zusätzliche Funktionalität sollen bei Bedarf/Wunsch Informationen über aktuelle Position, über die Umgebung (U-Bahn, S-Bahn, Gastronomie, Branchen usw.) ausgegeben werden.

¹SB-Personen, Sehbehinderte und Blinde Mitmenschen

2.3 Benutzerinterface

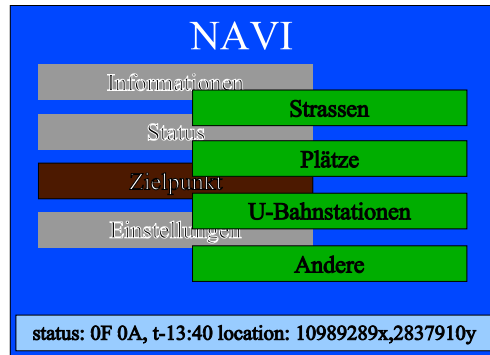


Abb. 2: Textorientiertes UI

Dadurch, daß auf dem Bildschirm ausgegebene Informationen und Eingabemöglichkeiten für SB-Personen nicht zugänglich sind, muss die Ausgabe durch Sprache ergänzt oder teilweise sogar ersetzt werden.

Das Ziel ist deshalb, einen Client zu entwickeln, der eine sprachgesteuerte Menüführung ermöglicht: Durch Tasten werden die gewünschten Aktionen an das System weitergegeben, welches jegliche Aktion mit einer akustischen Statusinformation beantwortet.

Dadurch, dass die Benutzereingaben ohne grafische Oberfläche geschehen müssen, ist es von großer Wichtig-

keit, dass wichtige und häufig verwendete Funktionen schnell und unkompliziert erreichbar sind (Abb. 2).

Bei der Informationseingabe treten ähnliche Probleme auf, zum einen "sieht" der Benutzer seine Eingabe nicht, also muss das System intelligent genug sein, die Eingabe zu bestätigen, und da wir mit einem PDA als Mini-Computer arbeiten, gibt es noch das Problem, dass keine Tastatur zur Verfügung steht. Hier wird also eine ausgefeilte Methodik und logische bzw. wirkungsvolle Anordnung von Befehlen bzw. Vorschlägen nötig.

2.4 Sprachausgabe

Neben der Ausgabe von Befehlen an den Benutzer soll das System auch Informationen über die aktuelle Umgebung ausgeben können. Durch die Degeneration bzw. das Fehlen des Seh-sinnes ist es nicht möglich irgendein Display zu lesen, weshalb sämtliche Da-

ten akustisch, also per Sprachausgabe wiedergegeben werden müssen. Reich-tungsangaben können dabei effizient durch ein Mapping auf die Uhrzeiten (NNO = 1 Uhr) verwirklicht werden. Es ist ebenfalls möglich, sich Positionsangaben wie z.B. "Sie befinden sich 3km

nördlich vom Karlsplatz" ausgeben zu lassen, um die Orientierung zu erleichtern.

Zusammengefasst bleibt ge-

sagt, dass durch das Fehlen der Bildschirmaus- und Eingabe ein kognitives Problem darstellt, das es zu lösen gilt.