

VISPA – Virtual Sport Assistant

FLORIAN SAYDA¹, ELMAR WITTMAN²

Positionsbezogene Dienste oder auch ‚Location Based Services‘ (LBS) werden als eine der zukünftigen Anwendungen im Mobilfunkbereich gesehen an denen großer Bedarf bestehen wird. Im Rahmen des VISPA Projektes wird ein Prototyp für einen mobilen positionsbezogenen GI Service für Bergwanderer bzw. Bergsteiger entwickelt. Im wesentlichen soll der Nutzer durch verschiedene Funktionalitäten bei der Wegfindung im alpinen Gelände unterstützt werden. Das Ziel hierbei ist es den Nutzer vor gefährlichen Situationen zu bewahren, oder ist er bereits in eine solche geraten auf dem sichersten Weg herauszuführen. Im Folgenden wird sowohl die Systemarchitektur als auch die Kernfunktionalitäten von VISPA erläutert. Weiterhin werden der mobile Klient, der Aufbau des Servers und der genutzte Datenbestand beschrieben.

1. Einleitung

Durch die allgemeine Verfügbarkeit und einfache Handhabung neuer Technologien wie Internet, mobiler Kommunikation, Geoinformationssysteme (GIS) und tragbarer elektronischer Geräte (Laptop, PDA) hat sich eine neue Möglichkeit an Informationen zu gelangen entwickelt, die sogenannten, orts- oder positionsbezogenen Dienste auch bekannt als ‚Location Based Services‘ (LBS).

Die Hauptinformation auf die diese Anwendungen aufbauen ist die Position des jeweiligen Dienstinutzers. Es gibt eine Reihe von Ansätzen, wie diese Information gewonnen werden kann. Eine einfache Möglichkeit ist, den Nutzer seine Position interaktiv bestimmen zu lassen, zum Beispiel durch Angabe von Ort, Strasse und Hausnummer. Dies würde die Anwendungsmöglichkeiten der Location Based Services jedoch stark einschränken, da in vielen Fällen dem Nutzer seine eigene Position nicht hinreichend genau bekannt ist. Deshalb werden zur Positionsbestimmung andere automatische Verfahren eingesetzt. Hierbei wird vor allem GPS, aber auch die Möglichkeit der Positionsbestimmung innerhalb der Mobilfunknetze genutzt.

Dienste, die Positionen eines Nutzers verwenden um Informationen bezüglich dieser Positionen zu ermitteln, lassen sich in 2 Kategorien einteilen. Zum einen können Informationen auf Anfrage bereit gestellt werden (‚pull services‘). Zum anderen können dem Nutzer auch Informationen ohne direkte Anforderung übermittelt werden (‚push services‘). Dies können zum Beispiel Dienste sein, die Nutzer über Gefahren informieren, wenn sie sich in einem bestimmten Gebiet befinden.

Bei dem im Folgenden beschriebenen LBS (Virtual Sports Assistant-VISPA) handelt sich um einen Service für Bergsteiger. Er stellt eine Reihe von Informations-, Routing- und Navigationsdiensten zur Verfügung. Das gesamte Projekt ist auf einen Zeitraum von 8 Monaten angelegt und hat im Februar 2001 begonnen. Dieser Bericht spiegelt den Stand des Projektes Ende Juni 2001 wieder.

¹Florian Sayda, Arbeitsgemeinschaft GIS, Universität der Bundeswehr München, 85577 Neubiberg, e-mail: florian.sayda@unibw-muenchen.de

²Elmar Wittman, IfEN Gesellschaft für Satellitennavigation mbH, Hauptstr. 37, 85579 Neubi-
berg, e-mail: E.Wittmann@ifen.com

Der TourGuide wird vom Benutzer stets mit geführt, wobei seine aktuelle Position mit Hilfe des GPS Empfängers bestimmt wird. Eine Positionsgenauigkeit von 5-20 m kann erreicht werden, da die künstliche Verschlechterung (selective availability SA) der GPS Signale im Mai 2000 abgeschaltet wurde. Unter Verwendung des GPRS Mobiltelefons können die in folgendem Kapitel erläuterten Dienste genutzt werden.

2.2. Kernfunktionalitäten

Folgende Geoinformationen können vom PINA Server auf Anfrage bezüglich der aktuellen Position des Nutzers angefordert werden:

- Karte der Umgebung:
Auf Anfrage werden topographische Karten in verschiedenen Maßstäben der Umgebung des Nutzers bereitgestellt. Die Position des Nutzers wird in der entsprechenden Karte angezeigt.
- Points of interest (POI):
Für Bergwanderer relevante Punkte wie Gipfel, Schutzhütten oder auch Liftstationen in der Umgebung des Nutzers können vom PINA Server angefordert werden.
- Zusätzliche Informationen zu Points of interest:
Weiterhin stellt der Server zu jedem POI weitere Informationen, wie zum Beispiel Öffnungszeiten von Hütten oder deren Telefonnummer, bereit.
- Routing:
Dem Nutzer werden Routing Funktionalitäten für folgende Anwendungsfälle bereitgestellt. Als Ergebnis der Routenplanung wird jeweils eine Anzahl von Wegpunkten an den Client übermittelt. Der Client kann die vorgeschlagene Route in der entsprechenden Karte darstellen und den Nutzer entlang der Wegpunkte zum Ziel führen.
 1. Der Nutzer wählt einen der POIs als Zielpunkt aus. Der Server errechnet die entsprechende Route zum gewünschten Zielpunkt.
 2. Gerät der Bergwanderer in eine kritische Situation (z.B Erschöpfung, Unwetter) kann er vom PINA Server den kürzesten Weg zur nächsten Hütte anfordern.
 3. Kommt der Nutzer vom Weg ab, kann er seine aktuelle Position an den Server übermitteln, um eine entsprechende Route zurück zum verlorenen Weg zu erhalten.
- Bild des umgebenden Geländes basierend auf DGM Daten (,3D-Bilder')
Um dem Nutzer die Orientierung im Gelände zu erleichtern, werden nicht nur herkömmlich Karten zu Verfügung gestellt, sondern auch gerenderte perspektive Ansichten des Geländes basierend auf DGM Daten. Auf die Oberfläche des DGM wird zusätzlich eine Textur in Form einer topographischen Karte oder Luftbildes und/oder die vorgeschlagene Route aufgebracht. Als Standpunkt wird jeweils die Position des Nutzer verwendet, die Blickrichtung wird mittels des digitalen Kompasses ermittelt. Im Folgenden werden die Bilder welche als Ergebnis dieses Rendering-Prozesses entstehen als ,3D-Bilder' bezeichnet.

Generell dienen die Informationen, welche vom PINA Server übermittelt werden, dazu dem Nutzer die Orientierung in seiner Umgebung zu erleichtern. So kann zum Beispiel die Richtung zum nächsten Wegpunkt der vorgeschlagenen Route ermittelt werden. Unter Verwendung der Daten des digitalen Kompasses kann sich der Nutzer entsprechend orientieren, bis seine aktuelle Blick- bzw. Bewegungsrichtung mit der Richtung zum nächsten Wegpunkt übereinstimmt.

2.3. Modellbeschreibung

Abb. 2 zeigt den Aufbau von VISPA mit den beiden Hauptkomponenten ‚Mobile Device‘ (TourGuide) und dem ‚PINA Server‘. Der Mobile Client wählt sich mittels GPRS bei einem Internet Provider ein. Sobald diese Verbindung hergestellt ist kann er mittels http-Protokoll die entsprechenden Anfragen an den Server übermitteln. Bei der Definition der Schnittstellen zwischen Client und Server werden folgende Spezifikationen eingesetzt:

- OpenGIS Web Map Server Interface Implementation Specification
- Geography Markup Language

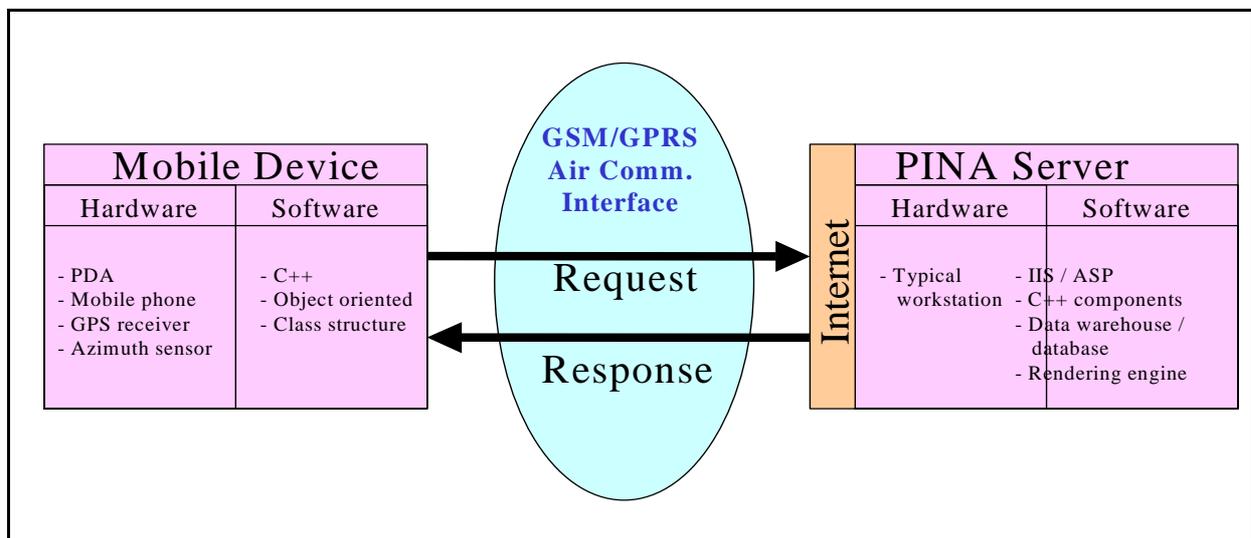


Abb. 2: Logisches Modell

3. Mobile Client: Hardware und Software Architektur

Grundsätzlich besteht eine Vielzahl von Möglichkeiten für die Hardware-Konfiguration des mobilen Gerätes: Als Benutzer-Terminal bieten sich Notebooks, Handheld PCs und PDAs (Personal Digital Assistants) an. Da es ein Ziel des VISPA-Projekts ist, ein möglichst kompaktes und einfach zu bedienendes mobiles Gerät für Bergsteiger zu entwickeln, wurde als „Herzstück“ der mobilen Einheit ein PDA gewählt. Für die Kommunikation mit dem Server wird ein GPRS-fähiges Handy benötigt. Zur Zeit (Juni 2001) sind allerdings noch sehr wenige Modelle auf dem Markt erhältlich.

GPS Empfänger sind sowohl als separate Geräte mit Anschlussmöglichkeit über die serielle Schnittstelle als auch als Module in Form von PC-Karten oder Compact Flash Karten erhältlich.

Die folgende Abbildung zeigt eine Übersicht grundsätzlich möglicher Hardware-Komponenten und ihrer Schnittstellen.

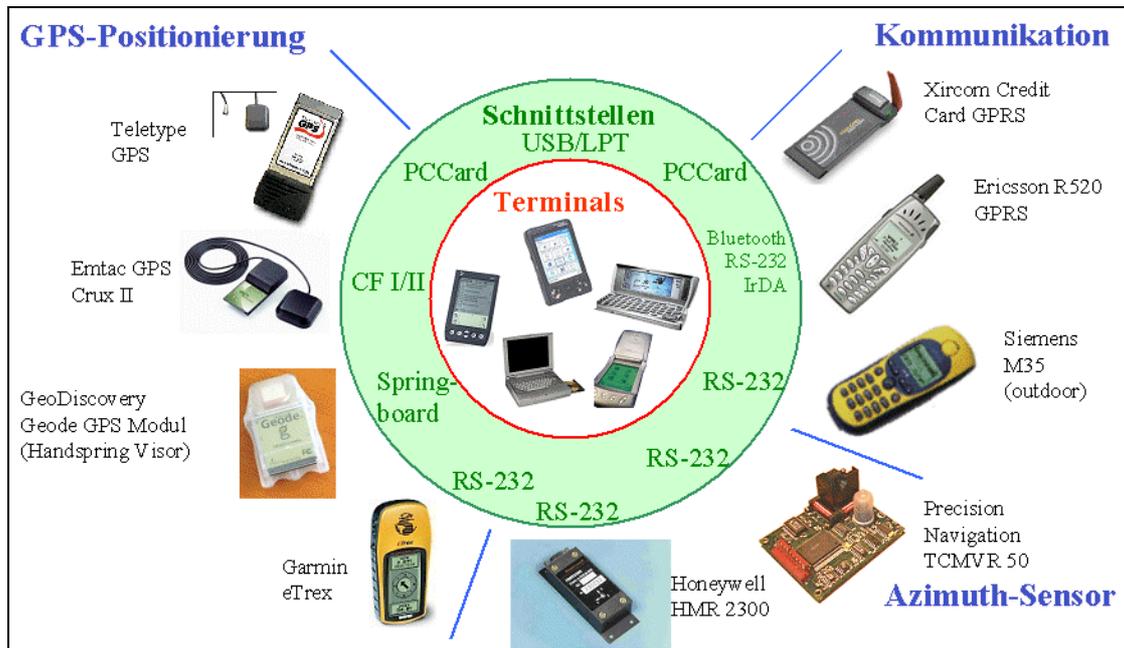


Abb. 3: optionale HW-Komponenten

3.1. Konfiguration des VISPA TourGuide

Die verwendeten HW-Komponenten für den TourGuide sind in der folgenden Abbildung zusammengestellt.



Abb. 4: HW-Konfiguration des TourGuide

3.1.1. Detaillierte Beschreibung der Hardware

Terminal: Pocket PC Compaq iPAQ 3660

Der iPAQ 3660 von Compaq ist ein leistungsfähiger Pocket PC mit Touchscreen (Auflösung: 240 x 320 Pixel). Der eingebaute Umgebungslichtsensor passt das farbige TFT-Display (4096 Farben) automatisch den vorherrschenden Lichtverhältnissen an, wodurch selbst bei grellem Sonnenschein das Display gut ablesbar bleibt.

Das Betriebssystem des iPAQ ist Windows für Pocket PC (Windows CE 3.0).

Der iPAQ 3660 bietet folgende Schnittstellen:

Der IrDA-Port dient als Schnittstelle zur Kommunikationseinheit (→ Handy), der Compact Flash-Einschub (am 'CF-Jacket' Erweiterungspack) nimmt die Navigationseinheit auf. Der Richtungsgeber wird über die serielle RS-232 Schnittstelle an den Pocket PC angeschlossen.

Kommunikationseinheit: Handy Motorola Timeport 260

Das Timeport 260 ist ein GPRS-fähiges 3-Band Handy mit drei GPRS-Downlinkkanälen. Die Verbindung zum Pocket PC wird über die Infrarotschnittstelle hergestellt.

Navigationseinheit: EMTAC Crux II GPS Receiver Card

Die Crux II Karte ist ein 12-Kanal GPS-Empfänger im Compact Flash Format und kann direkt in den Compact Flash Slot des iPAQ CF-Jacket eingeschoben werden. Durch die Fähigkeit, WAAS/EGNOS-Signale zu verarbeiten, ist eine Steigerung der Positionsgenauigkeit möglich.

Richtungsgeber: IfEN/TCM 50 Azimuth Sensor

Die richtungsgebende Einheit basiert auf dem digitalen Azimuth-Sensor TCM 50 von Precise Navigation und wurde von der IfEN-GmbH montiert. Der Kompass weist eine Neigungskompensation für Neigungen bis zu 50° auf. Die Azimut-Werte werden im NMEA-0183 Standard ausgegeben, ihre Genauigkeit beträgt ca. 3 – 5°. Zur Verbindung mit dem Pocket PC verfügt der Kompass über eine RS-232C Schnittstelle.

3.2. Software für den Mobile Client

Zur Entwicklung der Software wird die Entwicklungsumgebung MS embedded Visual C++ 3.0 zusammen mit dem MS Pocket PC 3.0 Software Development Kit eingesetzt. Diese Entwicklungsumgebung weist weitgehend dieselbe Benutzer-Oberfläche wie das Standard-Paket MS Visual C++ auf und ermöglicht es, mit dem Emulator einen Pocket PC auf dem Desktop PC zu simulieren.

Vier SW-Hauptkomponenten werden für den Mobile Client entwickelt:

- User Interface: zur Ausführung von Visualisierungs-Aufgaben, Weiterleitung von Benutzereingaben etc.
- Communication Interface: zur Abwicklung der Anfragen/Antworten an/vom Server; Schnittstelle zur HW-Kommunikationseinheit
- Navigation Interface: zur Decodierung der Positions- und Richtungsinformation von Navigationseinheit und Richtungsgeber

- Application Logic: zur Steuerung von Anfragen an den Server und die Verwaltung relevanter Daten (→ Kartendaten, Routing, POI Informationen etc.)

4. Server Architektur

Im folgenden Kapitel wird die Architektur des PINA Servers innerhalb des VISPA Projektes beschrieben. Die Hauptaufgabe des PINA Servers liegt der Bearbeitung der Anfragen des TourGuide durch Bereitstellung und Generierung entsprechender Geoinformationen.

Der Server besteht aus drei Hauptkomponenten. Dem Kommunikationsinterface, dem Modul zur Produktion der Geoinformationen sowie einem Data Warehouse. In Abhängigkeit der Anfrage und der Position des Nutzers werden die entsprechenden Geoinformationen aufbereitet.

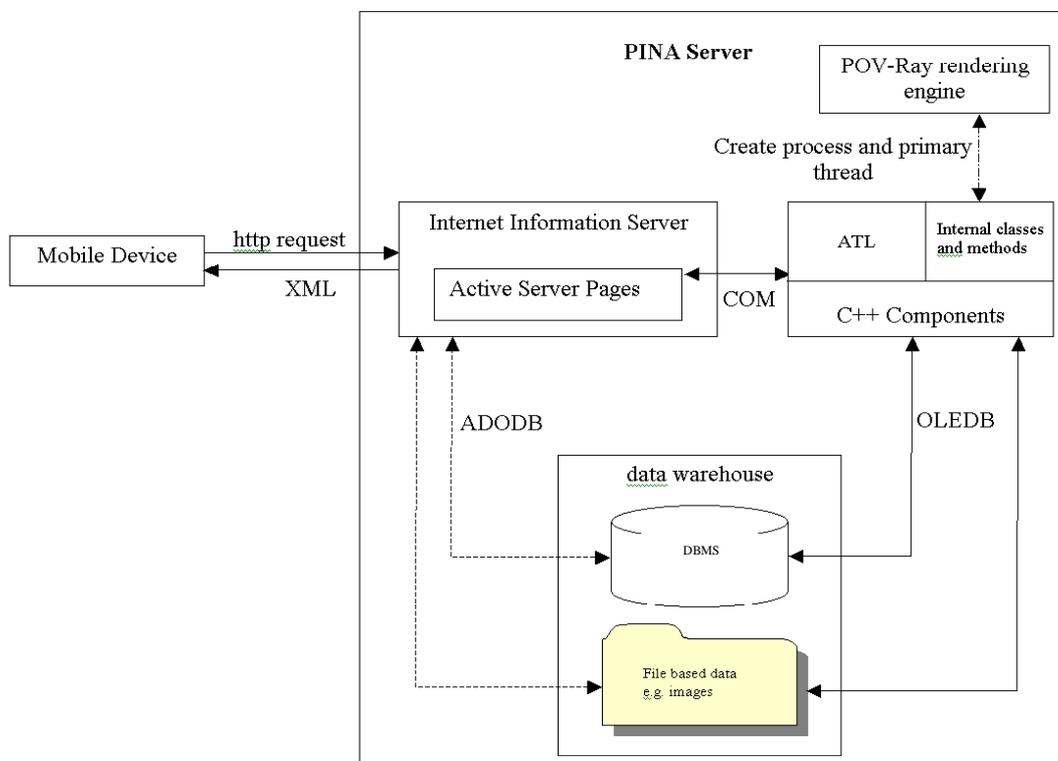


Abb. 5: Architektur des PINA Servers

Abb. 5 zeigt einen Überblick der PINA Server Komponenten, die im folgenden kurz erläutert werden.

Die Kommunikation zwischen Server und Klient basiert auf dem http-Protokoll. Als Schnittstellen werden in beide Richtungen hauptsächlich XML und GML verwendet, wobei als Schnittstellenprotokoll die Spezifikationen wie in Kapitel 2.3 beschrieben Anwendung finden.

Da es nicht möglich ist alle Funktionalitäten in Active Server Pages (ASPs) mit VBScript zu implementieren werden die Komplexeren, zum Beispiel Generierung der ‚3D-Bilder‘ des umgebenden Geländes basierend auf DGM Daten, in C++ Module implementiert. Über das Component Object Model (COM) können diese Module direkt von den ASPs aufgerufen werden.

Eine weitere Hauptkomponente des PINA Servers ist das Data Warehouse. In ihm werden sämtliche Daten die zur Produktion der Geoinformationen benötigt werden vorgehalten. Je nach Art der Daten werden sie auf verschiedene Weise abgelegt. Rasterdaten, z.B. gescannte Karten, werden in einer Dateistruktur gespeichert. Vektordaten, z.B. das Wegenetz, werden in einem Datenbankmanagementsystem (DBMS/RDBMS) abgelegt.

Die folgenden Daten werden in VISPA genutzt:

- DGM
Ein digitales Geländemodell mit einer Auflösung von 1" (30.9m) dient als Grundlage für die Erstellung der ‚3D Bilder‘ (siehe Kapitel 2.2).
- Gescannte Karten
Die gescannten topographischen Karten liegen in einer gekachelten Struktur vor. Sie werden benutzt, um dem Nutzer eine entsprechende Karte seiner Umgebung übermitteln zu können. Weiterhin dienen sie als Textur für das DGM.
- Wegenetz
Um die Routing-Funktionalität implementieren zu können, liegt für das Testgebiet ein Wegenetz in einer entsprechenden Knoten - Kanten Struktur vor.

5. Zusammenfassung

Die beiden folgenden Abbildungen zeigen zwei Beispiele die in einer frühen Phase des Projektes entstanden sind. Abb. 6 a zeigt eine konventionelle topographische Karte. Abb. 6 b zeigt ein Beispiel für ein ‚3D Bild‘ mit einer topographischen Karte und einem Routenvorschlag als Textur.

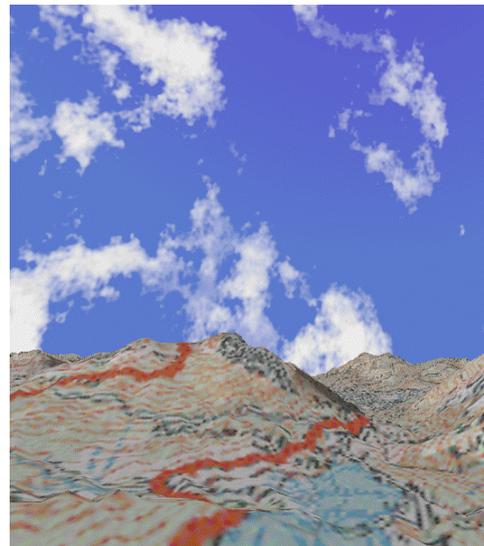


Abb. 6 a,b: Topo. Karte; ‚3D Bild‘

Während der Umsetzung des Projektes haben sich bis zum jetzigen Zeitpunkt zwei Hauptprobleme herauskristallisiert. Zum einen gestaltet sich die Integration der einzelnen Hardwarekomponenten (PDA, GPS-Empfänger, Mobiltelefon, Digitaler Kom-

pass) recht schwierig. Dieses Problem wird sich jedoch in Zukunft durch die Verfügbarkeit sogenannter ‚smart phones‘, die PDA und Mobiltelefon integrieren, vereinfachen. Zum anderen konnten die vom Provider angekündigten Übertragungsraten von GPRS während der Tests nicht ganz erreicht werden.

6. Danksagung

Die Autoren bedanken sich für die Unterstützung und Kooperation beim European Commission Joint Research Center (JRC) in Ispra/Italien, welches das VISPA Projekt finanziert. Weiterhin möchten die Autoren dem Deutschen Alpen Verein (DAV) für das eingebrachte Fachwissen auf dem Gebiet des Bergwanderns und Bergsteigens und die Unterstützung während der Testphase danken.