



geoinformation.net

Projektpartner: Westfälische Wilhelms-
Universität Münster -
Institut für Geoinformatik
Datum: 03.02.2003

Lerneinheit 1: „Einführung in das Mobile Computing“

Einleitung

„Location Based Services, die nächste Killerapplikation!“, hieß es, heißt es auch noch manchmal, nur leiser. Worum geht es dabei? Was überhaupt verbirgt sich unter dem Oberbegriff „Mobile Computing“, welche Entwicklungen haben in den letzten Jahren stattgefunden und wohin wird uns die Reise des universellen Einsatzes tragbarer Klein(st)computer noch führen? Ziel dieses Lernmoduls ist es auf diese Fragen Antworten zu finden. Im Folgenden werden die einzelnen Lerneinheiten kurz vorgestellt, um die Orientierung innerhalb des Moduls zu vereinfachen und es dem erfahrenen Leser zu ermöglichen, für ihn interessante Bereiche direkt anzusteuern.



Abbildung 1: Mark Weiser, Xerox, 1952-1999

„In the 21st century the technology revolution will move into the everyday, the small and the invisible...“

Inhalt

Lerneinheit 1: „Einführung in das Mobile Computing“	1
Motivation.....	3
Historisches	4
Lerneinheit 2: Physikalische und technische Grundlagen	5
Lerneinheit 3: Drahtlose Netzwerke und Mobilfunknetze	5
Lerneinheit 4: Standortbestimmung	6
Lerneinheit 5: Mobile Endgeräte, Dienste und Applikationen	6
Lerneinheit 6: Location Based Services	6
Lerneinheit 7: Netze und Protokolle.....	6

Motivation

„Mobile Computing“ Techniken erlauben ortsunabhängige Sprach- und Datenkommunikation, woraus sich vielfältige neue Anwendungsmöglichkeiten, ein bisher unbekanntes Maß an Flexibilität und verbesserte Arbeitsabläufe ergeben. So muss der Architekt wegen vergessener Pläne nicht mehr den Baugrund verlassen, sondern lädt sie sich einfach vom Rechner im Büro auf seinen mobilen Computer vor Ort, bestellt dann noch mittels WAP und Mobiltelefon einen Tisch fürs Abendessen, während sich sein Auto nach Abgleich mit dem zentralen Kalender selbständig zur Inspektion anmeldet. Nach Dienstschluss lenkt das Navigationssystem unseren Architekten elegant an allen Staus vorbei zum Restaurant, um pünktlich zum Abendessen zu erscheinen.

„Mobile Computing“ Techniken erlauben aber auch die vollständige Überwachung von Personen. Schon heute lassen sich Tagesabläufe aufgrund von Kreditkartendaten nachvollziehen (Nacht im Hotel auf dem Kiez verbracht, Frühstück im Café gegenüber, dann durch die Waschstrasse, Mittagessen im Restaurant gegenüber des neuen Baugeländes, übrigens zum vierten Mal diese Woche, dann noch der dritte Blumenstrauß diese Woche über Onlineversand...).

Während heute das Internet die Vernetzung sämtlicher Computer zulässt, werden es morgen Techniken sein, die sämtliche Objekte miteinander vernetzen - schenkt man den Vertretern des „Ubiquitous Computing“ Glauben: Kaffeetassen unterhalten sich mit der Kaffeemaschine und dem Toaster (nach automatischer Datenanalyse stellte sich heraus, dass in 89% aller Fälle während des Leerens der Kaffeetasse der Toaster genutzt wurde), der Toaster mit dem Vorratsschrank, dieser mit dem Supermarkt um die Ecke. Rucksäcke vermelden auf Anfrage ihren Inhalt und die Bücher aus der Bücherei verlangen lautstark nach Rückgabe, nachdem ihr selbständiger Versuch, die Leihfrist zu verlängern, aufgrund einer Vorbestellung gescheitert war (und die Verhandlung mit dem Agenten des anderen Ausleihbegehrenden ebenfalls erfolglos verlief).

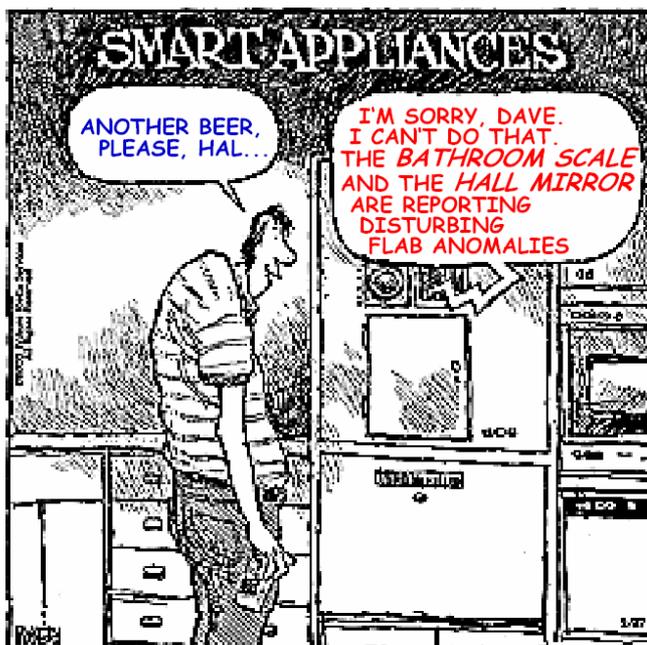


Abbildung 2: Smart Applications, by Jeff McNelly

Manche Szenarien mögen sich noch sehr illusionär anhören und werden in naher Zukunft mit Sicherheit noch nicht umgesetzt werden können. Dieses Lernmodul behandelt daher

2. Physikalische und technische Grundlagen

vornehmlich aktuelle Entwicklungen und diskutiert technisch Machbares im Status quo 2003. Gleichzeitig möchte es aber auch den Blick für die Zukunft des Mobile Computing öffnen und zu einer kritischen Herangehensweise anregen. Nachdem die ersten sechs Kapitel einen Überblick über die momentan eingesetzte Technik, Hard- und Software geben, greift Kapitel sieben obige Szenarien noch einmal auf. Kapitel acht gibt einen Ausblick auf das, was im Rahmen dieses Moduls nicht behandelt werden konnte und bezüglich Komplexität und notwendigen Vorkenntnissen eine intensivere Einarbeitung erfordert.

Historisches

Erste Ansätze zu einem „Mobile Computing“ gab es bereits in den 80er Jahren des vorletzten Jahrhunderts. Carl Stauber's Studenten beispielsweise freuten sich über die Möglichkeiten, mittels Fernübertragung das Notwendige (das Studieren nämlich) mit dem Geselligen in der Kneipe verbinden zu können.

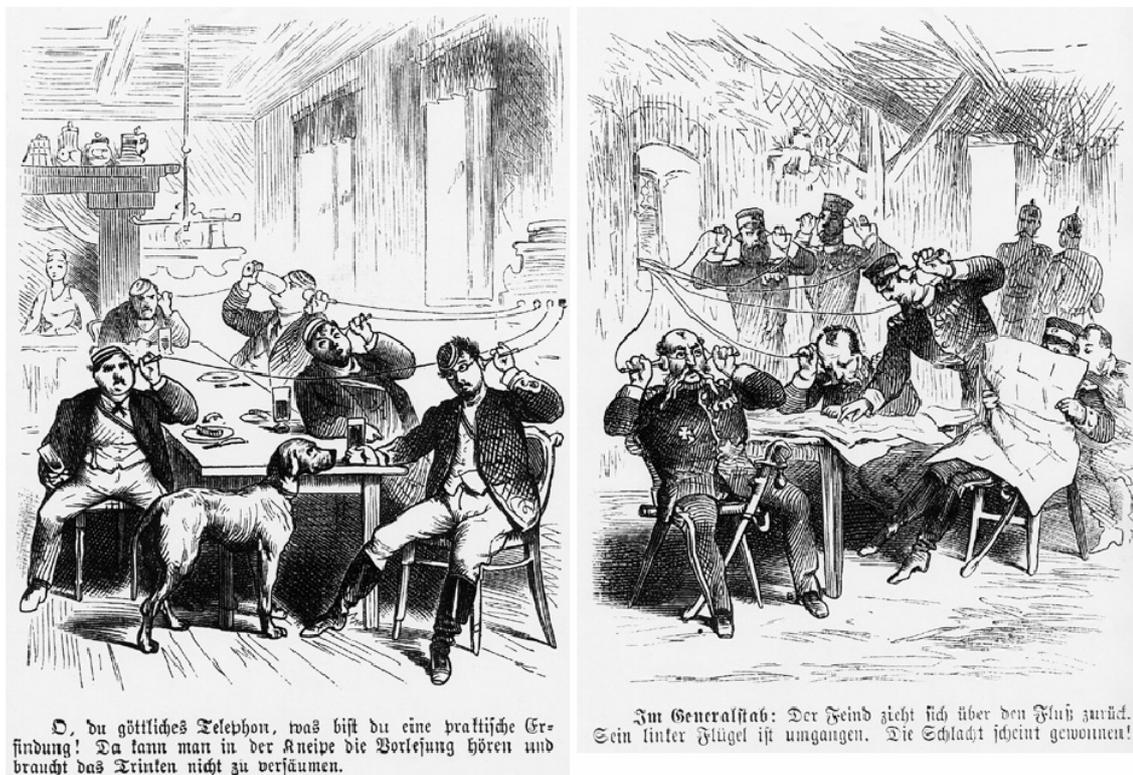


Abbildung 3: Carl Stauber, 1882

Albert Robida und Octave Uzanne ersannen mit den „Phonographs“, aufgestellt in Restaurants, Hotels oder öffentlichen Verkehrsmitteln die Möglichkeit der allgegenwärtigen Informationsversorgung.



Abbildung 4: Albert Rubida & Octave Uzanne 1895

Lerneinheit 2: Physikalische und technische Grundlagen

Lerneinheit zwei beschäftigt sich mit den physikalischen und technischen Grundlagen der mobilen Datenkommunikation. Nun bezieht sich "Mobile Computing" im engeren Sinne lediglich auf das mobile Nutzen von Computern in der Umwelt und hat mit Kommunikation erstmal nichts zu tun. Das Eintippen einer Adresse oder das simple Abrufen von Termindaten in oder aus einem Palm Handheld-Computer fallen unter den Begriff "Mobile Computing", von Kommunikation keine Spur. Wozu also das Erlernen von physikalischen Grundlagen wie elektro-magnetischer Wellen, Frequenzen und Signalausbreitungen?

Der technische Fortschritt erlaubt es, Termindaten auf dem Display unseres Palms abzulesen, die gar nicht in der Speichereinheit des lokalen Gerätes vorgehalten werden, sondern zunächst von einem entfernten System übermittelt und auf dem mobilen Gerät zur Anzeige gebracht wurden. In einer Umwelt, in der die Verfügbarkeit von aktuellen Informationen vor Ort eine wichtige Rolle spielen, gewinnt die Datenkommunikation, insbesondere die nicht drahtgebundene, mehr und mehr an Bedeutung.

Der wesentliche Unterschied zwischen drahtgebundener und drahtloser Kommunikation besteht darin, dass letztere ohne einen exklusiv reservierten Kommunikationskanal auskommen muss. Das Medium Luft wird von vielfältigen Anwendern zur Übertragung von Daten und Informationen, von Sprache und Musik genutzt, die sich gegenseitig nicht stören dürfen. Um verstehen zu können, warum Millionen von Handynutzern gleichzeitig telefonieren können, andere derweil ungestört Fernsehen, während es im Radio häufiger unüberhörbar knackt und knistert, warum man manchmal von einem Funkloch ins andere fährt, andermal im U-Bahnschacht aber besten Empfang hat, sind einige physikalische und technische Grundlagen unabdingbar.

Lerneinheit 3: Drahtlose Netzwerke und Mobilfunknetze

An mehr und mehr Flugplätzen und Cafés werden so genannte Funknetzwerke (*wireless LAN*, *WLAN*) eingerichtet, um den Informationshungrigen mobilen Menschen mit einem Internetanschluss zu versorgen. Lerneinheit 3 ist ganz der mobilen Sprach- und Datenkommunikation gewidmet und beschreibt, wie Funknetze aufgebaut sind, welche Probleme es dabei zu berücksichtigen gibt und wieso es egal sein sollte, ob man sich in Deutschland oder in den USA in ein Funknetz einloggen möchte. Neben WLAN stellt die Gruppe der Mobilfunknetze den zweiten wichtigen Vertreter des mobilen Datenfunks dar: GSM, GPRS, HSCSD und UMTS werden detailliert beschrieben und ihre Vor- und Nachteile

2. Physikalische und technische Grundlagen

aufgezeigt. Abschließend werden weitere drahtlose Übertragungstechniken, wie Bluetooth und IrDA behandelt.

Lerneinheit 4: Standortbestimmung

Die Bestimmung des Standortes eines mobilen Klienten ist von entscheidender Bedeutung, wenn es darum geht, ihm für seinen Standort speziell angepasste Informationen zu übermitteln. Das kann einerseits dazu dienen, den PDA des Klienten mit einem Stadtplan zu versorgen, der die nächste öffentliche Telefonzelle zeigt, weil der Akku des Mobiltelefons mal wieder leer ist, oder andererseits dazu, ihm alle Hotels mit freier Bettenkapazität im Umkreis von 10km zu beschreiben - mit direkter Buchungsmöglichkeit, versteht sich.

Wie kann man überhaupt den Standort einer Person bestimmen? Lerneinheit 4 geht vertiefend auf die verschiedenen Möglichkeiten der Positionsbestimmung ein und zeigt auf, welche Besonderheiten bei den einzelnen Verfahren zu berücksichtigen sind. Angesprochen werden dabei neben den Satelliten gestützten Verfahren auch netzwerk- und telefonsystembasierte Systeme.

Lerneinheit 5: Mobile Endgeräte, Dienste und Applikationen

Die ersten „mobilen“ Rechner ließen sich Anfang der achtziger Jahre des letzten Jahrhunderts an einem Ort auf- am anderen Ort wieder abbauen. Sie waren nicht im eigentlichen Sinne mobil, denn eine wichtige Eigenschaft suchte man vergebens: Die Unabhängigkeit von einem Stromnetz. Die Entwicklung, die zu dieser Zeit einsetzte, führte über immer kleinere und leistungsfähigere Notebooks bis hin zu den heute verfügbaren Minicomputern mit Farbdisplay, langen Akkulaufzeiten und integrierten Mobilkommunikationskomponenten, den sogenannten PDAs.

Netzwerkseitig sind Begriffe wie WAP oder iMode in aller Munde. Was verbirgt sich dahinter? Das Kapitel wird abgeschlossen mit einem kleinen Einblick in die Welt der Geoinformationssysteme zur mobilen Erfassung und Verarbeitung raumbezogener Daten. Die zwei hier vorgestellten Systeme stehen stellvertretend für eine Vielzahl ähnlicher Applikationen und sollen die Leistungsfähigkeit der modernen Systeme veranschaulichen, ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben.

Lerneinheit 6: Location Based Services

Location Based Services (LBS) wurden einst als die neuen Killerapplikationen für das Internet gefeiert. Dann wurde es plötzlich ruhig um sie. Was überhaupt ist ein LBS?, und warum konnten sie bislang nicht die Bedeutung gewinnen, die man sich von ihnen erhofft hatte? Diese Lerneinheit definiert zunächst LBS und teilt sie zur besseren Übersicht in Kategorien auf. Anschließend wird gezeigt, wie LBS-Anbieter an die Nutzerposition kommen, welche APIs und Protokolle dazu genutzt werden können und welche Standards sich auf diesem Gebiet etablieren konnten.

Der zweite Teil dieser Lerneinheit geht vertiefend auf Unterarten der LBS ein, namentlich auf *sentient computing* und *ubiquitous computing*, welche Voraussetzungen zur ihrer Entwicklung erfüllt sein müssen und auf welchen Gesetzmäßigkeiten diese beruhen.

Lerneinheit 7: Netze und Protokolle

Die Lerneinheit 7 grenzt sich gegenüber den anderen Lerneinheiten in gewisser Weise ab. Die hierin vermittelten Lehrinhalte gehen weit über das bisherige Niveau heraus und werden sich ohne Vorkenntnisse nur schwer nachvollziehen lassen. Die Funktion dieses Kapitels ist es anzuregen, sich mit der Thematik des *mobile computing* eingehender auseinanderzusetzen

2. Physikalische und technische Grundlagen

und den Blick für weitere Problemfelder zu öffnen. Wenn beispielsweise zukünftig jeder Stift per Internet angesprochen werden kann (wobei die Frage nach der zukünftigen Funktion von Stiften erlaubt ist), werden die derzeit zur Verfügung stehenden IP-Adressen schnell knapp werden. Eine neue Adressierung wird notwendig. Durch die Mobilität von Rechnern entstehen weitere Probleme. Das derzeitige Internetprotokoll erlaubt es nicht, ohne Rekonfiguration einen Rechner aus seinem Heimatnetz temporär in ein Fremdnetz zu integrieren. Wie umgeht man dieses Problem? Wenn sich zwei PKW auf der Autobahn ineinander verkeilen wäre es wünschenswert, den nachfolgenden Verkehr über die Gefahrenstelle zu informieren. Moderne PKW sind bereits mit einer Vielzahl von Prozessoren ausgestattet, aber wie integriert man eine unbekannte Anzahl unbekannter Verkehrsteilnehmer ad hoc in ein Netzwerk, um die Informationen von einem Fahrzeug zum nächsten weiterzugeben?