



Daniel Michel

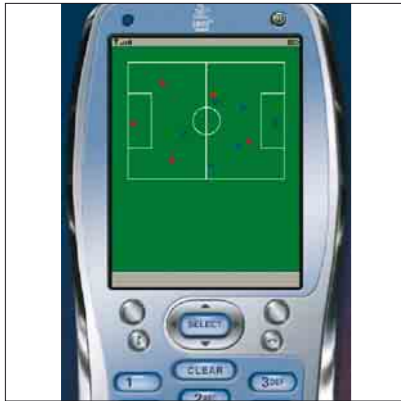


David Toggenburger

Sensor Network Soccer

Kabellose Positionsbestimmung mit Differential GPS und adaptiven, digitalen Schätzern

Diplomanden	Daniel Michel, David Toggenburger (Elektrotechnik)
Examinator	Prof. Dr. Guido Schuster
Experte	Gabriel Sidler, Eivycom GmbH, Zürich
Themengebiet	Digitale Signalverarbeitung und digitale Medien



Fussballspiel live auf einem Handy angezeigt

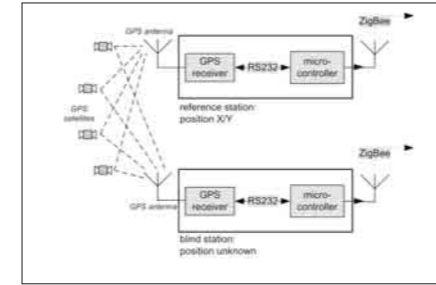
Aufgabenstellung: Ziel dieser Diplomarbeit ist ein Fussballspiel mittels «Sensor Network Chips» (SNCs) zeitlich und räumlich zu erfassen. Die so gewonnenen Daten werden während des Spiels über das Internet auf ein Java fähiges Gerät (Handy) übertragen.

Zu diesem Zweck werden die Fussballspieler mit kleinen Funksystemen ausgerüstet, welche Distanzdaten an eine Zentrale (Laptop am Spielfeldrand) liefern. Die Zentrale errechnet daraus die Positionen der Spieler auf dem Spielfeld und speichert diese in einer Datenbank und/oder sen-

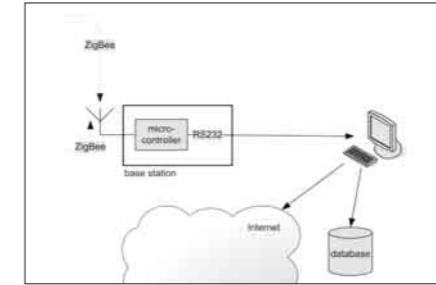
det die Daten über das Internet zu einem Java Client, welcher das Spiel dann grafisch darstellt.

Ziel der Arbeit: Die Diplomarbeit stellt eine Machbarkeitsstudie dar, welche untersucht, wie die Spielerpositionen genügend präzise ermittelt werden können. Dabei sollen die Daten gespeichert und visualisiert werden. Ein funktionierendes Prototypen-System gemäss Aufgabenstellung ist zu entwickeln.

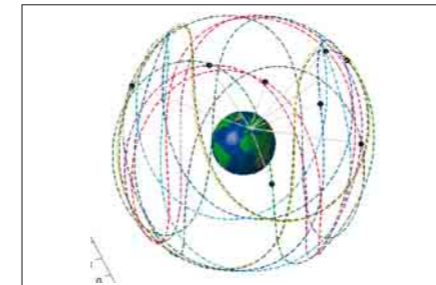
Lösung: Die benutzten SNCs verfügen über ein eingebautes Positionsbestimmungssystem, wel-



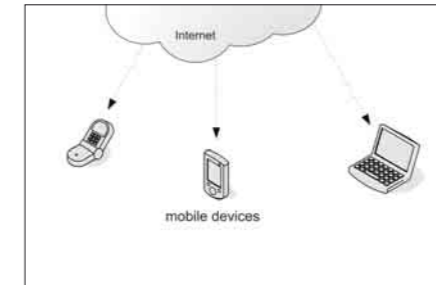
Empfangen der GPS-Daten und Weitersenden



GPS-Daten auswerten und über das Internet...



GPS-Satelliten für die Positionsbestimmung



...für mobile Geräte zur Verfügung stellen.

ches funkende Referenzstationen (auch SNCs) benötigt und mit der Stärke der empfangenen Funksignale die eigene Position berechnet. Messungen zeigen, dass sich dieses System für die Positionsbestimmung in einem dynamischen Umfeld (bewegende Spieler als Hindernisse) nicht eignet.

Aus diesem Grund werden die SNCs für die Umsetzung mit einem GPS Modul ausgestattet. Die Positionsbestimmung erfolgt durch ein «Differential GPS» (DGPS) System, mit welchem theoretisch eine Genauigkeit von unter 3m erreicht werden kann. Die Messwerte werden mit einem digitalen, adaptiven Kalman Filter, welcher mit dem menschlichen Trägheitsmodell rechnet, verbessert. Die bestimmten Positionen werden auf dem Computer visualisiert, in einer Datenbank gespeichert und per Internet-Streaming auf ein Handy übertragen und in Echtzeit angezeigt.