

1. Übungsblatt zur Vorlesung Ubiquitous Computing

Sie haben in der Vorlesung mehrere Techniken zur Ortsbestimmung kennen gelernt. Gegenstand dieses Übungsblattes ist die Implementierung der Triangulation auf der Basis von Abstandsbestimmung (Lateration). Implementieren Sie hierzu, wie in den folgenden beiden Aufgabenteilen genauer angegeben, zunächst die geometrische Berechnung der Lateration und führen Sie die im nachfolgenden beschriebene Messung durch.

Zu bearbeiten ist dieses Übungsblatt in 2er oder 3er Gruppen. Die Wahl der Programmiersprache ist ihnen freigestellt. Programme werden nur als bearbeitet gewertet, wenn Sie lauffähig, korrekt und kommentiert sind. Dokumentieren Sie bitte auch, wie das Programm zu starten ist. Das Ergebnis ihrer Messung ist in graphischer Form als Funktionsplot auszuwerten (z.B. mittels Gnuplot). Das Übungsblatt gilt als erfolgreich bearbeitet, wenn beide Aufgabenteile bearbeitet worden sind, d.h. die Programme wie oben beschrieben lauffähig und korrekt sind und die graphische Repräsentation der Messung vorhanden ist.

Die Abgabe der Übung erfolgt über Email. Der späteste Abgabetermin ist der 08.06.04. Senden Sie den Programmcode und die graphischen ausgearbeiteten Messergebnisse an frey@syssoft.uni-trier.de unter Angabe der Namen und Matrikelnummern der an ihrer Gruppe beteiligten Personen. Geben Sie im Mailtitel bitte UBICOMP-UEBUNG-1 an.

Aufgabe 1

Implementieren Sie die mathematische Berechnung zur Lateration im 2-dimensionalen Fall. Eingabe der Funktion sind hierbei die Positionen der Referenzpunkte und die Abstände derer zur Position eines zu berechnenden Punktes. Überprüfen Sie die Korrektheit ihres Algorithmus indem Sie die Abweichung der wahren Position von der berechneten Position für zufällig erzeugte Positionen und Referenzpunkte bestimmen. Die Abweichung sollte möglichst nahe an 0.0 liegen.

Aufgabe 2

Bestimmen Sie die abnehmende Genauigkeit einer quasi verteilten Realisierung der Abstandsbestimmung. Plazieren Sie hierzu drei Referenzpunkte in der Mitte eines quadratischen Feldes. Weitere n Gerätepositionen werden zufällig auf der gegebenen Fläche verteilt. Berechnen Sie in der Reihenfolge ihrer Abstände zum Mittelpunkt die Positionen der zufällig platzierten Punkte mithilfe der in Aufgabe 1 implementierten Funktion. Zur Triangulierung dürfen nur die schon berechneten Positionen der Punkte verwendet werden, welche einen bestimmten maximalen Abstand zum aktuell betrachteten Punkt nicht überschreiten, d.h. Referenzpunkte dürfen nur direkt verwendet werden, wenn Sie nahe genug sind. Variieren Sie die gemessenen Abstände zur Positionsbestimmung mittels einer Normalverteilung, um neben der Ungenauigkeit aufgrund von Rechenfehlern auch in der Realität vorkommende Messungenauigkeiten der Lateration zu „simulieren“. Die genaueren Simulationsparameter können Sie hierbei selbst bestimmen. Vollführen Sie eine hinreichend große Zahl an Messungen und stellen Sie die Ungenauigkeit der Positionsbestimmung als mittlere Abweichung der gemessenen Position von der realen Position in Abhängigkeit von dem Abstand zum Feldmittelpunkt dar.