

Drahtlose Sensornetze: Zusammenfassung

Alexander Osiik

alexander.osiik@student.uni-luebeck.de

Drahtlose Sensornetze (SS 2019)

Institute of Computer Engineering, University of Lübeck

29. Januar 2020

1 Einführung

1.1 Sensorknoten?

- sind autonome Miniaturcomputer
- können:
 - über Sensoren Wahrnehmen
 - über Prozessoren verarbeiten
 - über Funk kommunizieren

1.2 Sensornetz?

- drahtloses Netz aus vielen Sensorknoten
- weiträumig, langlebig
- erlaubt detaillierte Umweltbeobachtung

1.3 Anwendungen?

- kann als wissenschaftliches Instrument benutzt werden
 - Beobachtung von Tieren, Pflanzen, Umwelphänomene
- Industrie
 - Kontrolle von Infrastruktureinrichtungen
 - Energiemanagement
- Gesundheitswesen
 - drahtlose Intensivstationene
 - medizinische Forschung
- Militär / Polizei
 - Erkennung “feindlicher” Aktivitäten

1.4 Vorlesung

Es soll Überblick zu Grundlegenden und einigen weiterführenden Aspekten drahtloser Sensornetze verschaffen werden.

Es ist ein multidisziplinäres Gebiet:

- Verteilte Systeme
- Informationssysteme
- Computer Systeme
- Eingebettete Systeme
- Ambient Computing
- Verteilte Algorithmen

1.5 5G

Handy verbindet sich mit Base Station Subsystem, dieses verbindet sich mit dem Network Switching System

- Enhanced Mobile Breitband: Bisher wurden Frequenzen 1-6Gz genutzt. 5G nutzt nun bis 100GHz
- Ultra reliable und geringe Latenzen
- höhere Datenraten und mehr Frequenzen bei verringertem Energieverbrauch

1.5.1 Kanalbündelung und Small Cells

Kanalbündelung ist eine Bündelung der genutzten Funkfrequenzbereiche eines Netzbetreibers (Kanäle in einem Frequenzblock). Dies erlaubt es, Datenrate pro Nutzer zu erhöhen.

Small Cell ist die Mobilfunkzelle mit geringer Sendeleistung, dementsprechend kleinem Versorgungsbereich. Der Radius liegt bei etwa 150m, die Sendeleistung ist gering

1.5.2 MIMO: Massive Multiple Input Multiple Output

Mehrantennensystem, das die zeitliche und räumliche Dimension nutzt.

Durch Space-Time-Coding wird die Zuverlässigkeit und Daterate gestigert (redundante Datenpakete)

1.5.3 Versteigerung

Man erhöht den Kaufpreis und spekuliert auf das Ausscheiden eines weiteren Anbieters. Falls der Anbieter spät ausscheidet, ist die investierte Summe im Endeffekt um ein vielfaches höher

1.6 Betrachtete Netze

die hier betrachteten Netze agieren anders, als z.B. 5G

- Kommunikation geschieht nicht über Handy Netz
- Die Netzstruktur ist dezentral und selbst-organisiert
- hohe Energieeffizienz enorm wichtig für Sensorknoten -> Lange Lebenszeit
- Alles für die wissenschaftliche Messung / Überwachung

2 Anwendungen

Viele durch Sensornetze erreichte Optimierungen für das alltägliche Leben denkbar:

- Neues Wissen ermöglichen
- Sicherheit erweitern
- Ressourcenmanagement
- Prävention von Fehlverhalten usw.

In folgende Kategorien kann unterteilt werden

- Wissenschaftliches Instrument (“Macroscope”)
 - Tiere, Pflanzen, Umweltphänomene
- Industrielle Anwendungen
 - Infrastruktureinrichtungen (Pipelines, Maschinen)
 - Energiemanagement
- Landwirtschaft
 - Pflanzen (Wachstum, Reife, Bodenqualität)
 - Tiere (Krankheiten, Fruchtbarkeit, virtuelle Zäune)
- Gesundheitswesen (“Body Sensor Networks”)
 - drahtlose Intensivstation
 - Verhaltensauffälligkeiten alter Menschen
 - Lifestyle
- Militär / Polizei
 - Erkennung, Klassifizierung, Lokalisierung des “Bösen”

2.1 Mikroklima

Betrachtet wurden Redwoodbäume an der Küste Kaliforniens. Zur Motivation zählte die starke Variation und Dynamik klimatischer Bedingungen im Baum; kleine Wetterfronten bewegen sich entlang des Stamms.

2.1.1 System Überblick

Aufbau

- Sampling alle 5min
- 40-50 Knoten pro Baum
- Multi Hop Netz
- Messung von Temperatur, Feuchte, Sonneneinstrahlung

Knoten: Mote

Netz: TinyDB Sensor Netzwerk, Verbund über TASK Gateway, Funk über GPRS Modem

2.1.2 Fazit

Beobachtung: Trotz geringer Datenrate gab es einen hohen Datenverlust: 60% oder mehr

Ergebnis waren Zeitreihen pro Knoten, die gesamte Lebensdauer betrug 1,5 Monate. Pro Baum wurden 50 Knoten verwendet. Das Netz war **multihop**, **homogen** und **statisch**

2.2 Brutverhalten

Man möchte ein Modell für Brutpräferenzen des Wellenläufers erstellen. Dabei betrachtet man

- Nestbelegung
- Klimatische Bedingungen in Höhlen
- Umweltbedingungen

Die Beobachtung **muss** dezent erfolgen, da eine Abschreckung der Vögel blöd wäre.