



ALBERT-LUDWIGS-
UNIVERSITÄT FREIBURG

Algorithmen für drahtlose Netzwerke

Drahtlose Sensornetze – Besondere Probleme

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Informatik
Rechnernetze und Telematik
Prof. Dr. Christian Schindelhauer



WSN Anwendungsarten

- ▶ **Interaktionstypen zwischen Quelle und Senken**
- ▶ **Ereigniserkennung**
 - Knoten erkennen Ereignisse
 - Bericht an Senken
- ▶ **Periodische Messung**
 - Umweltdatenerfassung, Tracking
- ▶ **Approximation einer Funktion**
 - Sensornetz approximiert eine Funktion der Umweltdaten
 - Z.B. Temperaturkarte

WSN Anwendungsarten

▶ Grenzerfassung

- Finde Grenze oder eine andere Struktur
- z.B. Brandgrenze oder Nullgradgrenze

▶ Tracking

- Positionserfassung oder Verfolgung eines Zielobjekts
- z.B. Eindringling, seltenes Tier

Platzierung der Knoten

- ▶ **Wie werden die Sensoren platziert?**
- ▶ **Abwurf aus Flugzeug**
 - *Random deployment*
 - Ergibt uniforme zufällige Verteilung
 - Theoretisch häufig betrachtet, in der Praxis selten
- ▶ **Geplante Platzierung**
 - *Regular deployment*
 - Richtet sich nach der Aufgabenstellung

Platzierung der Knoten

▶ **Mobile Sensorknoten**

- können sich aktiv bewegen
 - z.B. um Platzierungsort zu verbessern
- passiver Transport
 - Wind, Wasser, parasitär
- Suche nach interessanten Gebiet

Unterhalt des Netzwerks

- ▶ **Ist es möglich die Sensorknoten zu versorgen**
 - Batterieaustausch
 - Austausch defekter Geräte
 - Softwareupdate
 - Notwendig?
- ▶ **Energieversorgungsoptionen**
 - Begrenzt
 - Mit Stromversorgung
 - aus Netz
 - aus der Umwelt, z.B. Solarzellen

Typische Anforderungen

▶ **Dienst eines WSN**

- Nicht (nur) Nachrichtendienst
- Anwendung steht im Vordergrund, z.B. die Umweltmessung
- Geographische Erfassung ist natürlich
- Andere Netzwerke sehen Geographie als Hinderniss

▶ **Quality of service**

- anders als in herkömmlichen Netzwerken

Typische Anforderungen

▶ Fehlertoleranz

- Knotenausfall muss kompensiert werden können
 - leere Batterien
 - Zerstörung

▶ Lebensdauer

- Lebensdauer des Netzwerks wichtiger als eines Knotens

Typische Anforderungen

- ▶ **Skalierbarkeit**
 - Große Knotenanzahl möglich
- ▶ **Dichte kann stark variieren**
 - Anwendung bestimmt Knotendichte
- ▶ **Programmierbarkeit**
 - Reprogrammierbarkeit von Knoten im Feldversuch kann notwendig sein
 - d.h. Programmierbarkeit über Funk

Typische Anforderungen

▶ **Wartbarkeit**

- WSN muss sich an Veränderung anpassen
- Selbststeuerung und Selbstüberwachung
- Verlust von Knoten und (Wieder-) Aufnahme von Knoten muss möglich sein

Notwendige Mechanismen

- ▶ **Multi-Hop Routen**
 - Erreichbarkeit, Energieeffizienz
- ▶ **Energie-Effizienz**
 - Kommunikation, Berechnung, Sensoren, Aktuatoren
- ▶ **Selbstkonfiguration**
 - Manuelle Konfiguration nicht möglich
- ▶ **Kooperation und Berechnung im Netzwerk**
 - Knoten im Netzwerk arbeiten am gemeinsamen Ziel
 - Verarbeitung der Daten im Netzwerk kann Effizienz erhöhen

Notwendige Mechanismen

- ▶ **Datenzentriertes Netzwerk (Data centric networking)**
 - Im Zentrum stehen die Daten und nicht die Knoten-IDs (id-centric networking)
 - Erhöht die Effizienz
- ▶ **Lokalität**
 - Soweit möglich Verarbeitung der Daten lokal
- ▶ **Betrachtung von Trade-Offs**
 - Z.B. Energie und Genauigkeit, Latenz und Effizienz



ALBERT-LUDWIGS-
UNIVERSITÄT FREIBURG

Algorithmen für drahtlose Netzwerke

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Informatik
Rechnernetze und Telematik
Prof. Dr. Christian Schindelhauer

