

Schichtübergreifende Früherkennung von Verbindungsausfällen in drahtlosen Mesh-Netzwerken

Timo Lindhorst

timo.lindhorst@ovgu.de

Fakultät für Informatik
Institut für Verteilte Systeme
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

19. November 2009

Gliederung

1 Anwendungsszenario

2 Problemexposition

3 Konzept

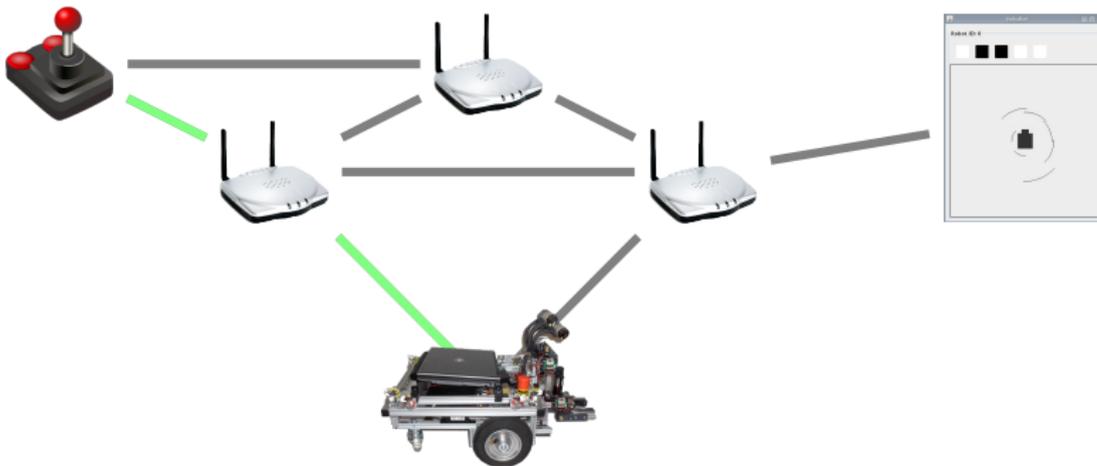
4 Zusammenfassung

Anwendungsszenario

Teleoperation eines mobilen Roboters über ein drahtloses Mesh-Netzwerk

Verbindungsausfälle

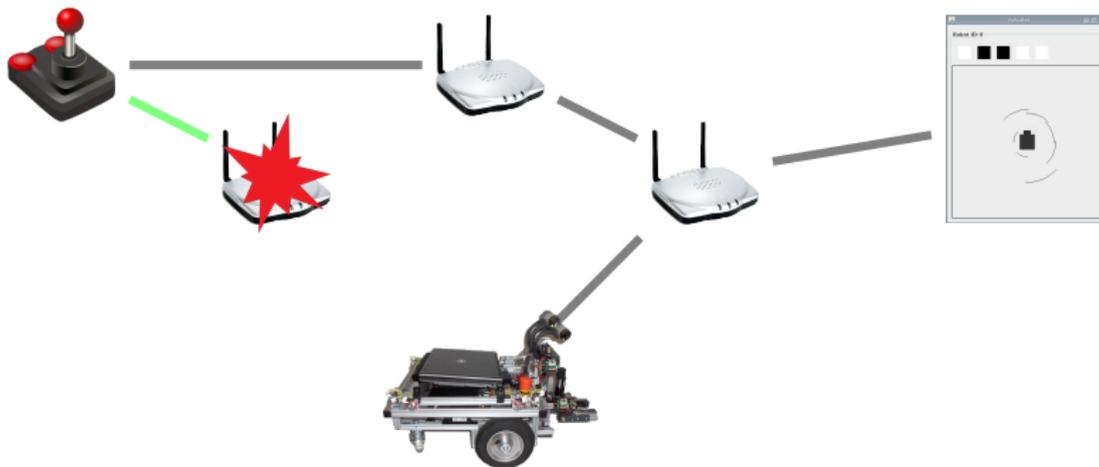
Verbindungsausfall, wenn



Verbindungsausfälle

Verbindungsausfall, wenn

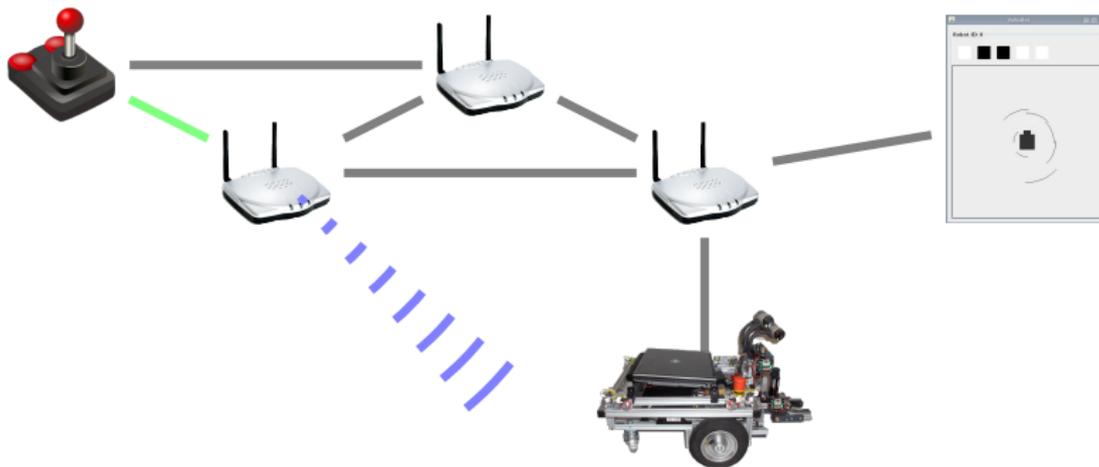
- eine Station ausfällt



Verbindungsausfälle

Verbindungsausfall, wenn

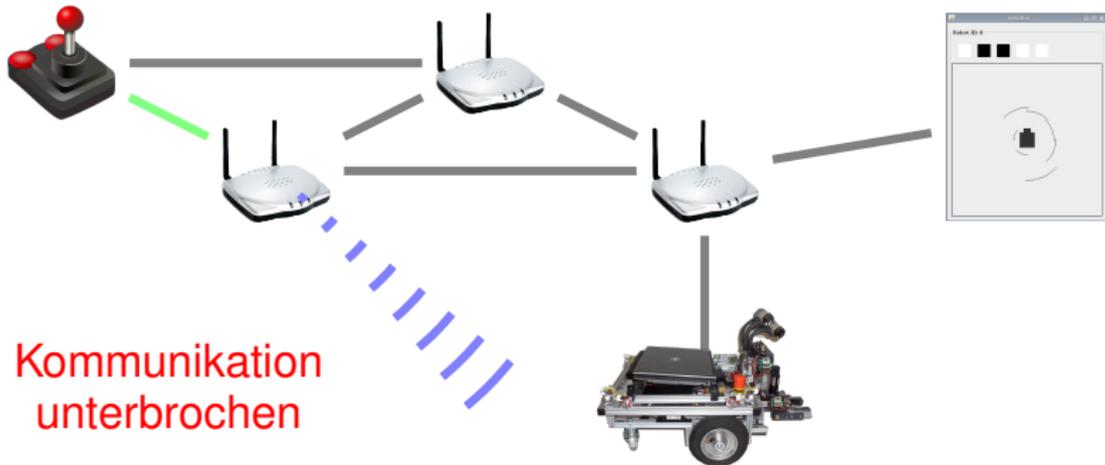
- eine Station ausfällt
- eine mobile Station eine Funkzelle verlässt



Verbindungsausfälle

Verbindungsausfall, wenn

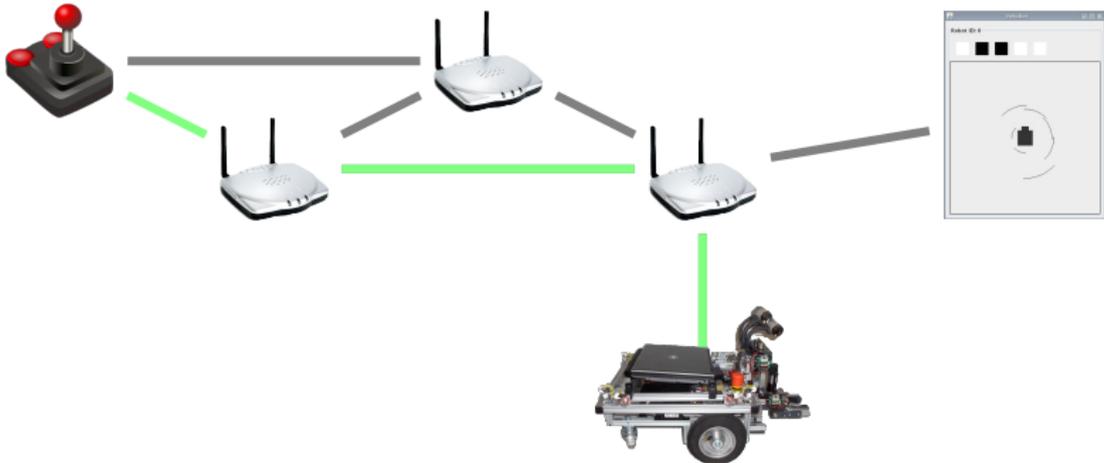
- eine Station ausfällt
- eine mobile Station eine Funkzelle verlässt



Verbindungsausfälle

Verbindungsausfall, wenn

- eine Station ausfällt
- eine mobile Station eine Funkzelle verlässt



Verbindungsausfälle

Verbindungsausfall, wenn

- eine Station ausfällt
- eine mobile Station eine Funkzelle verlässt

Folgerung

- Verbindungsausfälle sind *normale* Ereignisse
- ⇒ Schnelle Erkennung ist notwendig für Zuverlässigkeit

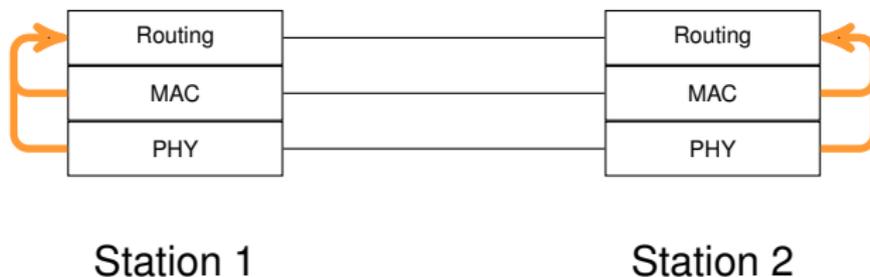
Ausfallerkennung durch Beaconsing

- Ausfallerkennung als Teil der Nachbarschaftssuche
- Beaconsing:
 - Jede Station sendet Beacons mit Periode τ
 - *Omission Degree*: Ausfall nach n verlorenen Beacons
- Ausfall erkannt nach $\Delta t \approx n \cdot \tau$
 - OLSR: $\tau = 2s$ $n = 3$ \Rightarrow $\Delta t \approx 6s$
 - AWDS: $\tau = 1,4s$ $n = 8$ \Rightarrow $\Delta t \approx 11,2s$
- Optimierung der Parameter nur bedingt möglich
 - genutzte Bandbreite
 - instabile Verbindungen

Schichtübergreifende Erkennung

Schichten-Struktur der Protokolle

- Mechanismen im Routing unzureichend
- Informationen aus unteren Schichten nutzen
 - Anzahl Übertragungsversuche
 - Senderate
 - Signalstärke
- zusätzliche Schnittstellen



Übertragungsfehler in der MAC-Schicht

- Empfang von Unicast-Paketen wird bestätigt
 - ⇒ Übertragungsfehler werden erkannt
 - vorübergehende Übertragungsfehler sind von Verbindungsausfällen zu unterscheiden
- ⇒ Entscheidung nur anhand eines Fehlermodells möglich
- *Konsekutive Übertragungsfehler*
 - aufeinanderfolgende Übertragungsfehler werden gezählt
 - Zähler bei erfolgreicher Übertragung zurücksetzen
 - n_f^{max} – maximale Anzahl konsekutiver Übertragungsfehler

Zusammenfassung

Schichtübergreifende Früherkennung von Verbindungsausfällen

- Klassifikation der Verbindung anhand eines Fehlermodells
 - deutlich besseres Übertragungsverhalten
 - Ausfallzeit von 10 Sekunden auf bspw. 40 ms reduziert
 - Anzahl der Paketverluste von über 1000 auf max. 4 reduziert
- ⇒ Erweiterung der Anwendungsfelder für WMNs
- auch bei mobilen Stationen hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit
 - Einsatz von Echtzeitanwendungen möglich

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!