

Routing and Broadcasting in Ad-Hoc Networks

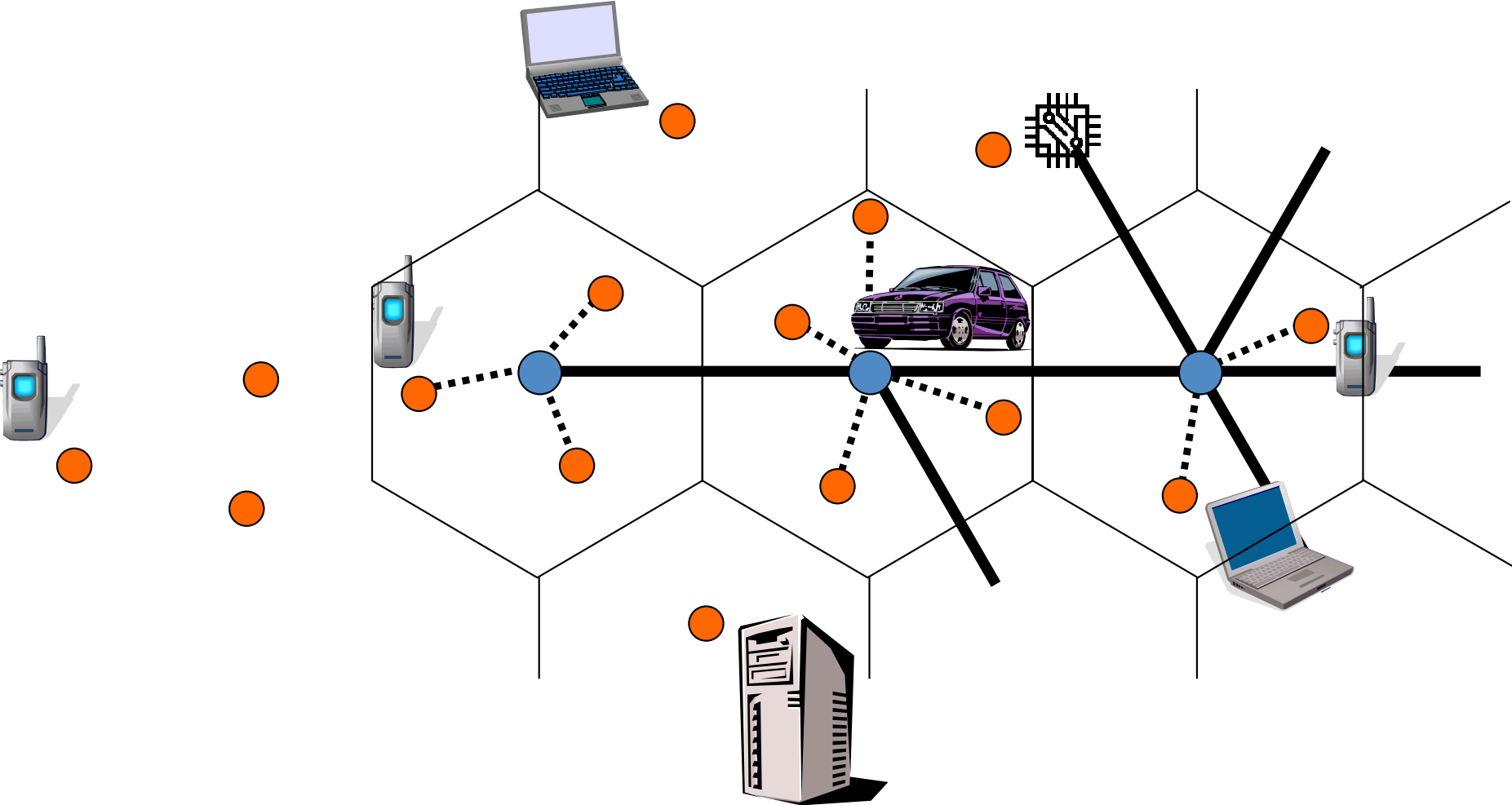
Marc Heissenbüttel

Institut für Informatik und angewandte Mathematik
Universität Bern

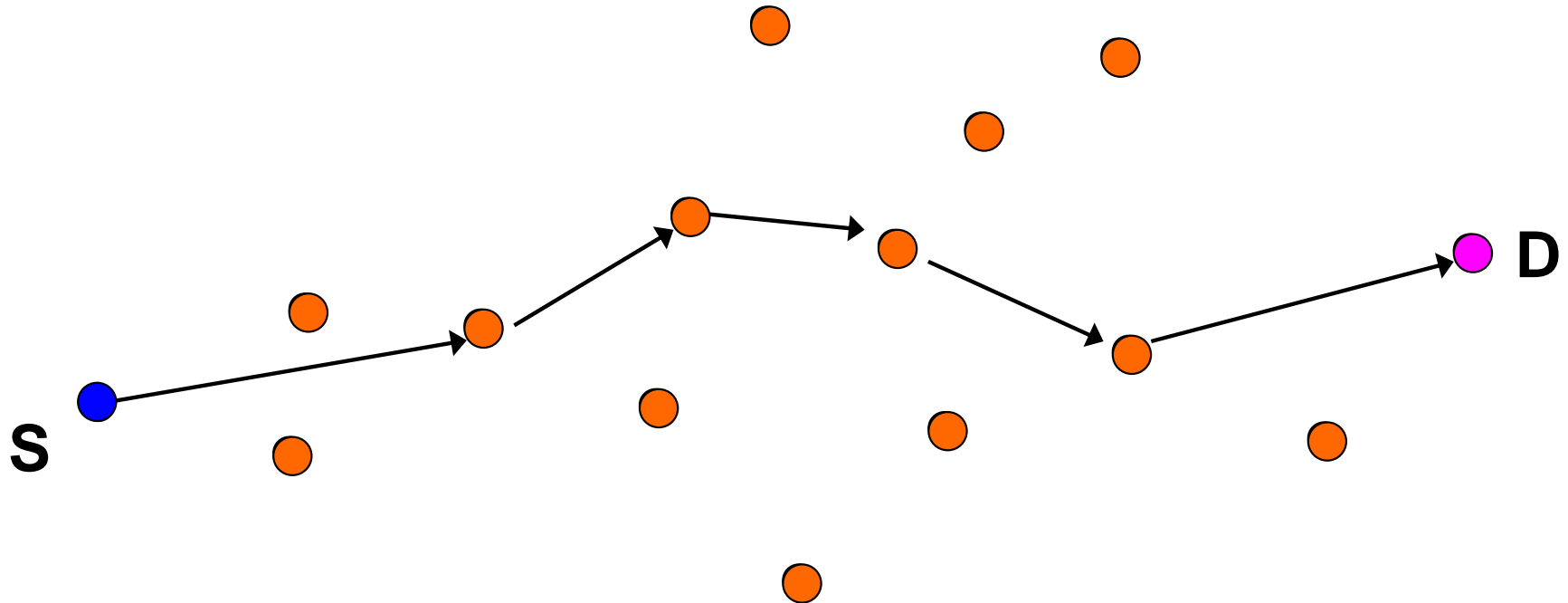
Inhalt

- > Drahtlose Kommunikation und Ad-hoc Netze
- > Positions-basiertes Routing
- > Problembeschreibung
- > Beacon-Less Routing (BLR)
- > Dynamic Delayed Broadcasting (DDB)
- > Ant-Based Mobile Routing Architecture (AMRA)
- > Zusammenfassung und Ausblick

Drahtlose Kommunikation



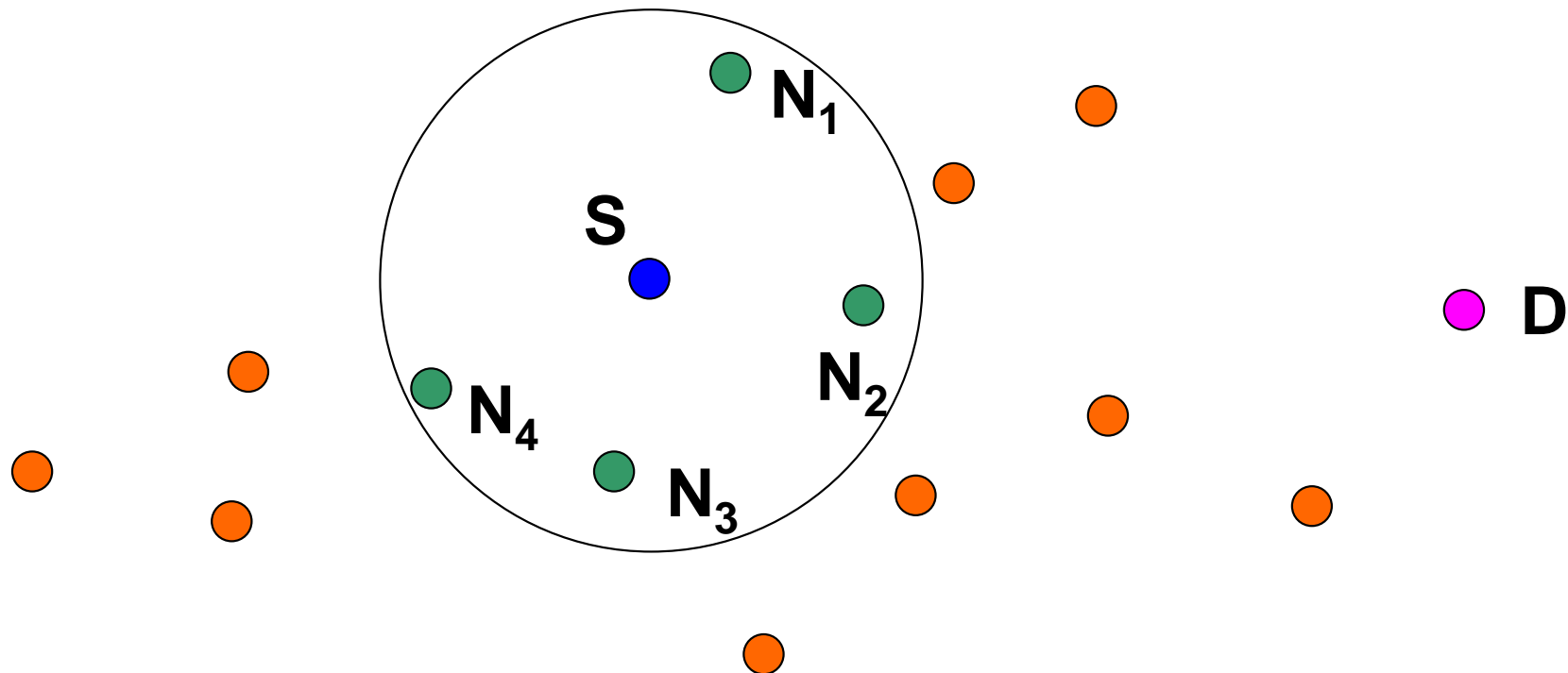
Ad-hoc Netze



Keine fixe Infrastruktur, verteilt, selbstorganisierend

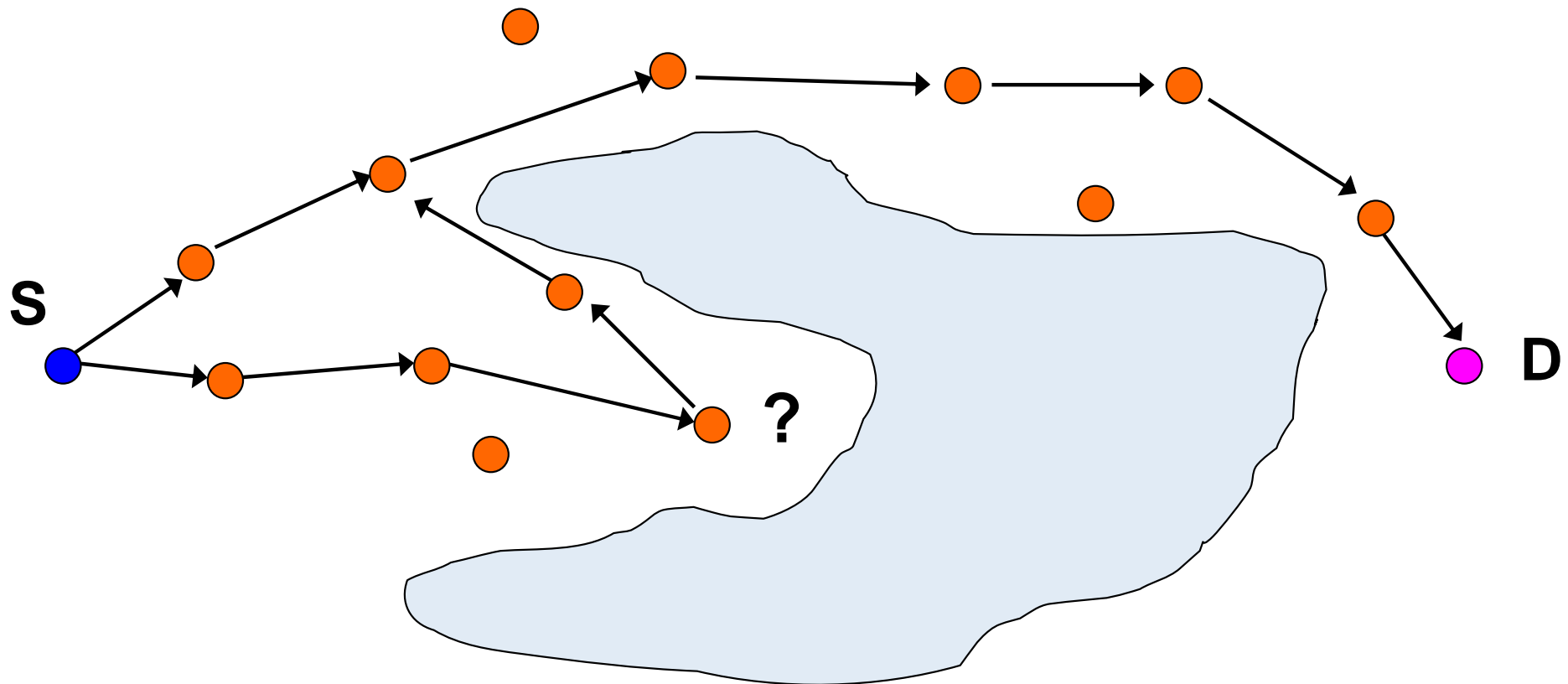
Positions-basiertes Routing

- > Positionsbestimmung
- > Erkennen der Nachbarschaft
- > Lokationsservice



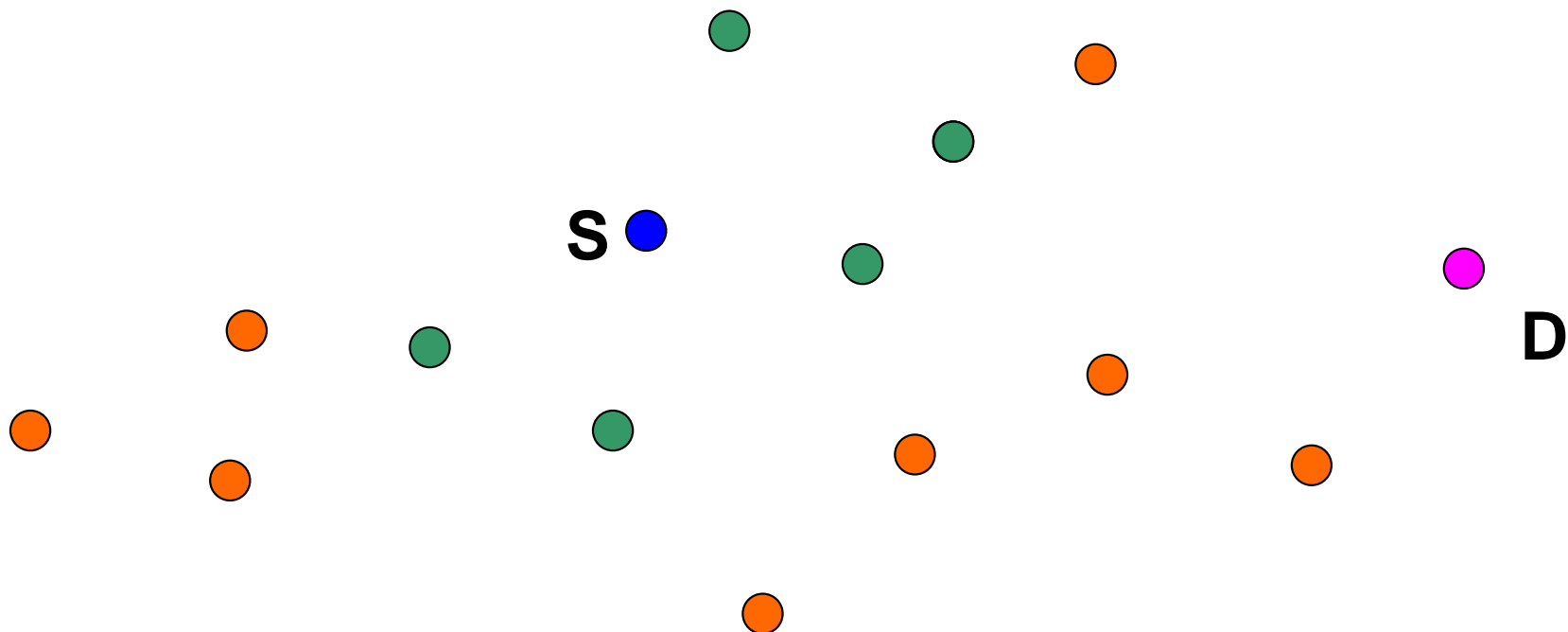
Problembeschreibung 1/2

- > Positionen als Kriterium für Routing
- > Zustandslos im Globalen



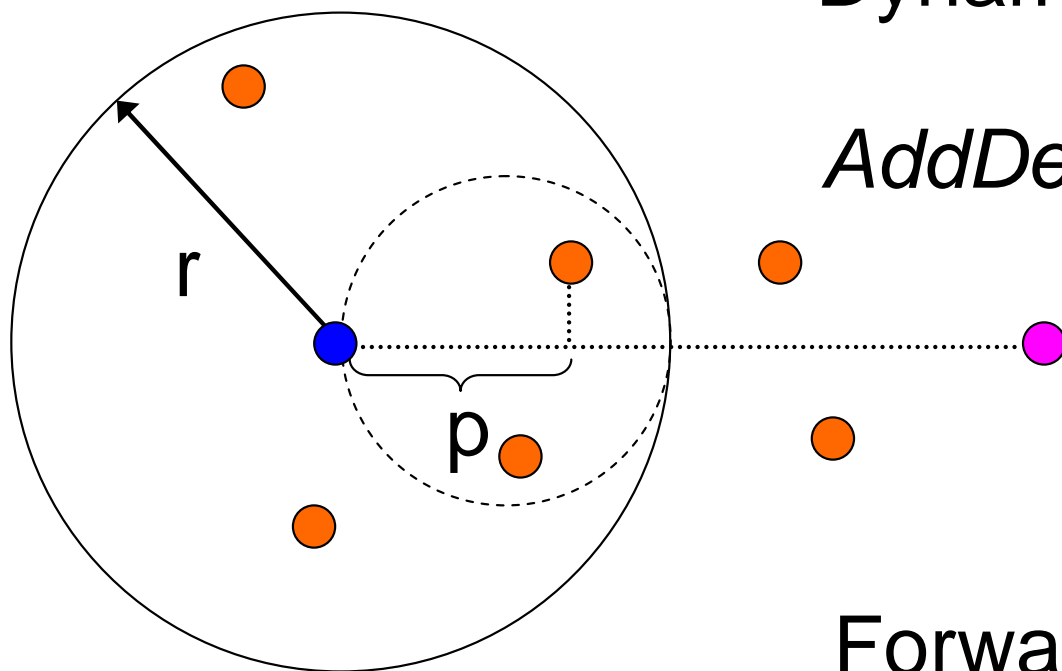
Problembeschreibung 2/2

- > Kontrollverkehr
- > Zustandsbehaftet im Lokalen



Beacon-Less Routing (BLR)

Greedy Mode

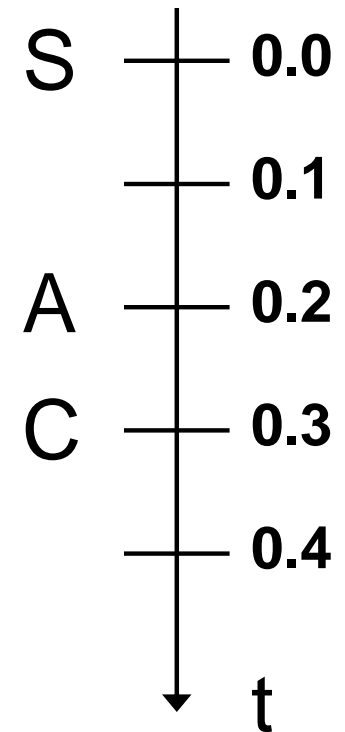
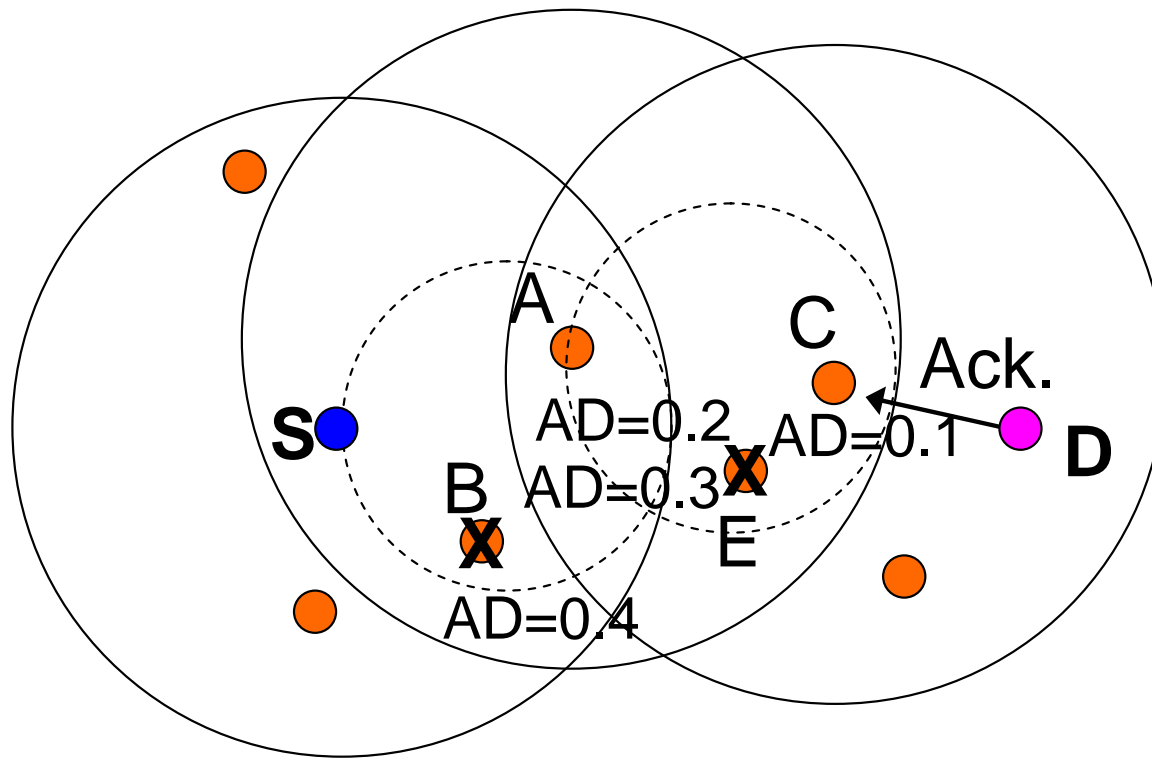


Dynamic Forwarding Delay

$$AddDelay = MaxDelay \cdot \frac{r - p}{r}$$

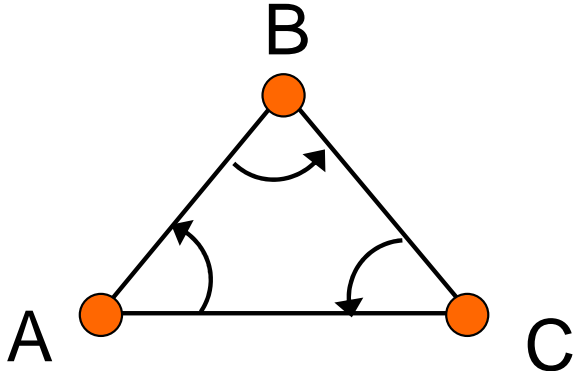
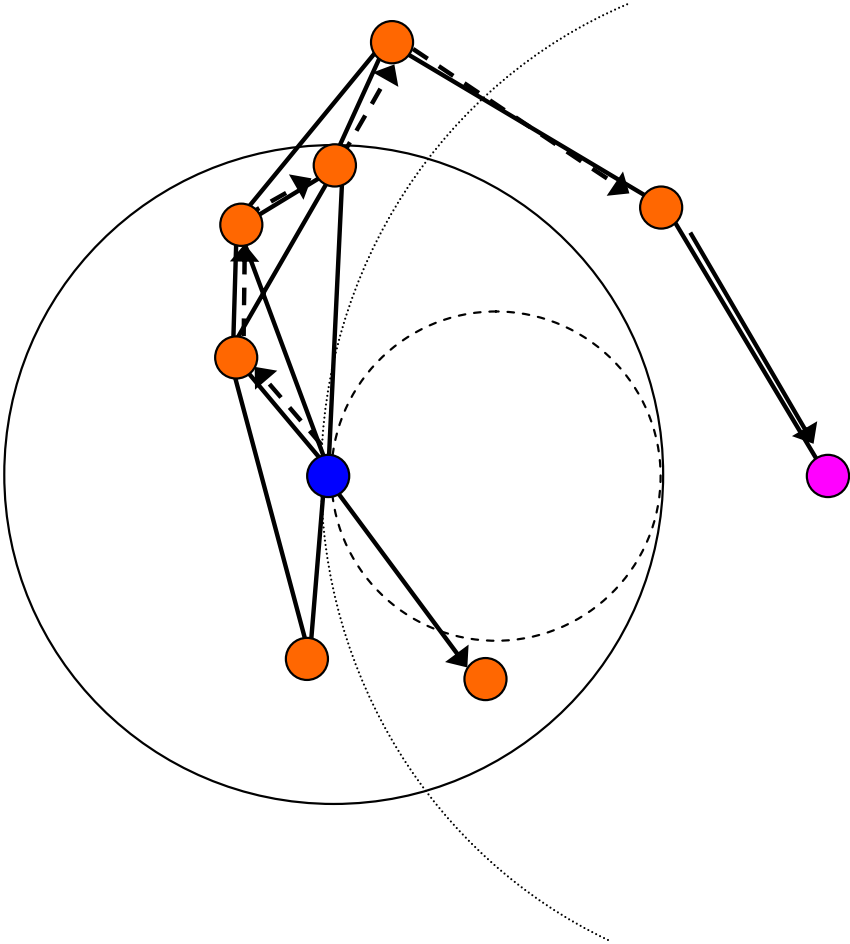
Forwarding Area

Beispiel für Greedy Mode

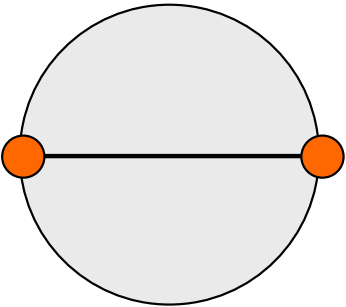


Routing bei Empfängern und nicht beim Sender

Backup Mode



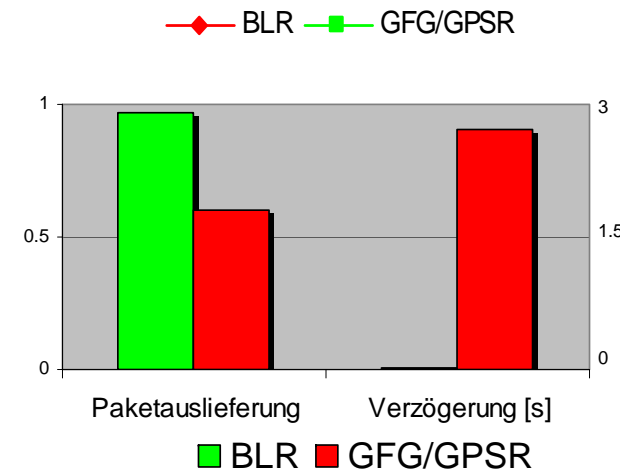
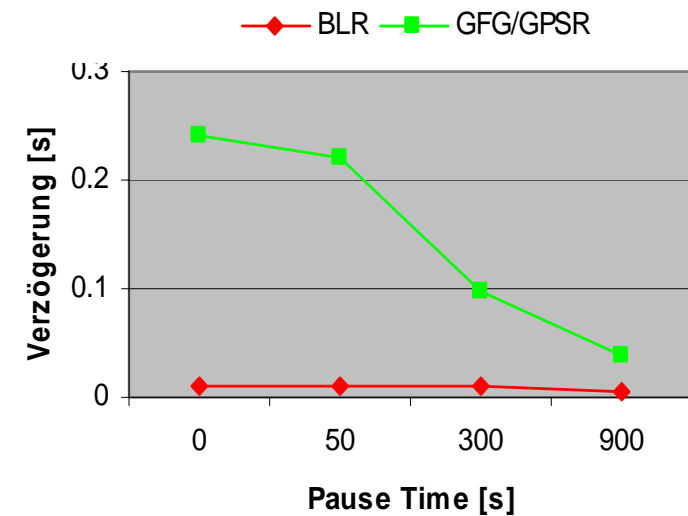
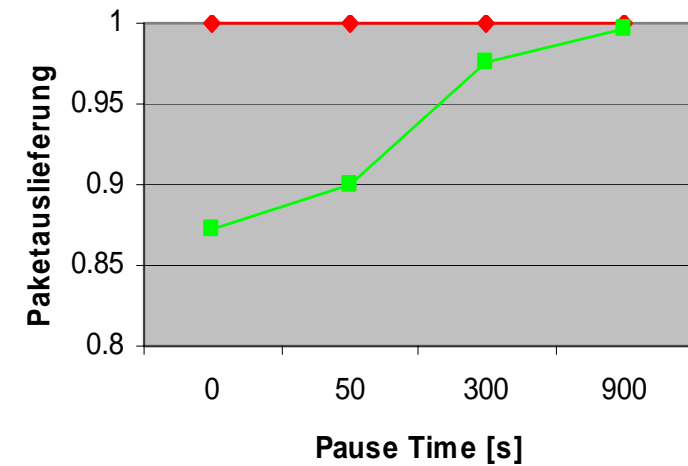
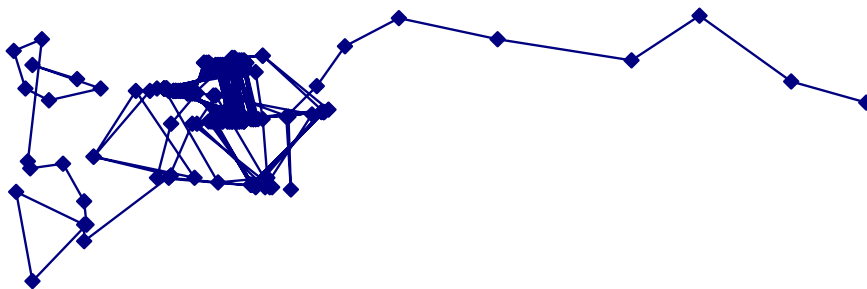
Right-Hand Rule



Gabriel Graph

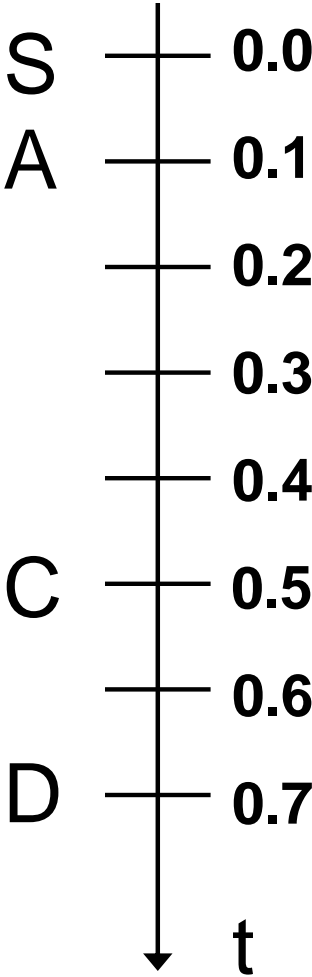
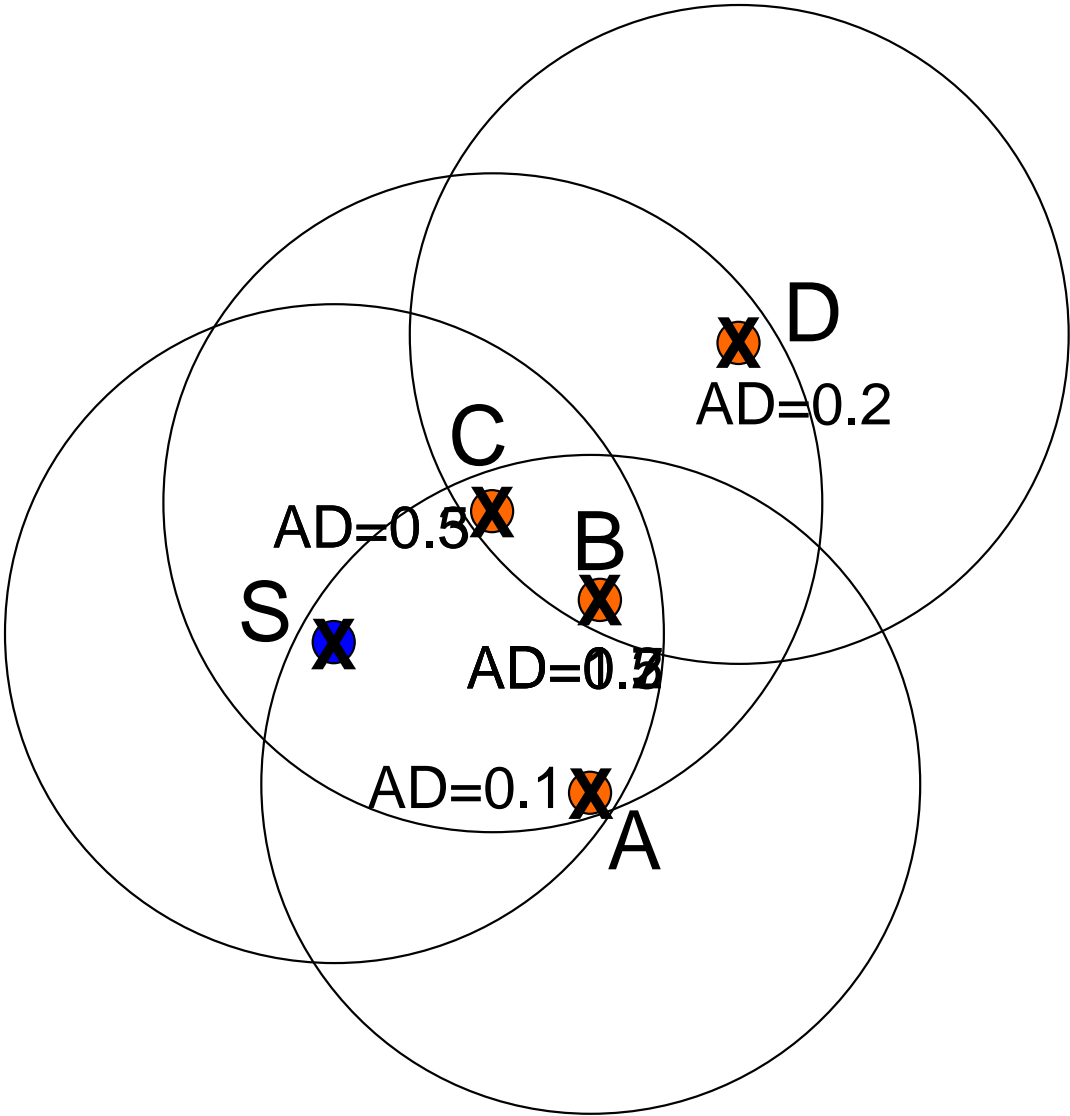
Simulationsergebnisse

- > Unbeeinflusst von Mobilität
- > Höhere Paketauslieferung
- > Deutlich kleinere Verzögerung
- > Wenig Kontrollpaket
- > Validiert in Experimenten



Dynamic Delayed Broadcasting (DDB)

Beispielablauf



Dynamic Forwarding Delay

- > Minimierung der Anzahl Übertragungen

$$AddDelay = MaxDelay \cdot (1 - AddCov)$$

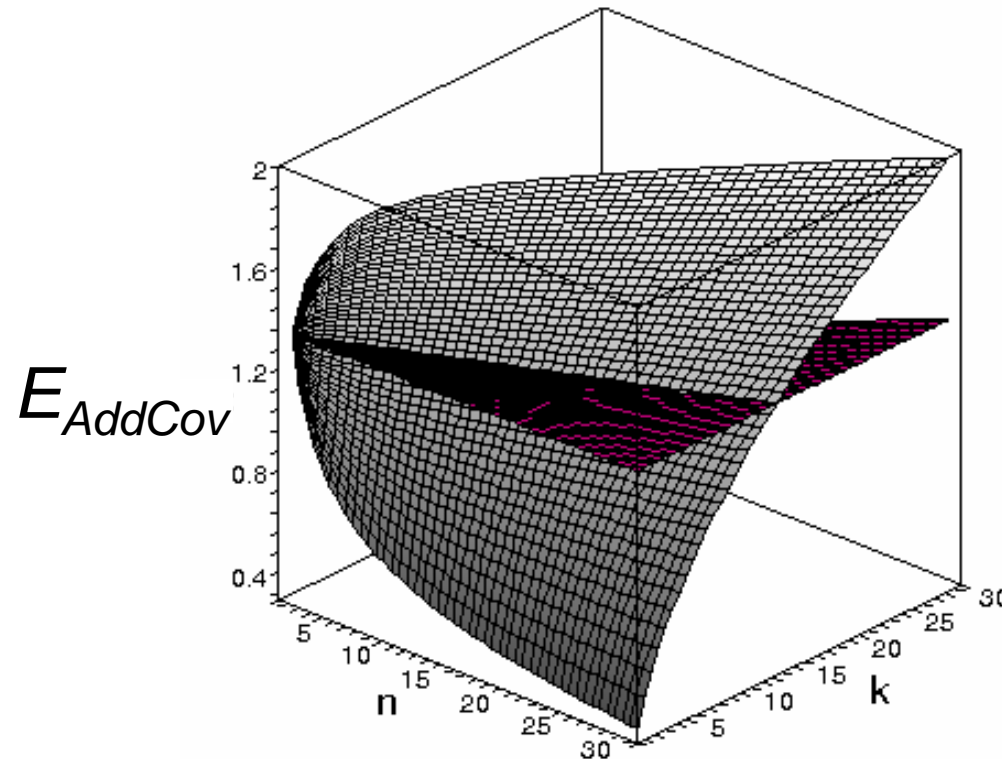
- > Maximierung der Netzlebenszeit

$$AddDelay = MaxDelay \cdot (1 - BatteryLevel)$$

- > Ohne Positionsinformationen

$$AddDelay = MaxDelay \cdot SignalStrength$$

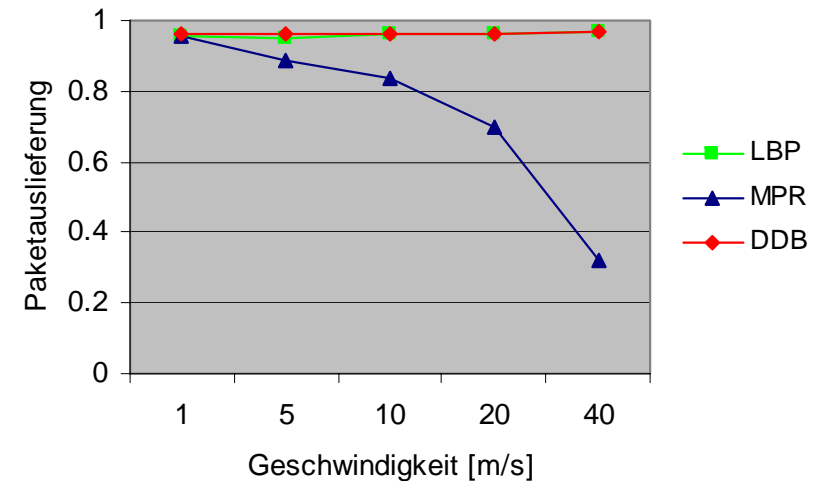
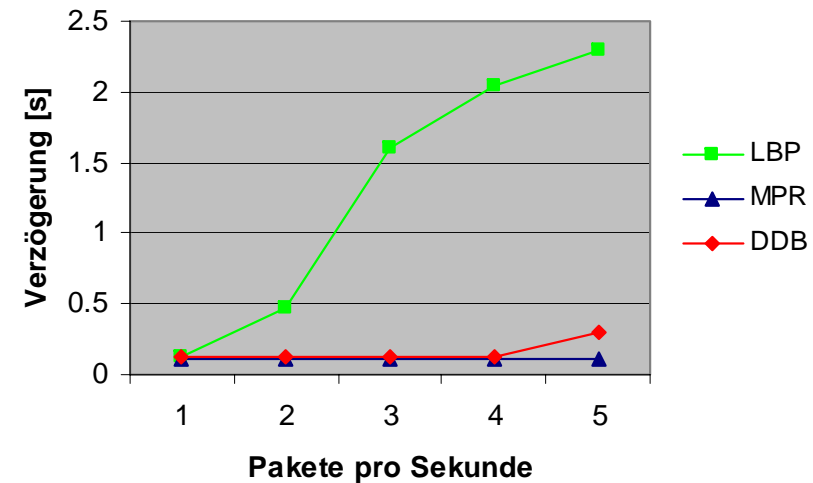
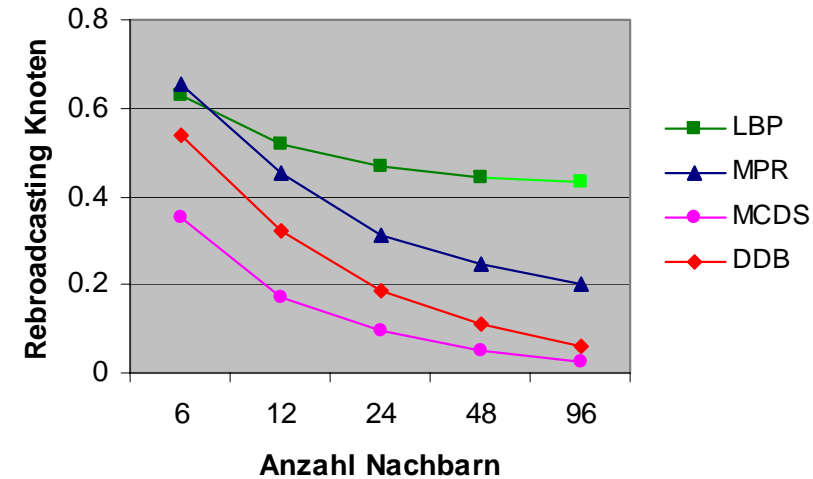
Analytische Betrachtungen



$$E_{AddCov} = \frac{2\Gamma(n+1)\Gamma(k+1/2)}{\Gamma(k)\Gamma(n+3/2)}$$

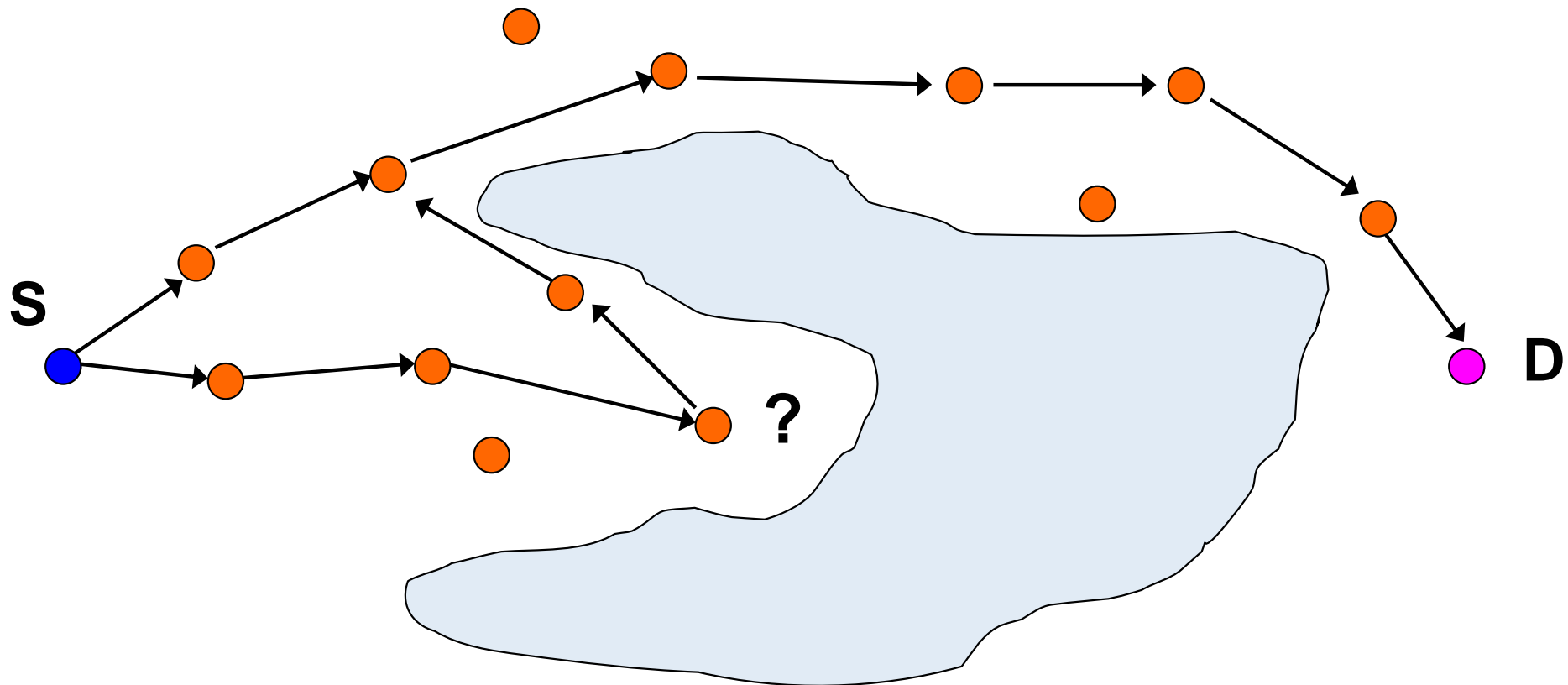
Simulationsergebnisse

- > Hohe Effizienz
- > Unbeeinflusst von hoher Netzlast
- > Unbeeinflusst von Mobilität
- > Keine Kontrollpakete



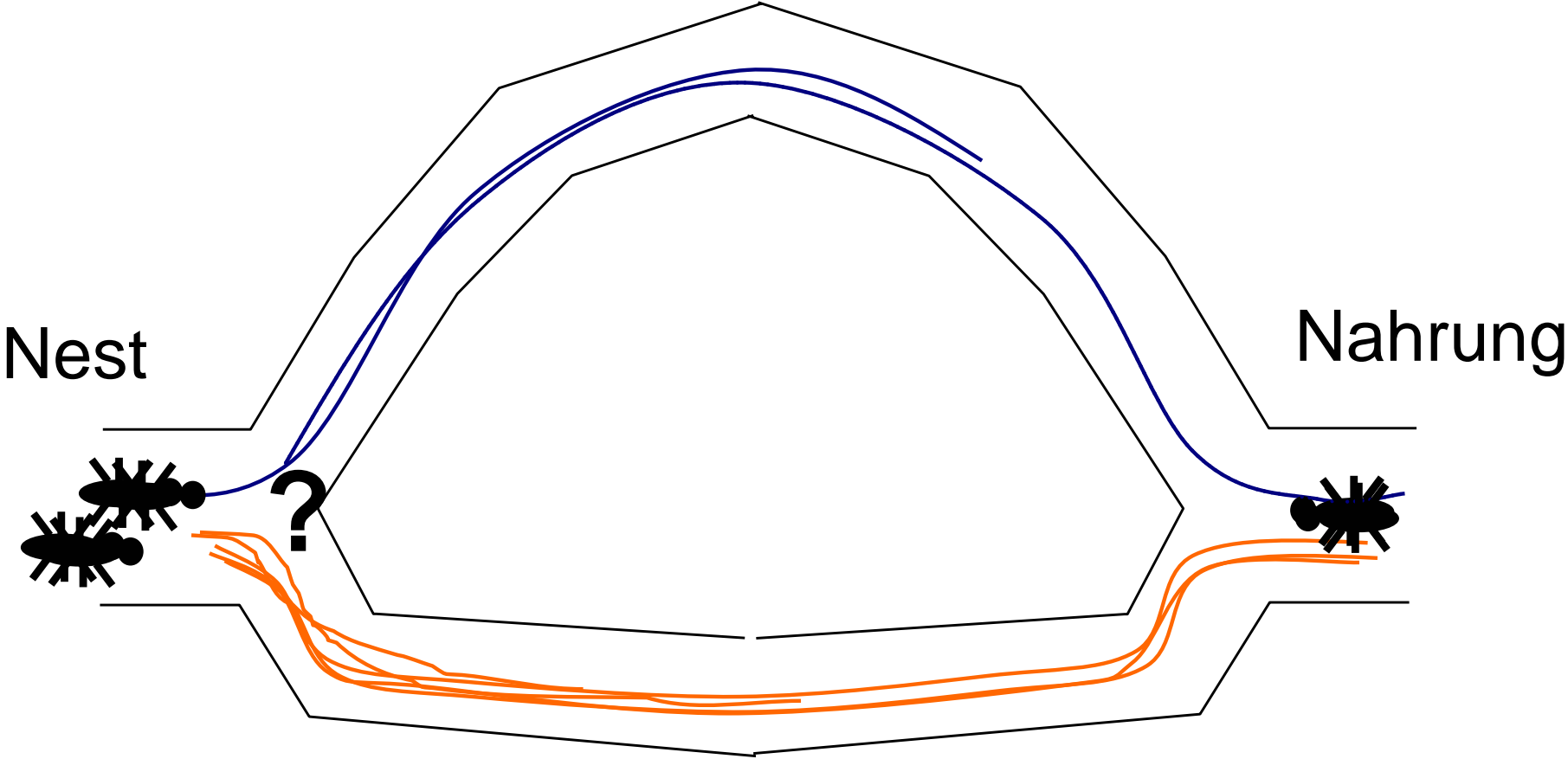
Problembeschreibung

- > Positionen als Kriterium für Routing
- > Zustandslos im Globalen

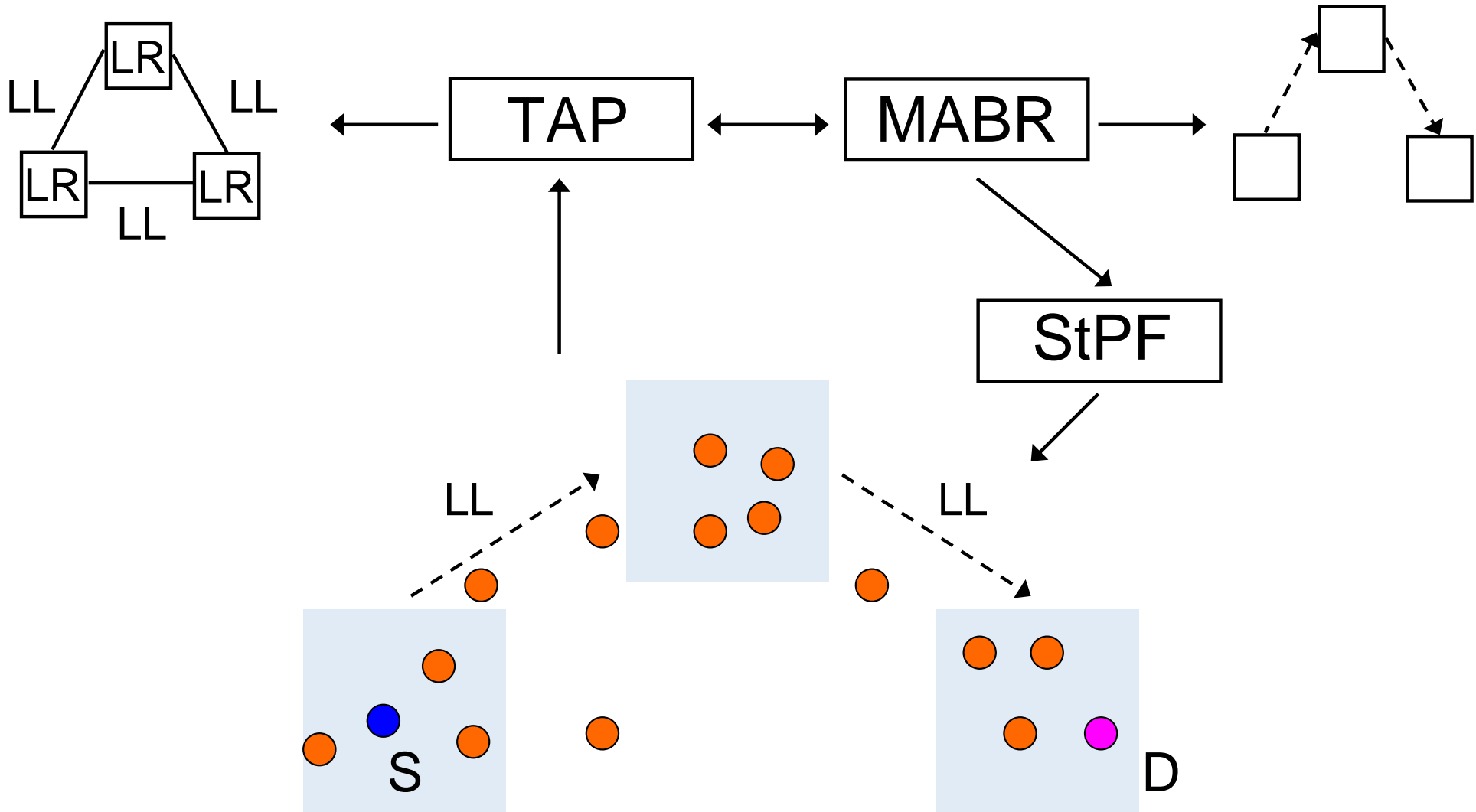


Ant-Based Mobile Routing Architecture (AMRA)

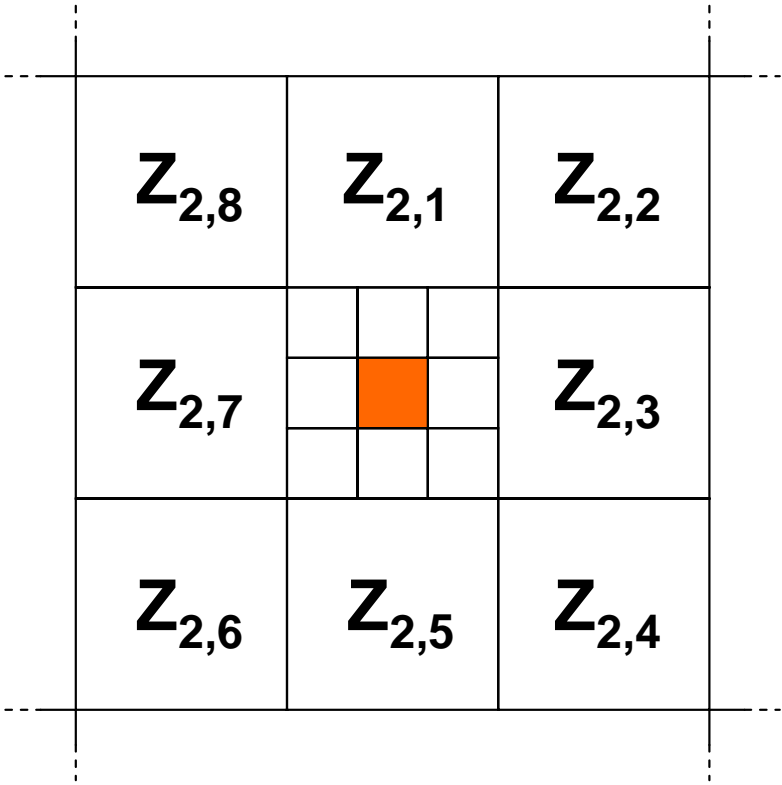
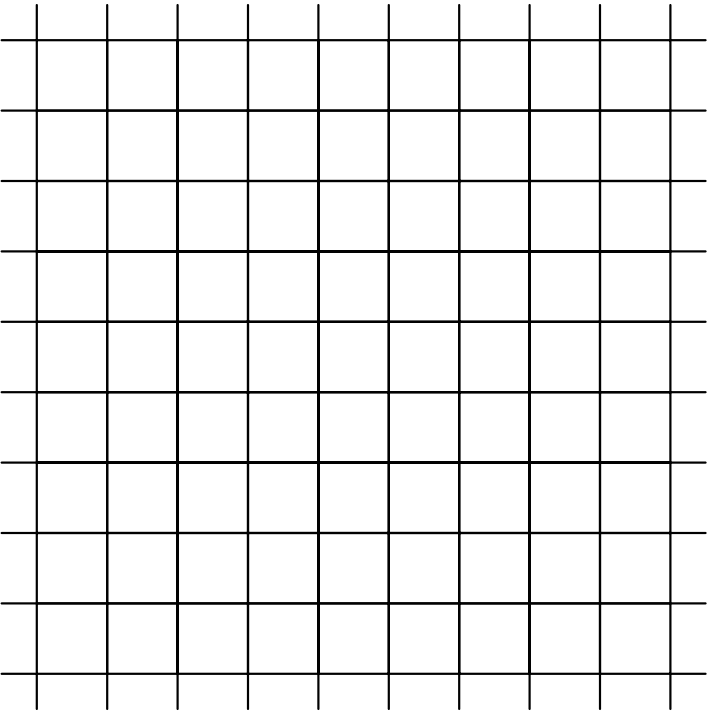
Auffinden des kürzesten Pfades



Übersicht



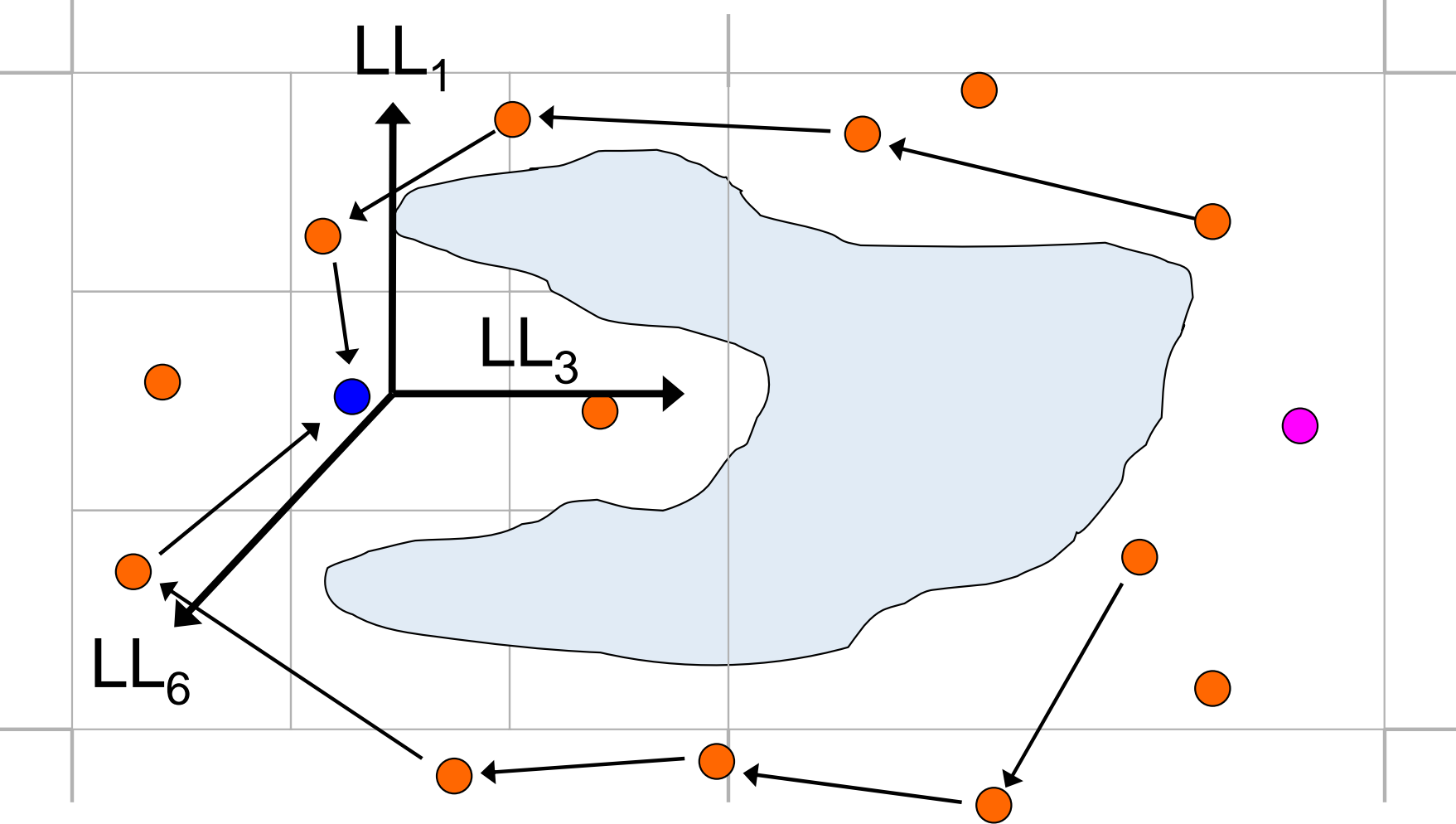
Topology Abstraction Protocol



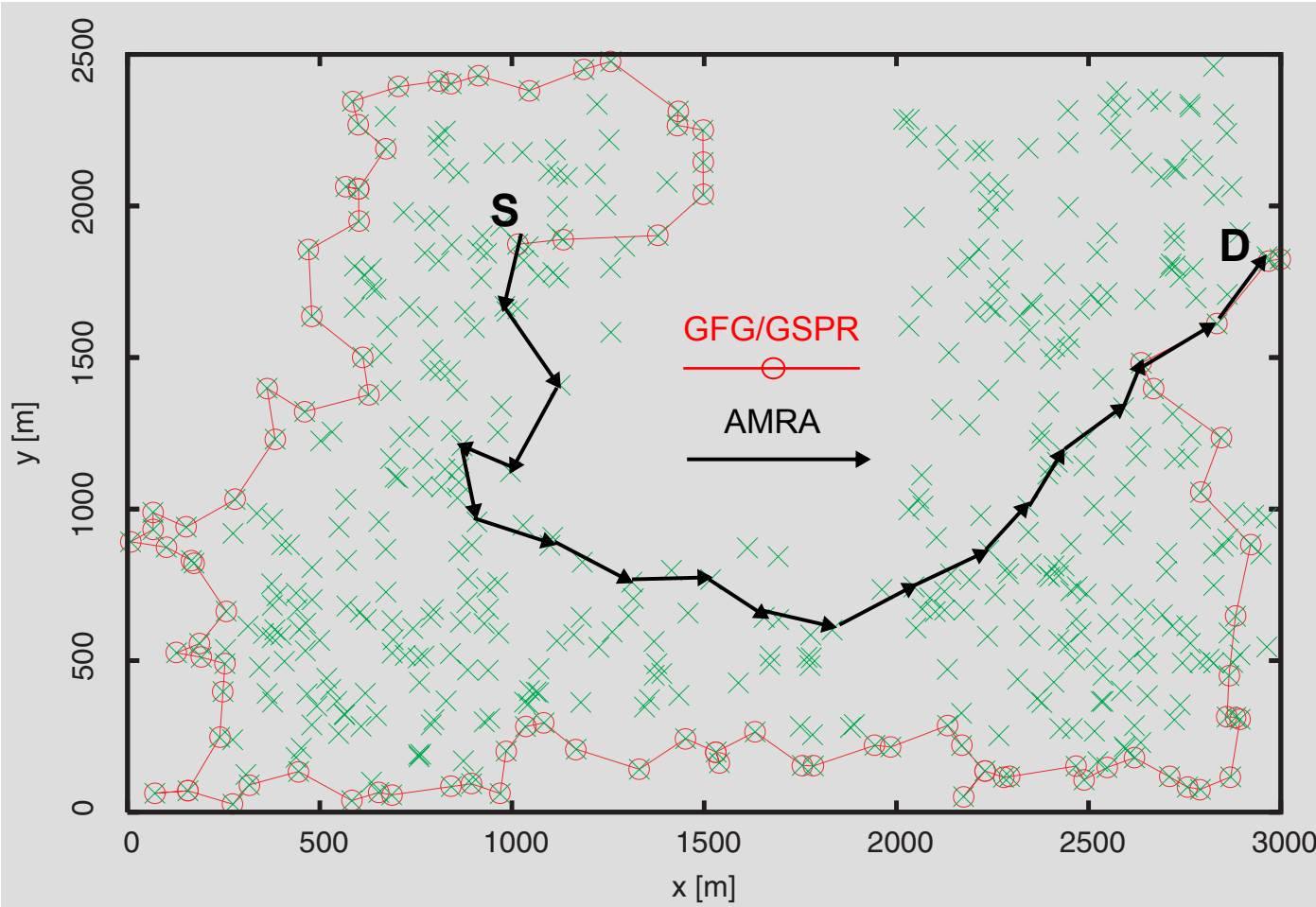
Routing Tabelle

	LL_1	LL_2	LL_3	LL_4	...	μ_d
$Z_{1,1}$	0.9	0.1	0	0		257
$Z_{1,2}$	0.1	0.8	0.1	0		312
$Z_{1,3}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$		0
...						
$Z_{2,1}$	0.1	0.7	0.2	0		1260
...						
$Z_{3,1}$						

Routing



Beispiel in irregulären Topologien



Zusammenfassung

- > BLR und DDB
 - Zustandslos
 - Unbeeinflusst von Topologieänderungen
 - Reduziert den Ressourcenverbrauch

- > AMRA
 - Optimiert Pfade im Grossen
 - Kreisende Pakete ein Problem

→ Sensor Netze, Vehicular Ad-hoc Netze

Ausblick

- > Integration von BLR und AMRA
- > Reale Testumgebung
- > Mehrere Kanäle
- > Direktionale Antennen
- > Schichtübergreifendes Protokolldesign
- >

Danke für
Ihre Aufmerksamkeit