

Inter-Satellite Message Forwarding

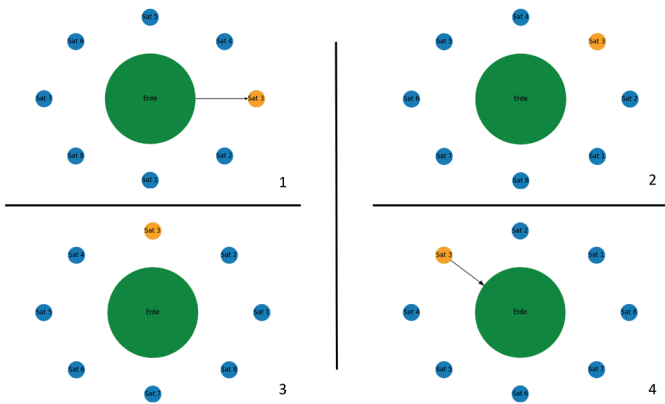


Abb. 1: Ablauf ohne ISL

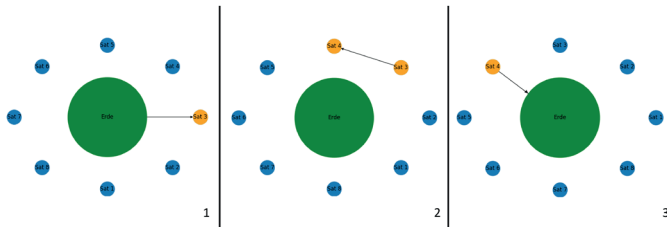


Abb. 2: Ablauf mit ISL

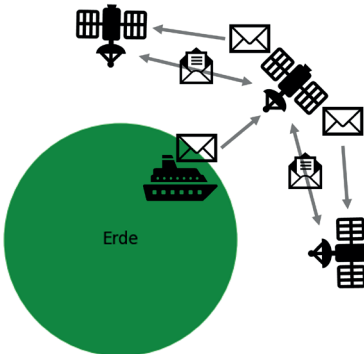


Abb. 3: Aufbau Szenario Zentral

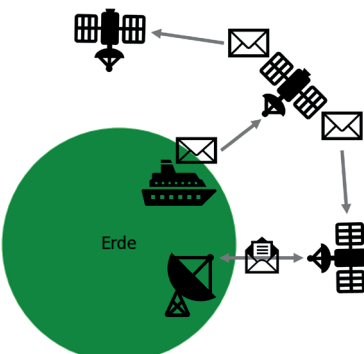


Abb. 4: Aufbau Szenario Bodenstation

Problemstellung

Die Firma Astrocast SA hat das Ziel ein kosteneffizientes Satellitengestütztes IOT-Netzwerk für eine Weltweite Datenübertragung bereitzustellen. Zurzeit behalten die Satelliten die Datenpakete so lange, bis der Kontakt mit einer Bodenstation hergestellt werden kann. Zur Verringerung der Latenz sollen in Zukunft Nachrichten auch von Satellit zu Satellit mittels Inter-Satellite-Links übertragen werden können.

Dabei wurde, um die Komplexität gering zu halten, ein Weiterleitungs-Algorithmus definiert. Mit diesem werden eintreffende Pakete an den nächsten Satelliten mit Bodenkontakt weitergeleitet. Diese Arbeit hat das Ziel, diesen Weiterleitungs-Algorithmus mit der Anwendung des Network Simplex Algorithmus zu verbessern.

Lösungskonzept

Zur Lösung des Problems werden die folgenden zwei unterschiedlichen Szenarien mit dem Network Simplex Algorithmus modelliert:

- Szenario Zentral
 Dabei wird vorausgesetzt, dass jeder Satellit die Bodenkontaktinformationen sowie die Paketinformationen aller anderen Satelliten kennt. Daher muss ein Informationsaustausch der Pakete zu jedem Zeitpunkt stattfinden. Danach wird pro Zeitschlitz die Paketverschiebung mittels Network Simplex Algorithmus berechnet. Abschliessend können die Pakete verschoben werden.
- Szenario Bodenstation
 In diesem Szenario wird mit dem Network Simplex Algorithmus die Paketverschiebungen bei einer Bodenstation berechnet. Dabei ist die Voraussetzung, dass der Mittelwert des Paketeingangs der Bodenstation bekannt ist. Die Informationen der Paketverschiebung werden anschliessend an die jeweiligen Satelliten gesendet. Abschliessend kann jeder Satellit seine Pakete zu jedem Zeitpunkt verschieben.

Realisierung

Bei der Realisierung wurde die NetworkX Bibliothek für die Berechnung des Network Simplex Algorithmus verwendet. Anschliessend wurden die Simulationen gemäss dem Konzept implementiert und mit dem bestehenden Weiterleitungs-Algorithmus verglichen.

Ergebnisse

Für das zentrale Szenario konnte die Erfolgsrate im Vergleich zum Weiterleitungs-Algorithmus nicht verbessert werden. Der Grund dafür ist, dass der Network Simplex Algorithmus für diese Simulation nicht optimal eingesetzt werden konnte. Auch für das Szenario Bodenstation konnte unter Anwendung des Network Simplex Algorithmus keine Verbesserung im Vergleich zum Weiterleitungs-Algorithmus erzielt werden. Jedoch wurde die Berechnungszeit effizienter.



Diplomand
 Mathier Kilian

Dozent
 Prof. Dr. T. Hunziker

Themengebiet
 Nachrichtentechnik, Signal Processing

Projektpartner
 Astrocast

