

Übung 2

Veranstaltung: Material-integrierte Sensorische Systeme

Veranstalter: Dr. Dirk Lehmus, Dr. Stefan Bosse

AUFGABE 1

Voraussetzungen:

- 1 Simulator SeSAM
- 2 SEM Compiler SEMC
- 3 Sample Paket

Es soll das energetische Verhalten eines Sensornetzwerkes mittels Multi-Agent Simulation untersucht werden. Dazu muss ein einfaches Energiemodell für einen Knoten des Netzwerkes umgesetzt werden. Weiterhin soll ein Knoten mit einem einfachen Energiemanagement ausgestattet werden

MODELL SENSORNETZWERK

- Ein beispielhaftes Sensornetzwerk besteht aus Sensorknoten mit Sensoren, und reinen Datenverarbeitungsknoten, die Berechnungen mit den Sensordaten durchführen.
- Die Sensorknoten besitzen i.A. nur geringe Rechenleistung, sind dafür miniaturisierbar und in das Material integrierbar.
- Verbindungsstruktur: Vollständiges zwei-dimensionales Maschennetzwerk.
- Jeder innere Knoten ist mit maximal vier Nachbarn über bidirektionale serielle Kommunikationskanäle verbunden.
- Jeder Knoten wird durch einen stationären Agenten in der Simulation repräsentiert (Agentenklasse 'node'), zuständig für Sensorverarbeitung, Energiemanagement
- Jede Verbindung zwischen Knoten wird durch eine Ressource (passiver Agent) in der Simulation repräsentiert (Agentenklasse 'link').

SENSORMODELL:

- Ein Sensorknoten ist mit verschiedenen Sensoren verbunden.
 - I. Dehnungsmessstreifen (elektrische Größe)
 - II. Energiesensor (Ladezustand eines Energiespeichers == Ladespannung)

SENSORKNOTENMODELL

- Ein Sensorknoten hat einen Energiespeicher, eine Energiequelle, und verbraucht Energie bei eigener Aktivität und der Ausführung sowie Migration von Agenten
- Der Sensorwert wird in der globalen Variable 'sensor' gespeichert.

ENERGIEMODELL

- Jeder Sensorknoten verfügt über einen Energiespeicher, der
 - I. Über eine zeitlich fluktuierende Energiequelle (Energy Harvester) mit Energie gespeist wird;
 - II. Durch Berechnungs- und Kommunikationaktivität des Sensorknotens entladen wird.
- In der Simulation hat der Knotenagenten eine globale Variable 'energy', die die Energie E enthält.
- Jede Ausführung einer Agentenaktivität (Knoten- und mobile Agenten) dekrementiert den Energiewert um x Einheiten [1-5]

MOBILE SENSOR AGENT

- Dieser wird von einem Knotenagent erzeugt und in eine Richtung (N/S/W/E) ausgesendet wenn der lokale Sensorwert $S > S_{thres}$ ist.
- Auf dem Weg zum Rand des Netzwerkes sammelt er weitere Sensorwerte und kumuliert die Werte.
- Am Randknoten angekommen überträgt er den kumulierten Wert (normiert mit der Anzahl der Werte)

an den Randknoten.

WELTMODELL:

- Die Welt wird durch einen Agent in der Simulation repräsentiert (Agentenklasse 'myworld').
- Der Weltagent speist die Knoten sporadisch und statistisch verteilt mit Energie [10-50 Einheiten]
- Die Welt verändert die Sensorvariablen der Knoten

ENERGIEMANAGEMENT

- Der Knotenagent muss schlafen (Aktivität 'sleep') wenn $E < E_{\text{thres},1}$ ist.
- Der Knotenagent muss suspendiert werden (Aktivität 'suspend') wenn $E < E_{\text{thres},0}$ ist.
- Ein mobiler Agent muss suspendiert werden wenn $E < E_{\text{thres},2}$ ist und darf nur migrieren wenn $E > E_{\text{thres},3}$.
- Ein mobiler Agent muss vernichtet werden wenn $E < E_{\text{thres},0}$ ist.