

# **Geosensornetze**

## **WS 2013/2014**

Hausarbeit von  
Andre Lehnert und Marcell Salvage

27. Januar 2014

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>1</b>
1.1	Aufgabenbeschreibung . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Simulationsumgebung</b>	<b>3</b>
2.1	Benutzerschnittstelle . . . . .	3
2.2	Personen . . . . .	3
2.2.1	Zustände . . . . .	3
2.2.2	Bewegungsmodell . . . . .	3
2.2.3	Kommunikationsmodell . . . . .	5
2.3	Notausgänge . . . . .	5
2.3.1	Zustände . . . . .	5
2.4	Gefahrensituationen . . . . .	5
2.4.1	Zustände . . . . .	5
2.5	Patches . . . . .	5
2.5.1	Implizite Zustände . . . . .	5
2.6	Ressourcen der Simulationsumgebung . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Algorithmik</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Evaluation</b>	<b>9</b>
4.1	Effizienz . . . . .	9
4.2	Fazit . . . . .	9
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>i</b>

# 1 Einführung

Mit Hilfe der NetLogo-Simulationsumgebung [3] wird eine dynamische Evakuierung von Gebäuden implementiert. Dazu werden die Grundrisse der Gebäude oder Etage in die Simulationsumgebung geladen. Diese dient als Grundlage für die Platzierung von Personen, Gefahrenereignissen und Notausgängen.

Auf der Flucht vor Gefahrenereignissen werden die Personen von mobilen Geräten unterstützt, die zur Warnung anderer Personen und zur Lokalisierung der Notausgänge dienen.

## 1.1 Aufgabenbeschreibung

Die Aufgabe besteht in der Umsetzung einer geeigneten Simulationsumgebung (siehe Kapitel 2). Auf deren Basis Algorithmen zur Lokalisierung und Bestimmung eines Fluchtweges zu den Notausgängen entwickelt werden (siehe Kapitel 3). Schließlich wird eine Evaluation der Algorithmen in Punkten Effizienz und Zuverlässigkeit durchgeführt und Reflektiert (siehe Kapitel 4).

Personen werden in der NetLogo-Umgebung als Agenten realisiert, die sich nach dem Bewegungsmodell (siehe Abschnitt 2.2.2) innerhalb des Grundrisses bewegen. Die initiale Platzierung geschieht zufällig, analog zu der Platzierung der Gefahrenereignisse. Personen besitzen die Fähigkeit diese Gefahrenereignisse in ihrer Umgebung wahrzunehmen und als Gefahrensituation zu deuten. Die Personen versuchen daraufhin den besten Weg zu einem Notausgang zu finden und benachbarte Personen dabei über ihre mobilen Geräte zu warnen.

Als Gefahrensituationen (siehe Abschnitt 2.4) zählt eine gewisse Anzahl von Giftgasbomben mit eingebautem Zeitzünder, die je ein Gefahrenereignis darstellen. Die freigesetzten Gasmengen sind regulierbar und breiten sich innerhalb des freien Raumes aus.

Zur Evakuierung der Personen aus dem Gefahrenereignis werden Notausgänge (siehe Abschnitt 2.3) in dem Grundriss platziert, deren Position sich während der Simulation nicht ändert, sogenannte *anchor notes*.

Eine feste Position ist notwendig zur Realisierung der dezentralen Lokalisierungs-

algorithmen, die auf den mobilen Geräten der Personen aktiv sind und bei einer dynamischen Evakuierung assistieren. Durch eine lokal eingeschränkte Kommunikationsfähigkeit (siehe Abschnitt 2.2.3) werden Informationen über die Passierbarkeit der Notausgänge an die mobilen Geräte verteilt. Dies ermöglicht die sichere Evakuierung, falls beispielsweise das Giftgas einen Notausgang erreicht hat oder die Fluchtwege blockiert sind.

## 2 Simulationsumgebung

Das Kapitel der Simulationsumgebung befasst sich mit den Eingabemöglichkeiten zur Anpassung der Simulationsparameter, sowie der konkreten Umsetzung der simulierten Welt, mit der Logik für die Notausgänge, der Personen, der Gefahrensituationen und dem Kommunikationsmodell.

Die Ausgangsbasis für die verwendeten Modelle und Protokolle stammen aus den erstellten Übungen zur Vorlesung Gensensornetze, sie wurden jedoch auf die Anforderungen der Hausarbeit adaptiert.

### 2.1 Benutzerschnittstelle

### 2.2 Personen

#### 2.2.1 Zustände

#### 2.2.2 Bewegungsmodell

Dieser Abschnitt beschreibt zunächst das Bewegungsmodell der Personen ohne aktive Gefahrensituation.

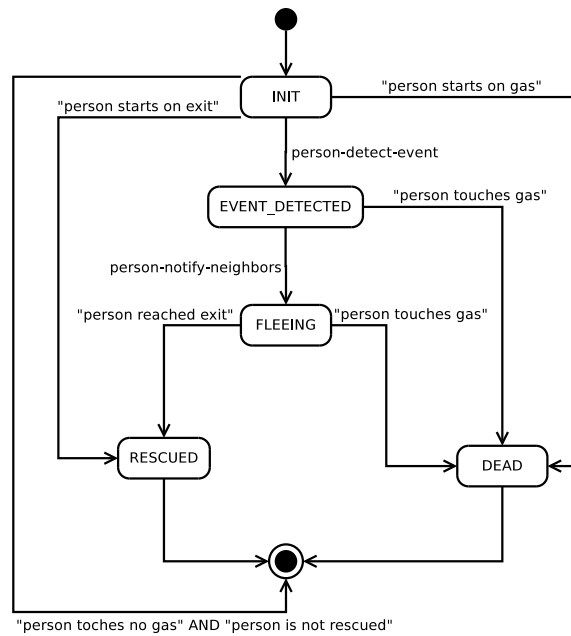


Abbildung 2.1: Zustandsdiagramm der Personen

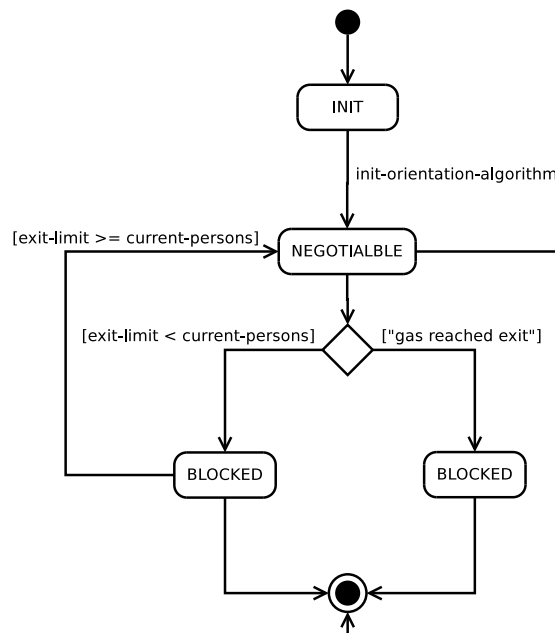


Abbildung 2.2: Zustandsdiagramm der Notausgänge

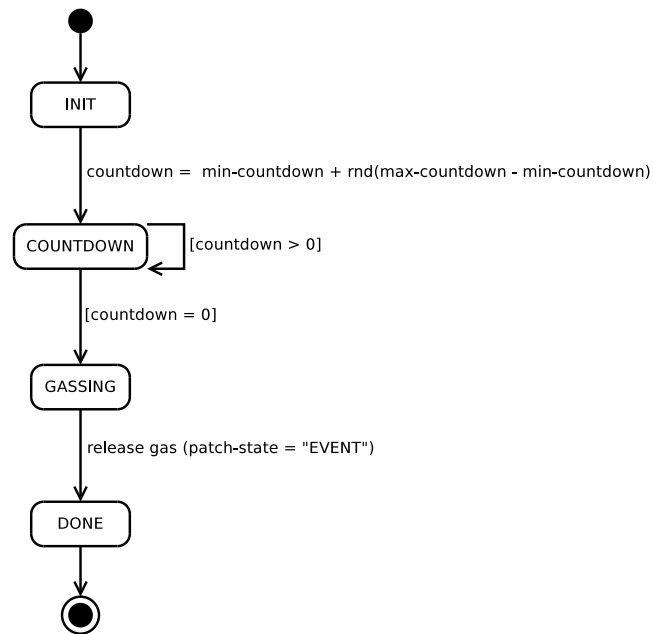


Abbildung 2.3: Zustandsdiagramm der Gefahrenerevents

## 2.2.3 Kommunikationsmodell

## 2.3 Notausgänge

### 2.3.1 Zustände

## 2.4 Gefahrensituationen

### 2.4.1 Zustände

## 2.5 Patches

### 2.5.1 Implizite Zustände

## 2.6 Ressourcen der Simulationsumgebung

Die Simulationsumgebung wird über die Datei `Evakuierung.nlogo` gestartet. Der Programmcode ist nach Funktion und *Breed*-Klasse unterteilt.

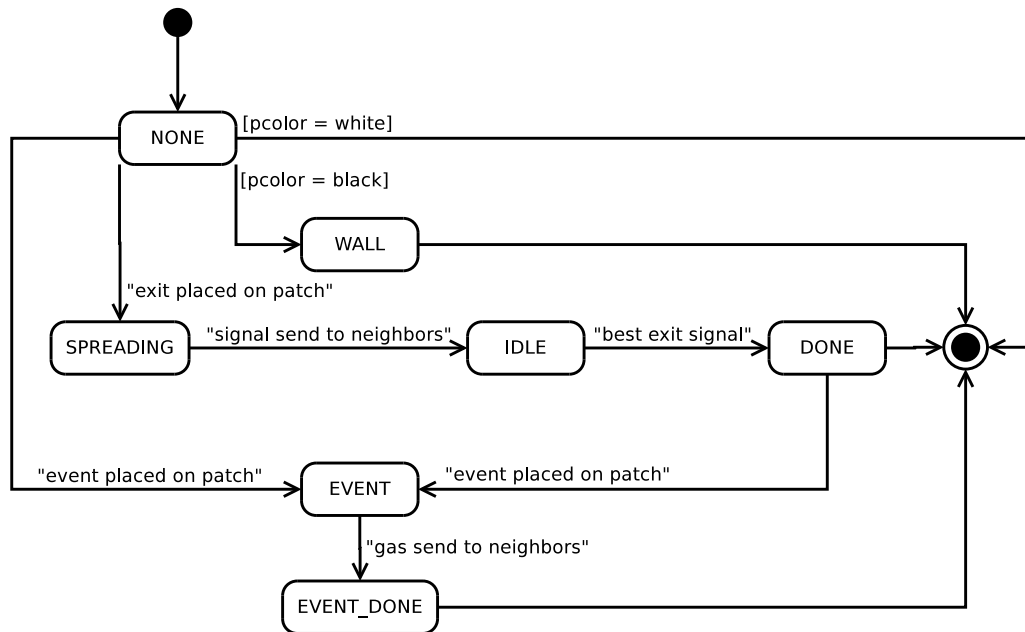


Abbildung 2.4: Zustandsdiagramm der Patches

## Gefahrensituationen

`event.nls`  
`event-gassing.nls`

Die Quellcode-Datei `event.nls` beinhaltet den Lebenszyklus der Gefahrenereignisse und deren Zustandsübergangsprotokoll. Mittels `event-gassing.nls` wird die Ausbreitung des Giftgases implementiert, die größtenteils den Patch-Lebenszyklus manipuliert.

## Lokalisierung

`locate.nls`

In dieser Datei wird der Algorithmus zur Lokalisierung aus dem Paper [2] implementiert.

## Notausgänge



`exit.nls`  
`exit-cellular-automaton.nls`  
`exit-gsn.nls`

Die Quellcode-Datei `event.nls` steuert den Setup und den Lebenszyklus der Notausgänge. Mittels `exit-cellular-automaton.nls` wird der Orientierungsalgorithmus auf Basis des zellulären Automats realisiert. Letztlich definiert die Datei `exit-gsn.nls` das Kommunikationsmodell zur Übermittlung der Statusinformationen.

## Personen

`person.nls`  
`person-gsn.nls`  
`person-linking.nls`

`person.nls` regelt den Setup der Personen und deren Lebenszyklus. `person-gsn.nls` umfasst den Quellcode für die Kommunikation zwischen Personen und mit der Datei `person-linking.nls` wird der Graph zwischen Personen erstellt.

## Simulationswelt

`patch.nls`

Hier wird der Quellcode für den Lebenszyklus der *Patches* definiert.

## **3 Algorithmik**

## **4 Evaluation**

### **4.1 Effizienz**

### **4.2 Fazit**

## Literaturverzeichnis

- [1] Isaac Amundson and Xenofon D. Koutsoukos. *A Survey on Localization for Mobile Wireless Sensor Networks*. Department of Electrical Engineering and Computer Science, Vanderbilt University.
- [2] Jonathan Bachrach, Radhika Nagpal, Michael Salib and Howard Shrobe. *Experimental Results for and Theoretical Analysis of a Self-Organizing Global Coordinate System for Ad Hoc Sensor Networks*. Telecommunication Systems, page 213–233. 2004.
- [3] Uri Wilensky. *Netlogo*. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University, Evanston, IL. 1999. <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>, Stand: 26.01.2014.