



Evakuierungssimulation

Bei der Planung von Fluchtwegen werden unter anderem Evakuierungssimulationen angewandt, welche das Ziel haben Statistiken über benutzte Wege, Räumungszeit, sowie über die Position der Agenten und weitere Faktoren, zu erstellen. Bei den meisten Evakuierungssimulationen werden jedoch einige Aspekte in der Modellierung des Verhaltens der Agenten außer Acht gelassen. Invalide Personen und Kinder werden oftmals nicht modelliert, wodurch wichtige Erkenntnisse für die Planung der Fluchtwege wegfallen könnten.

Methodenbeschreibung

Die Simulation soll das Verhalten von Fußgängern in einer Evakuierungssituation abbilden. Das Verhalten der Fußgänger oder Agenten in der Simulation wird durch eine Lokomotionsebene und eine Taktische Ebene ausgezeichnet. Die Lokomotionsebene soll die Bewegung der Fußgänger zwischen einzelnen Zielen abbilden, während die taktische Ebene das Wegfindungsverhalten modelliert. Die Umgebung der Simulation ist durch einen Zellulären Automaten modelliert, dessen Zellen verschiedene Werte annehmen können. Die Werte werden durch die Summe von drei Potentialen berechnet: Zielpotential, Hindernispotential und Personenpotential. Diese sollen das Anziehungs- und Abstoßungsverhalten zu verschiedenen Elementen der Simulation abbilden. Die Agenten bewegen sich auf dem Potentialfeld auf die Zellen mit den geringsten Werten und so in Richtung des Ziels. Für die Darstellung der taktischen Ebene wird ein Graph aus Kanten und Knoten erzeugt. Um jedes Hindernis werden Knoten nach bestimmten Regeln erzeugt, damit eine Wegfindung um die Hindernisse ermöglicht wird. Um Ressourcen einzusparen, wird der Graph ausgedünnt, d.h. redundante Knoten und Kanten werden zusammengefasst oder herausgenommen.

Diese beiden Ebenen werden gekoppelt, indem optimale Wege auf dem Graphen durch Netzwerkflussmodelle berechnet werden. So kann eine neben anderen Werten auch eine untere und obere Evakuierungszeit ermittelt werden.

Vorgehen

Die grundsätzlichen Entwurfsentscheidungen der Simulation orientieren sich an der Dissertation "Methoden zur Abbildung menschlichen Navigationsverhaltens bei der Modellierung von Fußgängerströmen" von Angelika Kneidl. Für die Darstellung von Kindern und invaliden Personen soll die taktische Ebene modifiziert werden, damit individuelle Wegfindungsentscheidungen für jene Demografie möglich werden.

Fazit

Für die Implementation der Simulation wurden sowohl die mikroskopische als auch ein großer Teil der taktischen Ebene realisiert. Um Ergebnisse aus der Simulation ziehen zu können, fehlen Netzwerkflussmodelle. Die Modifizierung der taktischen Ebene für invalide Personen und Kinder wurde auch noch nicht durchgeführt. Im Prozess der Implementierung kam es zu wiederkehrenden Bugs und einige Designentscheidungen wurden verworfen und es fand eine wiederholte Bearbeitung bereits geschriebener Methoden statt, was an einigen Stellen viel Zeit gekostet hat. Beispielsweise wurde eine Fehlerbehandlung für die Grenzen der Simulation erst später realisiert wodurch einige Methoden überarbeitet werden mussten. Im Schluss lässt sich sagen, dass die Implementationszeit für die Evakuierungssimulation leicht unterschätzt wurde. Auch wurden Designentscheidungen der Implementation zu spät getroffen oder schlecht getroffen, sodass eine Überarbeitung betroffener Stellen nötig war.