

# Simulazione di evacuazione di folle in Alchemist: un modello di mappa mentale per pedoni cognitivi

Lorenzo Paganelli

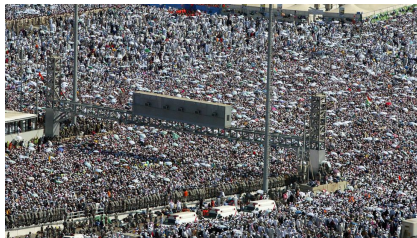
Alma Mater Studiorum · Università di Bologna  
Campus di Cesena

17 Marzo 2020

# Eventi rilevanti



Piazza San Carlo, Torino  
1500 feriti, 3 morti (2017)

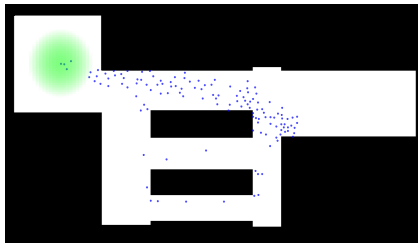


Ponte Jamarat, Mina  
Più di 2000 morti (2015)

# Simulazioni di evacuazione



Simulazione reale



Simulazione computerizzata

# Il simulatore Alchemist

## Alchemist è

Un simulatore nato all'interno dell'Università di Bologna che consente la simulazione di vari scenari, tra cui l'evacuazione di folle

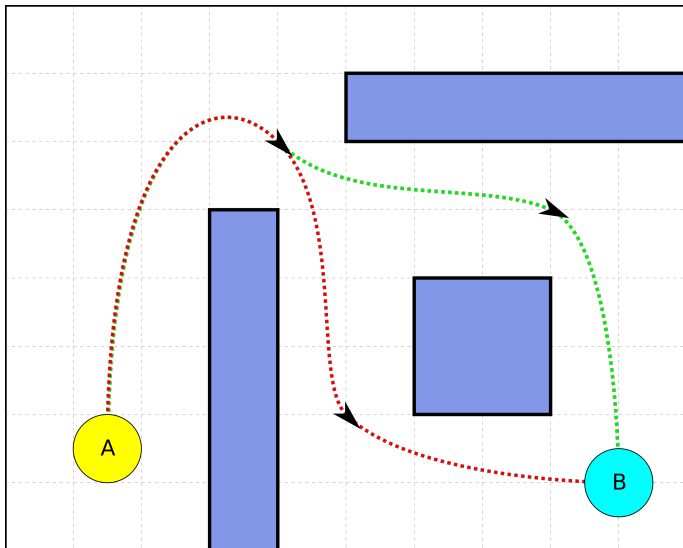
## In Alchemist sono modellati

Diversi aspetti psicologici e sociali dei pedoni

## Problema

I pedoni simulati in Alchemist sono sprovvisti della capacità di **orientarsi**

# Pathfinding



# Human wayfinding

## Problema

Il pathfinding assume che i pedoni conoscano perfettamente l'ambiente, ma individui diversi hanno una **conoscenza diversa** dello spazio circostante, spesso **parziale** e **inaccurata**

## Obbiettivo

Fornire i pedoni simulati di una tale eterogeneità

# Conoscenza spaziale

## La mappa cognitiva è

- La rappresentazione mentale di un individuo dell'ambiente circostante
- Incompleta e inaccurata

## Problema

Che fare delle informazioni apprese dai pedoni durante la simulazione?

## Soluzione: la memoria volatile

- Permette di riconoscere aree dell'ambiente già visitate durante l'evacuazione
- E' una mappa che ad ogni area associa il numero di visite

## Il sistema di pesi

Assegna un peso  $w$  ad ogni arco e visibile, l'arco di peso minimo viene poi attraversato:

$$w(e) = f_{volatile\ memory} \cdot f_{cognitive\ map} \cdot f_{final} \cdot f_{impasse} \cdot f_{congestion} \quad (1)$$



## 4 simulazioni

- Conoscenza completa
- Conoscenza parziale (30%)
- Nessuna conoscenza
- Aggiramento delle congestioni

# Conclusioni e sviluppi futuri

## In conclusione

- I pedoni realizzati presentano il comportamento desiderato
- I contributi fatti permettono di ottenere pattern di navigazione dell'ambiente più realistici

## Sviluppi futuri

- Raffinare quanto già presente
- Modellare caratteristiche e interazioni fisiche



Erik Andresen, Mohcine Chraibi, and Armin Seyfried.

A representation of partial spatial knowledge: A cognitive map approach for evacuation simulations.

*Transportmetrica A: Transport Science*, 14:1–34, 01 2018.



C. Ellard.

*You Are Here: Why We Can Find Our Way to the Moon, but Get Lost in the Mall.*

Knopf Doubleday Publishing Group, 2009.



R. Golledge.

Human wayfinding and cognitive maps.

*Wayfinding Behavior*, 1, 1999.